

## A ICTIOFAUNA DO RESERVATÓRIO DE TRÊS MARIAS, RIO SÃO FRANCISCO, MINAS GERAIS



**RELATÓRIO DE ICTIOLOGIA (TRES MARIAS)**

**CONVÊNIO 8713 FUNDEP-UFMG Parques Aquícolas  
SECTES-MG Nº 025/2005  
PROCESSO: 00350.000278/2005-20**

-----  
**SETEMBRO 2006**

**Proponente: Secretária de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais.**

Praça da Liberdade s/nº

Prédio Verde esquina com rua Gonçalves Dias Bairro: Funcionários

CEP: 30140-010 – Belo Horizonte (MG)

**Coordenador Científico (Executor):**

Prof. Dr. Ricardo Motta Pinto-Coelho

Departamento de Biologia Geral

Instituto de Ciências Biológicas

Universidade Federal de Minas Gerais

Av. Antônio Carlos, 6627

CEP 31210-901 - Belo Horizonte (MG)

Telefax 031 3499 2605

E-mail: [rmpc@icb.ufmg.br](mailto:rmpc@icb.ufmg.br)

URL: <http://www.icb.ufmg.br/~rmpc>

**Relações Institucionais (Coordenadora da Equipe de Dados Secundários):**

Dra. Magda K. Barcelos Greco

Coordenadora do Programa de Gestão Tecnológica em Recursos Hídricos

Secretária de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais.

E-mail: [magda.greco@tecnologia.mg.gov.br](mailto:magda.greco@tecnologia.mg.gov.br)

**Entidade gestora:**

Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa da UFMG – FUNDEP

NAU – Núcleo de Apoio ao Usuário

Av. Antônio Carlos, 6627

Bairro São Francisco

31270-910 Belo Horizonte (MG)

Tel 3499 4224

E-mail: [vangelo@fundep.ufmg.br](mailto:vangelo@fundep.ufmg.br)

URL: <http://www.fundep.ufmg.br>

Gerente responsável: Wagner Mendes.

**Logotipo:** O logotipo do projeto procura realçar a noção de que é possível incrementar a produção de pescado nos reservatórios do Brasil através da manipulação dos recursos pesqueiros ali existentes, buscando um uso mais racional da produção biológica desses sistemas. Os impactos se existentes serão limitados a uma escala local (mancha verde) não comprometendo a qualidade geral do sistema (fundo azul). Logotipo desenvolvido pelo *designer gráfico* Cezar Costa (e-mail: [celuco@zipmail.com.br](mailto:celuco@zipmail.com.br)).

**ESTUDO TÉCNICO-CIENTÍFICO VISANDO A DELIMITAÇÃO DE  
PARQUES AQUÍCOLAS NOS LAGOS DAS USINAS HIDROELÉTRICAS DE  
FURNAS E TRÊS MARIAS - MG**

**A ICTIOFAUNA DO RESERVATÓRIO DE TRÊS  
MARIAS, RIO SÃO FRANCISCO, MINAS GERAIS**



**Outubro/2006**

## Í N D I C E

INTRODUÇÃO .....	1
MATERIAL E MÉTODOS .....	2
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	9
CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	41
DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA .....	50

## INTRODUÇÃO

O objeto deste foi o de elaborar um relatório sobre a ictiofauna do reservatório de Três Marias, conforme proposto no projeto básico “Estudo técnico-científico visando a delimitação de parques aquícolas nos lagos das usinas hidroelétricas de Furnas e Três Marias – MG”, proposto pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais à Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca.

O reservatório de Três Marias foi formado em 1961, tendo atualmente 45 anos de existência, sendo o mais antigo dos grandes reservatórios brasileiros. Quando na sua cota máxima apresenta área de inundação de 1.050 km<sup>2</sup> e volume da ordem de 21 bilhões de m<sup>3</sup>. Foi formado para atender os seguintes objetivos principais: regularização do rio São Francisco, facilitar a navegação entre Pirapora e Juazeiro, controle das cheias, viabilizar a implantação de projetos de irrigação, melhorar o funcionamento das usinas hidrelétricas no Sub-Médio São Francisco e produção de energia (Britski *et al.*, 1988). Além da navegação, que existe desde a formação do reservatório, atualmente nas margens do reservatório nota-se a presença de grandes projetos de reflorestamento e de pastagem, como também de atividades relacionadas ao lazer (casas e clubes de recreação) e alguns projetos de piscicultura em tanques-rede. O reservatório caracteriza-se por apresentar forma dendrítica, tendo como principais tributários os rios São Francisco, Paraopeba, São Vicente, Sucuriú, Indaiá, Extrema, Borrachudo e Boi (Esteves *et al.*, 1985).

Em 1986 encontrava-se em atividade no reservatório de Três Marias um total de 158 pescadores efetivos que capturavam cerca de 400 toneladas de pescado por ano, principalmente corvina, piauí branco, curimatã piauí, curimatã pacu, mandi amarelo, traíra, trairão e piranha (Sato & Osório, 1988). Atualmente a pesca no reservatório de Três Marias é praticada por cerca de 300 pescadores artesanais, que capturam cerca de 500 toneladas de pescado por ano, sendo as espécies mais abundantes curimatã pacu, curimatã piauí, tucunaré, corvina, mandi amarelo, trairão e pirambéba (Sato & Sampaio, 2005). A pesca esportiva (amadora), que anteriormente era inexpressiva teve um grande incremento com a evolução do tucunaré e com o advento das sevas para a captura de curimatã pacu, curimatã piauí, piauí verdadeiro e matrinhã.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Locais de coleta

As coletas ictiológicas foram realizadas no reservatório de Três Marias no período de 2001 a 2005, em três regiões: barra do Paraopeba/São Francisco, Barrão e Borrachudo (**Figura 1**). Os locais de coletas foram escolhidos em relação ao eixo principal do reservatório: a) um local próximo à barragem de Três Marias (Borrachudo), b) um local na região mediana do reservatório (Barrão) e c) um local mais a montante da barragem de Três Marias (Barra do Paraopeba/São Francisco). A escolha dos três locais de coletas foi feita no sentido de que as capturas representariam a ictiofauna do reservatório.

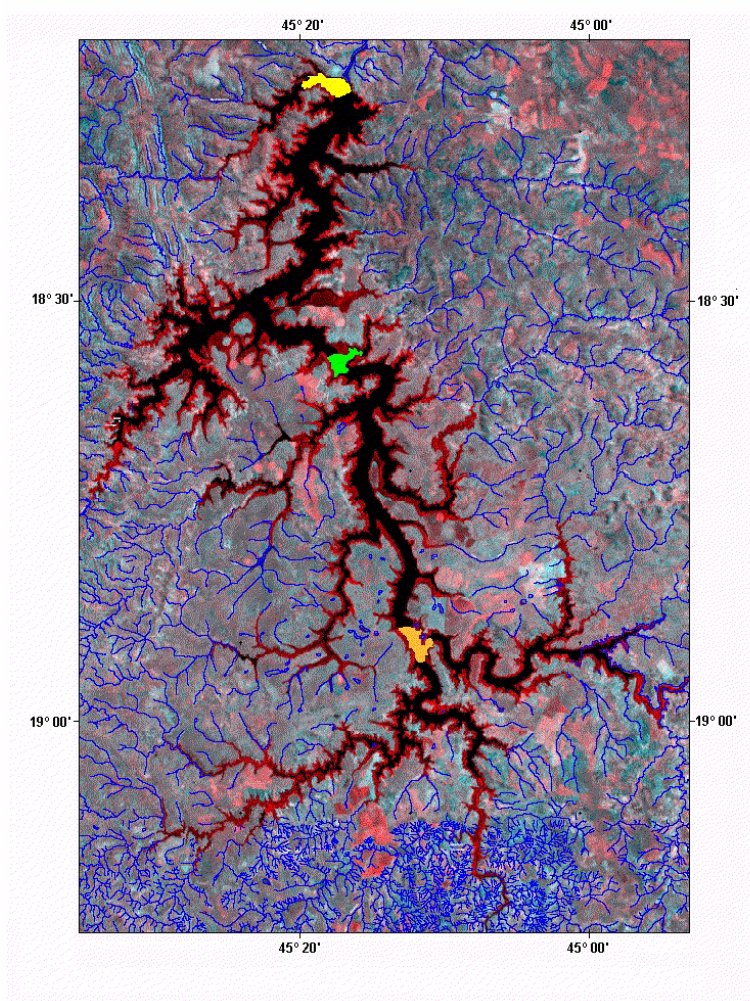


Figura 1. Locais de coletas ictiológicas no reservatório de Três Marias, no período de 2001 a 2005: ■ Borrachudo, ■ Barrão e ■ Barra do Paraopeba/São Francisco.

## Amostragem

A captura dos peixes para amostragens foi realizada através de pesca experimental com a utilização de um conjunto de 10 redes de emalhar com malhas de 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14 e 16 cm (entre nós opostos) (**Tabela 1**).

Tabela 1 – Características das redes de emalhar utilizadas nas coletas ictiológicas no reservatório de Três Marias, no período de 2001 a 2005.

Malha total* (cm)	Comprimento** (m)	Altura** (m)	Linha
3,0	50,0	3,0	020
4,0	50,0	3,0	020
5,0	50,0	3,0	020
6,0	50,0	3,0	025
7,0	50,0	3,0	025
8,0	50,0	3,0	025
10,0	50,0	3,0	030
12,0	50,0	3,0	030
14,0	50,0	3,0	035
16,0	50,0	3,0	040

\* Entre nós opostos; \*\* tamanhos médios.

Para os peixes capturados foram adotados os seguintes procedimentos: a) separação dos peixes para cada tipo de tamanho de malha, b) identificação dos peixes utilizando-se principalmente as chaves de identificação contidas em Britski *et al.* (1988) e os nomes científicos atualizados de acordo com Reis *et al.* (2003), c) coleta de dados biométricos e sexo, além de serem coletados os estômagos (colocados em frascos com solução de formol a 5%) para estudo de ecologia trófica e fragmentos de gônadas (colocados em frascos com solução Bouin e após 24 horas, transferidos para álcool 70%) para estudo de biologia reprodutiva. Para os trabalhos de campo procurou-se seguir as instruções contidas em Vanzolini & Papavero (1967).

A partir do procedimento de campo, os materiais referentes aos estudos de biologia reprodutiva e ecologia trófica foram levados por pesquisadores de várias instituições (UFMG, PUC Minas, UFSCar) e os dados principalmente referentes aos estudos de estrutura das comunidades de peixes ficaram na Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias.

### **Biologia reprodutiva**

Os dados sobre a biologia reprodutiva foram baseados na literatura existente e em observações de campo (dados não publicados). Foram anotadas informações sobre a época de reprodução, o tipo de desova, se a espécie é de piracema ou não, e se a espécie desova ou não no reservatório de Três Marias e/ou adjacências (tributários).

Para muitas das espécies capturadas no período de 2001 a 2005 no reservatório de Três Marias foram verificadas as porcentagens de peixes em reprodução por época do ano. Através de análises macroscópicas para cada época de coleta foram considerados dois grupos de peixes por espécie: a) dos indivíduos (machos e fêmeas) que se encontravam em atividade reprodutiva (estádios: em maturação sexual, maturação avançada e desovado/espermiado) e b) dos indivíduos que se encontravam em repouso reprodutivo (estádio: repouso).

### **Ecologia trófica**

Os dados sobre a ecologia trófica foram baseados na literatura existente e em observações de campo (dados não publicados). Foram consideradas três guildas tróficas: iliófago ou detritívoro (predominância de sedimento), onívoro (alimentação mista: invertebrados terrestres, vegetais, invertebrados aquáticos) e carnívoro (predominância de peixes) (baseado em Alvim, 1999 e Gomes, 2002).

### **Capturas por unidade de esforço em número e biomassa**

A abundância relativa da pesca com redes de emalhar foi determinada através de captura por unidade de esforço (CPUE), definida como o somatório do número (CPUE<sub>n</sub>) ou biomassa (CPUE<sub>b</sub>, em kg) de peixes/100 m<sup>2</sup> das redes empregadas/14 horas (Santos, 1999). Este procedimento possibilitou comparações quantitativas entre espécies, tamanhos de malha e os anos de coleta, sendo obtido da seguinte forma:

$$CPUE_n = \sum_{i=1}^n N / E \times 100$$



$$CPUE_b = \sum_{i=1}^n B / E \times 0,1$$

CPUE<sub>n</sub> = captura em número em 100 m<sup>2</sup> por unidade de esforço;

CPUE<sub>b</sub> = captura em biomassa (kg) em 100 m<sup>2</sup> por unidade de esforço;

*N* = número de peixes capturados para um determinado tamanho de malha;

*n* = tamanhos de malha empregados (3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16 cm);

*B* = biomassa (kg) dos peixes capturados para um determinado tamanho de malha;

*E* = esforço de pesca para um dado tamanho de malha (área de rede empregada) durante o tempo de exposição.

