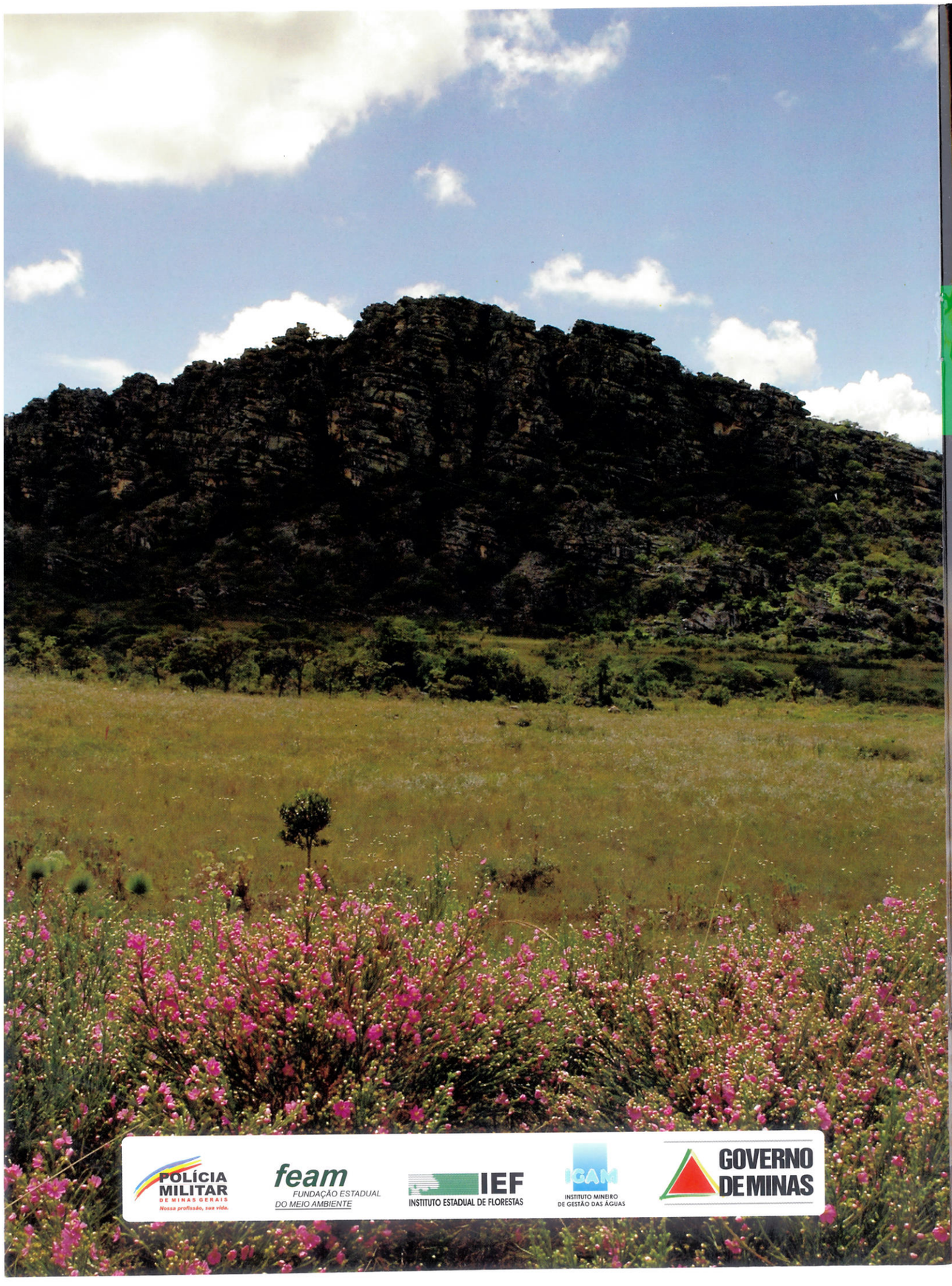


MG.BIOTA

v. 2, n. 6 – Fevereiro/Março - 2010
ISSN 1983-3678
Distribuição Gratuita

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - MG
DIRETORIA DE BIODIVERSIDADE
GERÊNCIA DE PROJETOS E PESQUISAS

A ictiofauna da bacia do Alto Paraná (rio Grande e rio Paranaíba)

Aspectos da conservação da fauna de peixes da bacia do rio São Francisco em Minas Gerais

POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS – Nossa profissão, sua vida.
feam – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE
IEF – INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS
IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS
GOVERNO DE MINAS

EXPEDIENTE

MG.BIOTA

Boletim de divulgação científica da Diretoria de Biodiversidade/IEF que publica bimestralmente trabalhos originais de contribuição científica para divulgar o conhecimento da biota mineira e áreas afins. O Boletim tem como política editorial manter a conduta ética em relação a seus colaboradores.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Governador: Aécio Neves da Cunha

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
Secretário: José Carlos Carvalho

IEF – Instituto Estadual de Florestas
Diretor Geral: Shelley de Souza Carneiro

Diretoria de Biodiversidade
Diretor: Célio Murilo de Carvalho Valle

Gerência de Projetos e Pesquisas
Gerente: José Medina da Fonseca

Equipe da Gerência
Denize Fontes Nogueira
Eugênia das Graças Oliveira
Fabiana Nascimento da Fonseca
Filipe Gusmão da Costa
Ismênia Fortunato de Souza
Janaína A. Batista Aguiar
Maria Izabela Rodrigues Morais
Maria Margaret de Moura Caldeira (Coordenação)
Priscila Moreira Andrade
Valéria Mussi Dias (Coordenação)

Colaboradores deste número
Benjamim Salles Duarte

PUBLICAÇÃO TÉCNICA INFORMATIVA MG.BIOTA

Edição: Bimestral
Tiragem: 5.000 exemplares
Diagramação: Márcia C. R. Siqueira / Imprensa Oficial

Normalização: Silvana de Almeida – Biblioteca – SISEMA

Corpo Editorial e Revisão:
Denize Fontes Nogueira, Janaína A. Batista Aguiar, Maria Margaret de Moura Caldeira, Priscila Moreira Andrade, Valéria Mussi Dias

Arte da Capa: Márcia C. R. Siqueira / Imprensa Oficial
Fotos: Gilmar B. Santos, Gilberto N. Salvador, André Cimbréris, Tiago C. Pessali, Felipe Leite, Cecília Leal, Danilo Caneppele
Foto Capa: Cecília Leal
Imagem: *Corydoras polystictus*
Foto Contra-capa: Evandro Rodney
Imagem: Parque Estadual Serrado Cabral

Impressão:

IMPRENSA OFICIAL
Governo do Estado de Minas Gerais

Endereço:
Rodovia Prefeito Américo Gianeti, s/nº Prédio Minas Bairro Serra Verde – Belo Horizonte – Minas Gerais
Brasil – CEP: 31.630-900
E-mail: projetospesquisas.ief@meioambiente.mg.gov.br
Site: www.ief.mg.gov.br

FICHA CATALOGRÁFICA

MG.Biota: Boletim Técnico Científico da Diretoria de Biodiversidade do IEF – MG. v.2, n.6 (2010) – Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas, 2010.

v.; il.
Bimestral
ISSN: 1983-3687
1. Biosfera – Estudo – Periódico. 2. Biosfera – Conservação. I. Instituto Estadual de Florestas. Diretoria de Biodiversidade.

CDU: 502

Catalogação na Publicação – Silvana de Almeida CRB. 1018-6

Instruções para colaboradores MG.Biota

Aos autores,

Os autores deverão entregar os seus artigos diretamente à Gerência de Projetos e Pesquisas (GPROP), acompanhada de uma declaração de seu autor ou responsável, nos seguintes termos:

Transfiro para o Instituto Estadual de Florestas por meio da Diretoria de Biodiversidade, todos os direitos sobre a contribuição (citar Título), caso seja aceita para publicação no MG.Biota, publicado pela Gerência de Projetos e Pesquisas. Declaro que esta contribuição é original e de minha responsabilidade, que não está sendo submetida a outro editor para publicação e que os direitos autorais sobre ela não foram anteriormente cedidos à outra pessoa física ou jurídica.

A declaração deverá conter: Local e data, nome completo, CPF, documento de identidade e endereço completo.

Os pesquisadores-autores devem preparar os originais de seus trabalhos, conforme as orientações que se seguem: NBR 6022 (ABNT, 2003).

1. Os textos deverão ser inéditos e redigidos em língua portuguesa:
2. Os artigos terão no máximo 25 laudas, em formato A4 (210x297mm) impresso em uma só face, sem rasuras, fonte Arial, tamanho 12, espaço entre linhas de 1,5 e espaço duplo entre as seções do texto.
3. Os originais deverão ser entregues em duas vias impressas e uma via em CD-ROM (digitados em Word for Windows), com a seguinte formatação:

a) Título centralizado, em negrito e apenas com a primeira letra em maiúsculo;
b) Nome completo do(s) autor(es), seguido do nome da instituição e titulação na nota de rodapé;
c) Resumo bilíngüe em português e inglês com no máximo 120 palavras cada;
d) Introdução;
e) Texto digitado em fonte Arial, tamanho 12;
f) Espaço entre linhas de 1,5 e espaço duplo entre as seções do texto, assim como entre o texto e as citações longas, as ilustrações, as tabelas, os gráficos;
g) As ilustrações (figuras, tabelas, desenhos, gráficos, mapas, fotografias, etc.) devem ser enviadas no formato TIFF ou EPS, com resolução mínima de 300 DPIs em arquivo separado. Deve-se indicar a disposição preferencial de inserção das ilustrações no texto, utilizando para isso, no local desejado, a indicação da figura e o seu número, porém a comissão editorial se reserva do direito de uma recolocação para permitir uma melhor diagramação;
h) Uso de itálico para termos estrangeiros;
i) As citações no texto e as informações recolhidas de outros autores devem-se apresentar no decorrer do texto, segundo a norma: NBR 10520(ABNT, 2002);
   - Citações textuais curtas, com 3 linhas ou menos, devem ser apresentadas no corpo do texto entre aspas e sem itálico;
   - Citações textuais longas, com mais de 3 linhas, devem ser apresentadas Arial, tamanho 10, elas devem constituir um parágrafo próprio, recuado, sem necessidade de utilização de aspas;
   - Notas explicativas devem ser apresentadas em rodapé, com fonte Arial, tamanho 10, enumeradas.
j) As referências bibliográficas deverão ser apresentadas no fim do texto, devendo conter as obras citadas, em ordem alfabética, sem numeração, seguindo a norma: NBR 6023 (ABNT, 2002);
k) Os autores devem se responsabilizar pela correção ortográfica e gramatical, bem como pela digitação do texto, que será publicado exatamente conforme enviado.

Endereço para remessa:
Instituto Estadual de Florestas - IEF
Gerência de Projetos e Pesquisas – GPROP
Boletim MG.Biota
Rodovia Prefeito Américo Gianeti, s/nº - Prédio Minas - Serra Verde
Belo Horizonte/MG
Cep: 31.630-900
email: projetospesquisas.ief@meioambiente.mg.gov.br
Telefones: (31)3915-1324;3915-1338

MG.BIOTA

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS — MG
DIRETORIA DE BIODIVERSIDADE
GERÊNCIA DE PROJETOS E PESQUISAS

MG.BIOTA	Belo Horizonte	v.2, n.6	fev./mar.	2010

SUMÁRIO

Editorial 3

Apresentação 4

A ictiofauna da bacia do Alto Paraná (rio Grande e rio Paranaíba)
Gilmar Bastos Santos 5

Agradecimentos 25

Aspectos da conservação da fauna de peixes da bacia do rio São Francisco em Minas Gerais
Carlos Bernardo Mascarenhas Alves e Cecília Gontijo Leal 26

Agradecimentos 44

Em Destaque
Alexandre W. S.Hilsdorf, Flavio C. T. Lima e Danilo Caneppele 51

EDITORIAL

Deve-se novamente ressaltar que Minas Gerais, com seus 587.000 Km², abriga o mais importante e estratégico sistema de bacias hidrográficas do Brasil, excetuando-se o da bacia Amazônica. Além disso, o Estado possui 500.000 hectares de "espelhos de água" nos reservatórios de usinas hidrelétricas, lagos e lagoas. Os recursos hídricos mineiros, por seus rios, riachos e córregos são "habitats" dos peixes na multiplicidade de suas espécies e formas, que desafiam os pesquisadores a conhecê-las e entender como vivem e se multiplicam, preferencialmente nas águas que deveriam ser de qualidade.

Os peixes são alimentos da humanidade há milênios, mas também indicadores da biodiversidade aquática, sejam espécies pequenas ou até outras de maior porte. Pode-se afirmar, com considerável segurança, que sem água não há vida como a que se conhece no planeta Terra. Nem a espécie humana viveria sem acessá-la.

A geração de novos conhecimentos científicos e tecnológicos continuará sendo um dos maiores desafios no vigir do século 21 e a ciência requer uma construção coletiva, multidisciplinar e solidária num largo horizonte de tempo. Noutra vertente, igualmente importante, conviver com os recursos naturais, numa perspectiva de sustentabilidade, é um verdadeiro passaporte para o futuro do homem, da fauna e da socioeconomia sustentável nos 853 municípios de Minas Gerais.

Ao colocar à disposição do público mais uma edição do MG.Biota, v.2, n.6, que resulta de pesquisas sobre a ictiofauna nas bacias dos rios Grande, Paranaíba e São Francisco, bem como sobre os aspectos da conservação da fauna de peixes na bacia do rio São Francisco, confirma-se também a necessidade de democratizar o aceso às informações que devem ser compartilhadas entre o mundo científico e a sociedade a que os governos precisam servir. A transversalidade da temática ambiental permeia todas as atividades humanas no campo e nas cidades. Boa leitura. Bom proveito. Bons resultados. A natureza agradece.

Célio Murilo de Carvalho Valle
Diretor de Biodiversidade do Instituto Estadual de Florestas - IEF/MG.

APRESENTAÇÃO

As ações do Programa Peixe Vivo, implementado pela Cemig em 2007, estão pautadas num tripé, que tem a primeira ponta sustentada pelos programas de conservação da ictiofauna propriamente ditos como, o repovoamento com espécies nativas, a implantação de sistemas de transposição e restauração de habitats críticos, dentre outros. Na segunda ponta, destaca-se o conhecimento científico, onde as parcerias com centros de pesquisa e universidades são fundamentais na utilização das *expertises* para a criação de estratégias mais eficientes de conservação de peixes. E por fim, tão importante quanto os demais, o Programa conta com a participação da sociedade em todos os seus passos. A consulta a grupos organizados da sociedade, a inserção do tema "peixe" no Programa de Educação Ambiental desenvolvido pela Cemig e a divulgação dos resultados gerados têm garantido a sua transparência e a certeza que as sugestões e anseios da comunidade estão sendo atendidos.

Um dos pontos fundamentais do Programa está calcado na disseminação das informações e conhecimento gerado, nas parcerias com os pesquisadores e estudiosos do tema.

Por isso, a Cemig mais uma vez está junto do Instituto Estadual de Florestas – IEF, nesta edição do MG.Biota, com a divulgação de novos trabalhos que versam da conservação e preservação da ictiofauna do estado de Minas Gerais.

Enio Marcus Brandão Fonseca
Superintendente de Gestão Ambiental da Geração e Transmissão - Cemig

A ictiofauna da bacia do Alto Paraná (rio Grande e rio Paranaíba)

Gilmar Bastos Santos[1]

Resumo

Os rios Grande e Paranaíba se encontram em grande parte barrados devido à construção de usinas hidrelétricas. Uma compilação da ictiofauna destes rios registrou 135 espécies, sendo 114 para o rio Grande e 116 para o Paranaíba. No rio Grande a montante da barragem de Jaguara, espécies de pequeno e médio porte e não-piscívoras são mais abundantes, enquanto que a jusante deste ponto ocorrem também espécies típicas apenas deste trecho, com abundância de piscívoros introduzidos representados principalmente pela corvina (*Plagioscion squamosissimus*), originária da bacia amazônica. No rio Paranaíba as espécies piscívoras dominantes na região de Itumbiara são representadas pela pirambeba (*Serrasalmus marginatus*) e peixe cachorro (*Galeocharax knerii*), ambas nativas, ao lado do também amazônico tucunaré (*Cichla piquiti*). Boa parte das espécies reofílicas, incluindo as grandes migradoras, ainda é encontrada neste sistema, embora com estoques reduzidos. O controle dos impactos de origem antrópica, como a eutrofização e a introdução de espécies, ao lado da manutenção e recuperação dos remanescentes lóticos, bem como das áreas inundáveis responsáveis pelo recrutamento e diversidade desta bacia, são algumas das medidas de manejo a serem implementadas para a sobrevivência de populações viáveis da ictiofauna reofílica local.

Palavras-chave: peixes, comunidades, rio Grande, rio Paranaíba.

Abstract

The Grande and Paranaíba rivers are dammed in large scale due the construction of hydroelectric plants. A total of 135 species were found in a review of these rivers fish fauna (114 for Grande and 116 for Paranaíba). In the Grande river upstream Jaguara dam, small and medium-sized non-piscivorous species are more abundant in the fish fauna. Downstream that dam, some typical species found only in that area also occurs with abundance of introduced fishes from Amazon river basin like corvine (*Plagioscion squamosissimus*). In Paranaíba river, native species like pirambeba (*Serrasalmus marginatus*) and dog-fish (*Galeocharax knerii*), besides the introduced peacock-bass (*Cichla piquiti*) are the most abundant piscivorous species. Most of the riverine species (large migratory ones included) are found in those rivers, but in reduced number. The control of human impacts like eutrophization and species introduction, as well as the preservation of the remaining lotic and flooding areas are some of management actions for the local riverine population survival.

Key Words: fish, communities, rio Grande, rio Paranaíba.

[1] Biólogo, Doutor em Ecologia e Recursos Naturais. Programa de Pós-Graduação em Zoologia de Vertebrados, PUCMinas, Av. Dom José Gaspar 500, Prédio 41, CEP 30560-610, Belo Horizonte -MG.

Introdução

A bacia do Alto Paraná compreendia originalmente os rios que drenavam para o rio Paraná até a altura do Salto de Sete Quedas. Entretanto, a construção da barragem de Itaipu inundou esta barreira geográfica, permitindo que pelo menos 33 espécies de peixes do médio Paraná colonizassem esta nova área (JÚLIO JR. *et al.*, 2009). Hoje em dia, a barreira funcional para a região do Alto Paraná é a barragem de Itaipu (RESENDE, 2003). Possui aproximadamente uma área de 891.000km^2 (10,5% da área total do Brasil), estando incluída na região de maior densidade demográfica do Brasil (AGOSTINHO *et al.*, 2003). Os rios Grande e Paranaíba fazem parte desta importante bacia (FIG. 1 e 2), originando o rio Paraná na divisa de MG com SP e MS. Suas bacias hidrográficas (365.711km^2) representam mais de um terço da área total da bacia do Alto Paraná. Por estarem situados próximos a áreas densamente povoadas, com grande atividade industrial e agrícola gerando uma grande demanda por energia elétrica, estes rios, a exemplo do que ocorreu à bacia do Alto Paraná em geral, foram submetidos a um grande número de barramentos para a construção de usinas hidrelétricas. Este processo iniciou-se nos anos 50 com a construção e entrada em operação das usinas de Itutinga, Mascarenhas de Moraes (Peixoto) e Cachoeira Dourada (construída para gerar energia para a futura capital do país), atingiu seu auge na década de 70 e continua em menor escala até hoje. Destas hidrelétricas, 12 estão localizadas ao longo do rio Grande e 4 no rio Paranaíba (FIG. 1 e TAB. 1), totalizando 5.384,7km^2 de área inundada. Estes reservatórios são parte integrante de um conjunto de 146 grandes represamentos, dos quais 104 são destinados à geração de energia elétrica (AGOSTINHO *et al.*, 2007), construídos seqüencialmente (em cascata) em vários rios da bacia do Alto Paraná.

O presente artigo aborda em linhas gerais, alguns padrões sobre a ictiofauna dos rios Grande e Paranaíba.