Foram considerados:

- Número de peixes capturados/100m<sup>2</sup> rede/14h, por tipo de malha e para o conjunto das malhas, em relação aos anos amostrados;
- Biomassa (g) de peixes capturada/100m<sup>2</sup> rede/14h, por tipo de malha e para o conjunto das malhas, em relação aos anos amostrados;
- Variação percentual da ictiofauna em abundância quanto a categorias: trófica (detritívoro, onívoro e carnívoro), migração (migrador e não migrador) (segundo Sato & Godinho, 2003) e origem (nativo e exótico) (segundo Sato & Sampaio, 2005) em relação aos anos amostrados;
- Variação percentual da ictiofauna em biomassa quanto a categorias: trófica (detritívoro, onívoro e carnívoro), migração (migrador e não migrador) e origem (nativo e exótico) em relação aos anos amostrados.

Utilizaram-se testes estatísticos não paramétricos, para verificar a existência de diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as médias de biomassa e abundância de indivíduos. No tratamento de todos os anos (amostras) como um todo, aplicou-se o teste Kruskal-Wallis (Anova não paramétrico); para comparar um ano com o outro foi

aplicado teste de Mann-Withney (ambos testes adequados a qualquer tipo de distribuição dos dados) (Langley, 1971).

### **Constância**

A **constância** das espécies, que é um índice de frequência, foi calculada segundo Dajoz (1973), através da expressão:

$$C = \frac{n}{N} \times 100, \text{ onde,}$$

C = constância;

n = número de coletas em que a espécie foi registrada;

N = número total de coletas.

Foram atribuídas as seguintes categorias para as espécies coletadas:

Constante = C igual ou maior que 50%;

Acessória = C menor que 50% e igual ou maior que 25%;

Acidental ou rara = C menor que 25%.

### **Índices de riqueza, diversidade, dominância e uniformidade**

Os índices de utilizados foram o de riqueza de Margalef ( $d$ ), de diversidade Shannon ( $H'$ ) (ou Shannon-Wiener), de dominância de Simpson ( $D$ ) e de uniformidade de Pielou ( $E$ ).

O número total de espécies capturadas com redes de emalhar foi utilizado como indicador da **riqueza**.

Pode-se aplicar o índice de riqueza de Margalef (Odum, 1985):

$$d = \frac{S - 1}{\log D}, \text{ onde,}$$

$d$  = índice de riqueza;

$S$  = número de espécies capturadas;

$D$  = densidade total amostral.

O índice de Shannon ( $H'$ ) é derivado da teoria da informação e se baseia na abundância proporcional das espécies. Este índice assume que os indivíduos foram amostrados aleatoriamente de uma população virtualmente infinita (Pielou, 1975), e que todas as espécies de um determinado ano estão representadas na amostra (Magurran, 2004). É influenciado pela riqueza de espécies e por espécies raras. É o mais popular dos índices de diversidade empregados em estudos ecológicos, estando descrito detalhadamente em Pielou (1975), Hemmert (1982), Ludwig & Reynolds (1988) e Magurran (2004), entre outros, e sendo representado pela equação:

$$H' = -\sum_{i=1}^n pi \times \ln pi, \text{ onde,}$$

$pi = Ni/N$ , e é a probabilidade de que um peixe pertença à espécie  $i$  de um dado ano;

$Ni$  = número de peixes da espécie  $i$  contido nas amostragens de um dado ano;

$N$  = número total de peixes capturados nas amostragens de um dado ano;

$\ln$  = logaritmo natural.

O índice de Simpson ( $D$ ) pode ser considerado uma medida de dominância, sendo sensível para espécies mais abundantes (Magurran, 2004). Este índice está descrito em Magurran (2004), sendo assim representado:

$$D = \sum_{i=1}^n \left( \frac{ni \times (ni - 1)}{N \times (N - 1)} \right), \text{ onde,}$$

$ni$  = número de indivíduos de uma determinada espécie;

$N$  = número total de indivíduos.

O índice de equabilidade ( $E$ ), também chamado índice de uniformidade ou igualdade de Pielou (1975), é derivado do índice de Shannon e foi calculada pela seguinte fórmula:

$$E = \frac{H'}{\log S}, \text{ onde,}$$

$S$  = número total de espécies

$H'$  = índice de Shannon.

### **Similaridade ictiofaunística**

A similaridade entre os anos amostrados foi estimada através do índice de Jaccard ( $J$ ) para dados quantitativos, conforme contido em Ludwig & Reynolds (1988):

$$J = \frac{a}{a + b + c}, \text{ onde,}$$

$a$  = número de espécies comuns a ambos anos (A e B) a serem comparados;

$b$  = número de espécies que ocorrem no ano A, mas não ocorrem no ano B;

$c$  = número de espécies que ocorrem no ano B, mas não ocorrem no ano A.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Ictiofauna

Durante as coletas ictiológicas efetuadas no período de 2001 a 2005 com redes de emalhar (entre nós de 3 a 16cm) foi capturado um total de 20.974 peixes o que representou uma biomassa de 3.219,5 kg de pescado (**Tabela 2**). Neste período de 5 anos foram capturadas 48 espécies de peixes, sendo 29 Characiformes, 12 Siluriformes, 3 Gymnotiformes e 4 Perciformes (**Figura 2, Tabela 3**).

Tabela 2 – Número e biomassa de peixes capturados através de pesca experimental no reservatório de Três Marias, no período de 2001 a 2005.

Ano	Nº de peixes (un)	Biomassa (kg)
2001	2.840	511,2
2002	5.099	882,4
2003	4.515	543,4
2004	3.490	478,0
2005	5.030	804,5
Total	20.974	3.219,5

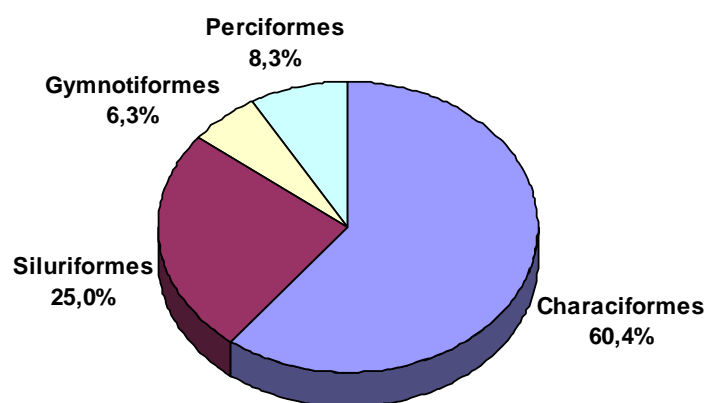


Figura 2. Proporção entre as ordens de peixes capturados através de pesca experimental no reservatório de Três Marias no período de 2001 a 2005.

Tabela 3 – Lista das espécies capturadas através de pesca experimental no reservatório de Três Marias, no período de 2001 a 2005.

---

Characiformes

*Acestrorhynchus britskii* Menezes, 1969 (peixe cachorro)  
*Acestrorhynchus lacustris* (Lütken, 1875) (peixe cachorro)  
*Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819) (piaba do rabo vermelho)  
*Astyanax lacustris* (Lütken, 1875) (piaba do rabo amarelo)  
*Brycon cephalus* (Günther, 1869)\* (piraputanga)  
*Brycon orthotaenia* Günther, 1864 (matrinchã)  
*Bryconops affinis* (Günther, 1864) (piaba verde)  
*Curimatella lepidura* (Eigenmann & Eigenmann, 1889) (turrú)  
*Hoplias lacerdae* Miranda Ribeiro, 1908\* (trairão)  
*Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (traíra)  
*Leporinus elongatus* Valenciennes, 1850 (piau verdadeiro)  
*Leporinus piau* Fowler, 1941 (piau gordura)  
*Leporinus reinhardtii* Lütken, 1875 (piau três pintas)  
*Leporinus taeniatus* Lütken, 1875 (piau jejo)  
*Metynnis maculatus* (Kner, 1858)\* (pacuzinho)  
*Moenkhausia costae* (Steindachner, 1907) (piabinha)  
*Myleus micans* (Lütken, 1875) (pacu)  
*Orthospinus franciscoensis* (Eigenmann, 1914) (piabinha)  
*Prochilodus argenteus* Agassiz, 1829 (curimatã pacu)  
*Prochilodus costatus* Valenciennes, 1850 (curimatã pioa)  
*Pygocentrus piraya* (Cuvier, 1819) (piranha)  
*Roeboides xenodon* (Reinhardt, 1851) (piabinha)  
*Salminus hilarii* Valenciennes, 1850 (dourado branco)  
*Salminus* sp (dourado)  
*Schizodon knerii* (Steindachner, 1875) (piau branco)  
*Serrasalmus brandti* (Lütken, 1875) (pirambeba)  
*Steindachnerina elegans* (Steindachner, 1875) (saguirú)  
*Tetragonopterus chalcus* Spix & Agassiz, 1829 (piaba rapadura)  
*Triportheus guentheri* (Garman, 1890) (piaba facão)

Siluriformes

*Bergiaria westermanni* (Lütken, 1874) (mandizinho)  
*Cephasilurus fowleri* Haseman, 1911 (peixe sapo)  
*Franciscodoras marmoratus* (Reinhardt, 1874) (serrudo)  
*Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828)\* (tamoatá)  
*Hypostomus francisci* (Lütken, 1874) (cascudo)  
*Lophiosilurus alexandri* Steindachner, 1877 (pacamã)  
*Pimelodus maculatus* La Cèpède, 1803 (mandi amarelo)  
*Pimelodus* sp (mandi branco)  
*Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829) (surubim)  
*Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824) (bagre)  
*Rhinelepis aspera* Spix & Agassiz, 1829 (cascudo preto)  
*Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (cangati)

Gymnotiformes

*Eigenmannia virescens* (Valenciennes, 1842) (sarapó)  
*Gymnotus carapo* Linnaeus, 1758 (sarapó)  
*Sternopygus macrurus* (Bloch & Schneider, 1801) (sarapó)

Perciformes

*Cichla monoculus* Spix & Agassiz, 1831\* (tucunaré)  
*Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)\* (tilápia do Nilo)  
*Pachyurus francisci* (Cuvier, 1830) (corvina)  
*Pachyurus squamipennis* Agassiz, 1831 (corvina)

---

\* Espécie exótica

Mais recentemente Sato & Sampaio (2005) baseando-se na literatura existente sobre a ictiofauna da região do alto São Francisco, listaram cerca de 60 espécies de peixes para o reservatório de Três Marias. Portanto além das 48 espécies coletadas no presente trabalho, foram citadas para o reservatório de Três Marias as espécies *Anchoviella vaillanti* (Steindachner, 1908) (manjubinha), *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844) (carpa capim), *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (carpa comum), *Leporellus vittatus* (Valenciennes, 1850) (piauí rola), *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1836) (piapara), *Characidium fasciatum* Reinhardt, 1866 (piabinha), *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (tambaqui), *Hemigrammus marginatus* Ellis, 1911 (piabinha), *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (pacu caranha), *Conorhynchus conirostris* (Valenciennes, 1840) (pirá), *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (tamuatá), *Pimelodella vittata* (Lütken, 1874) (mandizinho), *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) (bagre africano), *Pamphorichthys hollandi* (Henn, 1916) (barrigudinho) e *Crenicichla lepidota* Heckel, 1840 (João bôbo).

Vários trabalhos listaram espécies de peixes da região do Alto São Francisco: Britski *et al.* (1988), Sato *et al.* (1987), CODEVASF (1988), Alves (1995), Casatti & Castro (1998) e Boschi (2001). Britski *et al.* (1988) elaboraram o “Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco”, no qual foram descritas 73 espécies de peixes. Sato *et al.* (1987) estudando a ictiofauna de lagoas marginais do rio São Francisco entre Iguatama e Dores do Indaiá coletaram 37 espécies de peixes. Em 1988 foi efetuado um levantamento da ictiofauna no rio São Francisco entre Três Marias e Pirapora, onde foram catalogadas 100 espécies (CODEVASF, 1988). Alves (1995) identificou um total de 21 espécies de peixes no reservatório de Cajuru (rio Pará). Casatti & Castro (1998) identificaram 21 espécies de peixes no rio São Francisco, próximo à nascente. Boschi (2001) identificou 38 espécies de peixes no rio São Francisco, entre a barragem de Três Marias e a barra do Rio de Janeiro.

Sato & Sampaio (2005) citaram a ocorrência de 127 espécies de peixes para a região do Alto São Francisco e 63 espécies para o reservatório de Três Marias (49,6% do total das espécies registradas no Alto São Francisco). No presente trabalho foram coletadas 48 espécies de peixes, isto é, 76,2% do total citado para o reservatório de Três Marias, e 37,8% do total registrado para o Alto São Francisco.

Das 63 espécies registradas no reservatório de Três Marias, 12 são exóticas, ou seja, 19%: carpa capim *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844), carpa comum

*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818), pacu caranha *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887), tamuatá *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828), trairão *Hoplias lacerdae* Miranda Ribeiro, 1908, barrigudinho *Pamphorichthys hollandi*, tucunaré *Cichla monoculus* Spix & Agassiz, 1831, bagre africano *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), pacuzinho *Metynnias maculatus* (Kner, 1858), tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) e piraputanga *Brycon cephalus* (Günther, 1869). Apesar do número de espécies exóticas registradas no reservatório de Três Marias ser relativamente grande, ressalva-se que em alguns casos só houve captura de um a três exemplares como para carpa capim, carpa comum, tambaqui, pacu caranha, bagre africano e piraputanga.

No atual trabalho, das 48 espécies de peixes capturadas, 42 eram nativas (87,5%) e 6 eram exóticas (12,5%): tamuatá, trairão, tucunaré, tilápia do Nilo, pacuzinho e piraputanga. Das espécies exóticas, o pacuzinho, a tilápia do Nilo, o trairão e o tucunaré já estabeleceram no reservatório de Três Marias. O pacuzinho apesar de aparecer somente à cerca de dois anos, está tendo uma expansão espantosa. O tucunaré nestes últimos anos tem sido um dos peixes mais abundantes na pesca artesanal e o principal peixe na pesca esportiva. O trairão e a tilápia do Nilo também têm sido capturados na pesca artesanal. Como organismo forrageiro no reservatório de Três Marias, salienta-se a grande expansão do camarão “sossego” *Macrobrachium jelskii* (identificado pela Dra. Lídia Miyako Yoshii Oshiro, do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro).

Alguns peixes do São Francisco estão na lista de espécies ameaçadas de extinção como o cascudo preto, o pirá, o dourado, o surubim e o matrinchã (Lins *et al.*, 1997). Através da Instrução Normativa nº 5, do Ministério do Meio Ambiente, de 21 de maio de 2004, o pirá foi considerado ameaçado de extinção, estando, portanto, proibida a sua captura.

No período de 2001 a 2005 não foram registrados exemplares de pirá *Conorhynchus conirostris* (Valenciennes, 1840). Os últimos registros feitos por nós para o reservatório de Três Marias foram: a) em 04.07.1987: exemplar fêmea com 100 cm de comprimento total e 13,1 kg de peso corporal (capturado pelo pescador artesanal Antônio Terezzo), e b) em 09.12.1992: exemplar fêmea com 97 cm de comprimento total e peso corporal de 11,7 kg (capturado pelo pescador artesanal Isaias Alves da Silva).



Um programa de peixamento da CODEVASF (Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três marias) teve início em meados da década de 1980 e partir de então têm sido utilizados alevinos das espécies *P. argenteus* (curimatã pacu), *P. costatus* (curimatã pioa), *B. orthothenia* (matrinchá), *Salminus* sp. (dourado), *L. elongatus* (piau verdadeiro), *P. corruscans* (surubim) e *L. alexandri* (pacamã), através do qual foram liberados cerca de 8 milhões de alevinos com tamanhos de 5 a 20 cm em vários riachos, rios e reservatórios (Cajuru, Gafanhoto e Três Marias) do Alto São Francisco.

Na década de 1980, *B. orthothenia* (matrinchá) não mais ocorria no reservatório de Três Marias (a espécie estava extinta na bacia do São Francisco, a montante da barragem de Três Marias); outras espécies como o *Salminus* sp. (dourado), *P. corruscans* (surubim) e *L. alexandri* (pacamã) eram raras. Sato & Sampaio (2005) demonstraram através de dados de pesca experimental que as espécies utilizadas em peixamento tiveram aumentos significativos quando se compararam os períodos de 1981-1983 (antes da atividade de peixamento) e 2001-2003 (15 a 17 anos após o início de peixamento, salientando-se que esta atividade é praticada anualmente) (**Tabelas 4 e 5**).

Tabela 4. A pesca no reservatório de Três Marias, utilizando-se redes de espera com malhas de 10cm, nos períodos de 1981-1983 e 2001-2003\*

Espécie	Número de peixes capturados / 100m <sup>2</sup> de redes		
	1981-1983*	2001-2003*	Aumento (%)
Curimatã pioa	0,260	0,574	127,69
Curimatã pacu	0,021	0,120	471,43
Piau verdadeiro	0,038	0,078	102,63
Dourado	0,004	0,031	900,00
Matrinchá	nc	0,006	
Surubim	nc	0,023	
Pacamã	nc	0,011	

\* Foram utilizadas cerca de 25.000 m<sup>2</sup> de redes, por um período médio de 14h.

nc = não capturado.

Fonte: Sato & Sampaio (2005).

Tabela 5. A pesca no reservatório de Três Marias, utilizando-se redes de espera com malhas de 12cm, nos períodos de 1981-1983 e 2001-2003\*

Espécie	Número de peixes capturados / 100m <sup>2</sup> de redes		
	1981-1983*	2001-2003*	Aumento %
Curimatã piao	0,122	0,267	118,85
Curimatã pacu	0,024	0,155	545,83
Piau verdadeiro	0,014	0,038	178,57
Dourado	0,004	0,034	750,00
Matrinchã	nc	0,010	
Surubim	nc	0,005	
Pacamã	nc	0,005	

\* Foram utilizadas cerca de 25.000m<sup>2</sup> de redes, por um período médio de 14h.

nc = não capturado.

Fonte: Sato & Sampaio (2005).

### Biologia reprodutiva

As características reprodutivas dos peixes capturados no reservatório de Três Marias no período de 2001-2005 (condição de ser migradora ou não, época e tipo de reprodução, se reproduz no reservatório de Três Marias ou não) estão apresentadas na **Tabela 6**.

Analisando as informações contidas na **Tabela 6**, nota-se que das 48 espécies capturadas no reservatório de Três Marias em 2001-2005, 39 (81,25%) apresentam condições de reprodução neste ambiente e/ou nas adjacências (tributários), ou seja, a grande maioria das espécies. Verifica-se também que a grande maioria (81,25%) das espécies reproduz principalmente no período das chuvas. Dez espécies (20,83%) têm capacidade de reprodução praticamente durante o ano todo: *B. affinis* (piaba verde), *A. britskii* (peixe cachorro), *A. lacustris* (peixe cachorro), *P. piraya* (piranha), *S. brandti* (pirambeba), *P. francisci* (corvina), *P. squamipennis* (corvina), *C. monoculus* (tucunaré) e *M. maculatus* (pacuzinho).

Tabela 6 – Informações sobre a biologia reprodutiva de peixes do reservatório de Três Marias.

Espécie	Época de reprodução	Tipo de desova	Piracema	Desova na represa#	Referências
<i>A. bimaculatus</i>	Outubro a abril	Parcelado	Não	Sim	Sato (1999), Drummond <i>et al.</i> (2000)
<i>A. britskii</i>	Julho a abril, com pico no verão	Parcelado	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>A. fasciatus</i>	Novembro a março	Parcelado	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>A. lacustris</i>	Julho a março, com pico no verão	Parcelado	Não	Sim	Bazzoli (1985), Bazzoli & Godinho (1991)
<i>B. affinis</i>	Ano todo, com pico no verão	Parcelado	Não	Sim	Andrade (1999), Andrade <i>et al.</i> (2001)
<i>B. cephalus</i>					Sem informações
<i>B. orthotaenia</i>	Novembro a fevereiro	Total	Sim	Não	Sato <i>et al.</i> (1997b), Nogueira (2000)
<i>B. westermanni</i>	Novembro a fevereiro	Parcelado?	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>C. fowleri</i>	Outubro a fevereiro		Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>C. lepidura</i>	Dezembro a junho	Total	Não	Sim	Andrade (1990)
<i>C. monoculus</i>	Ano todo, com pico no verão	Parcelado	Não	Sim	Magalhães <i>et al.</i> (1996)
<i>E. virescens</i>	Novembro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>F. marmoratus</i>	Novembro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>G. carapo</i>	Novembro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>H. francisci</i>	Outubro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>H. lacerdae</i>	Agosto a abril	Parcelado	Não	Sim	Bazzoli <i>et al.</i> (2002, 2003), Cunha <i>et al.</i> (2005), Salvador <i>et al.</i> (2005)
<i>H. littorale</i>	Outubro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>H. malabaricus</i>	Agosto a abril	Parcelado	Não	Sim	Bazzoli <i>et al.</i> (2002, 2003), Salvador <i>et al.</i> (2005)
<i>L. alexandri</i>	Setembro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Sato & Godinho (1999)
<i>L. elongatus</i>	Novembro a janeiro	Total	Sim	Não	Domingos <i>et al.</i> (2005)
<i>L. piau</i>	Novembro a fevereiro	Total	Não	Sim	Santos (1986), Tavares (1986), Tavares & Godinho (1994)
<i>L. reinhardtii</i>	Janeiro a fevereiro	Total	Não	Sim	Rizzo <i>et al.</i> (1996), Domingos <i>et al.</i> (2005)
<i>L. taeniatus</i>	Novembro a fevereiro	Total	Não	Sim	Sato (1999), Padilha (2003), Santos <i>et al.</i> (2005)

Continua

Tabela 6 – Continuação

Espécie	Época de reprodução	Tipo de desova	Piracema	Desova na represa#	Referências
<i>M. costae</i>	Outubro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>M. maculatus</i>	Ano todo, com pico no verão	Parcelado	Não	Sim	Pereira et al. (2005)
<i>M. micans</i>	Outubro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>O. franciscoensis</i>	Outubro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>O. niloticus</i>	Ano todo, com pico no verão	Parcelado	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>P. argenteus</i>	Novembro a janeiro	Total	Sim	Não	Santos & Barbieri (1991), Sato et al. (1996), Sato & Godinho (1999), Bazzoli et al. (2002)
<i>P. corruscans</i>	Novembro a janeiro	Total	Sim	Não	Sato et al. (1997a)
<i>P. costatus</i>	Novembro a janeiro	Total	Sim	Não	Bazzoli et al. (2002), Arantes et al. (2002)
<i>P. francisci</i>	Ano todo, com pico no verão	Parcelado?	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>P. maculatus</i>	Novembro a fevereiro	Parcelado?	Não	Sim	Oliveira Júnior (2002)
<i>P. piraya</i>	Ano todo, com pico no verão	Parcelado	Não	Sim	Ferreira et al. (1996), Cruz et al. (1996), Drumond et al. (2005)
<i>P. squamipennis</i>	Ano todo, com pico no verão	Parcelado?	Não	Sim	Andrade et al. (1996)
<i>Pimelodus</i> sp	Novembro a fevereiro	Parcelado?	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>R. aspera</i>					Sem observações
<i>R. quelen</i>	Outubro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>R. xenodon</i>	Outubro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Cangussu et al. (1996)
<i>S. brandti</i>	Ano todo, com pico no verão	Parcelado	Não	Sim	Teles (1989), Drumond et al (2005)
<i>S. elegans</i>	Outubro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Alves (1989)
<i>S. hilarii</i>	Outubro a fevereiro	Total	Sim	Não	Godinho (1984), Andrade et al. (1985)
<i>S. knerii</i>	Outubro a abril	Parcelado	Não	Sim	Godinho (1984), Ferreira (1986), Ferreira & Godinho (1990), Sato & Godinho (1999)
<i>S. macrurus</i>	Novembro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>Salminus</i> sp	Novembro a janeiro	Total	Sim	Não	Godinho (1984), Sato et al. (1997c), Sato & Godinho (1999), Issac Júnior (1999)
<i>T. chalceus</i>	Ano todo, com pico no verão	Parcelado	Não	Sim	Ricardo et al. (1998)
<i>T. galeatus</i>	Novembro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Observação de campo (n.publ.)
<i>T. guentheri</i>	Novembro a fevereiro	Parcelado	Não	Sim	Godinho (1991, 1994)

# Reproduz na represa e/ou nas adjacências (tributários)

Nas **Figuras 3, 4, 5 e 6** estão apresentadas a percentagem de peixes em atividade reprodutiva de 27 espécies do reservatório de Três Marias. Salienta-se que “em atividade reprodutiva” não significa necessariamente que uma determinada espécie esteja reproduzindo no reservatório (ver **Tabela 6**).