Caracterização das bacias dos rios Grande e Paranaíba

Conforme descrito em CETEC (1983), o rio Grande nasce em alto do Mirantão, Serra da Mantiqueira, no município de Bocaina de Minas (MG), na cota de 1.980m, tendo curso SO-NE até Piedade de Minas (MG). A partir daí corre para NO até a barragem de Jaguara, para então tomar a orientação EO até a confluência com o rio Paranaíba, dando origem ao rio Paraná, depois de percorrer 1.390km a uma altitude de 295m. A partir da região de Estreito recebe afluentes de São Paulo e passa a ser a divisa entre MG e aquele estado. Possui área de drenagem de 143.000km^2, sendo 86.500km^2 (60,7 %) em território mineiro. O trecho mineiro do rio Grande é

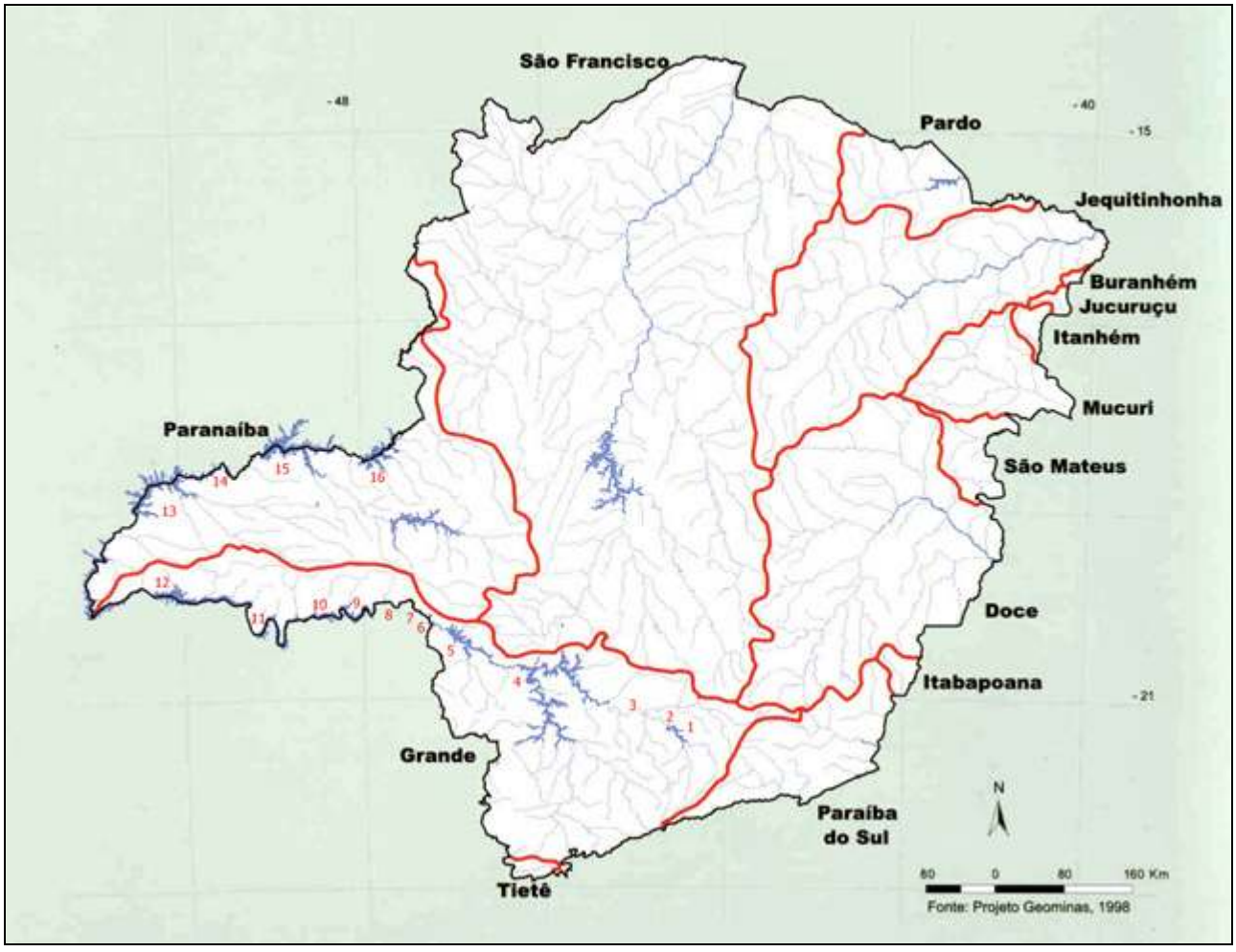
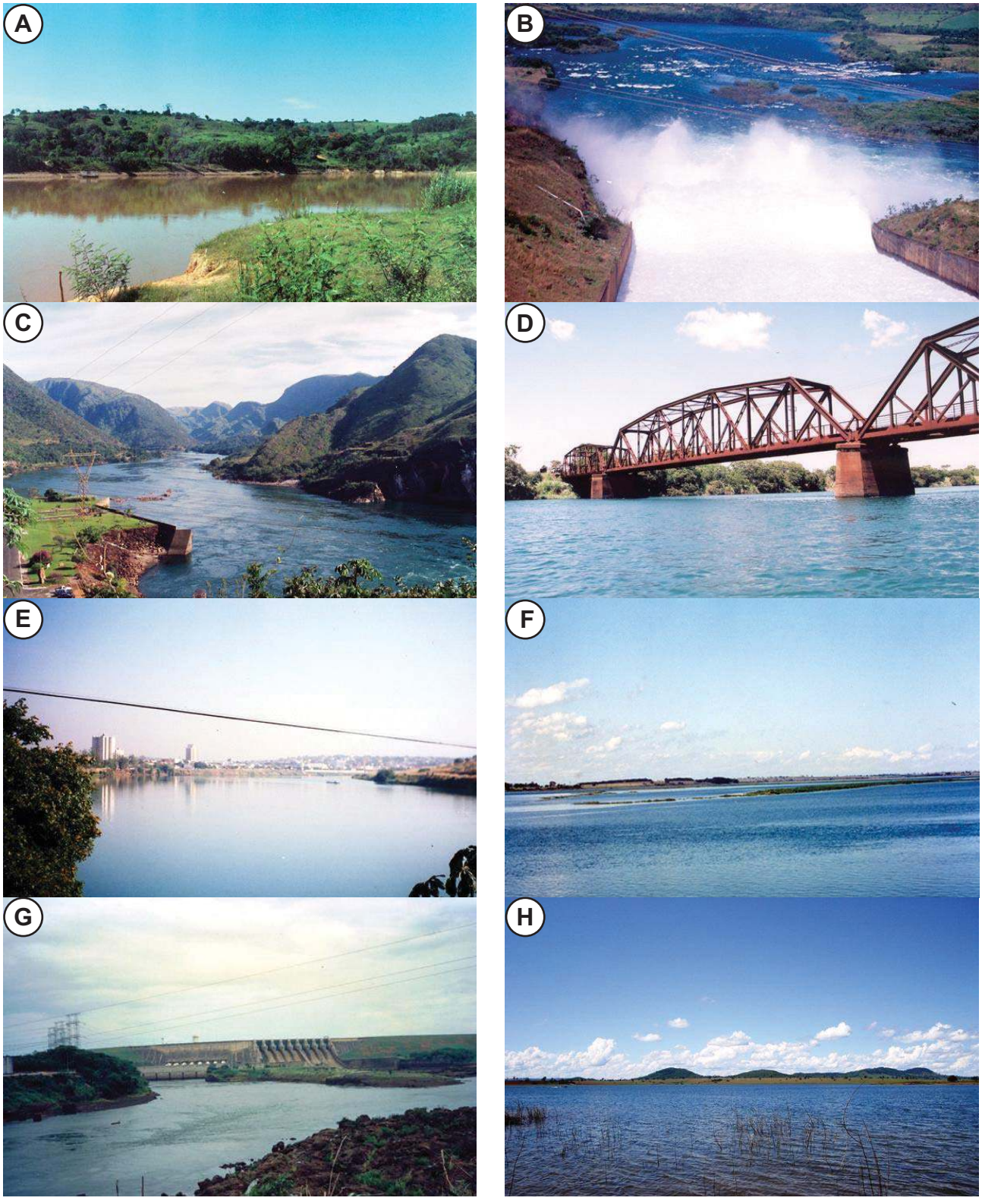


FIGURA 1 - Mapa das bacias hidrográficas de Minas Gerais mostrando a localização dos reservatórios dos rios Grande:
1 - Camargos;
2 - Itutinga;
3 - Funil;
4 - Furnas;
5 - Mascarenhas de Moraes (Peixoto);
6 - Estreito;
7 - Jaguara;
8 - Igarapava;
9 - Volta Grande;
10 - Porto Colômbia;
11 - Marimbondo;
12 - Água Vermelha
e Paranaíba:
13 - São Simão;
14 - Cachoeira Dourada;
15 - Itumbiara;
16 - Emborcação
FONTE: FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 1998 (Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação, 94p.).

montanhoso, declinando cerca de 1200m em quase 600km, o que fez com que apresentasse várias corredeiras e saltos, a maioria dos quais estão atualmente desaparecidos em virtude dos represamentos aí construídos ao longo das ultimas décadas.

Pouco depois de atingir a divisa com São Paulo, o rio Grande passa a correr num planalto, com uma declividade muito inferior em relação ao trecho mineiro, cerca de 250m em 600km. Nesta altitude, modifica substancialmente sua fisionomia,



FOTOS: Gilmar B Santos (A,B,C,E,F,H), Gilberto N Salvador (D) e André Cimbléris (G)

FIGURA 2 - Alguns trechos da bacia do Alto Paraná:
A) Rio Grande, entre as usinas de Furnas e Funil;
B) Rio Grande visto do alto do vertedouro da usina de Furnas;
C) Rio Grande, a jusante da usina de Mascarenhas de Moraes;
D) Ponte do Delta, rio Grande, divisa de MG/SP;
E) Rio Paranaíba, atravessando a cidade de Itumbiara (GO);
F) Rio Grande próximo à foz do rio Pardo, divisa de MG/SP;
G) Rio Grande, próximo à barragem de Marimbondo; e
H) Rio Paranaíba, no reservatório de Itumbiara, divisa de MG/GO.

TABELA 1
Principais características dos reservatórios dos rios Grande e Paranaíba

Reservatórios	Latitude S	Longitude W	NA máximo operativo (m)	NA mínimo operativo (m)	Área no NA max. operativo (km^2)	Volume útil (bilhões m^3)	Empresa	Estado	Início de operação	Potência total gerada (MW)
Rio Grande										
Camargos	44º 37'	21º 19'	913,0	899,0	76,0	0,67	CEMIG	MG	1960	48
Itutinga	44º 37'	21º 17'	886,0	880,0	1,6	0,007	CEMIG	MG	1955	52
Funil	45º 02'	21º 08'	808,0	807,0	33,5	0,26	CEMIG	MG	2002	180
Furnas	46º 19'	20º 40'	768,0	750,0	1440,0	17,2	FURNAS	MG	1963	1216
Mascarenhas de Moraes	47º 04'	20º 17'	666,1	653,1	250,0	2,5	FURNAS	MG	1956	476
Estreito	47º 16'	20º 09'	622,5	618,5	46,7	0,18	FURNAS	MG/SP	1969	1050
Jaguara	47º 26'	20º 01'	558,5	555,5	36,0	0,09	CEMIG	MG/SP	1971	425,6
Igarapava	47º 45'	19º 59'	512,5	511,0	40,9	0,23	CEMIG	MG/SP	1999	210
Volta Grande	48º 13'	20º 01'	494,6	493,2	221,7	0,22	CEMIG	MG/SP	1974	437
Porto Colômbia	48º 34'	20º 08'	467,2	465,5	143,0	1,5	FURNAS	MG/SP	1973	320
Marimbondo	49º 12'	20º 18'	446,3	426,0	438,0	5,3	FURNAS	MG/SP	1975	1440
Água Vermelha	50º 21'	19º 52'	383,3	373,3	647,0	11,0	AES	MG/SP	1978	1396
Rio Paranaíba										
Emborcação	47º 59'	18º 27'	661,0	615,0	455,3	13,0	CEMIG	MG/GO	1982	1192
Itumbiara	49º 06'	18º 24'	520,0	495,0	778,0	12,4	FURNAS	MG/GO	1980	2082
Cachoeira Dourada	49º 29'	18º 30'	431,5	400,5	74,0	0,51	ENDESA	MG/GO	1959	658
São Simão	50º 29'	19º 01'	401,0	390,5	703,0	5,54	CEMIG	MG/GO	1978	1710

FONTE: AGOSTINHO *et al.*, 2007; CEMIG, 2008; CABRAL *et al.*, 2009; AES-TIETÊ, 2009; FURNAS, 2010.

apresentando grandes estirões e trechos de margens alagadiças com lagoas marginais. No passado este segmento do rio ainda apresentava corredeiras e saltos como os de Água Vermelha e Marimbondo, este último com desníveis de até 30m, e que hoje se encontram submersas. Paiva (1982) divide seu curso em 3 partes:

Alto: da nascente até a foz do rio Cervo, com 367km de extensão e desnível de 515m;

Médio: da foz do rio Cervo até a foz do rio Pardo, com 552km de extensão e desnível de 285m;

Baixo: da foz do rio Pardo até a confluência com o rio Paranaíba, percorrendo 382km, com desnível de 160m.

Tem como principais afluentes pela margem direita (MG) os rios das Mortes, Uberaba e rio Verde, e pela margem esquerda (SP) os rios Sapucaí, Sapucaí Paulista, Pardo e Turvo.

O rio Paranaíba nasce na Serra Mata da Corda, em rio Paranaíba (MG) a 1.100m de altitude. Depois de passar por declives íngremes, corre de Sul para Norte em uma região plana por 120km até Patos de Minas (MG), para logo em seguida tomar rumo NO até a divisa MG/GO. A seguir passa a correr na direção NE-SO até o início do reservatório de Emborcação. A partir daí assume a direção EO até Itumbiara (GO), correndo para SO até a foz do rio Preto e depois para Sul até se encontrar com o rio Grande e formar com este o rio Paraná, depois de percorrer 1.120km, sendo 680km de divisa com GO e MS. Sua área de drenagem totaliza 222.711km^2, sendo 71.600km^2 (32,1 %) em MG (CETEC, 1983). Em seu trecho superior, o vale do rio Paranaíba é amplo, sendo originalmente mais encaixado e com margens mais

íngremes no trecho de jusante, com destaque para o canal de São Simão, hoje submerso pelo reservatório de mesmo nome (PAIVA, 1982). Assim como o rio Grande, seu curso pode ser dividido nos seguintes trechos, segundo o autor acima:

Alto: da nascente até 370km a jusante, apresentando um desnível de 468m;

Médio: os próximos 370km de trecho a jusante até Cachoeira Dourada, com desnível de 279m;

Baixo: situado entre Cachoeira Dourada e seu encontro com o rio Grande, com 330km de extensão e desnível de 111m.

Seus principais afluentes são: rios São Marcos, Corumbá, Meia-Ponte e dos Bois pela margem direita (GO), e Araguari e Tijuco pela esquerda (MG).

A ictiofauna dos rios Grande e Paranaíba

Uma compilação da ictiofauna baseada principalmente em amostragens efetuadas com redes de emalhar em reservatórios situados na calha destes rios e no rio Araguari, importante afluente do Paranaíba, registrou 135 espécies distribuídas por 9 ordens, sendo 114 para o rio Grande e 116 para o Paranaíba (TAB. 2). Alves *et al.*, (2007) descrevem 160 espécies para a região mineira do Alto Paraná, incluindo os tributários de cabeceira desta bacia. A predominância de peixes das ordens Characiformes, com 63 espécies (47%) e Siluriformes com 43 (32%) em relação ao número total de espécies encontradas (GRAF. 1) reflete um padrão geral encontrado nos rios da América do Sul (LOWE-McCONNELL, 1987). Langeani *et al.*, (2007) descrevem 310 espécies e 11 ordens para toda a bacia do Alto Paraná. Destas, 80% estão representadas por Characiformes e Siluriformes, percentual próximo ao encontrado no presente trabalho.

Das espécies encontradas (FIG. 3), pelo menos 17 são consideradas migradoras com base nos relatos de Agostinho *et al.*, (2003) para a bacia do Alto Paraná, como o dourado (*Salminus brasiliensis*), pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*), curimbatá (*Prochilodus lineatus*), pacu-caranha (*Piaractus mesopotamicus*), piapara (*Leporinus obtusidens* e *Leporinus sp.*) e jaú (*Zungaro jahu*). Entre as espécies de importância na pesca profissional e esportiva, destacam-se as acima citadas, ao lado de outras como o tucunaré (*Cichla* spp.), traira (*Hoplias malabaricus*), corvina (*Plagioscion squamosissimus*) e a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

Algumas destas espécies como o jaú e a piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) sofreram ao longo das ultimas décadas uma severa redução de seus estoques devido à degradação de seu habitat fluvial original pela eliminação da mata ciliar e construção das hidrelétricas existentes hoje em dia ao longo destes rios. Tais espécies são consideradas ameaçadas de extinção em Minas Gerais, segundo os critérios estabelecidos pela IUCN (MACHADO, *et al.*, 2005; ALVES *et al.*, 2007). No caso da piracanjuba, embora

TABELA 2
Espécies citadas para as bacias dos rios Grande e Paranaíba, segundo a literatura (não estão incluídas as espécies residentes nas partes altas destas bacias)

(Continua...)

Espécies	Nome vulgar	Rio	
		Grande	Paranaíba
Ordem Characiformes			
Acestrorhynchus lacustris (Reinhardt, 1874)	peixe-cachorro	+	+
Apareiodon affinis (Steindachner, 1879)	canivete	+	+
Apareiodon ibitiensis Amaral Campos, 1944	canivete	+	+
Apareiodon piracicabae (Eigenmann, 1907)	canivete	+	+
Aphyocarax cf. *difficilis* (Marini, Nichols & La Monte, 1933)	pequirão	+	+
Aphyocheirodon hemigrammus Eigenmann, 1915	pequira	+	+
Astyanax altiparanae Garutti & Britski, 2000	lambari-do-rabo-amarelo	+	+
Astyanax bockmanni Vari & Castro, 2007	lambari	+	+
Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819)	lambari-do-rabo-vermelho [3]	+	+
Astyanax scabripinnis Eigenmann, 1927	lambari	+	+
Astyanax schubartii Britski, 1964	lambari	+	+
Brycon nattereri Gunther, 1864	pirapitinga [3]	+	+
Brycon orbignyanus Valenciennes 1850	piracanjuba [1, 3, 4]	+	+
Bryconamericus stramineus Eigenmann, 1908	piaba	+	+
Characidium fasciatum Reinhardt, 1866	pequira	+	+
Cheirodon notomelas Eigenmann, 1915	pequira	+	-
Cheirodon piaba Lutken, 1874	pequira	+	-
Cheirodon stenodon Eigenmann, 1915	pequira	+	-
Colossoma macropodum (Cuvier, 1816)	tambaqui [1, 2, 3]	+	-
Cyphocharax modestus (Fernandez-Yepez, 1948)	sagüiru	+	-
Cyphocharax nagelii (Steindachner, 1889)	saguiru	+	-
Galeocharax knerii (Steindachner, 1878)	cigarra	+	+
Gymnocorymbus ternetzi (Boulenger, 1895)	tetra preto [2]	+	-
Hemigrammus marginatus Ellis, 1911	piaba	+	+
Hoplerythrinus unitaeniatus (Spix, 1892)	jeju	+	+
Hoplias lacerdae Ribeiro, 1908	trairão [2, 3]	+	+
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	traíra [3]	+	+
Hyphessobrycon bifasciatus Ellis, 1911	mato-grosso	+	-
Hyphessobrycon eques (Steindachner, 1882)	mato-grosso [2]	+	+
Leporellus vittatus (Valenciennes, 1849)	timburé	+	+
Leporinus amblyrhynchus Garavello & Britski, 1987	piau	+	+
Leporinus friderici (Bloch, 1794)	piau-três-pintas [3]	+	+
Leporinus lacustris Campos, 1945	piau-de-lagoa	+	+
Leporinus macrocephalus Garavello & Britski, 1987	piavussu [2, 3]	+	+
Leporinus microphthalmus Garavello, 1989	piau	-	+
Leporinus obtusidens (Valenciennes, 1847)	piapara [1, 3, 4]	+	+
Leporinus octofasciatus Steindachner, 1917	timburé	+	+
Leporinus paranensis Garavello & Britski, 1987	piau	-	+
Leporinus sp1 (=*Leporinus elongatus* Valenciennes, 1849)	piapara [1, 3, 4]	+	+
Leporinus sp2	piau	-	+
Leporinus striatus Kner, 1859	timburé	+	+
Metynnis maculatus (Kner, 1958)	pacu-prata [2]	+	+
Moenkhausia intermedia Eigenmann, 1908	lambari	+	+
Myleus tiete (Eigenmann & Norris, 1900)	pacu-prata	-	+
Odontostilbe microcephala Eigenmann, 1915	piaba	+	+
Odontostilbe sp.	piaba	+	-
Oligosarcus paranensis Menezes, 1989	cigarra	+	+
Oligosarcus pintoi Campos, 1945	cigarra	+	-
Parodon tortuosus Eigenmann & Norris, 1900	canivete	+	+
Piabina argentea Reinhardt, 1866	piaba	+	+

(Continua...)

Espécies	Nome vulgar	Rio	
		Grande	Paranaíba
Planaltina myersi Böhlke, 1954		-	+
Piaractus mesopotamicus (Holmberg, 1887)	pacu-caranha [1, 3, 4]	+	+
Prochilodus lineatus (Valenciennes, 1847)	curimbatá [1, 3, 4]	+	+
Rhapiodon vulpinus Agassiz, 1829	cachorra [1]	+	+
Salminus brasiliensis (Cuvier, 1816)	dourado [1, 3, 4]	+	+
Salminus hilarii Valenciennes, 1849	tabarana [1, 3]	+	+
Schizodon nasutus Kner, 1859	campineiro	+	+
Serrapinus heterodon (Eigenmann, 1915)	piaba	+	+
Serrapinus notomelas (Eigenmann, 1915)	piaba	-	+
Serrasalmus maculatus Kner, 1858	pirambeba	+	+
Steindachnerina insculpta (Fernandez-Yepez, 1948)	saguiru	+	+
Steindachnerina corumbae Pavanelli & Britski, 1999	sagüiru	-	+
Triportheus angulatus (Spix & Agassiz, 1829)	sardinha [2]	-	+
Ordem Siluriformes			
Ageneiosus militaris Valenciennes, 1835	manduvê	+	+
Cetopsis gobioides Kner, 1858	babão	+	+
Cetopsorhamdia iheringi Schubart & Gomes, 1959		-	+
Clarias gariepinus (Burchell, 1822)	bagre africano [2, 3]	+	+
Hemisorubim platyrhynchos (Valenciennes, 1840)	jurupoca [1, 3]	-	+
Heptapterus sp1		-	+
Heptapterus sp2		-	+
Hisonotus depressicauda (Ribeiro, 1918)	cascudinho	-	+
Hoplosternum littorale (Hancook, 1828)	tamboatá [2]	+	+
Hypostomus albopunctatus (Regan, 1908)	cascudo	+	+
Hypostomus ancistroides Ihering, 1911	cascudo	+	-
Hypostomus regani (Ihering, 1905)	cascudo	+	+
Hypostomus sp1.	cascudo [5]	+	+
Hypostomus sp3.	cascudo [5]	+	+
Hypostomus sp4.	cascudo [5]	+	+
Hypostomus sp5.	cascudo [5]	-	+
Hypostomus strigaticeps (Regan, 1908)	cascudo	+	+
Hypostomus variipictus (Ihering, 1911)	cascudo	+	+
Iheringichthys labrosus (Kroeyer, 1874)	mandi beiçudo	+	+
Loricaria carinata Castelnau, 1855	cari	+	+
Loricaria lentiginosa Isbrucker, 1978	cari	+	+
Loricariichthys sp.	cascudinho	-	+
Megalancistrus parananus (Peters, 1881)	cascudo-abacaxi	+	+
Megalonema platanum (Gunther, 1880)	bagre [2]	-	+
Neoplecostomus paranensis Langeani, 1990	cascudinho	-	+
Pimelodella boschmai Van der Stigchel, 1964	mandizinho	+	+
Pimelodella sp.	mandizinho	+	+
Pimelodus fur (Reinhardt, 1874)	mandi [2]	+	+
Pimelodus maculatus Lacépède, 1803	mandi amarelo [1, 3]	+	+
Pimelodus paranaensis Britski & Langeani, 1988	mandi	+	+
Pinirampus pirinampu Spix, 1829	barbado [1, 3]	+	+
Pseudauchenipterus nodosus (Bloch, 1794)	cangati	-	+
Pseudopimelodus mangurus (Valenciennes, 1835)	bagre-sapo	+	+
Pseudoplatystoma coruscans (Agassiz, 1829)	pintado [1, 3, 4]	+	+
Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824)	bagre	+	+
Rhinelepis aspera Spix & Agassiz, 1829	cascudo preto [1, 3]	+	+
Rhineloricaria latirostris (Boulenger, 1899)	cascudo	+	+
Rhinodoras dorbignyi (Kroeyer, 1855)	mandi serrudo	+	+
Steindachneridion punctatum (Miranda Ribeiro, 1918)	surubim [1, 3]	+	-
Steindachneridion scriptum (Miranda Ribeiro, 1918)	surubim [1, 3]	+	+

(Conclusão)

Espécies	Nome vulgar	Rio	
		Grande	Paranaíba
Tatia aulopygia Kner, 1858	cangati	+	+
Trachelyopterus galeatus (Linnaeus, 1766)	cangati	+	+
Zungaro jahu (Ihering, 1898)	jaú [1, 3, 4]	+	+
Ordem Gymnotiformes			
Apteronotus brasiliensis (Reinhardt, 1852)	sarapó	+	+
Eigenmannia virescens (Valenciennes, 1847)	sarapó	+	+
Gymnotus carapo Linnaeus, 1758	tuvira	+	+
Sternopygus macrurus (Bloch & Schneider, 1801)	sarapó	+	+
Ordem Perciformes			
Astronotus ocellatus (Cuvier, 1829)	apaiari [2]	+	-
Australoheros facetus (Jenyns, 1842)	acará	+	+
Cichla kelberi Kullander & Ferreira, 2006	tucunaré [2, 3]	+	+
Cichla piquiti Kullander & Ferreira, 2006	tucunaré [2, 3]	+	+
Cichlasoma paranaense Kullander, 1983	acará	-	+
Crenicichla britski Kullander, 1982	bocudo	+	-
Crenicichla haroldoi Luengo & Britski, 1974	bocudo	-	+
Crenicichla jaguarensis Haseman, 1911	bocudo	-	+
Crenicichla jupiaensis Britski & Luengo, 1968	bocudo	+	-
Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)	acará	+	+
Geophagus proximus (Castelnau, 1855)	acará [2]	+	+
Micropterus salmoides (La Cepède, 1802)	black bass [2]	+	+
Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)	tilápia [2, 3]	+	+
Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840)	corvina [2, 3]	+	+
Satanoperca pappaterra (Heckel, 1840)	acará [2]	+	+
Tilapia rendalii (Boulenger, 1897)	tilapia [2, 3]	+	+
Ordem Cyprinodontiformes			
Phalloceros caudimaculatus (Hensel, 1868)	barrigudinho [2]	+	+
Poecilia reticulata Peters, 1859	barrigudinho [2]	+	+
Poecilia vivípara Bloch & Schneider, 1801	barrigudinho [2]	+	-
Ordem Cypriniformes			
Ctenopharyngodon idella (Valenciennes, 1844)	carpa capim [2, 3]	+	+
Cyprinus carpio Linnaeus, 1758	carpa comum [2]	+	+
Hypophthalmichthys nobilis (Richardson, 1845)	carpa cabeça grande [2,3]	+	-
Ordem Atheriniformes			
Odonthestes bonariensis Valenciennes, 1835	peixe-rei [2]	+	-
Ordem Salmoniformes			
Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792)	truta arco-íris [2]	+	-
Ordem Symbranchiformes			
Symbranchus marmoratus Bloch, 1795	mussum	+	+
Número Total de Espécies		**114**	**116**

1= Espécie considerada migradora segundo AGOSTINHO *et al.,* 2003.
2= Espécie exótica ou alóctone à bacia do Alto Paraná.
3= Espécie de interesse na pesca comercial e/ou esportiva na bacia do Alto Paraná.
4= Espécie utilizada em repovoamentos por concessionárias que possuem reservatórios na área.
5= Espécie identificada segundo diagnose contida em CEMIG-IESA, 1989.
FONTE: CETESB, 1976; CEMIG-IESA, 1989; PAIVA *et al.,* 2002; SANTOS, 1999; VONO, 2002.