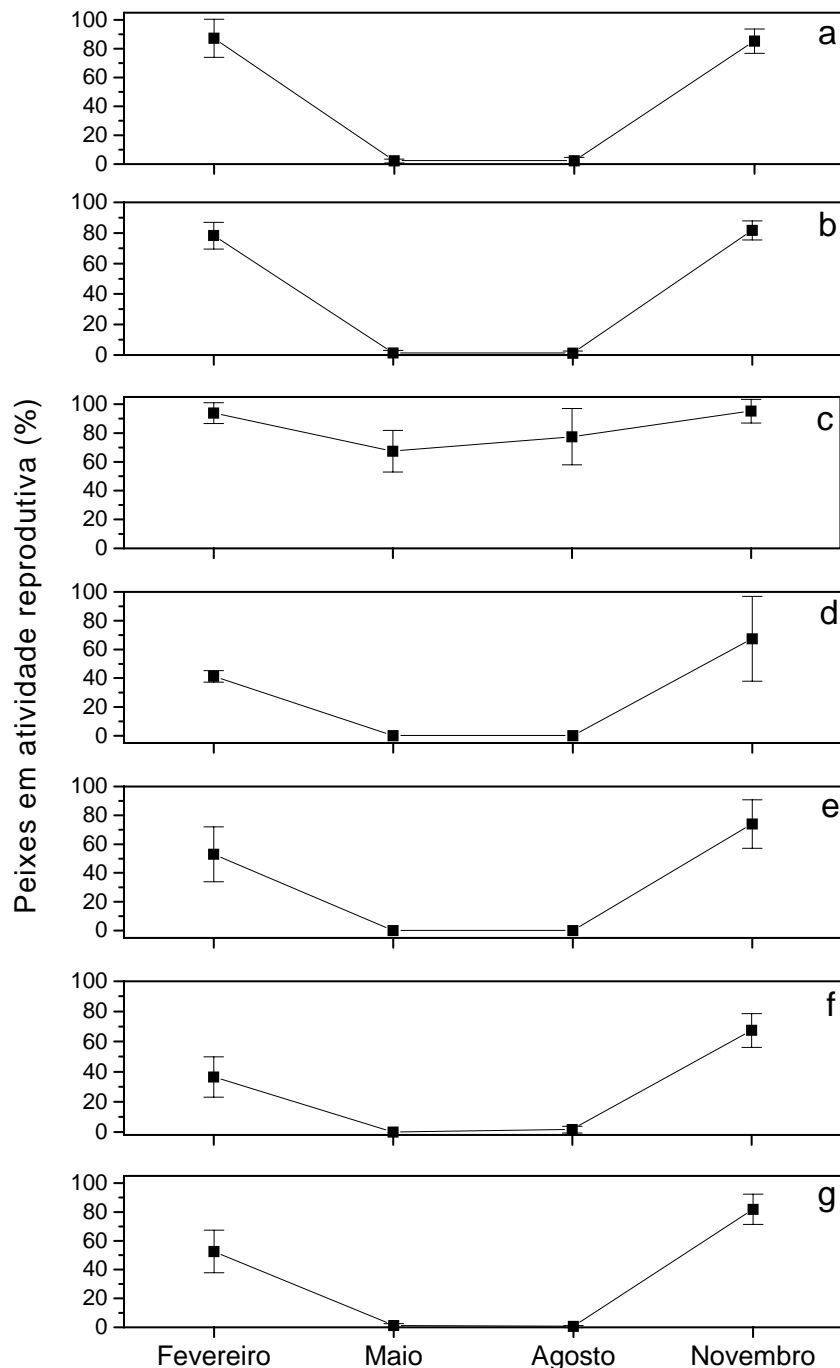


Figura 3. Porcentagem de exemplares de (a) *A. britskii* (b) *A. lacustris* (c) *B. affinis*, (d) *S. elegans*, (e) *C. lepidura*, (f) *E. virescens* e (g) *T. guentheri* em atividade reprodutiva no reservatório de Três Marias durante o período de 2001 a 2005. ■ Média, I desvio padrão.

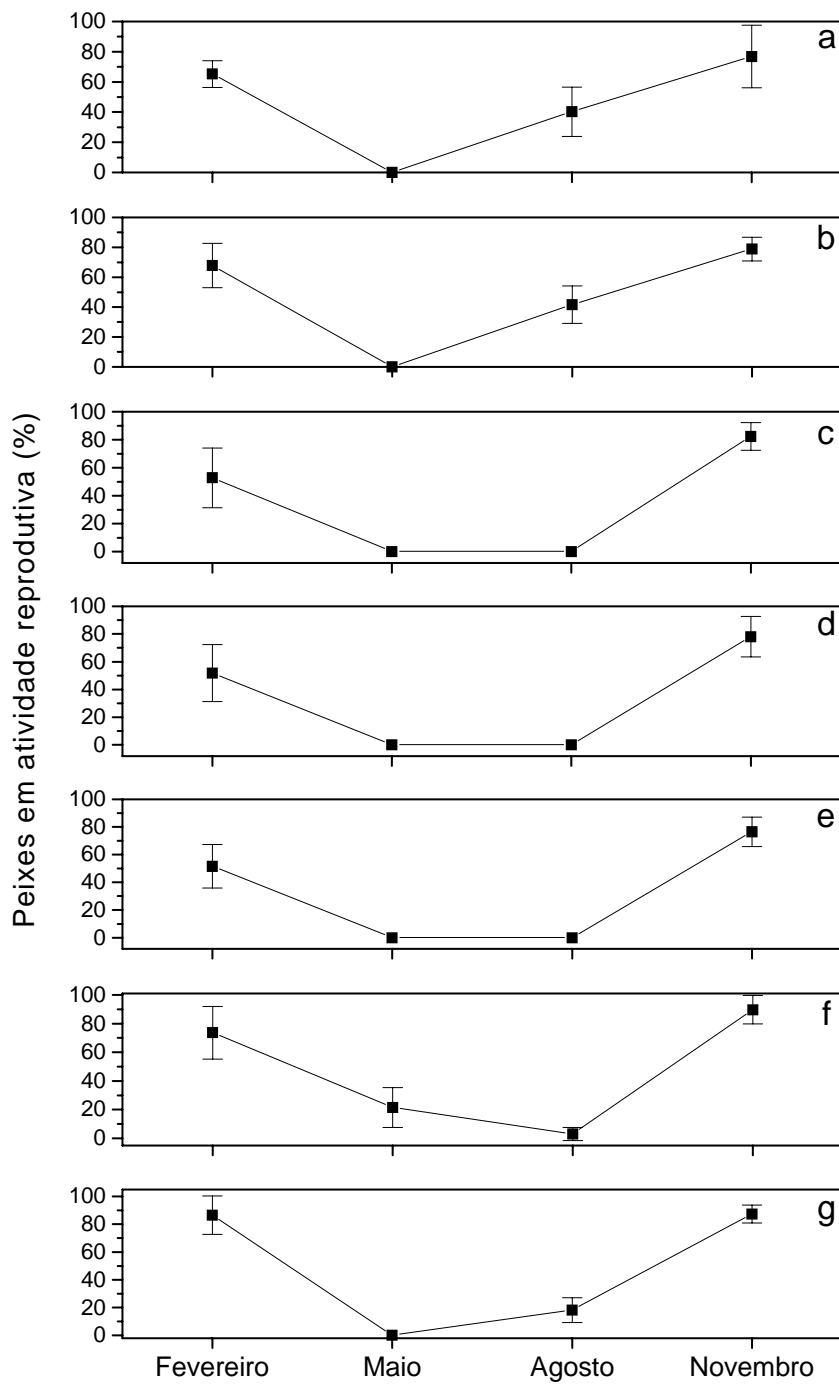


Figura 4. Porcentagem de exemplares de (a) *H. laceradae*, (b) *H. malabaricus*, (c) *L. piau* (d) *L. reinhardti*, (e) *S. knerii*, (f) *T. chalceus* e (g) *A. fasciatus* em atividade reprodutiva no reservatório de Três Marias durante o período de 2001 a 2005. ■ Média, I desvio padrão.

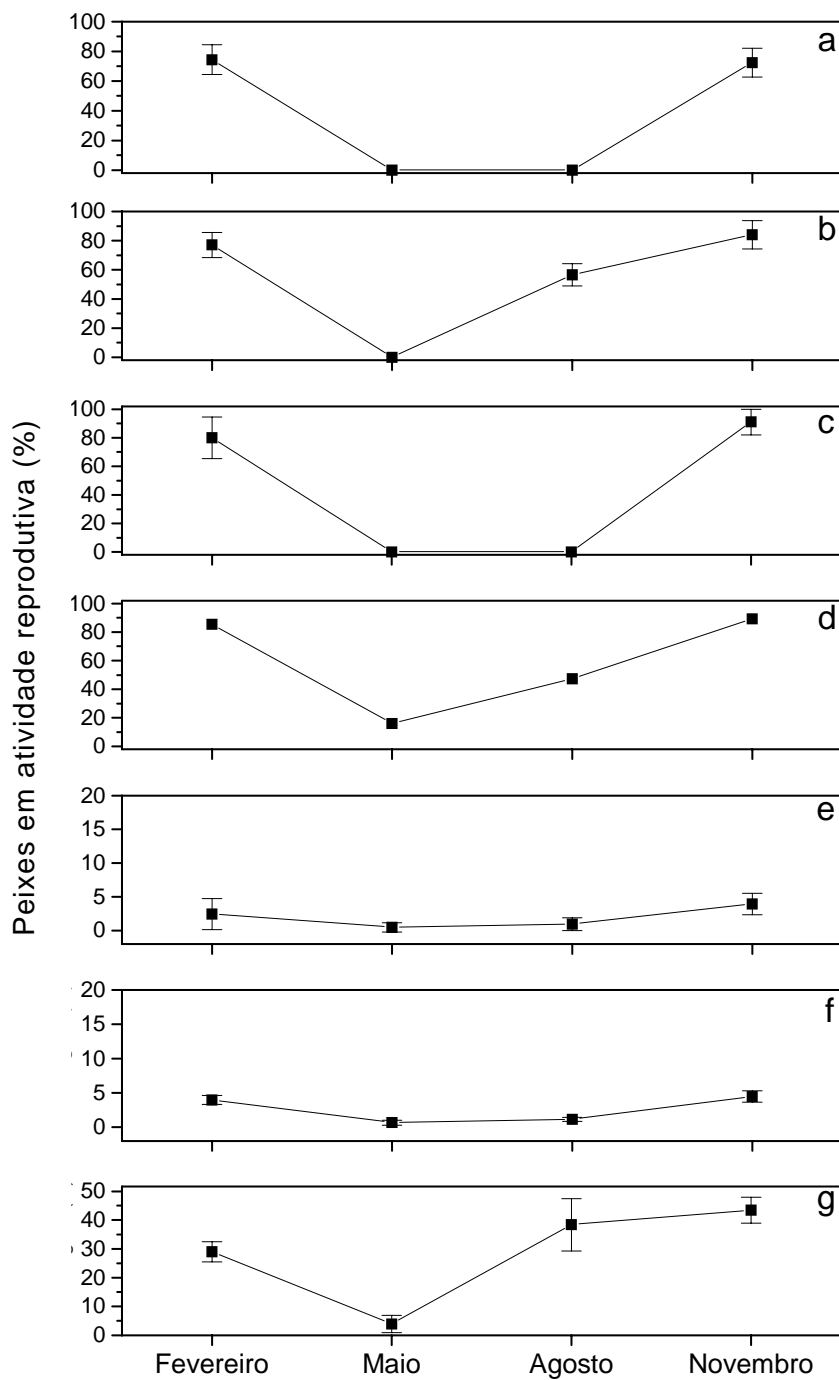


Figura 5. Porcentagem de exemplares de (a) *F. marmoratus*, (b) *A. bimaculatus*, (c) *O. franciscoensis* (d) *M. maculatus*, (e) *P. francisci*, (f) *P. squamipennis* e (g) *C. monoculus* em atividade reprodutiva no reservatório de Três Marias durante o período de 2001 a 2005. ■ Média, I desvio padrão.

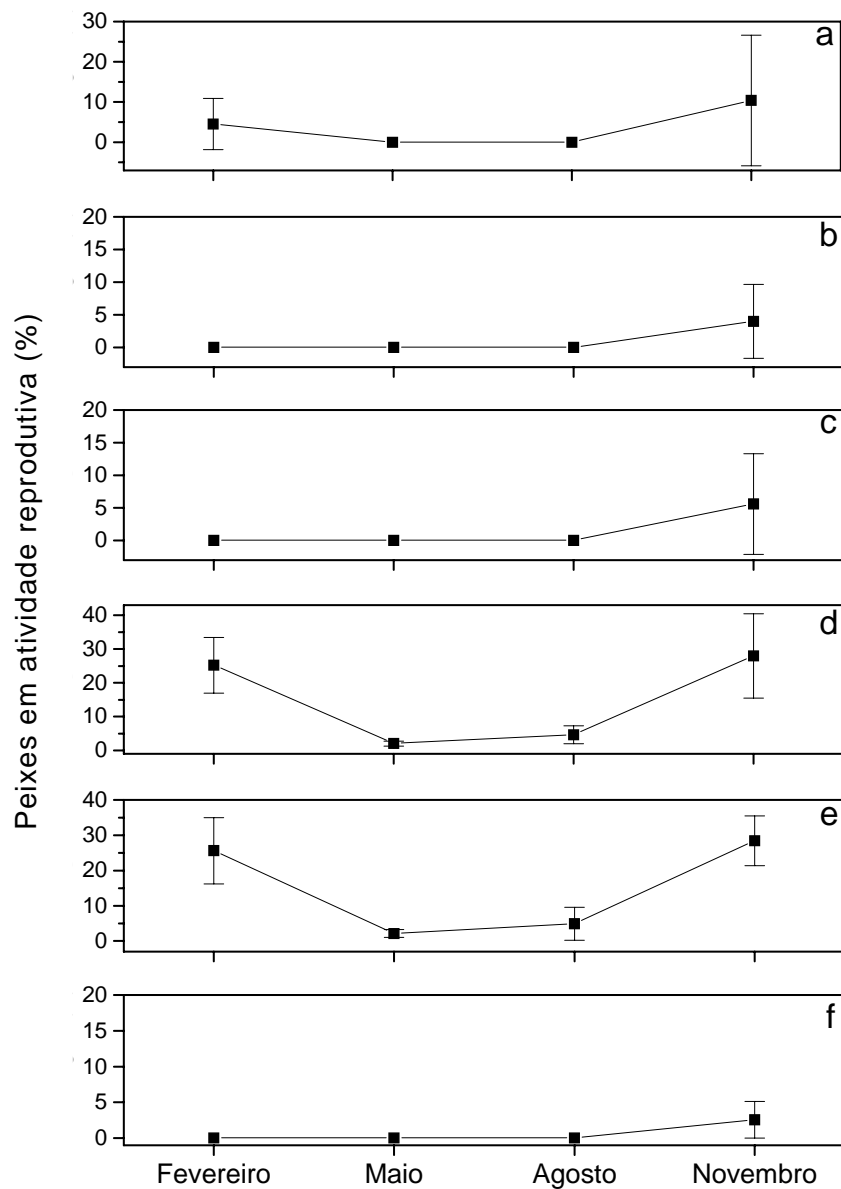


Figura 6. Porcentagem de exemplares de (a) *P. costatus*, (b) *P. argenteus*, (c) *L. elongatus* (d) *P. piraya*, (e) *S. brandtii* e (f) *P. maculatus* em atividade reprodutiva no reservatório de Três Marias durante o período de 2001 a 2005. ■ Média, I desvio padrão.

### Ecologia trófica

A “classificação” das espécies capturadas no reservatório em 2001-2005 quanto as guildas tróficas (detritívora, onívora ou carnívora) está apresentada na **Tabela 7**.



Tabela 7 – Guildas tróficas de peixes do reservatório de Três Marias.

Espécie	Alimentação	Referências
<i>A. britskii</i>	Carnívoro	Menin & Mimura (1993b), Gomes (2002), Peret (2004)
<i>A. fasciatus</i>	Onívoro	Gravitol & Menin (1992), Alvim (1999)
<i>A. lacustris</i>	Carnívoro	Catella & Torres (1984), Alvim (1999), Gomes (2002)
<i>A. bimaculatus</i>	Onívoro	Alvim (1999), Alvim & Peret (2004)
<i>B. affinis</i>	Onívoro	Gomes (2002), Gomes & Verani (2003)
<i>B. cephalus</i>	Onívoro	Observação de campo (n.publ.)
<i>B. orthotaenia</i>	Onívoro	Menin & Mimura (1993a), Alvim (1999)
<i>B. westermanni</i>	Onívoro	Alvim (1999), Alvim & Peret (2004)
<i>C. fowleri</i>	Carnívoro	Observação de campo (n.publ.)
<i>C. lepidura</i>	Iliófago	Alvim (1999), Gomes (2002)
<i>C. monoculus</i>	Carnívoro	Gomes (2002), Gomes & Verani (2003)
<i>E. virescens</i>	Onívoro	Alvim (1999), Alvim & Peret (2004)
<i>F. marmoratus</i>	Onívoro	Observação de campo (n.publ.)
<i>G. carapo</i>	Onívoro	Observação de campo (n.publ.)
<i>H. francisci</i>	Iliófago	Alvim (1999), Alvim & Peret (2004)
<i>H. lacerdae</i>	Carnívoro	Alvim (1999), Alvim & Peret (2004)
<i>H. littorale</i>	Onívoro	Observação de campo (n.publ.)
<i>H. malabaricus</i>	Carnívoro	Faccio & Torres (1986), Alvim (1999)
<i>L. alexandri</i>	Carnívoro	Alvim (1999), Alvim & Peret (2004)
<i>L. elongatus</i>	Onívoro	Alvim (1999), Alvim & Peret (2004)
<i>L. piau</i>	Onívoro	Alvim (1999), Gomes (2002), Gomes & Verani (2003)
<i>L. reinhardti</i>	Onívoro	Menin & Mimura (1993a), Alvim (1999)
<i>L. taeniatus</i>	Onívoro	Alvim (1999), Alvim & Peret (2004)
<i>M. costae</i>	Onívoro	Observação de campo (n.publ.)
<i>M. maculatus</i>	Onívoro	Observação de campo (n.publ.)
<i>M. micans</i>	Onívoro	Observação de campo (n.publ.)
<i>O. franciscoensis</i>	Onívoro	Observação de campo (n.publ.)
<i>O. niloticus</i>	Onívoro	Observação de campo (n.publ.)
<i>P. argenteus</i>	Iliófago	Menin & Mimura (1993a), Alvim (1999)
<i>P. corruscans</i>	Carnívoro	Alvim (1999), Alvim & Peret (2004)
<i>P. costatus</i>	Iliófago	Menin & Mimura (1993a), Alvim (1999)
<i>P. francisci</i>	Carnívoro	Alvim (1999), Gomes (2002), Gomes & Verani (2003)
<i>P. maculatus</i>	Onívoro	Alvim (1999), Gomes (2002), Gomes & Verani (2003)
<i>P. piraya</i>	Carnívoro	Alvim (1999), Gomes (2002), Peret (2004)
<i>P. squamipennis</i>	Carnívoro	Mourão & Torres (1984), Alvim (1999), Gomes (2002)
<i>Pimelodus</i> sp.	Onívoro	Menin & Mimura (1993b), Alvim (1999)
<i>R. aspera</i>	Iliófago	Observação de campo (n.publ.)
<i>R. quelen</i>	Onívoro	Observação de campo (n.publ.)
<i>R. xenodon</i>	Onívoro	Observação de campo (n.publicado)
<i>S. brandti</i>	Carnívoro	Alvim (1999), Gomes (2002), Peret (2004)
<i>S. elegans</i>	Iliófago	Castro & Torres (1984), Alvim (1999)
<i>S. hilarii</i>	Carnívoro	Observação de campo (n.publ.)
<i>S. knerii</i>	Onívoro	Botelho (1983), Alvim (1999), Alvim & Peret (2004)
<i>S. macrurus</i>	Onívoro	Observação de campo (n.publ.)
<i>Salminus</i> sp.	Carnívoro	Alvim (1999), Alvim & Peret (2004)
<i>T. chalceus</i>	Onívoro	Alvim (1999), Gomes (2002)
<i>T. galeatus</i>	Onívoro	Alvim (1999), Alvim & Peret (2004)
<i>T. guentheri</i>	Onívoro	Gravitol & Menin (1992), Alvim (1999), Gomes (2002)

Obs.: n.publ. = não publicado

Das 48 espécies capturadas, 6 (12,5%) são detritívoras (iliófagas), 28 (58,3%) são onívoras e 14 (29,2%) são carnívoras (**Figura 7**). Se considerarmos a relação de não carnívoros (detritívoras + onívoras) e de carnívoros, esta proporção seria de 34 (70,8%) espécies não carnívoras para 14 (29,2%) de carnívoras.

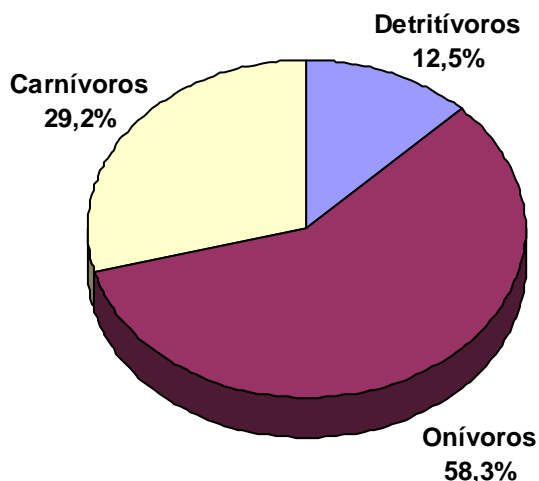


Figura 7. Proporção das espécies de peixes capturadas, quanto as guildas tróficas, no reservatório de Três Marias no período de 2001 a 2005.

### Capturas por unidade de esforço em número e biomassa

As capturas por unidade de esforço (considerando-se o conjunto das redes de emalhar, malhas de 3 a 16 cm) em número de peixes considerando as médias dos 5 anos analisados (2001 a 2005), demonstraram que as espécies mais representativas foram *C. lepidura* (turrú), *A. britskii* (peixe cachorro), *T. guentheri* (piaba facão), *L. reinhardti* (piauí três pintas), *S. brandti* (pirambeba), *T. chalceus* (piaba rapadura), *A. lacustris* (peixe cachorro), *Pimelodus* sp. (mandi branco) e *A. fasciatus* (piaba do rabo vermelho); em relação à biomassa as mais representativas foram *C. lepidura* (turrú), *A. britskii* (peixe cachorro), *T. guentheri* (piaba facão), *L. reinhardti* (piauí três pintas), *S. brandti* (pirambeba), *A. lacustris* (peixe cachorro), *P. squamipennis* (corvina), *P. costatus* (curimatã piao) e *P. argenteus* (curimatã pacu) (**Figura 8**). Nota-se que em relação às capturas em número de peixes as espécies mais representativas foram em geral de pequeno porte; já em relação à biomassa verifica-se que os peixes mais representativos

foram de pequeno porte e alguns de grande porte, com destaque para *P. squamipennis* (corvina), *P. costatus* (curimatã pioa) e *P. argenteus* (curimatã pacu).