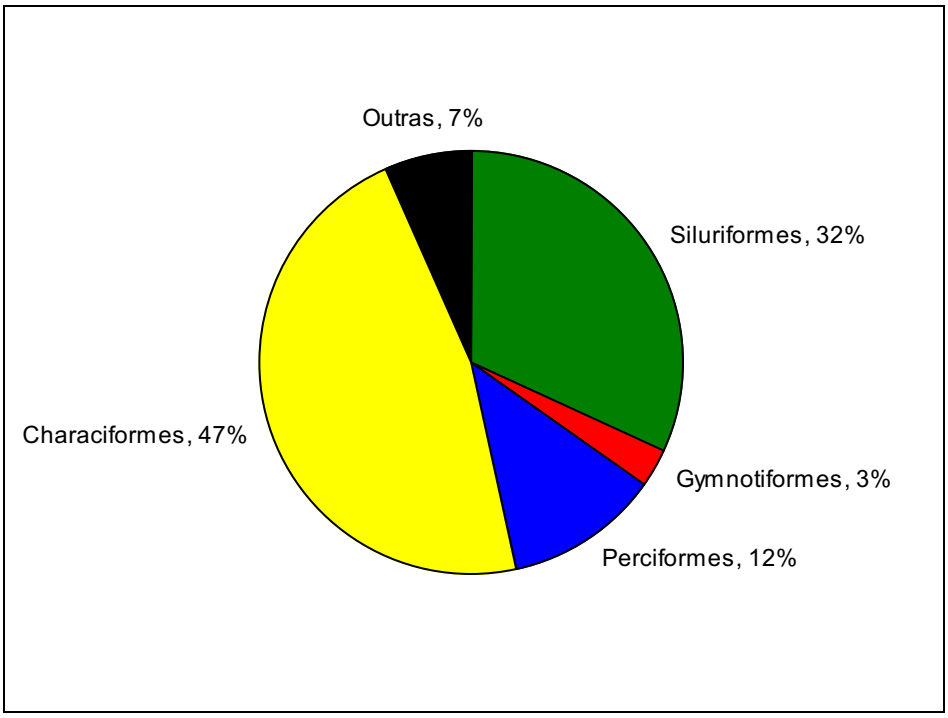


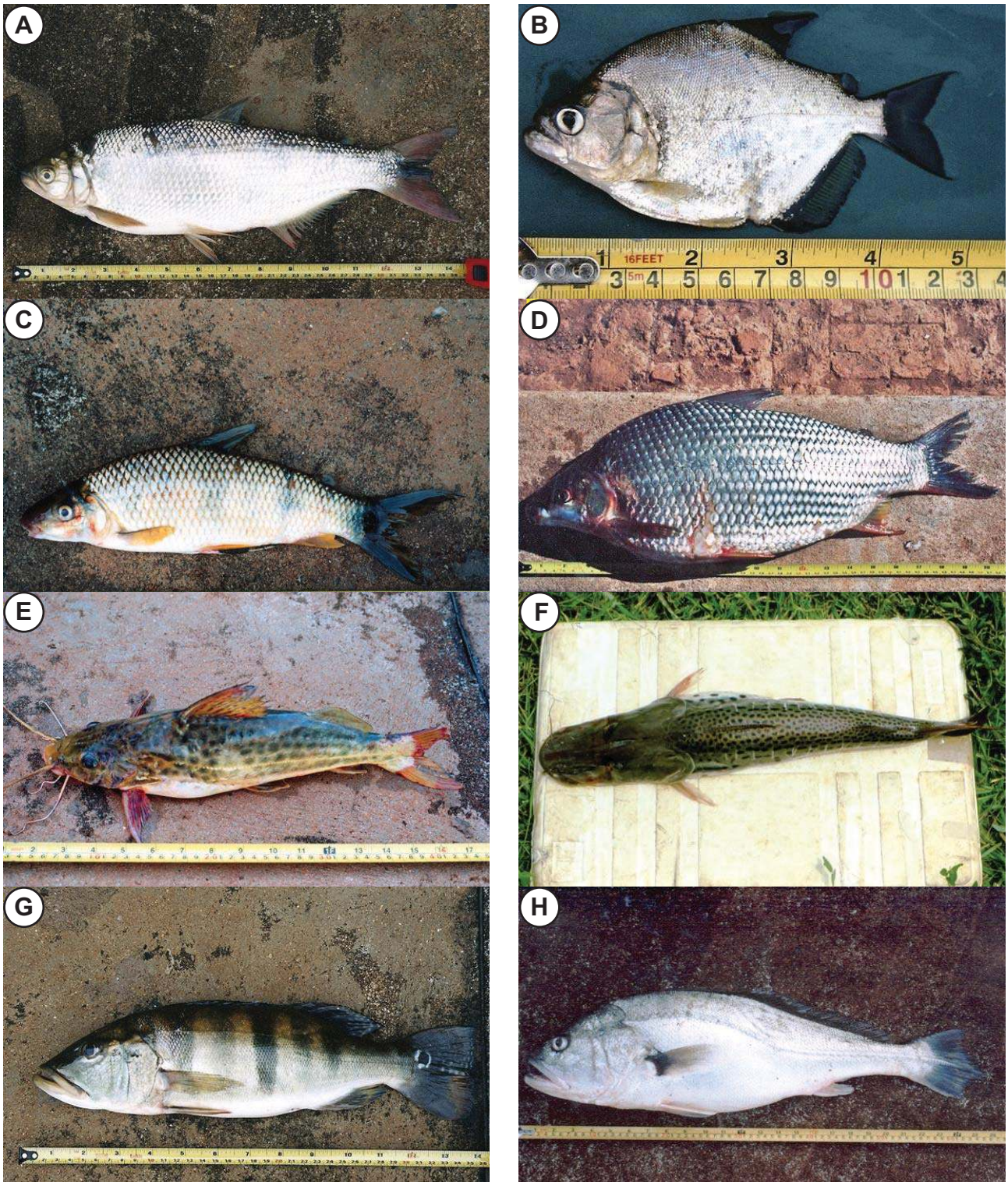
GRÁFICO 1 - Participação das ordens na composição da ictiofauna dos rios Grande e Paranaíba. Outras ordens compreendem Cyprinodontiformes e Cypriniformes (2,3 %), Atheriniformes, Salmoniformes e Symbranchiformes (0,8 %).

descrita para as bacias dos rios Grande e Paranaíba (GODINHO, 1998), suas capturas foram até o momento registradas apenas para as áreas dos reservatórios de Água Vermelha (TORLONI *et al.*, 1993), Volta Grande (*obs. pes.*) e para a região de Bocaina (BAZZOLI *et al.*, 1991).

Em relação às introduções, pelo menos 28 espécies alóctones (procedentes de outra bacia ou de outro trecho de uma dada bacia brasileira) ou exóticas (oriundas de outro país) foram detectadas na presente compilação, sendo 26 para o rio Grande e 20 para o Paranaíba. Este número é superior ao relatado por Alves *et al.*, (2003) para a parte mineira do Alto Paraná (20 espécies). Entre estas, se destacam pela sua abundância e ampla distribuição ao longo destas bacias os tucunarés (*Cichla piquiti* e C. *kelberi*), originários da bacia Amazônica, bem como a tilápia do Nilo, de origem africana.

Em termos de composição específica, a ictiofauna do rio Grande apresenta grande semelhança com a do rio Paranaíba (índice de Sorensen = 0,83 de um valor entre 0 a 1). Na prática, esta similaridade pode ser ainda maior, uma vez que os dados aqui apresentados são baseados majoritariamente em levantamentos efetuados em trechos puntuais dos rios Grande e Paranaíba. Desta forma, várias espécies aqui citadas apenas para um rio provavelmente serão também estendidas ao outro à medida que novos inventários destas bacias estiverem disponibilizados.

Uma vez que a calha e alguns dos principais afluentes deste sistema encontram-se hoje barrados, os limites



FOTOS: Gilberto N. Salvador (A, B, C e G), Tiago C. Pessali (D, E e H) e Gilmar B. Santos (F)

FIGURA 3 – Algumas espécies de peixes nativas e introduzidas na bacia do Alto Paraná:
A) Piracanjuba (*Brycon orbignyanus*);
B) Pirambeba (*Serrasalmus maculatus*);
C) Piapara (*Leporinus* sp.);
D) Curimbatá (*Prochilodus lineatus*);
E) Mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*);
F) Pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*);
G) Tucunaré (*Cichla piquiti*) - introduzida; e
H) Corvina (*Plagioscion squamosissimus*) - introduzida.

destes reservatórios passaram a ser as barreiras para a distribuição de algumas das espécies de peixes que aí vivem. Santos e Formagio (2000) caracterizam de modo geral a ictiofauna da calha do rio Grande em dois grupos. O primeiro é representado basicamente apenas por espécies que ocorrem ao longo de todo o rio como lambaris (*Astyanax fasciatus* e *A. altiparanae*), mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*), peixe cachorro (*Galeocharax knerii*) e mandi-beiçudo (*Iheringichthys labrosus*), entre outras. Tais espécies são características das comunidades dos reservatórios situados a montante da barragem de Jaguara, abrangendo o trecho de relevo acidentado do médio e alto rio Grande. A ictiofauna do segundo grupo apresenta espécies que ocorrem no trecho superior, ao lado de outras detectadas apenas neste segmento do rio Grande, como o pacu-prata (*Metinnys maculatus*), pirambeba (*Serrasalmus maculatus*), barbado (*Pinirampus pirinampu*), lambari (*Moenkhausia intermedia*) e corvina.

Diferenças na estrutura da ictiofauna são acentuadas quando se leva em conta uma abordagem quantitativa e não apenas a riqueza específica. Resultados de capturas com redes de emalhar obtidos nos reservatórios de Furnas e Volta Grande (SANTOS, 1999; SANTOS *et al.*, 2007) (GRAF. 2A e B) mostraram que a maioria das espécies abundantes no primeiro reservatório são de pequeno (maioria dos indivíduos não ultrapassando 15cm de comprimento padrão) e médio porte (entre 15 e 30cm de CP) e não-piscívoras, como o lambarí (*A. fasciatus*), mandí-beiçudo, canivete (*Apareiodon affinis*), sagüirus (*Steindachnerina insculpta* e *Cyphocarax nageli*). O peixe cachorro foi o único piscívoro capturado entre as 10 espécies mais abundantes de Furnas, embora este reservatório abrigue outras espécies piscívoras. Todas as espécies mais abundantes em Furnas são nativas. Por outro lado, Volta Grande apresenta entre suas espécies mais capturadas a corvina, mandi-amarelo, piau-tres-pintas (*Leporinus friderici*), ferreirinha (*L. octofasciatus*) e tucunaré (*Cichla piquiti*), todas de médio e grande porte (indivíduos adultos acima de 30cm de CP), ao lado de outras de pequeno porte. De modo distinto ao que ocorre em Furnas, neste reservatório, os piscívoros mais abundantes são espécies introduzidas (corvina e tucunaré), que responderam por mais de 25 % do total capturado. A abundância das espécies de tucunaré provavelmente está subestimada uma vez que estes peixes possuem grande capacidade de evitar redes de emalhar, método utilizado para a captura dos indivíduos a partir dos quais foram gerados os dados aqui apresentados.

Em Marimbondo, também situado no rio Grande, a dominância de piscívoros exóticos (notadamente da corvina) é maior do que em Volta Grande, com capturas atingindo 41% do total, ao passo que espécies de pequeno porte como lambari (*A. fasciatus* e *A. altiparanae*) e saguiru (*S. insculpta*) ocorrem em pequena quantidade em determinados trechos deste reservatório

(SANTOS, 1999). O mandi-beiçudo, uma das espécies mais abundantes em Furnas e outros reservatórios acima de Jaguara, aparentemente sofreu extinção local ou é extremamente raro em Marimbondo (SANTOS & FORMAGIO, 2000). O fato desta espécie não ter sido capturada no local ao longo de um programa de monitoramento realizado periodicamente por Furnas C. Elétricas S.A. nos últimos 14 anos, poderia confirmar tal hipótese. A ausência ou o pequeno número de mandis-beiçudos em reservatórios do rio Grande onde a corvina está bem estabelecida poderia ser resultado da predação exercida por esta espécie sobre aquelas nativas de pequeno e médio porte.

A estrutura atual da ictiofauna de Furnas é similar à de alguns reservatórios do rio Grande, como Itutinga (ALVES *et al.*, 1998), Estreito (SANTOS, 1999) e Mascarenhas de Moraes (MENDONÇA & MIRANDA, 2009). Entretanto, ela se diferencia das assembléias de peixes de Volta Grande (SANTOS, 2007), Marimbondo (SANTOS, 1999) e Porto Colômbia (SANCHES, 2008), reservatórios também localizados neste rio, onde a corvina se tornou a espécie mais abundante.

Em relação ao rio Paranaíba, dados da ictiofauna do trecho sob influência do reservatório de Itumbiara são mostrados no gráfico 2C. Embora o padrão aqui apresentado não possa ser estendido para toda a bacia, a maioria das espécies mais capturadas que compõem a ictiofauna deste trecho do Paranaíba é de médio porte e nativa. Na ausência da corvina, atualmente com distribuição limitada ao trecho inferior do rio Paranaíba, as espécies piscívoras dominantes em Itumbiara são o peixe-cachorro (*G. knerii*) e a pirambeba (*S. maculatus*), ambas nativas do Alto Paraná (totalizando 30% das capturas), ao lado do tucunaré (*C. piquiti*). Dados mais recentes sobre a ictiofauna de Itumbiara (FORMAGIO, *obs. pes.*) indicam uma importante diminuição da abundância do lambari (*M. intermedia*), e um aumento significativo da presença do barbado no reservatório, além da detecção de novas espécies alóctones, como a sardinha (*Triportheus angulatus*).

Pelo fato dos rios Grande e Paranaíba estarem barrados em sua maior parte por reservatórios em cascata, a diversidade de sua ictiofauna está em parte sujeita aos processos que ocorrem nestes ambientes artificiais. Thornton (1990) propôs uma delimitação dos reservatórios em 3 regiões distintas: lacustre (próxima a barragem, com maior profundidade e transparência, e mais pobre em nutrientes); fluvial (trecho mais distante da barragem com menor profundidade, menor transparência e mais rica em nutrientes devido ao aporte de sedimentos oriundos da bacia de drenagem); e uma região intermediária entre estas duas. Estas diferentes regiões afetam a riqueza e a abundância proporcional (equitabilidade), influenciando diretamente a diversidade das comunidades de peixes que aí vivem. A região lacustre normalmente apresenta menor riqueza e diversidade em relação às demais,

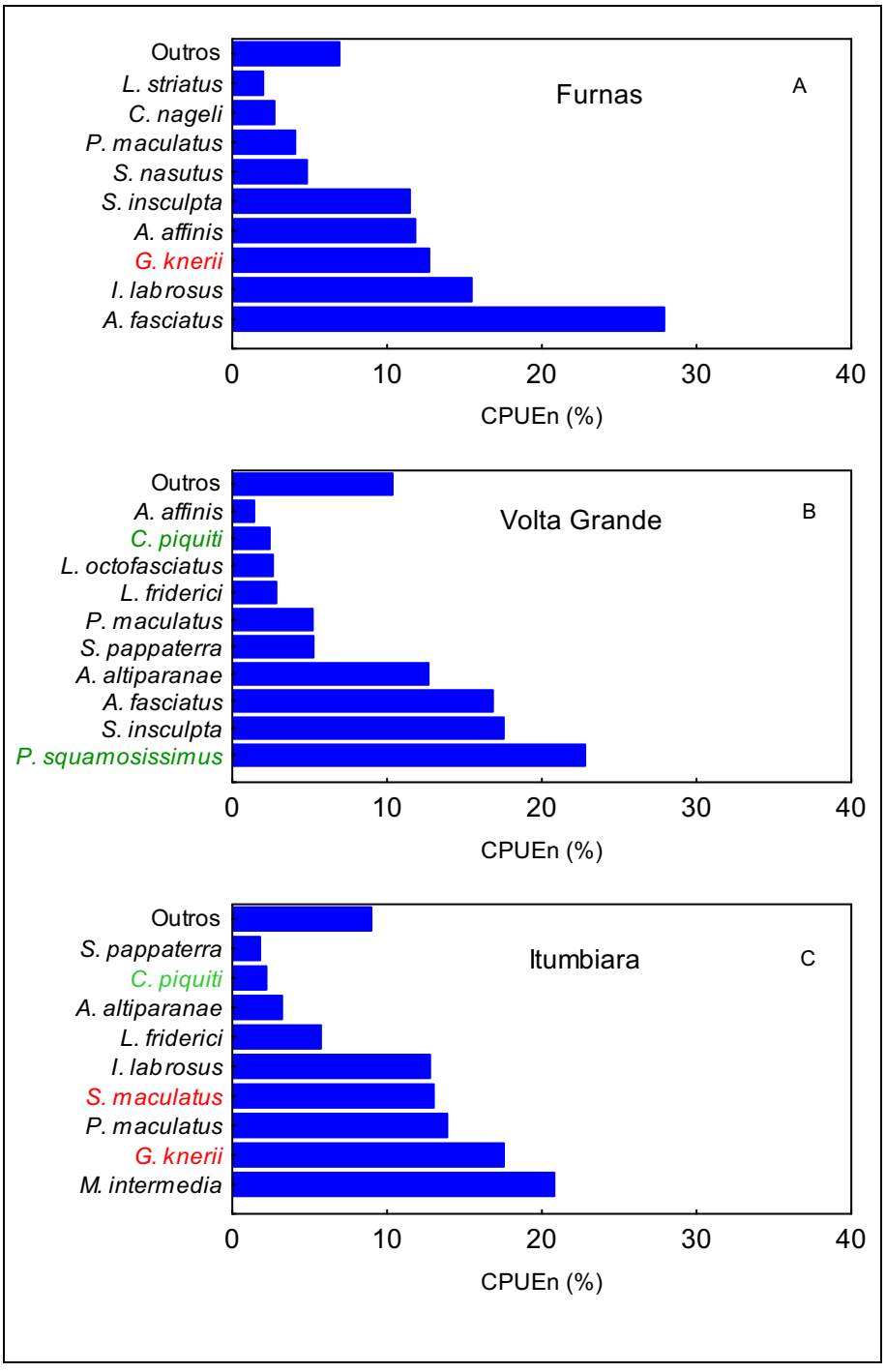


GRÁFICO 2 - Percentuais de capturas por unidade de esforço em número (CPUEn = no de indivíduos capturados em 100m2 de redes empregadas) para os reservatórios de:
A) Furnas;
B) Volta Grande e
C) Itumbiara.
Em vermelho estão destacadas as espécies piscívoras nativas e em verde as introduzidas.
FONTE: SANTOS, 1999, SANTOS *et al.,* 2007.

enquanto a região fluvial usualmente abriga vários representantes da ictiofauna reofílica original (espécies adaptadas estritamente ao ambiente de rio).

A variação média do índice de Shannon obtida para 2 reservatórios do rio Grande (Furnas e Marimbondo) e 1 do Paranaíba (Itumbiara) ilustra este fato (GRAF. 3). Em Marimbondo, esta discrepância é evidente uma vez que sua região lacustre (MA1) apresenta forte dominância de espécies, com quase toda a captura concentrada em apenas duas delas (corvina e mandi-amarelo). A inexistência de áreas de refúgio e alimentação para jovens e espécies de pequeno porte poderia explicar, pelo menos em parte, a baixa diversidade observada para estas áreas.