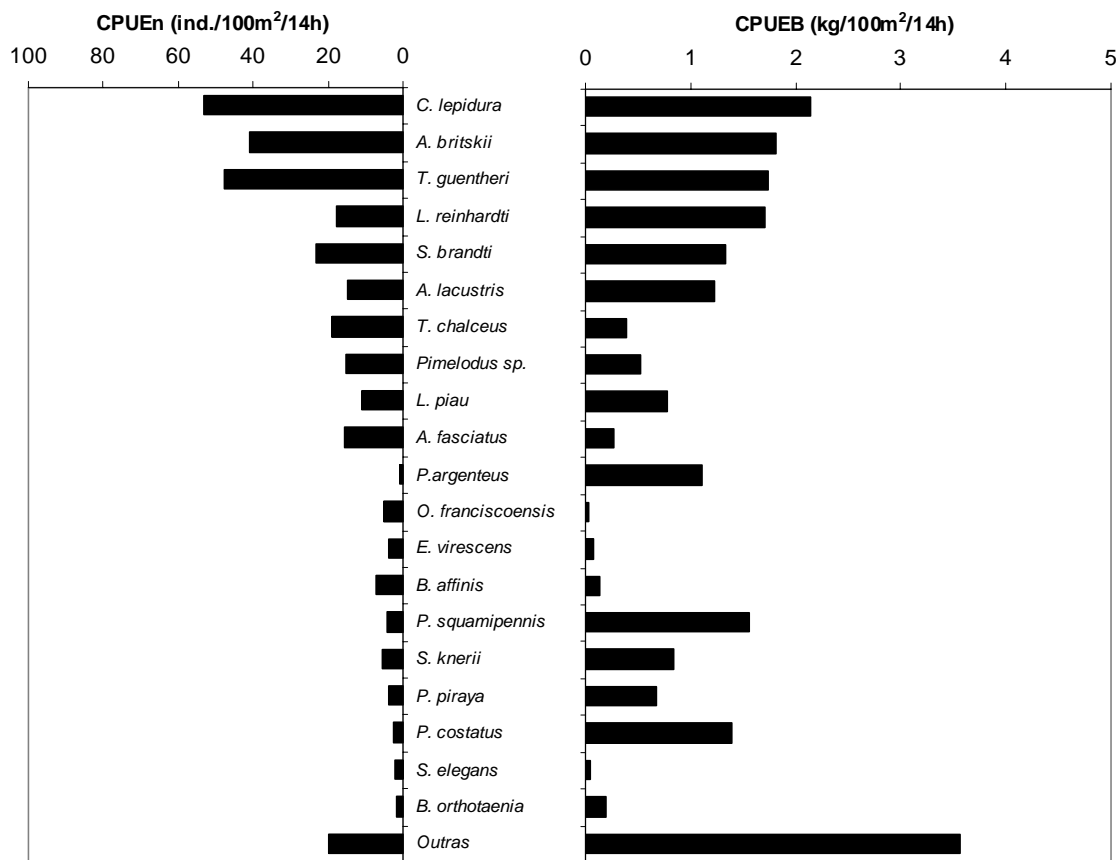


Figura 8. Capturas por unidade de esforço médias em abundância - CPUEn (A) e em biomassa - CPUEb (B), obtidas da ictiofauna do reservatório de Três Marias no período de 2001 a 2005, através de pesca experimental. Outras: *A. bimaculatus*, *B. cephalus*, *B. westermanni*, *C. fowleri*, *C. monoculus*, *F. marmoratus*, *G. carapo*, *H. francisci*, *H. lacerdae*, *H. littorale*, *H. malabaricus*, *L. alexandri*, *L. elongatus*, *L. taeniatus*, *M. costae*, *M. maculatus*, *M. micans*, *O. niloticus*, *P. corruscans*, *P. francisci*, *P. maculatus*, *R. quelen*, *R. xenodon*, *R. aspera*, *S. hilarii*, *S. macrurus*, *Salminus* sp., *T. galeatus*.

Em relação aos rendimentos das redes de emalhar (capturas por unidade de esforço) por tipo de malha, verificou-se que as redes de malhas melhores capturaram mais indivíduos e mais biomassa do que as de malhas maiores, ou seja, quanto maior foi a malha menor foi a produção capturada. Destaque para as redes de malha 4 cm que capturaram mais peixes e mais biomassa que todas as outras (**Figuras 9 e 10**). Salienta-se que as redes de malhas menores capturaram os peixes de pequeno porte, que representaram a maior parcela no conjunto das capturas.

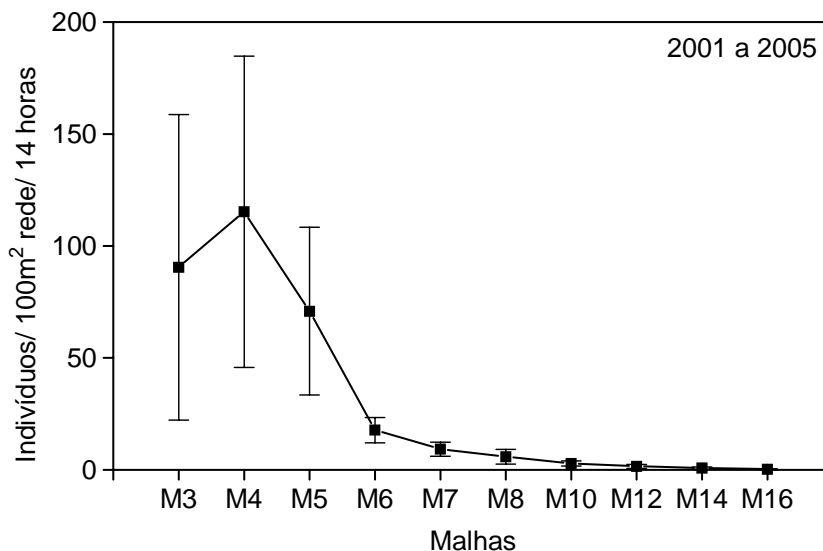


Figura 9. Capturas por unidade de esforço em abundância - CPUEa (média  $\pm$  desvio padrão) por tipo de malha da ictiofauna do reservatório de Três Marias durante o período de 2001 a 2005, através de pesca experimental. ■ Média, I desvio padrão.

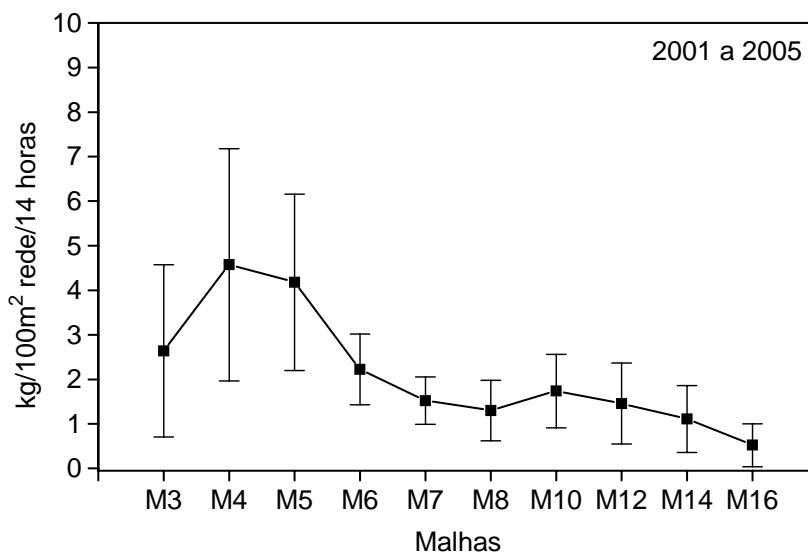


Figura 10. Capturas por unidade de esforço em biomassa - CPUEb (média  $\pm$  desvio padrão) por tipo de malha da ictiofauna do reservatório de Três Marias durante o período de 2001 a 2005, através de pesca experimental. ■ Média, I desvio padrão.

Observou-se quanto a CPUEa, através de Anova existir diferença significativa entre as diferentes malhas; ao passo que através do teste de Mann-Whitney não observou-se diferença significativa apenas entre as malhas 3 e 4, 3 e 5, e entre 4 e 5 (**Tabela 8**).

Quanto a CPUEb, através de Anova e do teste de Mann-Whitney, também verificou-se a existência de diferença significativa entre as diferentes malhas (**Tabela 9**).



Nas **Figuras 11 e 12** estão representadas as variações nos 5 anos (2001 a 2005) analisados das capturas por unidade de esforço em número de indivíduos e em biomassa (considerando-se o conjunto das redes de malhas 3 a 16 cm).

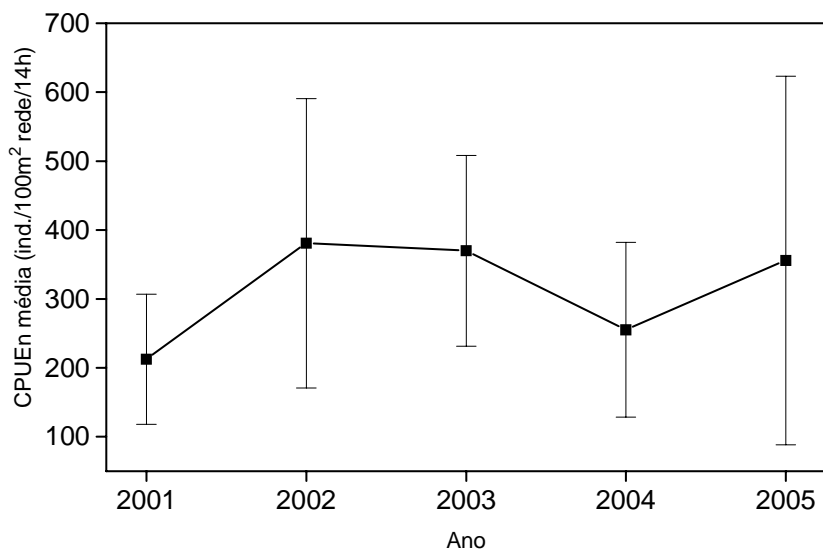


Figura 11. Capturas por unidade de esforço em abundância do conjunto de redes de diferentes malhas - CPUEa (média  $\pm$  desvio padrão) da ictiofauna do reservatório de Três Marias durante o período de 2001 a 2005, através de pesca experimental. ■ Média, I desvio padrão.

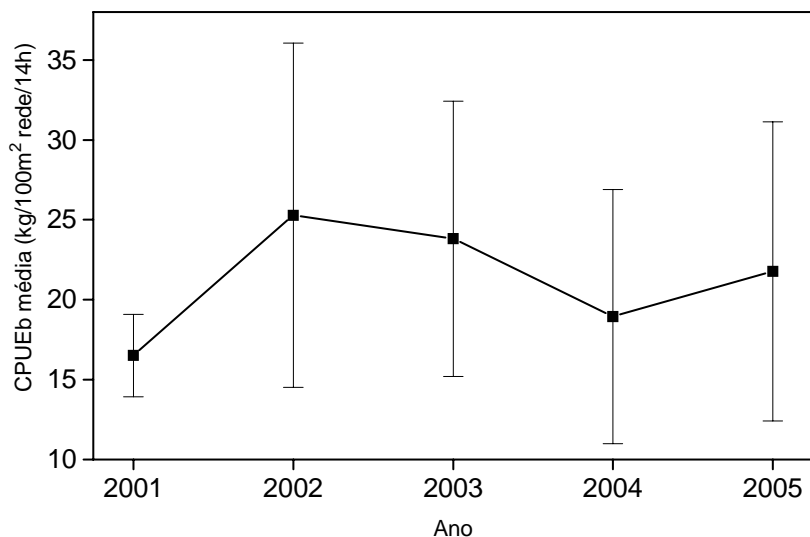


Figura 12. Capturas por unidade de esforço em biomassa do conjunto de redes de diferentes malhas - CPUEb (média  $\pm$  desvio padrão) da ictiofauna do reservatório de Três Marias durante o período de 2001 a 2005, através de pesca experimental. ■ Média, I desvio padrão.

Apesar de pequenas flutuações nos valores obtidos, não houve diferença significativa entre os diferentes anos, quando comparou através dos testes Kruskal-Wallis e Mann-Whitney, tanto a variação da CPUEn quanto da CPUEb do conjunto de redes de diferentes malhas no período de 2001 a 2005.

Nas **Tabelas 10 e 11** estão apresentadas as proporções (percentagens) entre peixes onívoros, detritívoros e carnívoros, em relação à biomassa e a abundância, no período de 2001 a 2005 (considerando-se o conjunto das redes de malhas 3 a 16 cm). Nota-se que os peixes onívoros representaram maior percentagem tanto em densidade como em biomassa. Se considerarmos a relação peixes não carnívoros/carnívoros, o primeiro grupo representou em geral o dobro do segundo.

Tabela 10 – Variação percentual da abundância de peixes onívoros, detritívoros e carnívoros coletados no reservatório de Três Marias, no período de 2001-2005, através de pesca experimental.

Ano	Onívoros (%)	Detritívoros (%)	Carnívoros (%)	Total (%)
2001	33,10	38,74	28,16	100,00
2002	32,79	21,13	46,08	100,00
2003	35,88	21,65	42,47	100,00
2004	40,46	17,29	42,25	100,00
2005	50,22	15,23	34,55	100,00
2001-2005	38,47	22,09	39,44	100,00

Tabela 11 – Variação percentual da biomassa de peixes onívoros, detritívoros e carnívoros coletados no reservatório de Três Marias, no período de 2001-2005, através de pesca experimental.

Ano	Onívoros (%)	Detritívoros (%)	Carnívoros (%)	Total (%)
2001	50,94	24,00	25,06	100,00
2002	42,80	20,73	36,47	100,00
2003	43,43	24,68	31,89	100,00
2004	52,36	15,65	31,99	100,00
2005	70,24	9,42	20,34	100,00
2001-2005	51,80	18,72	29,48	100,00

Nas **Figuras 13 e 14**, verificam-se as variações das porcentagens de peixes detritivos, onívoros e carnívoros considerando-se a densidade de indivíduos e a biomassa durante o período de 2001 a 2005.

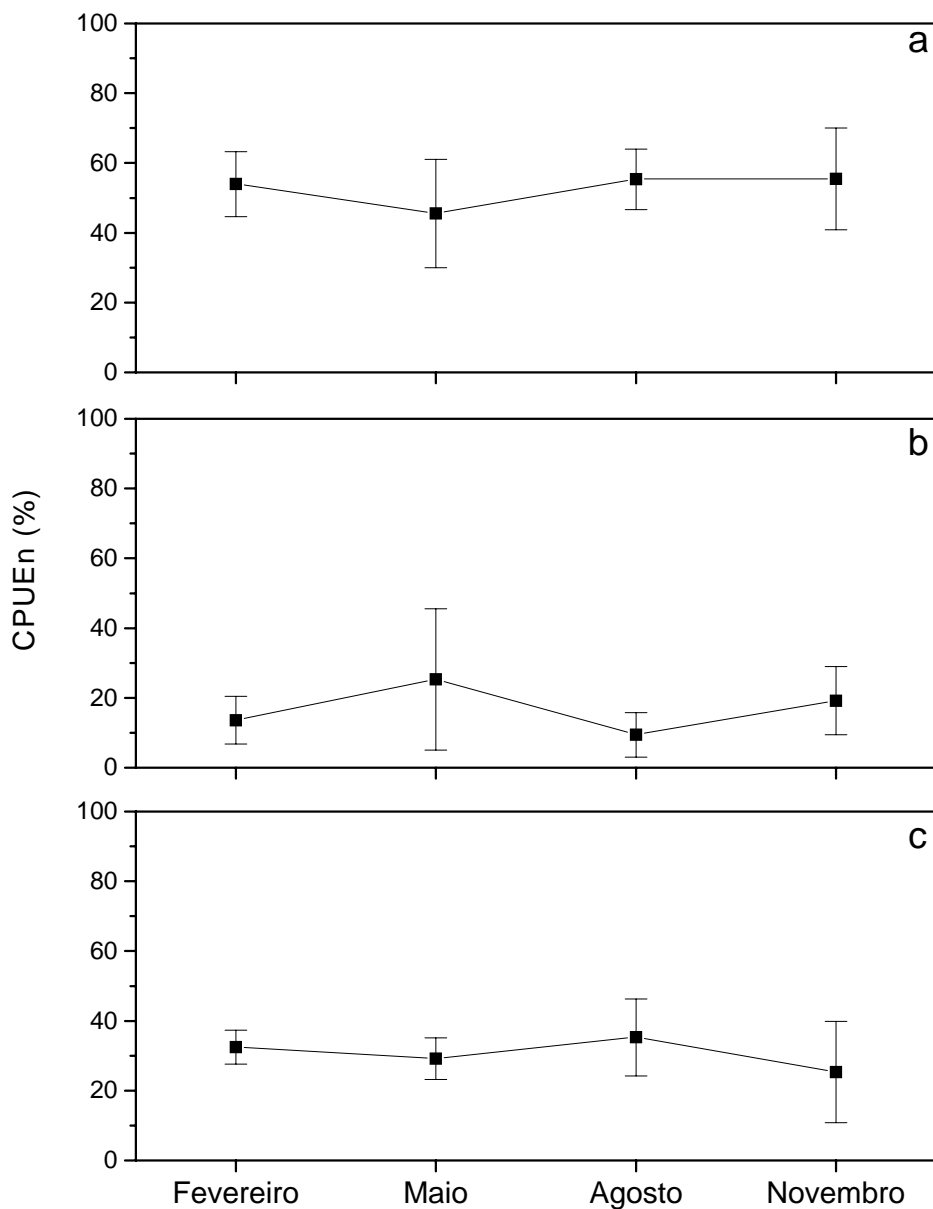


Figura 13. Proporção entre abundância do conjunto de redes de diferentes malhas - CPUEn (média  $\pm$  desvio padrão) das categorias tróficas da ictiofauna do reservatório de Três Marias durante quatro períodos de 2001 a 2005, através de pesca experimental: (a) omnívoros, (b) detritívoros e (c) carnívoros. ■ Média, I desvio padrão.



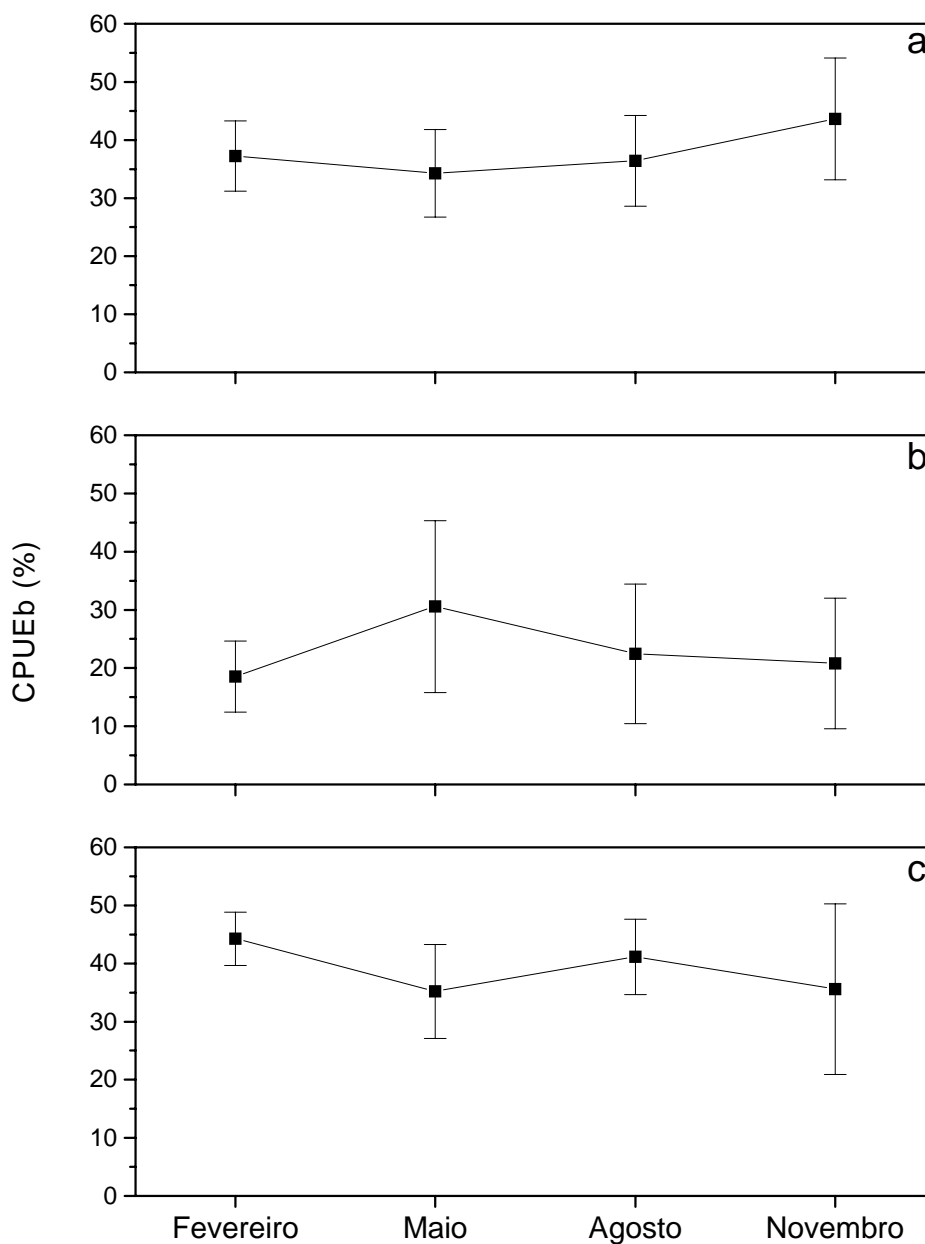


Figura 14. Proporção entre biomassa do conjunto de redes de diferentes malhas - CPUEb (média  $\pm$  desvio padrão) das categorias tróficas da ictiofauna do reservatório de Três Marias durante quatro períodos de 2001 a 2005, através de pesca experimental: (a) omnívoros, (b) detritívoros e (c) carnívoros. ■ Média, I desvio padrão.

Quando comparou através dos testes Kruskal-Wallis e Mann-Whitney, a variação da proporção da CPUE<sub>n</sub> e da CPUE<sub>b</sub>, do conjunto de redes de diferentes malhas, de cada categoria trófica não ocorreu diferença significativa entre os períodos considerando os cinco anos amostrados.

Nas **Tabelas 12 e 13** estão apresentadas as proporções (percentagens) entre peixes migradores e não migradores, em relação à biomassa e densidade, no período de 2001-2005 (considerando-se o conjunto das redes de malhas 3 a 16 cm). Os peixes migradores foram representados, tanto quanto a abundância como quanto à biomassa, principalmente pelas espécies curimatã pacu (*P. argenteus*), curimatã pioa (*P. costatus*) e matrinhã (*B. orthothenia*). As porcentagens dos peixes não migradores (40 espécies = 83,3%), tanto quanto a abundância como quanto à biomassa, foram tremendamente superiores aos dos peixes migradores (8 espécies = 16,7%).

Tabela 12 – Variação percentual abundância de peixes migradores e não migradores coletados no reservatório de Três Marias, no período de 2001-2005, através de pesca experimental.

Ano	Migradores (%)	Não migradores (%)	Total (%)
2001	31,98	68,02	100,00
2002	11,17	88,83	100,00
2003	9,60	90,40	100,00
2004	17,01	82,99	100,00
2005	18,14	81,86	100,00
2001-2005	17,58	82,42	100,00

Tabela 13 – Variação percentual da biomassa de peixes migradores e não migradores coletados no reservatório de Três Marias, no período de 2001-2005, através de pesca experimental.

Ano	Migradores (%)	Não migradores (%)	Total (%)
2001	2,95	97,05	100,00
2002	1,27	98,73	100,00
2003	1,75	98,25	100,00
2004	2,19	97,81	100,00
2005	2,57	97,43	100,00
2001-2005	2,05	97,95	100,00

As variações das porcentagens de peixes migradores e não migradores considerando-se a abundância de indivíduos e a biomassa durante o período de 2001 a 2005 estão representadas nas **Figuras 15 e 16**.

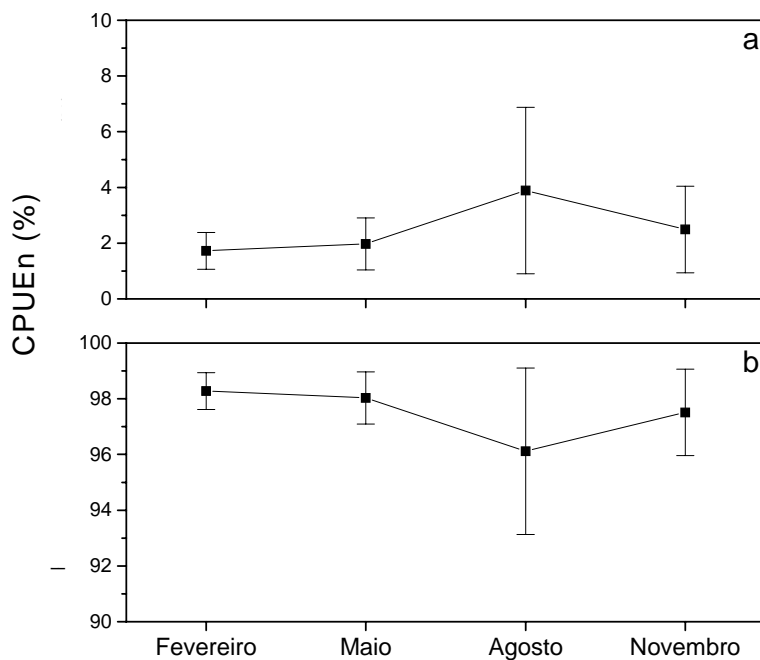


Figura 15. Variação percentual da abundância do conjunto de redes de diferentes malhas - CPUEa (média  $\pm$  desvio padrão) da ictiofauna (a) migradora e (b) não migradora coletadas no reservatório de Três Marias durante o período de 2001 a 2005, através de pesca experimental. ■ Média, I desvio padrão.