A ictiofauna reofílica e medidas de manejo

Segundo Agostinho *et al.* (1999) as assembleias de peixes que habitam os reservatórios são resultantes da reestruturação das comunidades que ocupavam originalmente o rio barrado. Esta reestruturação é caracterizada pela extinção local de algumas espécies da ictiofauna original e pela alteração drástica na abundância da maioria das espécies. Em relação à bacia do Alto Paraná, a despeito do grande número de barramentos existentes, a maior parte das espécies reofílicas descritas para esta bacia, incluindo aquelas de piracema, ainda são encontradas em vários pontos deste sistema, embora seja consensual que suas populações

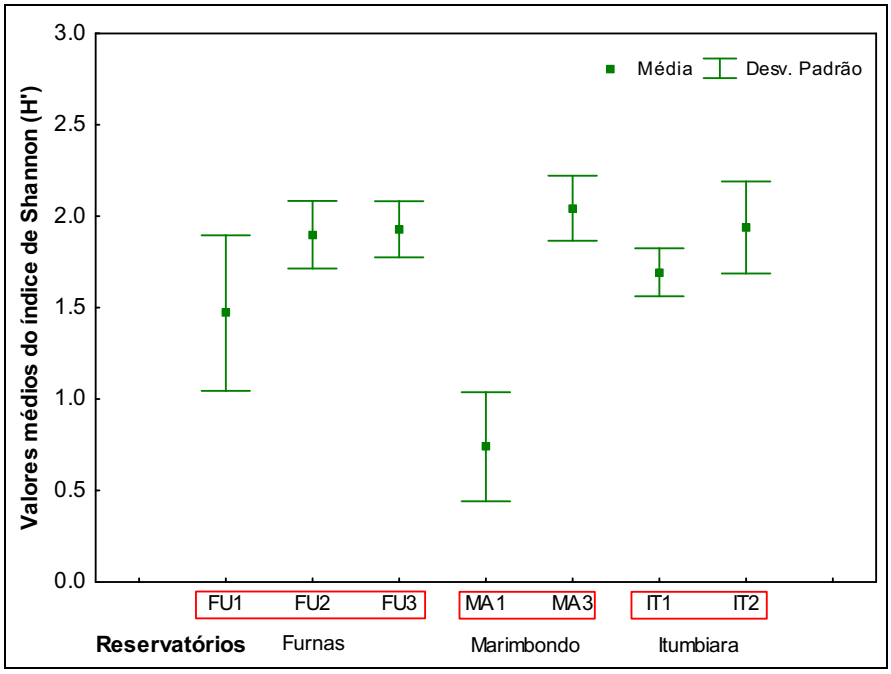
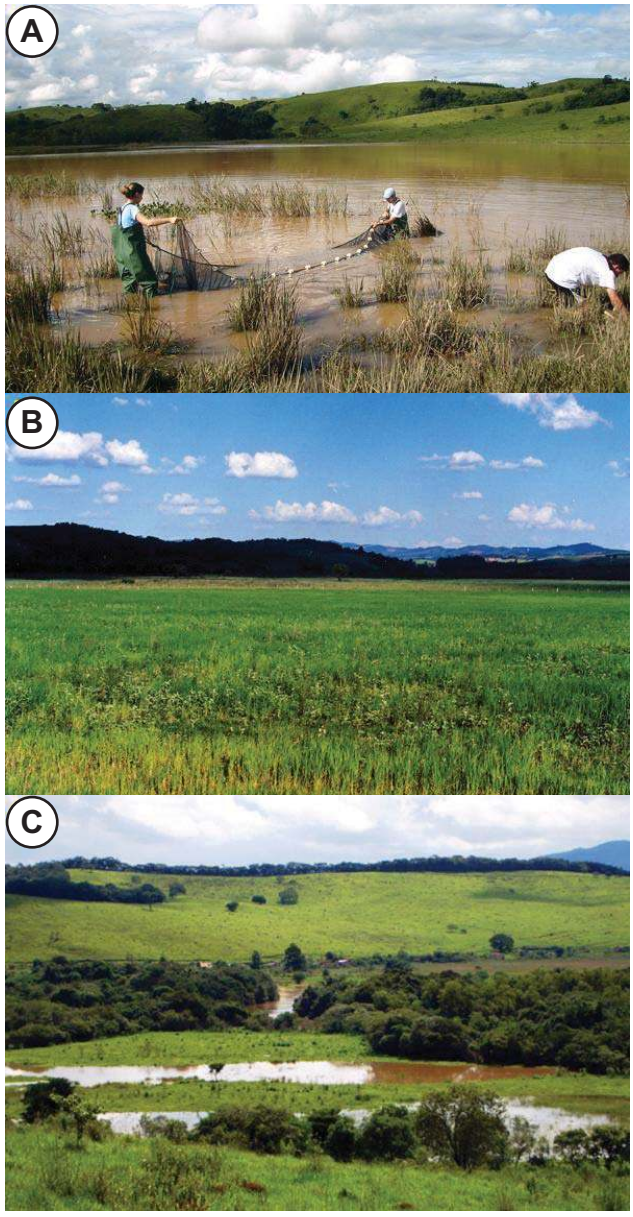


GRÁFICO 3 - Valores médios de diversidade da ictiofauna obtidos através do índice de Shannon para as regiões dos reservatórios de Furnas e Marimbondo, no rio Grande e Itumbiara, no rio Paranaíba (1= lacustre; 2= intermediária; 3= fluvial). Para cada reservatório foram obtidas diferenças significativas entre a região lacustre e as demais ($p<0,05$).
FONTE: SANTOS, 1999.

tenham declinado sensivelmente após a construção destas barragens. Tais espécies utilizam principalmente as regiões fluviais dos reservatórios aí presentes - a exemplo do relatado por Castro e Begossi (1995) para o rio Grande a jusante de Marimbondo - bem como trechos de rio e áreas inundáveis remanescentes para sua reprodução e manutenção de suas populações. Alguns reservatórios desta bacia, como Furnas e São Simão, possuem grandes bacias de drenagem bem como áreas inundáveis à montante, que possibilitam o recrutamento destas espécies (FIG. 4), O rio Grande, por exemplo, possui importantes áreas de concentração de lagoas marginais como o trecho entre o reservatório de Furnas e a barragem de Funil bem como planícies de inundação como as dos rios Verde e Sapucaí. Capturas efetuadas em 9 lagoas marginais deste sistema entre abril/94 e janeiro/95 (SANTOS *et al.*, dados não publicados) revelaram a presença de jovens de dourado, curimbatá e piapara (*Leporinus* sp.), indicando que tais sítios atuam como criadouros naturais destas espécies. Resultados preliminares de uma pesquisa coordenada pela Universidade Federal de Lavras visando definir áreas de lagoas marginais e planícies de inundação do rio Grande prioritárias para a conservação da ictiofauna também indicam o uso destes locais para o recrutamento de algumas das espécies acima citadas.

Para mitigar o impacto causado pelos barramentos na ictiofauna migradora nativa, medidas de manejo têm sido adotadas pelas



FOTOS: Gilmar B. Santos

FIGURA 4 – Áreas inundáveis da bacia do Alto Paraná: A) Coleta de peixes em lagoa marginal do rio Grande, no município de Lavras (MG); B) Várzea do rio Sapucaí a montante do reservatório de Furnas no período seco; e C) Área de várzea do Rio Verde, próxima à Conceição do rio Verde, no início da cheia.

companhias energéticas que operam as usinas ai instaladas. Entre estas práticas se destaca a estocagem ou repovoamento. Programas de repovoamento com produção e liberação de alevinos de pelo menos 8 espécies nativas do Alto Paraná têm sido implementados em vários trechos dos rios Grande e Paranaíba (TAB. 2). Tais

programas normalmente são acompanhados por ações de educação ambiental junto às comunidades das áreas em questão. No que diz respeito ao Alto Paraná, sabe-se que a estocagem tem sido responsável pela manutenção de algumas espécies de piracema em reservatórios cuja bacia de drenagem é insuficiente para permitir deslocamentos reprodutivos mínimos para estes peixes. Este é o caso, por exemplo, da curimbatá e dourado em Itutinga (ALVES *et al.*, 1998) e da piracanjuba em Volta Grande (SANTOS, *obs. pes.*) e Água Vermelha (AES-TIETE, 2009).

Outra medida de manejo adotada tem sido a transposição de peixes de jusante para montante. Atualmente existem 2 mecanismos de transposição em atividade, ambos localizados no rio Grande, sendo uma escada para peixes situada na barragem de Igarapava e um elevador localizado na barragem de Funil (FIG. 5).

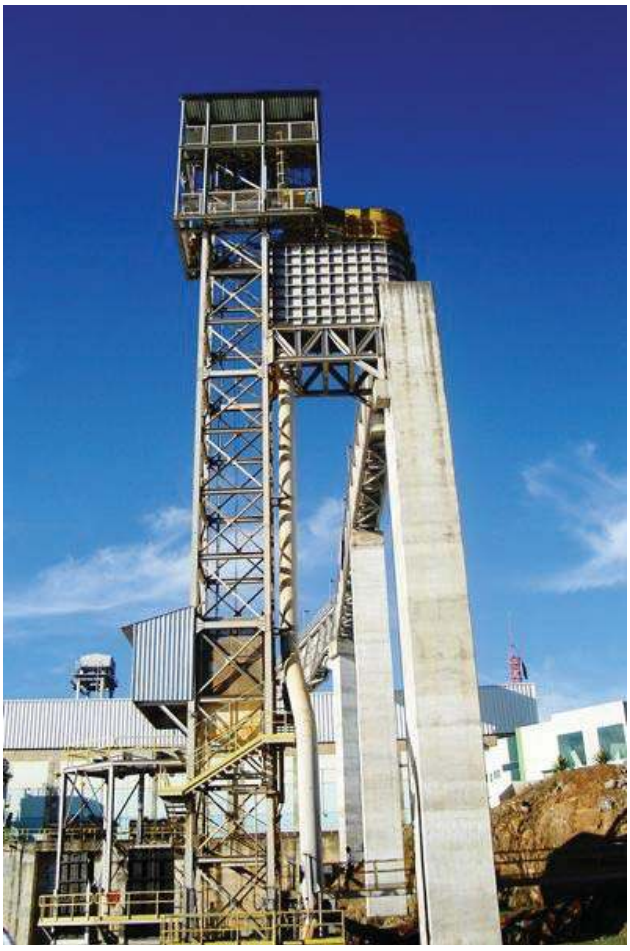


FOTO: Gilmar B. Santos

FIGURA 5 – Elevador para peixes da usina da AHE Funil, no rio Grande.

Tais práticas são polêmicas no que diz respeito à sua eficiência em termos de conservação da ictiofauna e tem sido alvo de debates nos meios científicos. Cowx (1994, citado por AGOSTINHO *et al.*, 2007) atribui os vários insucessos advindos da estocagem ao uso indiscriminado desta técnica, juntamente com a ausência de uma avaliação dos resultados destes peixamentos. Agostinho *et al.*, (2007) classificam as estocagens em (1) introduções, quando se utilizam espécies não nativas visando o estabelecimento de populações auto-sustentáveis; (2) manutenção, quando se deseja manter populações de uma espécie que não se reproduz no corpo d'água receptor. A manutenção pressupõe estocagens periódicas, normalmente anuais; e (3) suplementação, quando o objetivo é o aumento da população de uma dada espécie ou de sua variabilidade genética em determinado corpo d'água. Introduções foram muito comuns no passado, sendo substituídas atualmente pelos 2 últimos tipos de estocagem, que utilizam espécies nativas.

Em relação à transposição de peixes no Alto Paraná, argumentos prós e contra podem ser encontrados em Godinho *et al.*, (2008), Agostinho *et al.*, (2002) e Pelicice e Agostinho (2008), entre outros.

Estes últimos autores relatam que passagens de peixes, em determinadas circunstâncias, podem funcionar como armadilhas ecológicas, fazendo com que indivíduos de uma dada população se movam de jusante para áreas de montante com baixa qualidade em termos de recrutamento. Para isto, 4 condições são requeridas: (1) a presença de forças atrativas que induzam os peixes a passarem pelo mecanismo; (2) a presença de movimentos migratórios rio acima; (3) a baixa capacidade de recrutamento do ambiente situado a montante do mecanismo (por ex., ausência de áreas de desova e lagoas marginais); e (4) quando o ambiente a jusante do mecanismo possui algum local para a reprodução e recrutamento destas espécies (como um afluente com estas características, por ex.), o qual poderia ser utilizado por estes peixes.

A capacidade de várias espécies sul-americanas de peixes de utilizarem afluentes situados a jusante de barramentos (SATO *et al.*, 2005; ANTÔNIO *et al.*, 2007) como rotas alternativas, a presença de vários afluentes ainda disponíveis para as atividades migratórias e a provável existência de múltiplas populações naturais de espécies migradoras ao longo dos rios Grande e Paranaíba contribuiu para a sobrevivência destas espécies neste sistema, mesmo que suas áreas de vida originais tenham sido reduzidas ou modificadas pelo efeito dos barramentos.

Perspectivas para a conservação da ictiofauna

Em decorrência do intenso barramento a que estão submetidos, a ictiofauna atual mais representativa da calha e de alguns dos principais afluentes dos rios Grande e Paranaíba são espécies adaptadas a ambientes lênticos e semi-lênticos característicos de reservatórios. Várias espécies típicas de ambientes fluviais, outrora amplamente distribuídas, tiveram sua área reduzida ao longo das ultimas décadas. Tais espécies estão hoje normalmente restritas aos remanescentes lóticos da bacia (tributários e trechos destes dois rios ainda não inteiramente submetidos a barramentos e/ou degradação ambiental intensa), bem como às regiões fluviais destes reservatórios.

A importância dos tributários como habitats reprodutivos para um grande número de espécies está amplamente constatada para a bacia do Alto Paraná. Vazzoler *et al.* (1997) verificaram que espécies de piracema desovam nos trechos a montante do reservatório de Itaipu. Godoy (1967) descreve a utilização dos rios Mogi, Pardo e Grande por espécies de piracema, notadamente pela curimbatá. Tais peixes ainda empregam o que restou da área original do rio Grande, hoje restrita ao segmento compreendido pelas barragens de Marimbondo e Porto Colômbia, para se alimentar, subindo os rios Pardo e Mogi para desovar. Outros afluentes desta bacia também são utilizados para a reprodução e recrutamento por estas espécies. Os rios

Sapucaí e Verde, que drenam para Furnas, o ribeirão São João, afluente de Mascarenhas de Moraes, os rios Uberaba e Sapucaí Paulista, que deságuam em Porto Colômbia e o rio dos Bois, afluente de São Simão, são alguns exemplos. A utilização destes tributários por parte de espécies reofílicas durante as diferentes fases de seu ciclo de vida acentua a importância da preservação da integridade funcional destes habitats.

A presença de espécies piscívoras introduzidas aparentemente contribui para a diminuição dos peixes de pequeno porte, influenciando a estrutura das assembléias de peixes de alguns reservatórios (SANTOS *et al.*, 1994). Desta forma, novas introduções bem como a ampliação das áreas utilizadas pelas espécies já introduzidas na bacia, como o estabelecimento da corvina nas regiões superiores dos rios Grande e Paranaíba, poderá acarretar redução das populações ou mesmo extinções locais de determinadas espécies, alterando o quadro atual da ictiofauna aí residente.

O controle dos impactos de origem antrópica, como a eutrofização acelerada em algumas regiões desta bacia (a exemplo, do que ocorre no rio Sapucaí na altura do reservatório de Furnas) e a introdução de espécies, ao lado da manutenção e recuperação dos remanescentes lóticos, responsáveis pela diversidade original da bacia, bem como das áreas de recrutamento (lagoas marginais e várzeas) são algumas das medidas que precisam ser implementadas para a sobrevivência de populações viáveis das espécies reofílicas deste sistema.

Referências bibliográficas

AES-TIETÊ. 2009. Disponível em: <http://www.aestiete.com.br>. Acesso em: 28/01/2010.

AGOSTINHO A. A.; MIRANDA L. E.; BINI L. M.; GOMES L. C.;THOMAZ S. M.; Suzuki H. I. Patterns of colonization in Neotropical reservoirs and prognosis on aging. In: TUNDISI J. G.; STRASKRABA, M. *Theoretical Reservoir Ecology and its Applications.* Leiden: Backhuys Publishers, 1999, p. 227–265.

AGOSTINHO, A. A.; L. C. GOMES; FERNANDEZ, D. R.; SUZUKI, H. I. Efficiency of fish ladders for neotropical ichthyofauna. *River Research and Applications*, v. 18, p. 299–306. 2002.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; SUZUKI, H. I.; JULIO Jr., H. F. Migratory fishes of the Upper Paraná river basin, Brazil. In: CAROSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER, A. *Migratory Fishes of South America*. Victoria: World Fisheries Trust, 2003, p. 20-98.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá: Eduem, 2008. 501p.

ALVES, C. B. M.; GODINHO, A. L.; GODINHO, H. P.; TORQUATO, V. C. A ictiofauna da represa de Itutinga, rio Grande (Minas Gerais-Brasil). *Revista Brasileira de Biologia*. v. 58, n. 1, p.121-129, 1998.

ALVES, C. B. M.; VIEIRA, F.; MAGALHÃES, A. L. B.; BRITO, M. F. G. Impacts of non-native fish species in Minas Gerais, Brazil: present situation and prospects. In: BERT, M. T. *Ecological and genetic implications of aquaculture activities*, Dordrecht: Springer, 2007, p. 291–314.

ALVES, C. B. M.; SILVA, L. G. M.; GODINHO, A. L. Radiotelemetry of a female jaú *Zungaro jahu* (Ihering, 1898) (Siluriformes: Pimelodidae), passed upstream of Funil dam, rio Grande, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, v. 5, n. 2, p. 229-232, 2007.

ANTONIO, R. R.; AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; BAILY, D.; OKADA, E. K.; DIAS, J. H. P. Blockage of migration routes by dam costruction: can migratory fish find alternative routes ? *Neotropical Ichthyology*, v. 5, n. 2, p. 177-184, 2007.

BAZZOLI, N.; RIZZO, E.; CHIARINI-GARCIA, H.; FERREIRA, R. M. A. Ichthyofauna of the Paranaíba river in the area to be flooded by the Bocaina reservoir, Minas Gerais, Brazil. *Ciência & Cultura*, v. 43, n. 6, p. 451-453, 1991.

CABRAL, J. B. P.; FERNANDES, L. A.; BECEGATO, V. A.; SILVA, S. A. Concentração de sedimentos em suspensão: Reservatório de Cachoeira Dourada – GO/MG, Brasil. *Mercator – Revista Geográfica da UFC*, v. 8, n. 16. p. 233-253. 2009.

CASTRO, F.; BEGOSSI, A. Ecology of fishing on the Grande River (Brazil): technology and territorial rights. *Fisheries Research*, v.23, p. 361-373. 1995.

CEMIG 2008. Disponível em: <http://www.cemig.com.br>. Acesso em: 28/01/2010.

COMPANHIA ENERGÉTICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS - EMIG-IESA. *UHE de Igarapava - Projeto Básico:* Ictiofauna. Belo Horizonte: CEMIG-IESA, 1989, 131p. Relatório técnico.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. *Relatório final do levantamento ecológico-sanitário das represas do rio Grande:* considerações sobre a piscicultura e recreação. *Sistema FURNAS-CEMIG.* São Paulo: CETESB, v. 1, 1976, 42 p. Relatório técnico.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC-MG. *Diagnóstico ambiental do estado de Minas Gerais.* Belo Horizonte: ENGEGRAF, 1983, 158p.

FURNAS 2010. Disponível em: <http://www.furnas.com.br>. Acesso em: 28/01/2010.

GODINHO, A. L. *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849). In: MACHADO, A. B. M.; FONSECA, G. A. B.; MACHADO, R. B.; AGUIAR, L. M. S.; LINS, L. V. *Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais*, Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998. p. 486–488.

GODINHO, A. L.; KYNARD, B. Migratory fishes of Brazil: life history and fish passage needs. *River Research and Applications*, DOI: 10.1002/rra.1180. 2008.

GODOY, M. P. Dez anos de observações sobre periodicidade migratória de peixes no rio Mogi-Guassu. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 27, n. 1, p. 1-12. 1967.

JÚLIO Jr., H. F.; DEI TÓS, C.; AGOSTINHO, A. A. & PAVANELLI, C. S. A massive invasion of fish species after eliminating a natural barrier in the upper rio Paraná basin. *Neotropical Ichthyology*, v. 7, n. 4, p. 709-718. 2009.

LANGEANI, F.; CORRÊA E CASTRO, R. M.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. A.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica* v. 7, n. 3, p. 181-197. 2007.

LOWE-McCONNELL, R. H. *Ecological studies in tropical fish communities.* Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1987, 382 p.

MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; DRUMMOND, G. M. *Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção*: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes em dados. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2005.

MENDONÇA, L. Z.; MIRANDA, L. L. *Variações espaço-temporais na estrutura da comunidade de peixes de um reservatório do sudeste brasileiro*. Belo Horizonte: PUCMinas, 2009, 36p. Relatório Iniciação Científica.

PAIVA, M. P. *Grandes represas do Brasil.* Brasília: Editerra, 1982, 304 p.

PAIVA, M. P.; ANDRADE-TUBINO, M. F.; GODOY, M. P. *As represas e os peixes nativos do rio Grande*. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2002, 80 p.

PELICICE, F. M; AGOSTINHO, A. A. Fish-passage facilities as ecological traps in large neotropical rivers, *Conservation Biology*, v. 22, n. 1, p. 180–188, 2008.

RESENDE, E. K. Migratory fishes of the Paraguay-Paraná Basin – Excluding the Upper Paraná basin. In: CAROSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER, A. *Migratory Fishes of South America*. Victoria: World Fisheries Trust, 2003. p. 100-155.

SANCHES, B. O. *Variações espaço temporais na comunidade de peixes de um reservatório do sudeste brasileiro*. Monografia, PUCMinas, Belo Horizonte, 2008.

SANTOS, G. B.; MAIA-BARBOSA, P. M.; VIEIRA, F.; LÓPEZ, C. M. Fish and zooplankton communities' structure in reservoirs of southeastern Brazil: effects of the introduction of exotic predatory fish. In: PINTO-COELHO, R. M; GIANI. A.; Von SPERLING, E. *Ecology and human impact on lakes and reservoirs in Minas Gerais with special reference to future development and management strategies.* Belo Horizonte: SEGRAC, 1994, p. 115-132.

SANTOS, G. B. *Estrutura das comunidades de peixes de reservatórios do Sudeste do Brasil, localizados nos rios Grande e Paranaíba, bacia do Alto Paraná*, 158 f. Tese (Doutorado),: UFSCar. São Carlos, 1999.

SANTOS, G. B.; FORMAGIO, P. S. Estrutura da ictiofauna dos reservatórios do rio Grande, com ênfase no estabelecimento de peixes piscívoros exóticos. *Informe Agropecuário*, v. 21, n. 203, p. 98-106, 2000.

SANTOS, G. B.; MAGALHÃES, J. L.; SALVADOR, G. N.; PESSALI, T. C.; FONSECA, M. L. *P&D 094 - Diversidade da ictiofauna como modelo para avaliar a construção do sistema de transposição para peixes e impacto de peixes exóticos em reservatórios*. Belo Horizonte: PUCMinas, 2007, 21p. Relatório técnico.

SATO, Y.; BAZZOLI, N.; RIZZO, E.; BOSCHI, M. B.; MIRANDA, M. O. T. Influence of the Abaeté River on the reproductive success of the neotropical migratory teleost *Prochilodus argenteus* in the São Francisco River, downstream from the Três Marias Dam, southeastern Brazil. *River Research and Applications*, v. 21, p. 939–950. 2005.

TORLONI, C. E. C.; SANTOS, J. J.; CARVALHO JR., A. A.; CORRÊA, A. R. A. *A pescada-do-Piauí Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Perciformes) nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo - CESP.* São Paulo: Companhia Energética de São Paulo/Departamento de Estudos e Planejamento Ambiental, 1993, 23 p.

THORNTON, K. W. Perspectives on reservoir limnology. In: THORNTON, K. W.; KIMMEL, B. L.; PAYNE, F. E. *Reservoir limnology: ecological perspectives*, New York: John Wiley & Sons, p.1-13, 1990.

VAZZOLER, A. E. A. M.; SUZUKI, H. I.; MARQUES, E. E.; LIZAMA, M. A. P. Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. *A planície de inundação do alto Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.* Maringá: EDUEM, 1997, p. 249-265.

VONO, V. *Efeitos da implantação de duas barragens sobre a estrutura da comunidade de peixes do rio Araguari (bacia do Alto Paraná, MG)*, 148 p. Tese (Doutorado), UFMG, Belo Horizonte, 2002.

Agradecimentos

A Furnas Centrais Elétricas S. A. pelo financiamento do programa de estudos sobre a ecologia da ictiofauna dos seus reservatórios e do projeto P&D sobre lagoas marginais e áreas inundáveis do rio Grande; à CEMIG pelo apoio material e logístico nas amostragens de Volta Grande durante os períodos 87/88 e 04/06; aos biólogos Gilberto N Salvador e Tiago C. Pessali pela cessão das fotos aqui utilizadas.

Aspectos da conservação da fauna de peixes da bacia do rio São Francisco em Minas Gerais

Carlos Bernardo Mascarenhas Alves[1] *e Cecília Gontijo Leal*[2]

Resumo

A bacia hidrográfica do rio São Francisco, que ocupa 40% do território de Minas Gerais, possui uma rica e diversa ictiofauna. A bacia tem sido afetada por uma série de impactos relativos às atividades desenvolvidas em sua área de drenagem. Uma dessas atividades é o projeto de Transposição de águas do rio São Francisco para outras bacias hidrográficas do nordeste brasileiro. Nesse trabalho abordamos alguns aspectos da riqueza de peixes, pesca e conservação em 4 trechos da bacia em Minas Gerais: rios das Velhas, Pará, Paraopeba e Pandeiros, com destaque para esse último. Os dados aqui apresentados podem servir de instrumentos para adoção de medidas de conservação e manejo destas e de outras áreas da bacia.

Palavras-chave: ictiofauna, rio Paraopeba, rio Pará, rio das Velhas, rio Pandeiros.

Abstract

São Francisco hydrographic basin, that represents 40% of Minas Gerais state total area, has a rich and diverse ichthyofauna. The basin has been affected by a series of environmental impacts related to the activities developed within its drainage area. One of these activities is the water diversion project from Rio São Francisco River to other Northeastern Brazilian hydrographic basins. In this paper we provide an approach about fish species richness, fisheries and conservation in four stretches of this basin in Minas Gerais: Rio das Velhas, Rio Pará, Rio Paraopeba and Rio Pandeiros emphasizing the last one. The data here presented could benefit actions for conservation and management of these and other areas as well.

Keywords: ichthyofauna, rio Paraopeba, rio Pará, rio das Velhas, rio Pandeiros.

[1] Biólogo, MSc. em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre – UFMG. NUVELHAS – Núcleo Transdisciplinar e Transinstitucional para a Revitalização da Bacia do Rio das Velhas (Projeto Manuelzão - UFMG). Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha, Belo Horizonte (MG) – 30160-042 – cbmalves@ufmg.br

[2] Bióloga, MSc. em Ecologia Aplicada - UFLA. Grupo de Pesquisa em Ecologia e Revitalização de Ambientes Aquáticos (UFLA). Departamento de Biologia, Campus da Universidade Federal de Lavras, Lavras (MG) - 37200-000 - cicaleal@yahoo.com.br

Introdução

Nos últimos anos, a bacia do rio São Francisco tem frequentado a mídia nacional não por seus atributos naturais, culturais ou biológicos, mas sim em decorrência do polêmico projeto de Transposição do São Francisco, cujo último nome é "*Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional*". A antiga idéia de levar parte das águas da bacia para o sertão nordestino, onde milhares de brasileiros sentem a sua falta, esconde interesses obscuros. Quem antes combatia, agora defende ...

Mesmo antes de o projeto ser concretizado, a agonia do rio está clara no seu trecho baixo, próximo à foz (SANTOS, 2009; SANTOS *et al.*, 2009). Peixes migradores, antes abundantes agora não passam de lembranças. Várzeas anualmente alagadas supriam o rio com peixes de toda ordem. Mas esse ciclo hoje está quebrado, com a Usina de Xingó reduzindo a vazão a valores inferiores a 1.300m^3 (estabelecido no Art. 4º da Deliberação nº 08/2004 do CBHSF[3]) e liberando as vazões máximas fora do período de reprodução das espécies de peixes de piracema.

No próprio Relatório de Impacto Ambiental (ECOLOGY BRASIL *et al.*, 2004) são apontados alguns impactos que podem afetar de forma negativa, direta ou indiretamente, a fauna de espécies nativas de peixes:

– Modificação da composição das comunidades biológicas aquáticas nativas das bacias receptoras;

– Risco de redução da biodiversidade das comunidades biológicas aquáticas nativas nas bacias receptoras;

– Risco de introdução de espécies de peixes potencialmente daninhas ao homem nas bacias receptoras;

– Interferência sobre a pesca nos açudes receptores;

– Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras;

– Comprometimento do conhecimento da história biogeográfica dos grupos biológicos aquáticos nativos;

– Instabilização de encostas marginais dos corpos d'água;

– Início ou aceleração de processos erosivos e carreamento de sedimentos;

– Alteração do comportamento hidrossedimentológico dos corpos d'água.

Alguém pode pensar: mas o que Minas Gerais tem a ver com isso? Resposta: muito ou quase tudo! Sim, porque aqui são produzidos 72% de toda a água do rio São Francisco (VALE DO SÃO FRANCISCO, 2010). E a consequência disso é o rápido interesse em se construir barragens nos rios desta bacia em Minas. Foi a forma encontrada para regularizar as vazões, armazenar grandes quantidades de água, e permitir

[3] CBHSF = Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

retiradas constantes de água durante todo o ano para o Projeto de Transposição. Esse projeto já está em curso sem ter esgotado a discussão sobre a sua viabilidade ambiental. Sem falar no cerceamento de uso da água para outros fins, por já ter uma parte da vazão alocável comprometida pelo mesmo. Mas a diversidade de peixes também é afetada por esse e outros usos da bacia, algumas vezes sem ter sido razoavelmente conhecida.

Por isso, pretendemos mostrar nesse artigo o que se conhece sobre a fauna de peixes do rio São Francisco em Minas Gerais. Enfoque especial será dado a alguns afluentes que estão localizados a montante (Pará e Paraopeba) e outros a jusante da barragem de Três Marias (Velhas e Pandeiros), em uma abordagem voltada para a sua importância e conservação. O presente trabalho não pretende relacionar toda a fauna de peixes da bacia, mas sim de alguns trechos dela estudados pelos autores.

A bacia hidrográfica do rio São Francisco / Área de estudos

A bacia do rio São Francisco nasce no estado de Minas Gerais e drena outros 5 estados do Brasil (Bahia, Goiás, Pernambuco, Alagoas e Sergipe) e o Distrito Federal, até desaguar no Oceano Atlântico (FIG. 1). Abrange área aproximada superior a 630.000km^2, o que representa cerca de 7,5% do território nacional. Dados mais precisos sobre a bacia, suas características geográficas, geológicas e limnológicas podem ser encontradas em Sato e Godinho (2003).

Sua área de drenagem representa cerca de 40% do território mineiro (FIG. 2). A maioria dos principais afluentes perenes de maior porte encontra-se em Minas Gerais.

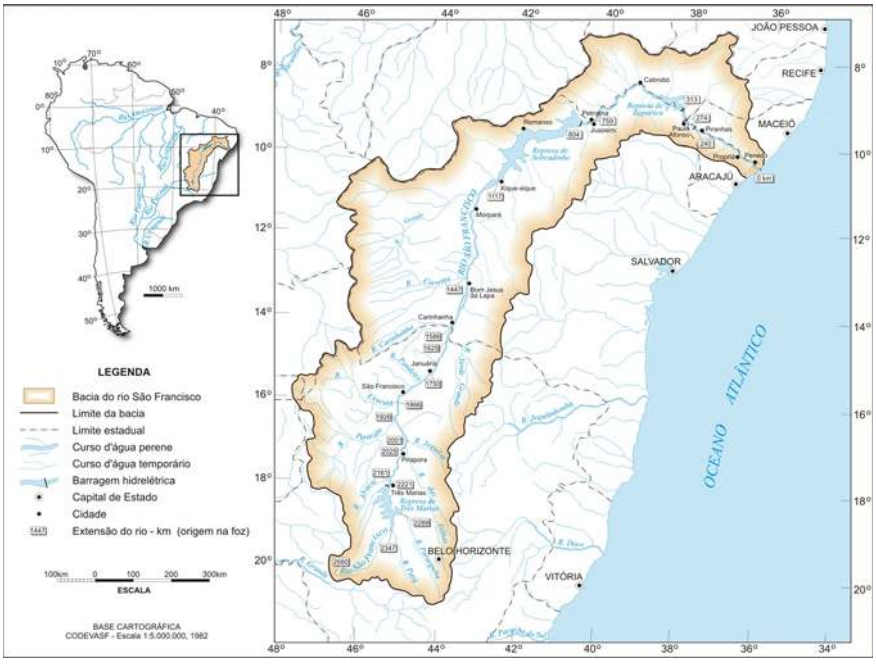


FIGURA 1 - Mapa da bacia do rio São Francisco.

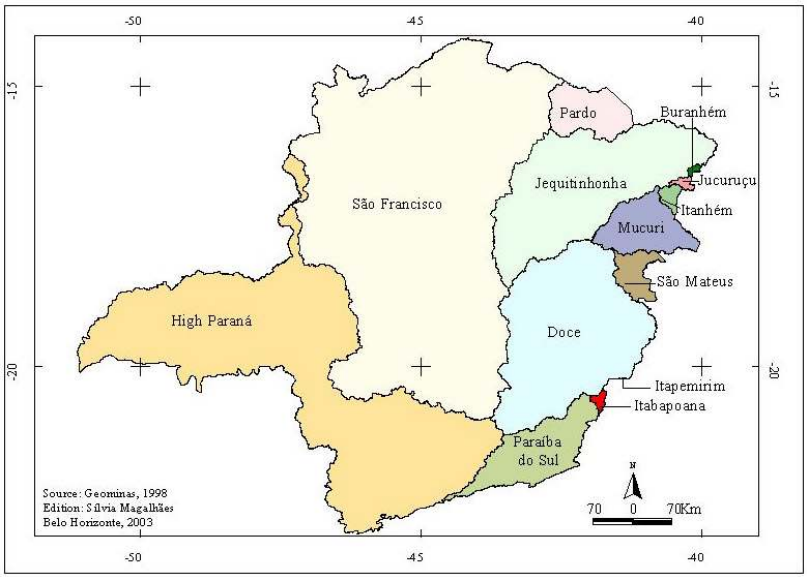


FIGURA 2 - Mapa das bacias hidrográficas de Minas Gerais, demonstrando a área ocupada pela bacia do rio São Francisco.

A Fauna de Peixes do rio São Francisco

Apesar de ter sido descoberto em 4 de outubro de 1501 (dia de São Francisco), os primeiros estudos sobre os peixes deste rio datam do século XVIII, em 1792, quando Walbaum descreveu a primeira espécie do São Francisco (BRITSKI *et al.*, 1984). Vários outros naturalistas fizeram expedições passando por trechos da bacia, descrevendo espécies de peixes, e outros animais. Mas o primeiro estudo abrangente de um trecho da bacia foi a monografia *Peixes do Rio das Velhas*[4], escrita por Lütken (1875), com base no material e anotações feitas pelo zoólogo Johannes Theodor Reinhardt. Esse trabalho adicionou cerca de 20 espécies novas, quando se conheciam pouco mais de 40 espécies em todo o São Francisco (BRITSKI, 2010).

Daí em diante, as contribuições para a descrição de novas espécies foram mais constantes. Merecem destaque duas obras e o respectivo trabalho de pesquisadores na bacia: (1) o *Manual de Identificação de Peixes da Região de Três Marias* (BRITSKI *et al.*, 1984) que trata de uma região específica do Alto São Francisco; e (2) a obra *Peixes Anuais Brasileiros: Diversidade e Conservação* (COSTA, 2002), que estuda o grupo dos Rivulidae no Brasil, mas que traz uma relevante relação das espécies do grupo na bacia do São Francisco.

[4] Velhas-Flodens Fiske. Et Bidrag til Brasiliens Ichthyologi. Elfter Professor J. Reinhardt Indsamlinger og Optegnelser. Kon Dansk. Vidensk. Selsk. Skrift. (Kjoebenhavn), 12:122-252

Além de estudos de taxonomia e biologia básica das espécies, estudos aplicados também estão sendo desenvolvidos para subsidiar ações de conservação e manejo desta fauna. Entre esses, podemos citar os estudos de vazões ambientais (=vazões ecológicas), comparando os sistemas de áreas alagáveis do alto, médio e baixo São Francisco (SANTOS, 2009; SANTOS *et al.*, 2009) e os de preferências de hábitats das espécies de peixes, objetivando a revitalização de um trecho no alto rio das Velhas (LEAL, 2009; LEAL *et al.*, 2009).

Neste artigo, 4 sub-bacias do rio São Francisco serão abordadas: rios Pará, Paraopeba, das Velhas e Pandeiros.

Sub-bacia do rio Pará

O rio Pará nasce na Serra da Cebola, a uma altitude de 1.160m, no município de Resende Costa. Possui 303Km de extensão e drena uma área de 12.225Km^2. Seus principais afluentes são os rios Itapecerica, Lambari e ribeirão do Picão (pela margem esquerda) e o rio São João (pela margem direita).

Em relação à sua ictiofauna, é uma bacia menos estudada que as outras 3 aqui abordadas. Estudos realizados no reservatório da UHE Cajuru (ALVES, 1995) e mais recentemente no próprio rio Pará, da jusante de Cajuru até a jusante da UHE Gafanhoto (FONSECA, 2003; PEREIRA, 2003), demonstraram a presença de 45 espécies de peixes (ANEXO 1).

Sub-bacia do rio Paraopeba

O rio Paraopeba é um dos maiores afluentes da bacia do rio São Francisco (CETEC, 1983). O rio nasce na Serra do Veloso, entre as serras das Vertentes e do Espinhaço, no município de Cristiano Otoni-MG, a 1.140m de altitude, e deságua no rio São Francisco, no reservatório de Três Marias. Sua bacia de drenagem é de 13.643Km^2, com um percurso de aproximadamente 500Km de extensão. Seus principais afluentes são os rios Maranhão, Betim, Macacos e ribeirão Sarzedo (pela margem direita) e rios Camapuã, Manso, Juatuba e ribeirões Águas Claras e Florestal (pela margem esquerda).

Até a década de 1990, nenhum estudo sistematizado de levantamento de sua ictiofauna havia sido realizado. Por ocasião da construção da Escada Experimental para Peixes do Rio Paraopeba (UTE Igarapé – Cemig), foram conduzidos estudos por Alves e Vono (1995; 1996; 1997; 1998a; 1998b), que demonstraram alta riqueza e diversidade de peixes e a presença de várias espécies migradoras (de piracema). Estes e outros motivos levaram esta sub-bacia a ser determinada como área prioritária para conservação no Estado de Minas Gerais (COSTA *et al.*, 1998; DRUMOND *et al.*, 2005). Pesquisas específicas sobre a migração de espécies iniciaram com a marcação física de exemplares e determinação da passagem pela Escada de Peixes da UTE Igarapé (ALVES, 2007). Atualmente, estudos de

radiotelemetria estão em desenvolvimento, fornecendo importantes subsídios para a compreensão dos deslocamentos das espécies ao longo da sub-bacia (obs. pes.). As pesquisas acima mencionadas foram complementadas por informações obtidas em dois de seus principais afluentes (rios Manso e Serra Azul), onde a Copasa possui reservatórios para abastecimento de água (GODINHO & ALVES, 2001; 2002). No rio Paraopeba já foi detectada a presença de 95 espécies de peixes (ANEXO 1).

Sub-bacia do rio das Velhas

O rio das Velhas nasce próximo à cidade de Ouro Preto, na serra do Veloso, e deságua no rio São Francisco 36km a jusante de Pirapora, na Barra do Guaicuí. Possui 761km de extensão, 38,4m de largura média e drena uma área de 29.173km^2 (CETEC, 1983). A extensão real do rio pode ser considerada um pouco superior do que esta, ultrapassando os 800km, considerando a escala em que foi medido na década de 80 e trabalhos de campo realizados recentemente (MAGALHÃES[5], com. pes.).

A bacia do rio das Velhas foi uma das poucas bacias mineiras a serem estudadas intensivamente no passado (LÜTKEN, 1875), mesmo que somente em uma parte de sua área de drenagem, próxima ao município de Lagoa Santa (ALVES & POMPEU, 2010). Comparações permitiram avaliar o nível de conhecimento da ictiofauna em épocas diferentes, o efeito da urbanização sobre a fauna aquática (POMPEU *et al.*, 2005) e diagnosticar, por exemplo, a maciça extinção local de espécies em função da urbanização em torno da lagoa Central de Lagoa Santa (POMPEU & ALVES, 2003). Estudos iniciados em 1999, através do Projeto Manuelzão (UFMG), revelaram a presença de 107 espécies (ALVES & POMPEU, 2005) (ANEXO 1). Trabalhos atuais (em andamento e ainda não publicados) já sugerem a presença de 130 espécies de peixes no rio das Velhas, incluindo calha principal, afluentes e lagoas marginais (obs. pes.). Pelo menos 8 delas são novas para a ciência.

Pesca no vale do São Francisco

Apesar da importância da atividade de pesca em toda a bacia, sobretudo nas áreas mais pobres, o rio São Francisco carece de programas de apontamento da pesca comercial, esportiva e de subsistência. Sato e Godinho (1999) já destacam a inexistência de “estatísticas pesqueiras globais” para o Vale do São Francisco. Essa situação persiste e em nada se alterou nos últimos 10 anos. Estudos esporádicos (BRAGA, 1964; MENEZES 1956; 1973, TRAVASSOS, 1960), circunscritos a apenas alguns trechos (GODINHO *et al.*, 2003) ou referentes a alguma espécie definida (GODINHO *et al.*, 1997) estão disponíveis de forma esparsa na literatura técnica. Recentemente houve uma tentativa de se reunir informações na bacia do São Francisco (MMA, 2006). Esse e outros

[5] MAGALHÃES, S. A. Rua Santa Efigênia, 86 - bairro Antônio Dias. Ouro Preto/MG. CEP 35.400-000. E-mail silvia.tuca@gmail.com

estudos nunca possuem o caráter de continuidade. Dados de pesca, juntamente com informações biológicas, são essenciais para embasar qualquer medida de manejo e controle da pesca.

As espécies mais importantes comercialmente, sem dúvida, são o surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*) e o dourado (*Salminus franciscanus*), por atingirem valor mais elevado no mercado e maior porte. Outras espécies menos valorizadas, mas que aparecem em maior volume são as curimatás (*Prochilodus argenteus* e *P. costatus*), o mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*), piaus (*Leporinus* spp. – várias espécies), traíras (*Hoplias* spp.), lambaris (*Astyanax* spp.), piranha (*Pygocentrus piraya*), pacamã (*Lophiosilurus alexandri*) e matrinchã (*Brycon orthotaenia*).

Espécies ameaçadas de extinção

Listas de espécies ameaçadas de extinção, as chamadas Listas Vermelhas, são estratégias importantes para nortear o uso de recursos disponíveis para a conservação centrada nas espécies (MACHADO, 2008). A primeira lista oficial brasileira a incluir o grupo dos peixes data de 2004. Antes dela, o Brasil já havia contado com quatro listas oficiais que contemplaram outros grupos de flora e fauna: 1968, 1973, 1989 e 2003 (ROSA & LIMA, 2005; MACHADO, 2008). Para a lista de 1989, houve até a iniciativa de incluir o grupo de peixes. Entretanto, os especialistas concluíram que os dados disponíveis naquela ocasião eram escassos e tornavam prematura a elaboração de qualquer listagem (ROSA & MENEZES, 1996). Isto motivou Rosa e Menezes a publicarem, em 1996, uma lista preliminar das espécies de peixes ameaçadas no Brasil. Nesta lista, não oficial, foram indicadas 78 espécies de peixes ameaçadas, sendo que sete estão listadas no presente trabalho para o trecho da bacia do rio São Francisco em estudo, todas na categoria de ameaça "indeterminada" (TAB. 1). Embora não tenha sido oficializada, esta lista foi um importante avanço do conhecimento nesta área e deu relevante subsídio à lista nacional subsequente.

Atualmente, a lista nacional vigente corresponde à instrução normativa nº 05 de 21 de maio de 2004 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2004) e teve algumas alterações oficializadas pela instrução normativa nº 52 de 8 de novembro de 2005 (MMA, 2005). Nela estão indicadas 159 espécies de peixes em cinco categorias propostas pela IUCN[6]. Além destas, outras 37 espécies, algumas indicadas anteriormente como sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação (MMA, 2004), foram enquadradas na categoria vulnerável (VU). Duas destas cinco categorias, extinta ou extinta na natureza, não tiveram representantes. Destas 159 espécies, quatro são mencionadas no presente trabalho: *Brycon nattereri*, *Characidium lagosantense* e *Conorhynchos conirostris* na categoria "vulnerável" e *Pareiorhaphis mutuca* como "criticamente ameaçada" (ROSA & LIMA, 2005; 2008).

[6] IUCN: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

TABELA 1
Espécies de peixes do trecho de estudo da bacia rio São Francisco presentes em listas nacionais e estaduais de espécies ameaçadas de extinção.

Espécie	Categoria				
	Listas nacionais		Listas estaduais/MG		
	1996 [A]	2004 [B]*	1995 [C]*	1997 [D]	2008 [E]*
Bagropsis reinhardti		DD			
Brycon nattereri		VU		PR	EN
Brycon orthotaenia	IN			PR	
Cetopsis gobioides					DD
Characidium fasciatum	IN			PR	
Characidium lagosantense	IN	VU	VU		
Compsura heterura	IN				DD
Conorhynchos conirostris		VU		PR	VU
Duopalatinus emarginatus	IN			PR	
Harttia leiopleura					VU
Hysteronotus megalostomus	IN			PR	
Leporinus marcgravii				PR	
Leporinus obtusidens				PR	
Lophiosilurus alexandri	IN			PR	
Neoplecostomus franciscoensis				PR	VU
Pareiorhaphis mutuca		VU			VU
Pseudoplatystoma corruscans				PR	NT
Rhinelepis aspera				PR	
Salminus franciscanus				PR	

A= ROSA & MENEZES, 1996; B= ROSA & LIMA, 2005; 2008, oficializada por MMA, IN 05/04; C= FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 1995 oficializada por COPAM, DN 41/95; D= LINS *et al.,* 1997; E= VIERA *et al.,* 2008, oficializada por COPAM, DN 366/08. Categorias: DD- deficiente em dados; PR- presumivelmente ameaçada; NT- quase ameaçada; IN- *status* de ameaça indeterminado; EN- em perigo; VU- vulnerável; CR- criticamente ameaçada.
* Listas oficiais

Para o estado de Minas Gerais, a primeira lista vermelha oficial trazia apenas três espécies de peixes, tendo na bacia do São Francisco *Characidium lagosantense* na categoria "vulnerável" (COPAM[7], 1995; FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 1997). Lins *et al.* (1997) publicaram uma lista não oficial indicando 32 espécies presumivelmente ameaçadas no estado, das quais 13 ocorrem no rio São Francisco em Minas Gerais (TAB. 1). As listas não oficiais, embora importantes por alertar sobre o problema da extinção de espécies, não funcionam como instrumento legal que obrigue pessoas ou instituições a tomar cuidados especiais com estas espécies (MACHADO, 2008).

Em meados de 2006, a Fundação Biodiversitas coordenou a revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do estado, que foi oficializada pelo COPAM através da deliberação normativa 366 de 2008 (COPAM, 2008). Desde então, 49 espécies de peixes são consideradas ameaçadas de extinção no estado de Minas Gerais (VIEIRA *et al.*, 2008; COPAM, 2008) e outras 25 fazem parte da lista de espécies quase ameaçadas ou deficientes em dados (MACHADO, A. B. M. *et. al.*, 2007). Destas, oito estão aqui listadas:

[7] COPAM: Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais.

C. conirostris, *Harttia leiopleura*, *Neoplecostomus franciscoensis* e *P. mutuca* como "vulnerável", *B. nattereri* como "em perigo", *Pseudoplatystoma corruscans* como "quase ameaçada" e *Cetopsis gobioides* e *Compsura heterura* como "deficiente em dados" (MACHADO *et. al.*, 2007; VIEIRA *et al.*, 2008). A categoria "deficiente em dados" indica espécies cujo conhecimento disponível não foi suficiente para uma avaliação do seu risco de extinção frente aos critérios adotados na revisão (MACHADO *et. al.*, 2007). Esta categoria é importante para alertar que estas espécies, pouco conhecidas e não protegidas oficialmente, merecem atenção especial e esforços de estudos, uma vez que podem ser perdidas antes mesmo de serem conhecidas.

Unidades de conservação e áreas prioritárias para conservação

Até o início desse século, havia 25 Unidades de Conservação de proteção integral em Minas Gerais, sendo 15 Parques Nacionais e Estaduais, 5 Reservas Biológicas, 4 Estações Ecológicas, 6 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (CAMARGOS, 2001) na bacia do São Francisco, em MG. Hoje, esse número aumentou significativamente, com a criação de várias outras Unidades de Conservação, seja de proteção integral, uso sustentável ou mananciais.

O Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional inclui medidas de revitalização, muito mais como barganha política do que pela real necessidade de recuperar áreas já degradadas ou evitar novas agressões ou impactos. Atualmente a transposição e a revitalização são tratadas em conjunto como "Projeto São Francisco". A criação de novas Unidades de Conservação pode ser uma dessas medidas compensatórias do projeto.

Nem sempre a criação das Unidades de Conservação vem acompanhada das respectivas desapropriações, e dos estudos formais (inventários e estudos biológicos das espécies de interesse) para a elaboração dos Planos de Manejo. A simples demarcação e criação de Unidades de Conservação não garantem a preservação de seu patrimônio natural. Em muitas delas, não houve a indenização dos antigos proprietários, que mantém atividades econômicas dentro de seus limites. Outro agravante é que várias não contam com Planos de Manejo, e se já os tem, ainda não são efetivamente respeitados.

O mesmo se aplica às áreas prioritárias para a conservação em Minas Gerais, que depois de terem sido pioneiramente determinadas (COSTA *et al.*, 1998) e revisadas (DRUMOND *et al.*, 2005), não têm sido respeitadas nos processos de licenciamento de novos empreendimentos.

A bacia do rio Pandeiros abriga duas destas unidades de conservação, é área prioritária para conservação desde 1998 (COSTA *et al.*, 1998 – categoria importância biológica extrema; DRUMOND *et al.*, 2005 – categoria importância biológica alta) e recebe destaque no presente trabalho pela sua fisionomia peculiar (pântano, veredas, cursos d'água de pequeno e médio porte). A seguir

são apresentados dados de levantamento recente realizado em parte da área alagável desse tributário do rio São Francisco.

O pantanal do rio Pandeiros

O rio Pandeiros é afluente da margem esquerda do rio São Francisco. Seu pântano, com área alagável que varia de aproximadamente 3.000 a 5.000ha, de acordo com a estação do ano (NUNES *et al.*, 2009), é um ambiente singular no estado de Minas Gerais. Em 1995 foi criada a APA do Rio Pandeiros com 210.000 hectares, englobando toda sua bacia de drenagem (IEF, 2010). Posteriormente, em 2004, criou-se uma unidade de conservação de proteção integral dentro dos limites da APA do Rio Pandeiros, o Refúgio de Vida Silvestre do Rio Pandeiros (RVS). Com pouco mais de 6 mil hectares, o RVS Rio Pandeiros compreende o pântano do Pandeiros, suas lagoas marginais e o trecho seguinte do rio até a foz com o rio São Francisco (IEF, 2010). Atualmente, tanto a pesca amadora e quanto a profissional são proibidas em toda a bacia do rio Pandeiros.

A região alagada e as veredas do rio Pandeiros figuram entre as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade do bioma cerrado, junto ao "trecho médio superior do rio São Francisco" (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, 1999). Da mesma forma, a área é prioritária para conservação do estado de Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005). O trecho do rio São Francisco e sua planície de inundação, compreendido entre a confluência do rio Paracatu e a divisa com o estado da Bahia, foi indicado na máxima categoria de conservação: "importância biológica especial" (DRUMMOND *et al.*, 2005). Esta região apresenta ambientes únicos no estado e possui alta riqueza de espécies de distribuição restrita (COSTA *et al.*, 1998).

O primeiro estudo científico acerca da ictiofauna do rio Pandeiros foi realizado por Godinho e sua equipe em 1986. Naquela ocasião, foram registradas 46 espécies de peixes em toda a bacia do rio Pandeiros. O mesmo trabalho aborda também aspectos reprodutivos das principais espécies. Observou-se que pelo menos 10 espécies de interesse comercial na bacia do rio São Francisco, sendo sete migradoras, utilizam o rio Pandeiros para reprodução. A área alagável do rio Pandeiros exerce função de uma grande lagoa marginal, de importância fundamental para o ciclo de vida das espécies de peixes (GODINHO, 1986; SATO & GODINHO, 2003; ALVES, 2004).

Lagoas marginais têm reconhecida importância para o recrutamento de peixes na bacia do rio São Francisco (SATO *et al.*, 1987; POMPEU, 1997; SANTOS, 2009). Entretanto, estudos para determinação dos locais de desova e desenvolvimento nesta bacia ainda são incipientes. Além das áreas de desova, é essencial a existência de áreas de desenvolvimento inicial preservadas, para que os jovens possam passar à fase adulta e posteriormente se juntarem ao plantel de adultos. Godinho (1998) ressalta a importância destas áreas alagáveis para a manutenção da abundância e diversidade de espécies migratórias.

O presente trabalho traz uma lista preliminar de espécies coletadas apenas no pântano do rio Pandeiros e respectivas lagoas marginais. Foram registradas 58 espécies pertencentes a cinco ordens e 17 famílias (ANEXO 1, FIG. 3 a 5). Este número representa algo em torno de 28% das pouco mais de 200 espécies de peixes de água doce atualmente conhecidas para toda a bacia do rio São Francisco (ALVES *et al.*, 2009). O material testemunho das espécies registradas encontra-se depositado no Museu de Zoologia da USP (MZUSP 104521-104528) ou em processo de tombamento no Museu de Ciências e Tecnologia da PUC-RS.

Em relação ao trabalho de Godinho (1986), são apresentadas 21 espécies que não haviam sido registradas anteriormente. Por outro lado, sete espécies foram registradas apenas por Godinho (1986) e outras cinco também foram exclusivas ao referido trabalho, porém só puderam ser identificadas ao nível de gênero. Da mesma forma, a presente lista apresenta algumas espécies de status taxonômico indeterminado, que por sua vez, merecem atenção especial, pois podem ser novas para a ciência. Espécies novas são geralmente pouco conhecidas em termos de distribuição e requerimentos biológicos, o que implica na possibilidade de serem endêmicas, raras e/ou ameaçadas de extinção.

Duas espécies estão confirmadas nas listas nacional e estadual atuais de espécies ameaçadas: *Characidium lagosantense* como "vulnerável" (ROSA & LIMA, 2008) e *Pseudoplatystoma corruscans* na categoria "quase ameaçada", (VIEIRA *et al.*, 2008; COPAM, 2008). Três espécies são exóticas à bacia do rio São Francisco: *Hoplosternum littorale* (tamboatá) e *Cichla ocellaris* (tucunaré) oriundas da bacia Amazônica, e *Leporinus macrocephalus* (piauçu), da bacia do rio Paraguai.

Destacam-se também algumas espécies de importância para a pesca profissional como a piranha (*Pygocentrus piraya*), o piau-capineiro (*Schizodon knerii*), a matrinchã (*Brycon orthotaenia*), o mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*), o surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*), o dourado (*Salminus franciscanus*), o piau-verdadeiro (*Leporinus elongatus*), o curimatá-pacu (*Prochilodus argenteus*) e o curimatá-pioa (*Prochilodus costatus*), sendo as sete últimas, espécies migradoras. Todas estas espécies foram também registradas por Godinho (1986).

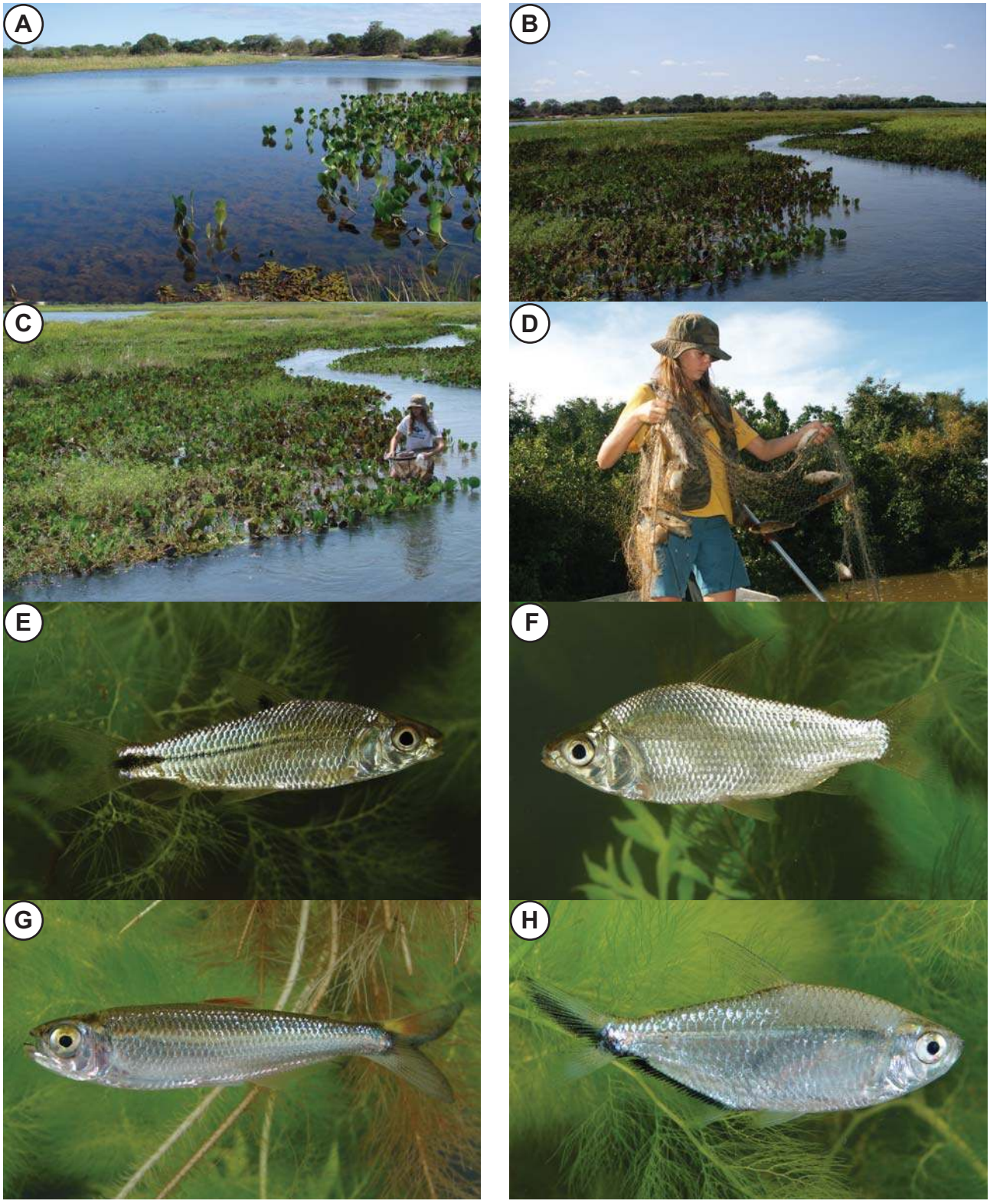
Várias espécies que compõem a lista apresentada são de pequeno porte e algumas delas com potencial ornamental como as piabas e lambaris: *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia costae*, *Hyphessobrycon santae*, *Astyanax bimaculatus*, *Astyanax fasciatus*, *Orthospinus franciscensis*, dentre outras. Embora muitas vezes não recebam merecida atenção por não serem espécies de piracema ou de importância para a pesca, elas representam um importante componente da biota aquática e apresentam adaptações morfológicas e comportamentais para ocupar habitats

específicos. Além disso, algumas fazem parte de grupos taxonômicos de difícil identificação e/ou não são conhecidas, podendo ser espécies novas para a ciência.

Certamente a bacia do rio Pandeiros tem grande importância como afluente do rio São Francisco, sobretudo pela elevada riqueza de espécies de peixes e por tratar-se de um ambiente alagável único no estado. Porém, esta importância biológica tem dado margem a especulações, nem sempre comprovadas cientificamente. Fonseca *et al.* (2008), Azevedo *et al.* (2009) e Nunes *et al.* (2009) mencionam que o "Pantanal do Pandeiros" seria responsável por 70% da reprodução e desenvolvimento dos peixes do médio São Francisco. Porém, considerando os dados obtidos até o momento, a riqueza de espécies do rio Pandeiros não chega a ter representatividade nem próxima deste valor, visto que toda a bacia do rio São Francisco possui mais de 200 espécies reconhecidas (ALVES *et al.*, 2010), e o trecho médio da bacia deve possuir mais da metade desse valor. Este fato, por si só, indica a falha da informação difundida. Além disso, os referidos autores não colocam a fonte desta informação ou como esse número teria sido calculado. Sabe-se que quantificações desta natureza demandam trabalhos de longo prazo, tecnologias avançadas, amplo conhecimento biológico das espécies em questão, além de informações precisas das populações na área de estudo. Entretanto, essa não é a realidade da bacia do São Francisco assim como da área de influência do rio Pandeiros onde, após o estudo de Godinho (1986), nenhum outro trabalho acerca da sua ictiofauna havia sido publicado.

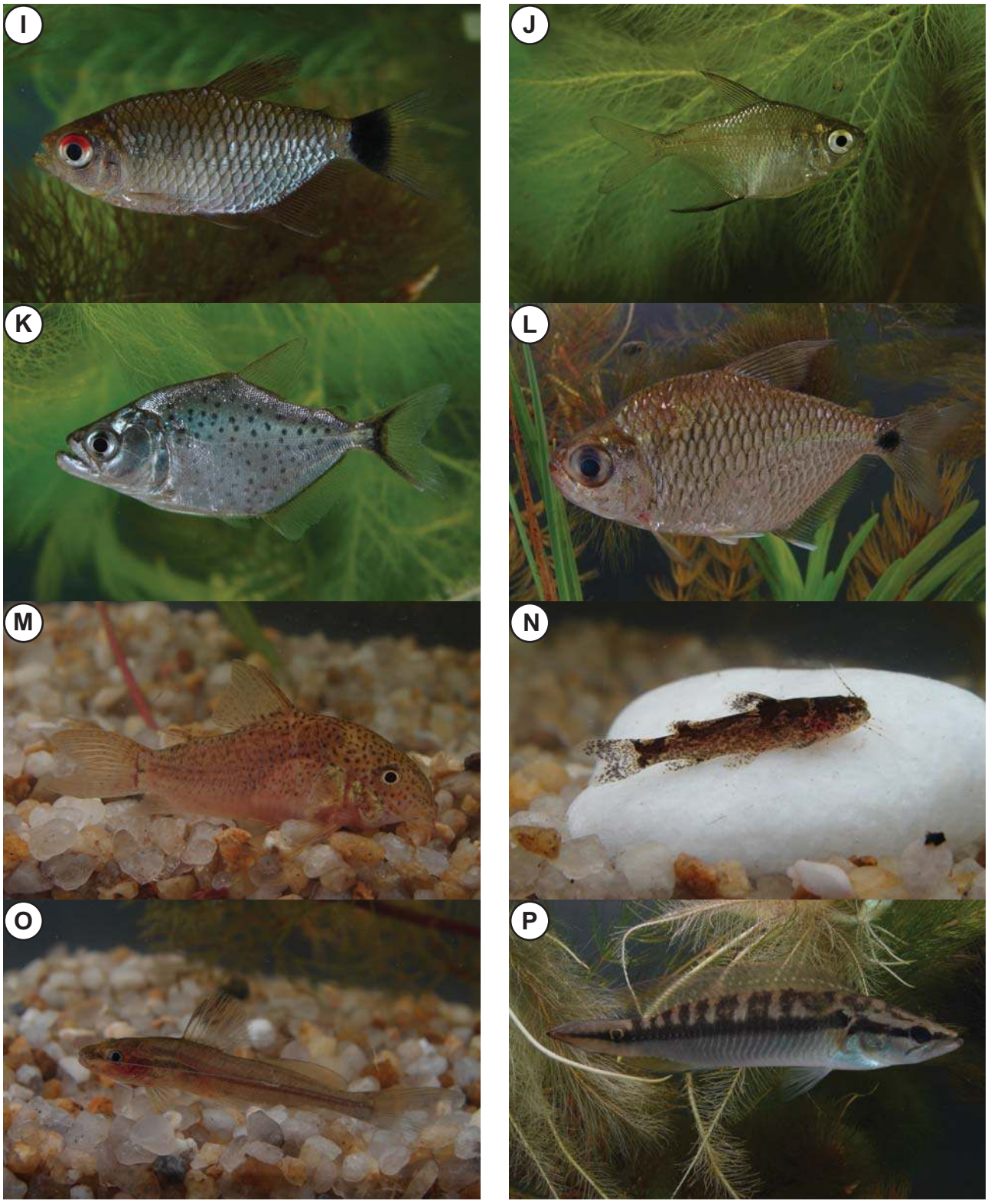
Estudos de dinâmica de populações determinam a abundância de certa população através das taxas de entrada (nascimentos e imigração) e perda (morte e emigração) de indivíduos. Para tal, utilizam-se das tabelas de vida, ferramenta que fornece as taxas de sobrevivência e reprodução de uma coorte (grupo de indivíduos nascidos em um mesmo intervalo de tempo) de idade específica (WOOTTOM, 1990). Infelizmente ainda não foram obtidos dados desta magnitude para a bacia do São Francisco, e talvez, para a maioria das demais bacias hidrográficas brasileiras. Porém, esta realidade denota a importância de se apoiar projetos que possam levar a esse avanço no conhecimento, incluindo a importância de hábitats críticos (locais de desova, de desenvolvimento inicial, refúgio e alimentação) na eficiência do recrutamento das espécies.

Informações não embasadas em conhecimento científico podem sugerir erroneamente que dada região é bem conhecida, mascarando as reais lacunas de conhecimento. Em última instância, podem levar à proposição de medidas de manejo de unidades de conservação equivocadas. A lista de espécies do rio Pandeiros certamente ainda não foi esgotada. No presente trabalho foram apresentados dados preliminares em coletas realizadas apenas no pântano deste rio. A amostragem em outros trechos da bacia é fundamental para o melhor conhecimento da sua fauna de peixes e poderá servir de base a pesquisas aplicadas que venham ser desenvolvidas na região.



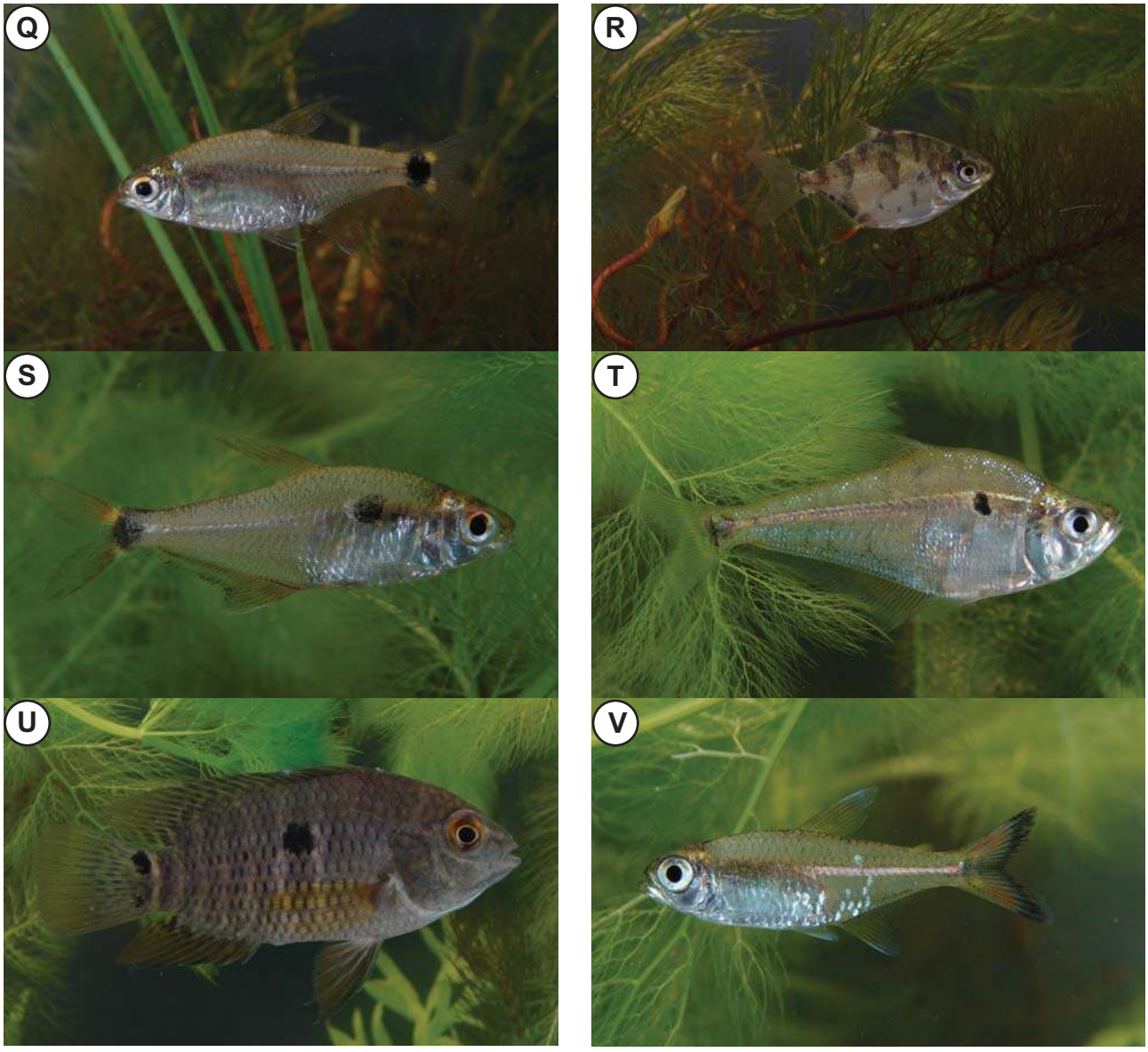
FOTOS: Felipe Leite e Cecília Leal.

FIGURA 3 – A) Lagoa marginal
B) pântano do rio Pandeiros;
C) amostragem da ictiofauna no rio Pandeiros com peneira
D) rede de emalhar espécies de peixes registradas no rio Pandeiros:
E) *Steindachnerina elegans*,
F) *Curimatella lepidura,*
G) *Bryconops affinis* e
H) *Moenkhausia costae*



FOTOS: Felipe Leite e Cecília Leal.

FIGURA 4 - Espécies de peixes registradas no rio Pandeiros:
I) *Moenkhausia sanctaefilomenae*,
J) *Orthospinus franciscensis*,
K) *Serrasalmus brandtii*,
L) *Tetragonopterus chalceus*,
M) *Corydoras polystictus*,
N) *Microglanis leptostriatus*,
O) *Pimelodella lateristriga* e
P) *Crenicichla lepidota*



FOTOS: Felipe Leite e Cecília Leal.

FIGURA 5 - Espécies de peixes registradas no rio Pandeiros:
Q) *Serrapinnus piaba*,
R) *Myleus micans* – indivíduo jovem,
S) *Phenacogaster franciscoensis*,
T) *Roeboides xenodon*,
U) *Cichlasoma sanctifranciscense* e
V) *Hemigrammus marginatus*

Conclusões

Diante dos dados expostos podemos concluir que, apesar dos esforços para a conservação da ictiofauna da bacia do rio São Francisco em Minas Gerais, as medidas de controle e manejo ainda são insuficientes. A inclusão de espécies nas listas vermelhas nacional e estadual, a criação (demarcação) de Unidades de Conservação e a definição de áreas prioritárias para conservação não bastam para garantir a presença e o ciclo de vida dos peixes, principalmente as espécies exploradas comercialmente ou aquelas que vivem em ambientes restritos.

Algumas das sub-bacias afluentes do São Francisco são pouco estudadas. Outras, mesmo diante de ameaças de poluição e degradação mostraram possuir fauna relevante em comparação com a bacia como um todo. A conservação destas bacias certamente está atrelada ao apoio a iniciativas e projetos que busquem o avanço de conhecimento da sua biodiversidade assim como o desenvolvimento de novas estratégias de manejo.

Uma dessas iniciativas é o descomissionamento de barragens, atividade até então pouco praticada e conhecida no Brasil, mas muito utilizada em outros países. Essa alternativa deverá ser cogitada e avaliada como ferramenta para restauração de ambientes já explorados principalmente para fins de produção de energia e que não mais exercem este fim, ou cujos benefícios se tornaram insignificantes diante dos impactos que ainda geram ou que geraram no passado. A PCH Pandeiros é um exemplo disso. Atualmente inserida dentro de uma unidade de conservação de grande relevância biológica, a usina vem enfrentando sérias dificuldades para continuidade de suas operações. Frente a esta realidade, sugere-se que o descomissionamento da PCH Pandeiros seja discutido e avaliado no âmbito da conservação de toda a bacia.

As outras sub-bacias abordadas também têm sofrido os impactos inerentes às atividades antrópicas desenvolvidas em sua área de drenagem e à intensa ocupação humana. Em relação à ictiofauna, a do rio Pará é a menos conhecida das três, o Paraopeba possui grande diversidade e espécies de piracema em abundância e o rio das Velhas é o mais bem conhecido, com estudos realizados no passado e atualmente. Mesmo possuindo graves problemas ambientais, o quadro atual do rio das Velhas tem sido revertido através da mobilização da população e atuação do Projeto Manuelzão (UFMG), podendo se tornar exemplo para o restante do estado de Minas Gerais.

Referências bibliografia

ALVES, C. B. M. *Influência da manipulação artificial da época de enchimento na produtividde ictiofaunística em um reservatótio de médio porte - UHE-Cajuru, rio Pará (MG): uma proposta de manejo,* 64 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre), UFMG. Belo Horizonte, 1995.

ALVES, C. B. M. *Justificativas técnicas para o estabelecimento do Refúgio de Vida Silvestre do Rio Pandeiros – Ictiofauna*. 2004, 4 p. Parecer Técnico.

ALVES, C. B. M. Evaluation of fish passage through the Igarapé Dam fish ladder (rio Paraopeba, Brazil), using marking and recapture. *Neotropical Ichthyology*, v. 5, n. 2, p. 233-236, 2007.

ALVES, C. B. M.; POMPEU, P. S. A fauna de peixes da bacia do rio das Velhas no final do século XX. In: ALVES, C. B. M.; POMPEU, P. S. (Org.). *Peixes do Rio das Velhas*, passado e presente. 2 ed. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2010, p. 167-189.

ALVES, C. B. M. ; POMPEU, P. S. Historical Changes in the Rio das Velhas Fish Fauna – Brazil. In: HUGHES, R. M.; RINNE, J. N.; CALAMUSSO, B. (eds) *Historical Changes in Large River Fish Assemblages of the Americas*. American Fisheries Society Symposium. Bethesda, Maryland. 2005. p.587-602.

ALVES, C. B. M.; VONO, V. *Estudo da composição da ictiofauna do rio Paraopeba, MG*. Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG, 1995, 40 p. Relatório Técnico Final.

ALVES, C. B. M.; VONO, V. *Avaliação da eficiência da escada experimental para peixes do rio Paraopeba, UTE-Igarapé, MG*. Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG, 1996, 52 p. Relatório Técnico Final.

ALVES, C. B. M.; VONO, V. O caminho da sobrevivência para os peixes no rio Paraopeba. *Ciência Hoje*, v. 21, n. 126, p. 14-16. 1997.

ALVES, C. B. M.; VONO, V. *Monitoramento da eficiência da escada experimental para peixes do rio Paraopeba:* , UTE-Igarapé*, MG.* Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, 1998a. 54p. Relatório Técnico Final.

ALVES, C. B. M.; VONO, V. A ictiofauna do rio Paraopeba, bacia do rio São Francisco, anterior à construção da escada experimental para peixes. *Anais do Seminário Regional de Ecologia*, v. 8, n. 3, p 1523-1537, 1998b.

ALVES, C. B. M.; VIEIRA, F.; POMPEU, P. S. *Ictiofauna da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco* Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=28&idConteudo=8386&idMenu=8927>. Acesso em: 04 Jan. 2010.

AZEVEDO, I. F. P.; NUNES, Y. R. F.; VELOSO, M. M. D. NEVES, W. V.; FERNANDES, G. W. Preservação estratégica para recuperar o São Francisco. *Scientific American Brasil*. v. 83, p. 1-5 abr., 2009.

BRAGA, A. R. Disponibilidade de peixes em poços do rio São Francisco. Boletim da Sociedade *Cearense de Agronomia*, n. 5, p. 77-86,1964.

BRITSKI, H. A. Sobre a Obra *Velhas-Flodens Fiske* [Peixes do Rio das Velhas. In. ALVES, C. B. M.; POMPEU, P. S. (Org.). *Peixes do rio das Velhas:* passado e presente. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2010, p. 17-24.

BRITSKI, H. A., SATO, Y.; ROSA, A. B. S. *Manual de Identificação de Peixes da região de Três Marias*. Brasília: Câmara dos Deputados/CODEVASF. 1984. 128p, il.

CAMARGOS, R. M. F. *Unidades de conservação em Minas Gerais*: levantamento e discussão. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2001, p. 1-67 (Publicações Avulsas, 2).

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC. Diagnóstico ambiental do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: 1983, 158 p. (*Série de publicações técnicas* / SPT-010).

CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM. Deliberação Normativa nº 366, de 15 de dezembro de 2008. Diário do Executivo – Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM. Deliberação Normativa nº41, de 20 de maio de 1995. Diário do Executivo – Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 1995.

CONSERVAÇÃO INTERNATIONAL. *Ações prioritárias para a biodiversidade do cerrado e pantanal*. Brasília. 1999. 26p.

COSTA, W. J. E. M. Peixes anuais brasileiros: diversidade e conservação. Curitiba: Editora UFPR, 2002. v. 1. 238p.

COSTA, M. R. C.; HERRMANN, G.; MARTINS, C. S.; LINS, L. V.; LAMAS, I. R. (orgs.). *Biodiversidade em Minas Gerais*: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 1998. 94p.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. (orgs.). *Biodiversidade em Minas Gerais*: um atlas para sua conservação. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2005. 222p.

ECOLOGY BRASIL. Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. 2004, 136p. Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

FONSECA, E. M. B.; GROSSI, W. R.; FIORINE, R. A.; PRADO, N. J. S. PCH Pandeiros: uma complexa interface com a gestão ambiental regional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS E MÉDIAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS, 6. Belo Horizonte, MG. 2008. p 1-16.

FONSECA, J. M. V. *Caracterização da pesca e da ictiofauna do alto rio Pará*: bacia do rio São Francisco, Minas Gerais. Dissertação (Mestrado), PUC-Minas. Belo Horizonte. 2003. 59 p.

GODINHO A. L.; ALVES, C. B. M. *Estudo da necessidade de mecanismos de transposição para peixes nas barragens de Serra Azul e Rio Manso*. Belo Horizonte: COPASA, 2001. 33 p. Relatório Técnico.

GODINHO A. L.; ALVES, C. B. M. *Complementação dos estudos da necessidade de mecanismos de transposição para peixes nas Barragens de Serra Azul e Manso*: Segunda Etapa - ano de 2002. 2002. 41 p. Relatório Técnico.

GODINHO, H. P. *Pesquisas ictiológicas no rio Pandeiros*, MG. Belo Horizonte. 1986. 73p. Relatório Técnico.

GODINHO, H. P. Fisheries management and conservation in southeastern Brazil: current status na needs. In: HARVEY, B.; ROSS, C.; GREER, D.;

CAROLSFELD, J. *Action before extinction: an international conference on conservation of fish genetic diversity*. World Fisheries Trust, Vancouver,. 1998. p. 187-203.

GODINHO, H. P.; GODINHO, A. L.; MIRANDA, M. T. O.; SANTOS, J. E. Pesca e biologia do surubim *Pseudoplatystoma coruscans* no rio São Francisco, em Pirapora, MG. In: MIRANDA, M. O. T. (org.). *Surubim*. Belo Horizonte, IBAMA. 1997. p. 27-42.

GODINHO, A. L.; BRITO, M. F. G; GODINHO, H. P. Pesca nas corredeiras de Buritizeiro: da ilegalidade à gestão participativa. In: GODINHO, H. P.; GODINHO, A. L. (ed). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais.* Belo Horizonte, Editora PUC-Minas. 2003. p 347-360.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/areas-protegidas/areas-protegidas-estaduais?task=view> Acesso em: 04 Jan. 2010.

LEAL, C. G. *Uso de atributos ecomorfológicos e seleção de habitat para caracterização de espécies e comunidades de peixes na bacia do rio das Velhas, MG*. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2009.

LEAL, C. G.; POMPEU, P. S.; ALVES, C. B. M.; JUNQUEIRA, N. T.; SANTOS, H. A. Habitat preferences of the rio das Velhas basin fish species, Minas Gerais, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ECOHYDRAULICS, 7. 2009, Concepción/Chile. Cd-rom.

LINS, L. V.; MACHADO A. B. M.; COSTA C. M. R.; HERRMANN, G. Roteiro metodológico para elaboração de listas de espécies ameaçadas de extinção (contendo a Lista oficial da fauna ameaçada de extinção de Minas Gerais). Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1997, p. 1-50 (Publicações Avulsas, 1).

LÜTKEN, C. F. Velhas-Flodens Fiske. Et Bidrag til Brasiliens Ichthyologi. Elfter Professor J. Reinhardt Indsamlinger og Optegnelser. *Kon. Dank. Vidensk. Selsk. Skrifti (Kjoebenhavn)* v. 12, p. 122-252, 1875.

MACHADO, A. B. M. *et. al*. *Livro da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 157 p.

MACHADO, A. B. M. *et. al*. *Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, v. 3. p. 103-142. Relatório Final, 2007.

MACHADO, A. B. M. Listas de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção: aspectos históricos e comparativos. In: *In*. MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (eds.) *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.* Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2v. 2008. 1420 p.

MENEZES, R. S. Pesca e piscicultura no vale do São Francisco. Recife, *Boletin da Secret. da Agricultura., Industr. e Comércio do Est. de Pernambuco*, v. 23, p. 43-105. 1956.

MENEZES, R. S. Pesquisas de pesca e piscicultura no rio São Francisco: levantamento das realizações anteriores e perspectivas futuras. Fortaleza, DNOCS/CHESF/SUDEPE, Doc. Téc. no 1, 1973. 36p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. *Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção*. Instrução Normativa nº 5, de 21 de maio de 2004. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Instrução Normativa nº 52, de 8 de novembro de 2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA; INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS - IBAMA. Censo estrutural da pesca: estatística de desembarque pesqueiro. Programa de Revitalização do Rio São Francisco. Brasília, 2006. 208 p.

NUNES, Y. R. F.; AZEVEDO, I. F. P.; NEVES, W. V.; VELOSO, M. D.; SOUZA, R. A.; FERNANDES, G. W. Pandeiros: o Pantanal Mineiro. Belo Horizonte, *MG. Biota*: Boletim Científico da Diretoria de Biodiversidade do IEF – MG. v. 2, n. 2 p. 4-17. 2009.

PEREIRA, A. D. *Aspectos alimentares e estrutura populacional das espécies mais representativas da ictiofauna do rio Pará*, 68 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia), PUC-Minas. Belo Horizonte. 2003.

PLANVASF. *Programa para o Desenvolvimento da Pesca e da Aquicultura, Plano Diretor para o Desenvolvimento do Vale do São Francisco*: PLANVASF, 1989, 192 p.

POMPEU, P. S. *Efeitos das estações seca e chuvosa e da ausência de inundações nas comunidades de peixes de três lagoas marginais do médio São Francisco*, 72 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre), UFMG. Belo Horizonte, 1997.

POMPEU, P. S.; ALVES, C. B. M. Local fish extinction in a small tropical lake. *Neotropical Ichthyology*, v. 1, n. 2, p. 133-135. 2003.

POMPEU, P. S.; ALVES, C. B. M.; CALLISTO, M. The effects of urbanization on biodiversity and water quality in the Rio das Velhas basin, Brazil. In: BROWN, L. R.; HUGHES, R. M., GRAY, R.; MEADOR, M.R. (Org.). *Effects of urbanization on stream ecosystems*. Bethesda, Maryland, 2005. p. 11-22.

ROSA, R. S.; LIMA, F. C. T. Peixes. In: MACHADO, A. B. M.; MARTINSC. S.; DRUMMOND, G. M. (Org.). *Livro da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005, p. 67-81.

ROSA, R. S.; LIMA, F. C. T. Peixes. pp. 65-81 In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.;PAGLIA, A. P. (eds.) *Livro Vermelho da Fauna brasileira ameaçada de extinção.* Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2v. 2008. 1420p.

ROSA, R. S; MENEZES, N. A. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygyi) ameaçadas no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. v. 13, n. 3, p. 647-667, 1996.

SANTOS, M. L. *Avaliação da perda da biodiversidade aquática devido à regularização das vazões do baixo curso do rio São Francisco: Componente Ictiofauna.* Dissertação (Mestrado em Ecologia Apliacada) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2009.

SANTOS, M. L.; POMPEU, P. S.; ALVES, C. B. M.; SANTOS, H, A. e OKUMA, D. K. L. Evaluation of ichthyofauna diversity loss due to flow regulation in the lower course of the São Francisco river (Brazil). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ECOHYDRAULICS, 7. 2009, Concepción/Chile. Cd-rom.

SATO, Y.; CARDOSO, E. L.; AMORIM, J. C. C. *Peixes das lagoas marginais do São Francisco a montante da represa de Três Marias (Minas Gerais)*. Brasília: CODEVASF. 1987. 42p.

SATO, Y.; GODINHO, H. P. Peixes da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. In: LOWE-MCCONNELL, R. H. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais.* Trad.. São Paulo: EDUSP. 1999. p. 410-413.

SATO, Y.; GODINHO, H. P.. Migratory fishes of the São Francisco River. In: CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER, E A. (Ed.). *Migratory fishes of South America: biology, fisheries, and conservation status.* Victoria: World Fisheries Trust/IDRC/World Bank. 2003. p. 199-232.

TRAVASSOS, H. Catálogo dos peixes do vale do rio São Francisco. *Boletim da Sociedade Cearense de Agronomia* n. 1, p. 1-66,1960.

VALE do São Francisco. Disponível em: http://www.valedosaofrancisco.com.br/OVale/AspectosFísicos-Potamografica.asp. Acessível em jan. / 2010.

VIEIRA, F.; ALVES, C. B. M.; POMPEU, P. S.; VONO, V. Peixes ameaçados de Minas Gerais. In: DRUMMOND, G. M.; MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; MENDONÇA, M. P.; STEHMANN, J. R. (Org.). *Listas vermelhas das espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais*. 2 ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008.

WOOTTOM, R.J. *Ecology of Teleost FIshes*. London: Chapman & Hall, 1990. 404p.

Agradecimentos

Agradecemos ao biólogo e fotógrafo Felipe Sá Fortes Leite pela participação no projeto “Inventário da ictiofauna da bacia do rio Pandeiros” e pela concepção das fotos dos peixes vivos. Ao Chico por disponibilizar à equipe seu rancho à beira do rio Pandeiros, ao biólogo Pedro Lage Viana pelo apoio logístico e participação nas coletas no rio Pandeiros, aos funcionários do IEF - Regional Pandeiros e sede pelo apoio ao longo do projeto. Outros colegas também colaboraram no desenvolvimento das pesquisas citadas, dos quais destacamos Paulo Pompeu, Volney Vono, Alexandre Godinho, além de Hugo Godinho e Sílvia Magalhães que cederam os mapas apresentados. Institucionalmente, agradecemos à Cemig, Copasa, PUC-Minas, UFLA, Projeto Manuelzão (UFMG), Fundação O Boticário (convênio nº 0472002), Fapemig (processo nº edt-1821/03) e Fundep, pelo financiamento e apoio de grande parte dos estudos aqui apresentados.

ANEXO 1

Lista atual das espécies de peixes registradas em quatro sub-bacias da bacia do rio São Francisco, Minas Gerais.

(Continua...)

Táxon	Nome popular	Registro por sub-bacia				Espécie Exótica
		Pandeiros	Pará	Paraopeba	Velhas	
ORDEM CLUPEIFORMES						
Familia Engraulidae						
Anchoviella vaillanti (Steindachner 1908)	Sardinha			x	x	
ORDEM CHARACIFORMES						
Família Parodontidae						
Apareiodon hasemani Eigenmann 1916	Canivete		x	x	x	
Apareiodon ibitiensis Campos 1944	Canivete			x	x	
Apareiodon piracicabae (Eigenmann 1907)	Canivete		x	x	x	
Parodon hilarii Reinhardti 1867	Canivete		x		x	
Família Curimatidae						
Curimatella lepidura (Eigenmann & Eigenmann 1889)	Manjuba	x		x	x	
Cyphocharax gilbert (Quoy & Gaimard 1824)		x	x	x	x	
Steindachnerina elegans (Steindachner 1875)	Saguiru	x	x	x	x	
Steindachnerina corumbae (Pavanelli & Britski 1999)	Saguiru				x	
Família Prochilodontidae						
Prochilodus argenteus Spix & Agassiz 1829	Curimbatá-pacu	x		x	x	
Prochilodus costatus Valenciennes 1850	Curimbatá-pioa	x	x	x	x	
Família Anostomidae						
Leporellus vittatus (Valenciennes 1850)	Piau-rola		x	x	x	
Leporinus amblyrhynchus Garavello & Britski 1987	Timburé				x	
Leporinus elongatus Valenciennes 1850	Piau	x	x			
Leporinus macrocephalus Garavello & Britski 1988	Piauçu	x		x		x
Leporinus marcgravii (Lütken 1875)	Timburé				x	
Leporinus obtusidens (Valenciennes 1837)	Piau-verdadeiro	x		x	x	
Leporinus piau Fowler 1941	Piau-gordura	x		x	x	
Leporinus reinhardti Lütken 1875	Piau-três-pintas	x	x	x	x	
Leporinus taeniatus Lütken 1875	Piau-jejo	x	x	x	x	
Schizodon knerii (Steindachner 1875)	Piau-campineiro	x		x	x	

(Continua...)

Táxon	Nome popular	Registro por sub-bacia				Espécie Exótica
		Pandeiros	Pará	Paraopeba	Velhas	
Família Crenuchidae						
Characidium fasciatum Reinhardti 1867			x	x	x	
Characidium lagosantense Travassos 1947	Mocinha	x			x	
Characidium zebra Eigenmann 1909	Mocinha	x	x		x	
Família Characidae						
Astyanax bimaculatus (Linnaeus 1758)	Lambari-do-rabo-amarelo	x	x	x	x	
Astyanax eigenmanniorum (Cope 1894)	Lambari				x	
Astyanax fasciatus (Cuvier 1819)	Lambari-do-rabo-vermelho	x	x	x	x	
Astyanax rivularis (Lütken 1875)	Lambari			x		
Astyanax scabripinnis (Jenyns 1842)	Lambari			x	x	
Astyanax spp.	Lambari	x	x	x	x	
Astyanax taeniatus (Jenyns 1842)	Lambari			x	x	
Brycon nattereri (Günther 1864)	Pirapetinga				x	
Brycon orthotaenia Günther 1864	Matrinchã	x			x	
Bryconamericus stramineus Eigenmann 1908	Piaba		x	x	x	
Bryconops affinis (Günther 1864)		x		x	x	
Colossoma macropomum (Cuvier 1816)	Tambaqui		x	x		x
Compsura heterura Eigenmann 1915				x		
Hemigrammus gracilis (Lütken 1875)	Piaba				x	
Hemigrammus marginatus Ellis 1911	Piaba	x		x	x	
Hyphessobrycon sp.	Piaba	x				
Hyphessobrycon santae (Eigenmann 1907)	Piaba	x			x	
Hysteronotus megalostomus Eigenmann 1911	Piaba			x	x	
Metynnis cf. *maculatus* (Kner 1858)	Pacu			x		x
Moenkhausia costae (Steindachner 1907)	Piaba	x		x	x	
Moenkhausia sanctaefilomenae (Steindachner 1907)	Piaba	x			x	
Myleus micans (Lütken 1875)	Pacu	x	x	x	x	

(Continua...)

Táxon	Nome popular	Registro por sub-bacia				Espécie Exótica
		Pandeiros	Pará	Paraopeba	Velhas	
Oligosarcus argenteus Günther 1864	Peixe-cachorro			x		
Orthospinus franciscensis (Eigenmann 1914)	Piaba	x		x	x	
Phenacogaster franciscoensis Eigenmann 1911	Piaba			x	x	
Piabina argentea Reinhardt 1867	Piaba		x	x	x	
Planaltina sp.n.	Piaba				x	
Psellogrammus kennedyi (Eigenmann 1903)	Piaba	x		x	x	
Pygocentrus piraya (Cuvier 1819)	Piranha	x		x	x	
Roeboides xenodon (Reinhardt 1851)		x		x	x	
Salminus franciscanus Lima & Britski 2007	Dourado	x		x	x	
Salminus hilarii Valenciennes 1850	Tabarana		x	x	x	
Serrapinnus heterodon (Eigenmann 1915)	Piabinha	x	x	x	x	
Serrapinnus piaba (Lütken 1875)	Piabinha	x		x	x	
Serrasalmus brandtii Lütken 1875	Pirambeba	x	x	x	x	
Tetragonopterus chalceus Spix & Agassiz 1829	Piaba-rapadura	x		x		
Triportheus guentheri (Garman 1890)	Piaba-facão	x		x	x	
Família Acestrorhynchidae						
Acestrorhynchus lacustris (Lütken 1875)	Peixe-cachorro	x		x	x	
Família Erythrinidae						
Hoplerythrinus unitaeniatus (Spix & Agassiz 1829)	Léo	x				
Hoplias intermedius (Günther 1864)	Trairão	x	x	x	x	
Hoplias malabaricus (Bloch 1794)	Traíra	x	x	x	x	
ORDEM SILURIFORMES						
Incertae sedis						
Conorhynchos conirostris Valenciennes 1840	Pirá			x		
Família Cetopsidae						
Cetopsis gobioides Kner 1858	Babão			x		
Família Aspredinidae						
Bunocephalus sp.n.1				x	x	
Bunocephalus sp.n.2					x	
Família Trichomycteridae						
Homodiaetus sp.n.					x	
Trichomycterus auroguttatus Costa 1992	Cambeba		x			

(Continua...)

Táxon	Nome popular	Registro por sub-bacia				Espécie Exótica
		Pandeiros	Pará	Paraopeba	Velhas	
Trichomycterus brasiliensis Lütken 1874	Cambeba		x			
Trichomycterus reinhardti (Eigenmann 1917)	Cambeba				x	
Família Callichthyidae						
Callichthys callichthys (Linnaeus 1758)			x	x	x	
Corydoras polystictus Regan 1912	Peixe-gato	x				
Hoplosternum littorale (Hancock 1828)	Tamboatá	x		x	x	x
Família Loricariidae						
Harttia leiopleura (Oyakawa 1993)	Cascudinho				x	
Harttia longipinna Langeani, Oyakawa & Montoya-Burgos 2001	Cascudo			x		
Harttia sp.n.	Cascudinho				x	
Hisonotus sp.n.1	Cascudinho		x	x	x	
Hisonotus sp.n.2	Cascudinho	x			x	
Hypostomus alatus Castelnau 1855	Cascudo			x	x	
Hypostomus commersoni (Valenciennes 1836)	Cascudo				x	
Hypostomus francisci (Lütken 1874)	Cascudo		x	x	x	
Hypostomus garmani (Regan 1904)	Cascudo				x	
Hypostomus macrops (Eigenmann & Eigenmann 1888)	Cascudo				x	
Hypostomus margaritifer (Regan 1908)	Cascudo				x	
Hypostomus sp. (citado em Britski *et al.*, 1988)	Cascudo				x	
Hypostomus spp.	Cascudo	x	x	x	x	
Hypostomus wuchereri (Günther 1864)	Cascudo		x			
Neoplecostomus franciscoensis (Langeani 1990)	Cascudinho				x	
Otocinclus xakriaba Schaefer 1997	Cascudinho			x		
Pareiorhaphis mutuca (Oliveira & Oyakawa 1999)	Cascudinho				x	
Pterygoplichthys etentaculatus (Spix & Agassiz 1829)	Cascudo	x				
Rineloricaria sp.n.	Cascudo				x	
Rhinelepis aspera (Spix & Agassiz 1829)	Cascudo-preto				x	
Família Pseudopimelodidae						
Cephalosilurus fowleri Haseman 1911	Bagre-sapo			x	x	
Lophiosilurus alexandri Steindachner 1876	Pacamã			x	x	

(Continua...)

Táxon	Nome popular	Registro por sub-bacia				Espécie Exótica
		Pandeiros	Pará	Paraopeba	Velhas	
Microglanis leptostriatus Mori & Shibatta 2006		x				
Pseudopimelodus charus (Valenciennes 1840)	Bagre-sapo		x	x		
Família Heptapteridae						
Cetopsorhamdia iheringi Schubart & Gomes 1959	Bagrinho		x	x	x	
Imparfinis minutus (Lütken 1874)	Bagrinho	x		x	x	
Pimelodella lateristriga (Lichtenstein 1823)	Chorão	x		x	x	
Pimelodella cf. *laurenti* Fowler 1941	Bagrinho			x		
Pimelodella sp.	Bagrinho			x		
Pimelodella vittata (Lütken 1874)	Bagrinho		x	x		
Phenacorhamdia somnians (Mees 1974)	Bagrinho				x	
Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard 1824)	Bagre		x	x	x	
Família Pimelodidae						
Bergiaria westermanni (Reinhardt 1874)	Mandi			x	x	
Duopalatinus emarginatus (Reinhardt 1874)	Mandi-açu		x	x	x	
Pimelodus fur (Lütken 1874)	Mandi-prata			x	x	
Pimelodus maculatus La Cepède 1803	Mandi-amarelo	x	x	x	x	
Pimelodus pohli Ribeiro & Lucena 2006	Mandi			x	x	
Pseudoplatystoma corruscans (Spix & Agassiz 1829)	Surubim	x		x	x	
Pseudoplatystoma sp. (híbrido)	Pintado (híbrido)			x		
Família Doradidae						
Franciscodoras marmoratus (Reinhardt 1874)	Mandi-serrudo			x		
Família Auchenipteridae						
Trachelyopterus galeatus (Linnaeus 1766)	Cangati	x		x	x	
Família Clariidae						
Clarias gariepinus (Burchell 1822)	Bagre africano			x		x
ORDEM GYMNOTIFORMES						
Família Gymnotidae						
Gymnotus carapo Linnaeus 1758	Sarapó	x	x	x	x	
Família Sternopygidae		x				
Eigenmannia virescens (Valenciennes 1842)	Sarapó	x	x	x	x	
Sternopygus macrurus (Bloch & Schneider 1801)	Sarapó			x	x	

(Conclusão)

Táxon	Nome popular	Registro por sub-bacia				Espécie Exótica
		Pandeiros	Pará	Paraopeba	Velhas	
Família Apteronotidae						
Apteronotus brasiliensis (Reinhardt 1852)	Sarapó			x	x	
ORDEM CYPRINODONTIFORMES						
Família Poeciliidae						
Pamphorichthys hollandi (Henn 1916)	Barrigudinho	x			x	
Phalloceros uai Lucinda 2008	Barrigudinho			x	x	
Poecilia reticulata Peters 1859	Barrigudinho			x	x	x
Poecilia sp.	Barrigudinho		x			
Poecilia cf. *vivipara* Bloch & Schneider 1801	Barrigudinho		x			
ORDEM SYNBRANCHIFORMES						
Família Synbranchidae						
Synbranchus marmoratus Bloch 1795	Mussum	x		x		
ORDEM PERCIFORMES						
Família Sciaenidae						
Pachyurus francisci (Cuvier 1830)	Corvina			x		
Pachyurus squamipennis Agassiz 1831	Corvina			x	x	
Família Cichlidae						
Astronotus ocellatus (Agassiz 1831)	Apaiari		x			x
Australoheros facetum (Jenyns 1842)	Cará	x	x	x	x	
Cichla ocellaris Schneider 1801	Tucunaré	x		x		x
Cichla cf. *monoculus* Spix & Agassiz 1831	Tucunaré				x	x
Cichlasoma sanctifranciscense Kullander 1983	Cará-preto				x	
Crenicichla lacustris (Castelnau 1855)	Jacundá				x	
Crenicichla lepidota Heckel 1840	Jacundá	x				
Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard 1824)	Cará		x	x	x	
Oreochromis niloticus (Linnaeus 1758)	Tilápia			x	x	x
Tilapia rendalli (Boulenger 1897)	Tilápia			x	x	x
Tilapia sp.	Tilápia		x			x
ORDEM CYPRINIFORMES						
Família Cyprinidae						
Cyprinus carpio Linnaeus 1758	Carpa			x	x	x
Total		**58**	**45**	**95**	**107**	**13**

Em destaque:

Um peixe chamado Piabanha
Nome científico: *Brycon insiginis*
Situação em Minas Gerais: espécies ameaçadas de extinção da fauna
Situação no Brasil: ameaçada de extinção
Distribuição em MG: presente nos rios Pomba e Muriaé.

FOTO: Danilo Caneppele

FIGURA 1 – *Brycon insiginis*.

Brycon insiginis ou piabanha como é popularmente conhecida, foi até os anos 60 uma espécie muito capturada pelos piraquaras, como eram conhecidos os pescadores do rio Paraíba do Sul, que tinham nesta espécie uma das suas principais fontes de sustento. O rio Paraíba do Sul foi um importante polo de pesca artesanal cuja colônia de pescadores Emílio Varoli (Z-11) em Pindamonhangaba (SP) tinha cerca de 400 pescadores associados. Atualmente, outras colônias como a de São Fidélis (RJ), perto da foz do rio Paraíba do Sul ainda estão em atividade. Para se ter idéia da importância da piabanha no passado, registros da antiga Divisão de Proteção e Produção de Peixes e Animais Silvestres (Subdivisão de Caça e Pesca) do governo paulista registrou 26 espécies de peixes que eram comumente capturadas pela pesca artesanal apenas no trecho paulista do Paraíba do Sul, com um total de 774 toneladas de peixes comercializados entre os anos de 1950 e 1951. Deste total, a piabanha representou 38,7 toneladas, ou seja, cerca de 5% da pesca total (MACHADO & ABREU, 1952). Atualmente, não existem registros de indivíduos selvagens na calha do Paraíba do Sul paulista, sendo que algumas populações ainda são encontradas no Paraíba do Sul fluminense e em alguns de seus tributários.

A piabanha é uma espécie que pode atingir 60 cm de comprimento, sendo considerada de grande porte. Em sua fase juvenil ela é principalmente ictiófaga e insetívora, isto é, se alimenta de larvas de peixes e insetos, enquanto que, quando adulta, alimenta-se de insetos, frutas e flores (HILSDORF *et. al.*, 2008). Ela é uma espécie migradora, necessitando subir rio acima para efetuar sua desova. O período de reprodução da piabanha estende-se de dezembro a fevereiro e a desova ocorre com a subida do nível das águas em razão das chuvas de verão. Os ovos são incubados em lagoas marginais, local em que os alevinos encontram alimento e refúgio para seu desenvolvimento (ANDRADE - TALMELLI *et. al.*, 2001).

A piabanha já foi taxonomicamente classificada como *Catabasis acuminatus* Eigenmann e Norris, 1900 e *Megalobrycon piabanha* Miranda Ribeiro, 1902. Contudo, o nome atualmente válido para espécie, *Brycon insignis*, foi publicada por Franz Steindachner, um ictiólogo austríaco, em 1877. Steindachner estudou exemplares coletados pelos naturalistas americanos Charles Hartt e Edward Copeland no rio Paraíba do Sul, nas proximidades das cidades de Campos e Mendes, estado do Rio de Janeiro, entre os anos de 1865 e 1866. Recentemente, o material depositado por Steindachner no Museu de História Natural de Viena foi reavaliado e um dos espécimens estudados por Steindachner será designado como o exemplar tipo da espécie *Brycon insignis* (LIMA, 2003).

Atualmente, populações selvagens de piabanha ocorrem majoritariamente na calha do rio Paraíba do Sul fluminense e em alguns de seus tributários que nascem no Estado de Minas Gerais, como nos rios Pomba e Muriaé. Curiosamente, o rio Piabanha que nasce na Serra dos Órgãos, no município de Petrópolis e deságua no rio Paraíba do Sul em Três Rios no Rio de Janeiro não registra mais a presença de piabanhas nas águas que leva seu nome. Outras populações de piabanha foram também registradas em bacias litorâneas do Estado do Rio de Janeiro como no rio São João, na bacia do rio Imbé que deságua na lagoa Feia e na bacia do rio Itabapoana, que divide o Rio de Janeiro do Espírito Santo.

A situação atual das populações de piabanha não é nada promissora. A história de agressões ambientais à bacia do rio Paraíba do Sul remonta da ocupação agrícola em um primeiro momento e industrial após a década de 1950, como também na fundação de várias

FIGURA 2 – *Brycon insiginis*.

cidades ao longo do seu curso que ainda hoje descarregam seus esgotos, muitos deles sem o devido tratamento, nas águas do Paraíba do Sul. Além disso, a construção de barragens no próprio rio Paraíba do Sul e alguns de seus tributários para geração de energia elétrica promovem a interrupção das rotas migratórias desta espécie. A introdução de espécies não nativas da bacia do Paraíba do Sul também parece ter contribuído com o declínio das populações de piabanha. Um exemplo a ser citado foi a introdução do dourado (*Salminus brasiliensis*) ocorrida em 1946, espécie carnívora que foi introduzida a pretexto de incrementar a pesca na região, mas que provavelmente acelerou o declínio das populações de piabanha na calha do Paraíba do Sul (SALGADO *et. al.*, 1997).

A situação drástica de redução dos locais de ocorrência e decréscimo populacional que a piabanha se encontra fez com que esta espécie fosse considerada, no Livro Brasileiro da Fauna Ameaçada de Extinção do Brasil (HILSDORF *et. al*., 2008) e na lista das espécies ameaçadas de extinção da fauna do estado de Minas Gerais (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2008) ambas dentre da categoria de ameaça como Criticamente em Perigo (CR), ou seja, há um risco extremamente alto de extinção na natureza da espécie em um futuro próximo. As ações no sentido de se estudar aspectos biológicos desta espécie tiveram como marco os programas de repovoamento da CESP - Companhia Energética de São Paulo que na Estação de Hidrobiologia e Aquicultura da Usina Hidrelétrica de Paraibuna, iniciou na década de 1980 a captura dos primeiros reprodutores de piabanha e estudos objetivando o desenvolvimento de técnicas de desova

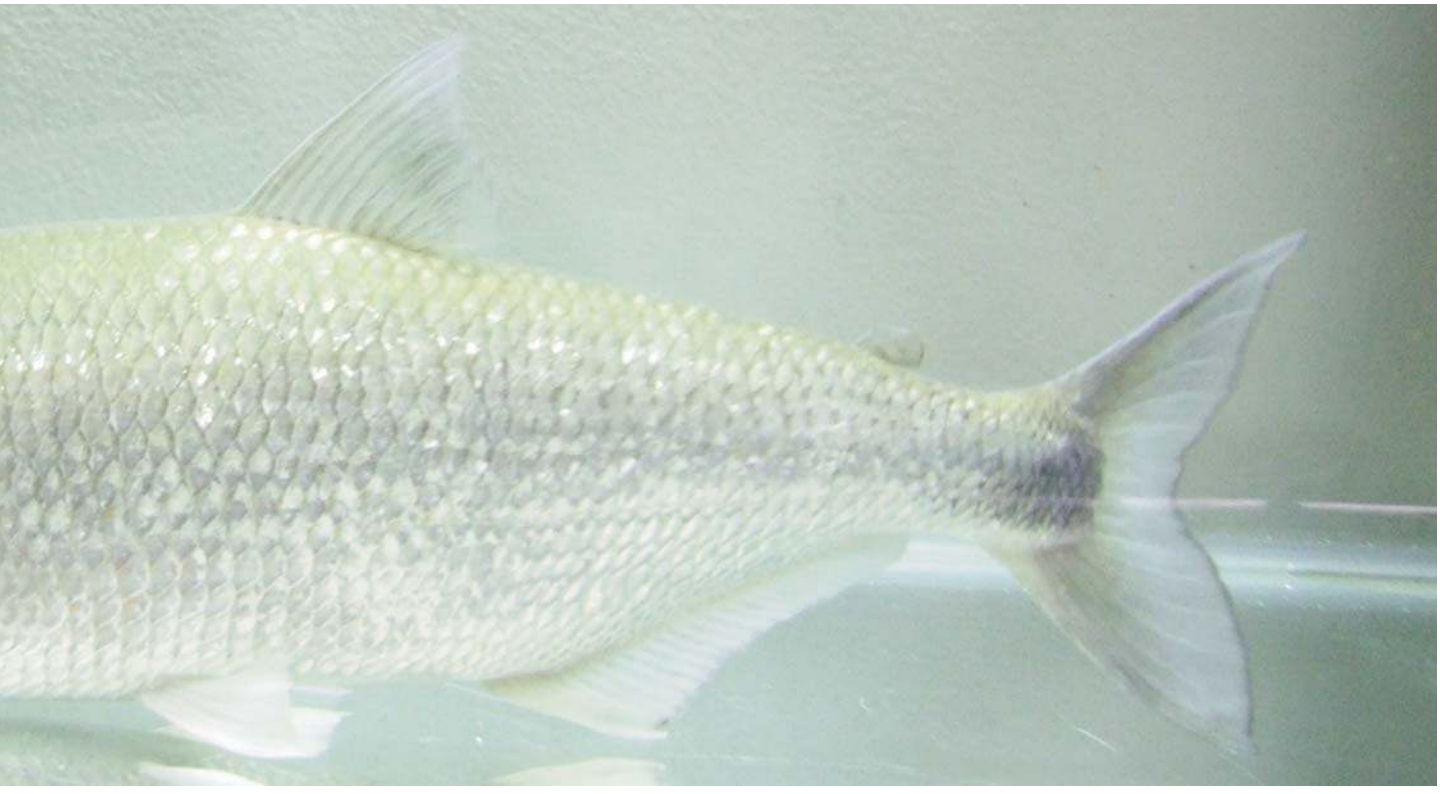


FOTO: Danilo Caneppele

FOTO: Danilo Caneppele

FIGURA 3 – Pesca do *Brycon insiginis*.

induzida e alimentação da fase larval desta espécie, para o estabelecimento de programas de soltura nas áreas sob influência de seus reservatórios na bacia do rio Paraíba do Sul.

Nesta mesma linha, o Projeto Piabanha foi iniciado em 1998 pela Associação de Pescadores e Amigos do rio Paraíba do Sul em Itaocara no Rio de Janeiro, que entre suas atividades também realiza reprodução em cativeiro de piabanha para soltura em rios da região.

Em 2007, em colaboração entre a Universidade de Mogi das Cruzes, FAEP - Fundação de Apoio ao Ensino e Pesquisa e a CESP foi iniciado o projeto de P&D/ANEEL/0061-017/2006 "Formação de um banco de germoplasma da ictiofauna ameaçada da bacia do rio Paraíba do Sul" que inclui entre as espécies alvo a piabanha. Este projeto objetiva levantar os locais que ainda existem populações selvagens de piabanha, capturar indivíduos, marcá-los e mantê-los em cativeiro, para que sua reprodução possa ser conduzida levando em conta as diferenças genéticas de cada população. O repovoamento por si só não é a única saída para espécies altamente ameaçadas como a piabanha. Contudo, em situações em que ocorra a recuperação ambiental de rios, o retorno de populações de piabanha somente poderá ser concretizado por meio da re-introdução.

O conhecimento das diferenças genéticas entre as diversas populações de piabanha é um ponto importante nas estratégias de reprodução e re-introdução da espécie. Matsumoto e Hilsdorf (2009), um trabalho publicado na revista Neotropical Ichthyology verificou por meio de marcadores moleculares que populações de piabanha apresentam de moderada a alta diferenciação genética entre algumas de suas populações. Uma das conclusões do artigo é a de que a população do rio São João é a mais divergente geneticamente, constituindo um reservatório genético importante para espécie. Devido ao bom estado de conservação deste rio, no momento não há necessidade de programas de repovoamento nessa região, e que a conservação das populações de piabanha e consequentemente de outras espécies de peixes dependem sim da manutenção da integridade ambiental da bacia do rio São João. Os estudos da situação das várias populações de piabanha nos três estados que compões a bacia do Paraíba do Sul – Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo – indicam que políticas de conservação desta espécie passam por medidas de proteção aos rios os quais ocorram populações selvagens de piabanha e programas de repovoamento que sigam orientações técnicas que tenham como base a distribuição da variabilidade genéticas destas populações.

Apesar de não ter o carisma de mamíferos como os mico-leões ou o mono-carvoeiro, a piabanha pode ser considerada como uma espécie-símbolo para a conservação do rio Paraíba do Sul e de outros rios do leste do Brasil. Devemos lembrar que talvez seja esta a espécie que pescadores estavam a procura quando acharam em outubro de 1717 a imagem de Nossa Senhora da Aparecida, padroeira do Brasil. As intensas mudanças que o homem vem provocando aos ecossistemas aquáticos tem feito com que muitas

espécies de peixes desapareçam sem que ao menos tenhamos registros de suas existências, ainda há chance de salvar a piabanha, mas, para tanto, mais esforços são necessários, sem os quais corremos o risco de perder esse magnífico peixe.

Prof. Dr. Alexandre W.S. Hilsdorf
Universidade de Mogi das Cruzes - Laboratório de Genética de Organismos Aquáticos e Aquicultura

Dr. Flávio C.T. Lima
Museu de Zoologia – Universidade de São Paulo

Biológo Danilo Caneppele
Estação de Hidrobiologia e Piscicultura da CESP de Paraibuna

Referências bibliográficas

ANDRADE-TALMELLI, E.F., KAVAMOTO, E.T., ROMAGOSA, E., FENERICH-VERANI, N. Embryonic and larval development of the "piabanha", *Brycon insignis*, Steindachner, 1876 (Pisces, Characidae). *Boletim do Instituto de Pesca*, n. 27, p. 21 – 28, 2001.

HILSDORF, A.W.S., F.C. LIMA & C.K. MATSUMOTO. *Brycon insignis* Steindachner (1877). In: MACHADO, A.B.M., G.M. DRUMMOND, & A.P. Paglia (Eds). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: MMA; 2 v., 2008, p. 48-50.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. *Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais*. Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, Deliberação nº 366. Disponível em (http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg/lista_faunamg.asp).

LIMA, F.C.T. Subfamily Bryconinae.. In: REIS, R. E., S. O. KULLANDER C. J. FERRARIS (Eds*). Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003, p. 174-181.

MACHADO, C.E., ABREU, H.C.F. Notas preliminares sobre a caça e a pesca no Estado de São Paulo: a pesca no Vale do Paraíba. *Boletim da Indústria Animal*. São Paulo, n. 13, p. 145-160, 1952.

MATSUMOTO, CK, HILSDORF AWS. Microsatellite variation and population genetic structure of a neotropical endangered *Bryconinae* species (*Brycon insignis* Steindachner, 1877): implications for its conservation and sustainable management. *Neotropical Ichthyology*, n. 7, p. 395-402, 2009.

SALGADO, A.F.G., CHAIN, M.G., GIRARDI, L., FARIA, C.A. *A conservação da piabanha* (*Brycon insignis*) na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. São Paulo: CESP, 28 p. Relatório Técnico.

Outras referências importantes sobre *Brycon insiginis*

ALMEIDA-TOLEDO, L.F., BIGONI, A.P., BERNARDINO, G., FORESTI, F., TOLEDO-FILHO, A.S. Karyotype and NOR conservatism with heterochromatin reorganization in *Neotropical Bryconids. Caryologia*, n. 49, p. 35–43, 1996.

ANDRADE-TALMELL, E.F., KAVAMOTO, E.T., FENERICH-VERANI, N. Características seminais da piabanha, *Brycon insignis* (Steindachner, 1876), após estimulação hormonal. *Boletim do Instituto de Pesca*, n. 27, p. 149 – 154, 2001.

ANDRADE-TALMELLI, E.F., KAVAMOTO, E.T., NARAHARA, M.Y., FENERICH-VERANI, N. Reprodução Induzida da Piabanha, *Brycon insignis* (Steindachner, 1876), mantida em Cativeiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, n. 31, p. 803-811, 2002.

BIZERRIL, C. R. S. F. A. Ictiofauna da Bacia do Rio Paraíba do Sul: biodiversidade e padrões biogeográficos. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, n. 42, p. 233-235, 1999.

HILSDORF A.W.S., PETRERE JR, M. Peixes na bacia do rio Paraíba do Sul: aspectos de sua diversidade e conservação. *Ciência Hoje*, n. 30, p. 62-65, 2002.

MARGARIDO, V.P. and GALETTI JR., P.M. Chromosome studies in fish of the genus *Brycon* (Characiformes, Characidae, Bryconinae). *Cytobios*, n. 85, p. 219-228, 1996.

SOUZA, G. Reprodução induzida, ontogenia inicial, etologia larval e alevinagem da piabanha (*Brycon insignis*, Steindachner, 1877), 89 f. Dissertação (Mestrado), Campus dos Goitacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF, 2004.

WASKO, A.P., MARTINS, C., WRIGHT, J.M., GALETTI, Jr., P.M., 2001. Molecular organization of 5S rDNA in fishes of the genus *Brycon. Genome*, n. 44, p. 893–902, 2001.