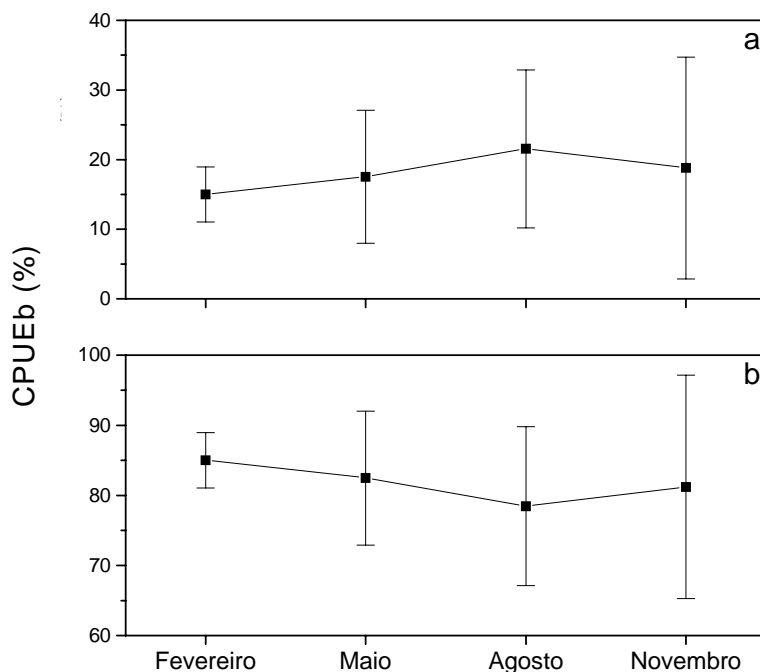


Figura 16. Variação percentual da biomassa do conjunto de redes de diferentes malhas - CPUEb (média  $\pm$  desvio padrão) da ictiofauna (a) migradora e (b) não migradora coletadas no reservatório de Três Marias durante o período de 2001 a 2005, através de pesca experimental. ■ Média, I desvio padrão.

Através dos testes Kruskal-Wallis e Mann-Whitney, quando comparou-se a variação da proporção da CPUEn e da CPUEb, do conjunto de redes de diferentes malhas, das categorias migradora e não migradora não verificou-se diferença significativa entre os períodos considerando os cinco anos amostrados.

Em relação à proporção de peixes nativos/exóticos, ainda os nativos prevalecem sobre os exóticos, tanto quanto em densidade como em biomassa (**Tabelas 14 e 15**), mas deve-se destacar as evoluções do tucunaré (*C. monoculus*), da tilápia do Nilo (*O. niloticus*), do trairão (*H. lacerdae*), e mais recentemente do pacuzinho (*M. maculatus*).

Tabela 14 – Variação percentual abundância de peixes nativos e exóticos coletados no reservatório de Três Marias, no período de 2001-2005, através de pesca experimental.

Ano	Nativos (%)	Exóticos (%)	Total (%)
2001	99,26	0,74	100,00
2002	98,86	1,14	100,00
2003	99,47	0,53	100,00
2004	99,47	0,53	100,00
2005	98,21	1,79	100,00
2001-2005	99,01	0,99	100,00

Tabela 15 – Variação percentual biomassa de peixes nativos e exóticos coletados no reservatório de Três Marias, no período de 2001-2005, através de pesca experimental.

Ano	Nativos (%)	Exóticos (%)	Total (%)
2001	98,34	1,66	100,00
2002	95,77	4,23	100,00
2003	96,91	3,09	100,00
2004	98,03	1,97	100,00
2005	94,76	5,24	100,00
2001-2005	96,76	3,24	100,00

Nas Figuras 17 e 18, estão as variações das porcentagens de peixes nativos e exóticos considerando-se a densidade de indivíduos e a biomassa durante o período de 2001 a 2005.

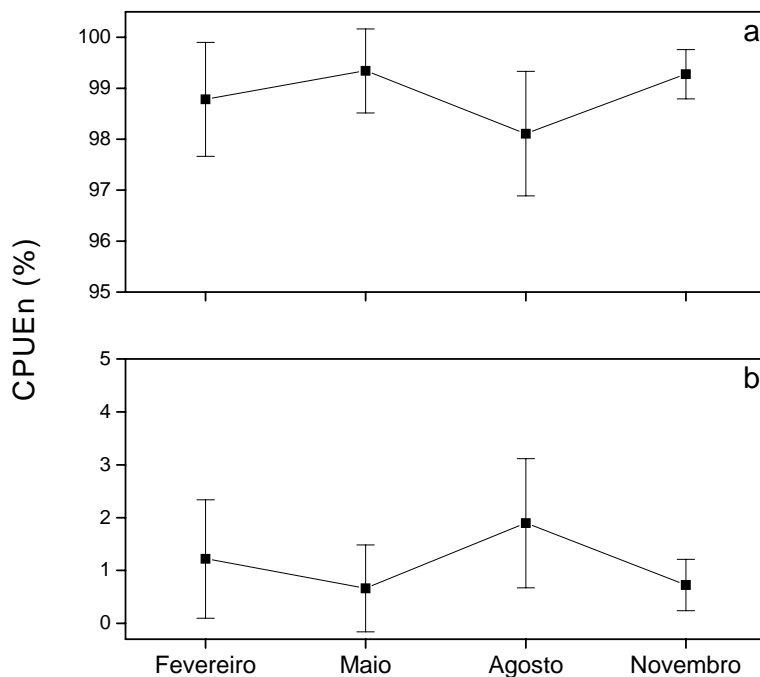


Figura 17. Variação percentual (média desvio  $\pm$  padrão) da abundância da ictiofauna (a) nativa e (b) exótica coletadas no reservatório de Três Marias durante o período de 2001 a 2005, através de pesca experimental. ■ Média, I desvio padrão.

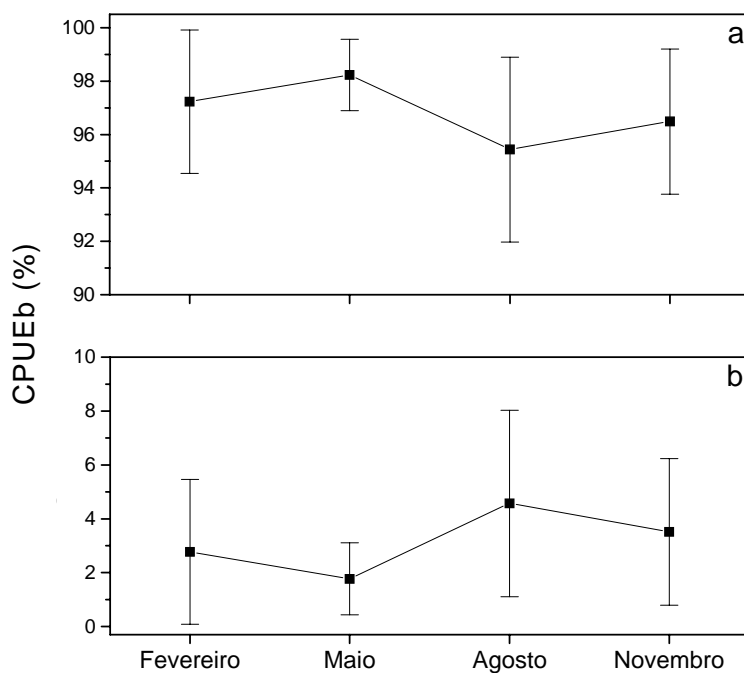


Figura 18. Variação percentual (média desvio  $\pm$  padrão) da biomassa da ictiofauna (a) nativa e (b) exótica coletadas no reservatório de Três Marias durante o período de 2001 a 2005, através de pesca experimental. ■ Média, I desvio padrão.

Na comparação através dos testes Kruskal-Wallis e Mann-Whitney, da variação da proporção da CPUE<sub>n</sub> e da CPUE<sub>e</sub>, do conjunto de redes de diferentes malhas, de

peixes nativos e de exóticos não houve diferença significativa entre os períodos considerando os cinco anos amostrados.

As análises quanto a CPUEn e a CPUEb para o período de 2001 a 2005 demonstraram que aparentemente a ictiofauna do reservatório de Três Marias encontrava-se em equilíbrio.

### Constância

Durante o período de 2001 a 2005, foram observadas 30 espécies constantes, 9 acessórias e 9 acidentais ou raras (**Figura 19 e Tabela 16**). Deve-se destacar que 15 espécies apareceram em todas as coletas (100%): *C. lepidura* (turrú), *L. elongatus* (piau verdadeiro), *L. piau* (piau gordura), *L. reinhardti* (piau três pintas), *S. knerii* (piau branco), *P. piraya* (piranha), *S. brandtii* (pirambeba), *T. chalceus* (piaba rapadura), *T. guentheri* (piaba facão), *A. britskii* (peixe cachorro), *A. lacustris* (peixe cachorro), *P. maculatus* (mandi amarelo), *Pimelodus* sp. (mandi branco), *P. squamipennis* (corvina) e *C. monoculus* (tucunaré). Nota-se a espécie exótica tucunaré foi capturada em todas as coletas. As espécies nativas raras foram: *R. aspera* (cascudo preto), *C. fowleri* (peixe sapo) e *R. quelen* (bagre).

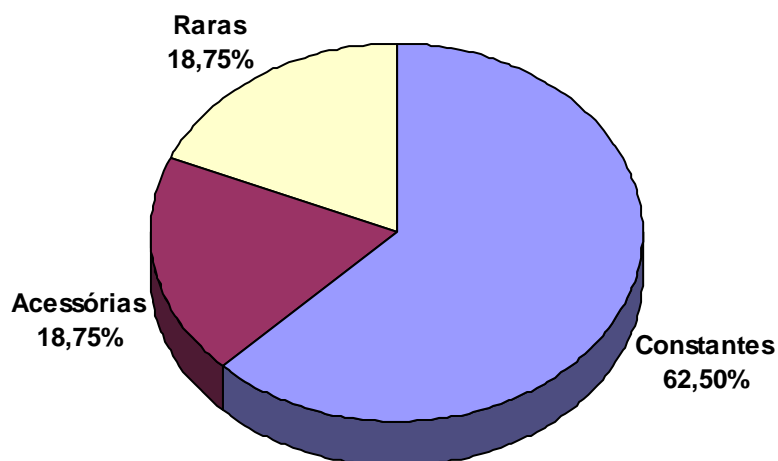


Figura 19. Proporção entre a constância das espécies da ictiofauna do reservatório de Três Marias, durante o período de 2001 a 2005.

Tabela 16 - Constância das espécies da ictiofauna do reservatório de Três Marias, durante o período de 2001 a 2005.

<b>Espécie (nome vulgar)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>	<b>Constância</b>
<i>Acestrorhynchus britskii</i> (peixe cachorro)	100,0	Constante
<i>Acestrorhynchus lacustris</i> (peixe cachorro)	100,0	Constante
<i>Astyanax bimaculatus</i> (piaba rabo amarelo)	45,0	Acessória
<i>Astyanax fasciatus</i> (piaba rabo vermelho)	80,0	Constante
<i>Bergiaria westermanni</i> (mandizinho)	15,0	Rara
<i>Brycon cephalus</i> (matrinchã)	5,0	Rara
<i>Brycon orthotaenia</i> (matrinchã)	50,0	Constante
<i>Bryconops affinis</i> (piaba verde)	80,0	Constante
<i>Cephasilurus fowleri</i> (peixe sapo)	10,0	Rara
<i>Cichla monoculus</i> (tucunaré)	100,0	Constante
<i>Curimatella lepidura</i> (turrú)	100,0	Constante
<i>Eigenmannia virescens</i> (sarapó)	60,0	Constante
<i>Franciscodoras marmoratus</i> (serrudo)	50,0	Constante
<i>Gymnotus carapo</i> (sarapó)	20,0	Rara
<i>Hoplias lacerdae</i> (trairão)	95,0	Constante
<i>Hoplias malabaricus</i> (traíra)	85,0	Constante
<i>Hoplosternum littorale</i> (tamoatá)	35,0	Acessória
<i>Hypostomus francisci</i> (cascudo)	50,0	Constante
<i>Leporinus elongatus</i> (piauí verdadeiro)	100,0	Constante
<i>Leporinus piau</i> (piauí gordura)	100,0	Constante
<i>Leporinus reinhardti</i> (piauí três pintas)	100,0	Constante
<i>Leporinus taeniatus</i> (piauí jejo)	20,0	Rara
<i>Lophosilurus alexandri</i> (pacamã)	30,0	Acessória
<i>Metynnis maculatus</i> (pacuzinho)	20,0	Rara
<i>Moenkhausia costae</i> (piabinha)	15,0	Rara
<i>Myleus micans</i> (pacu)	80,0	Constante
<i>Oreochromis niloticus</i> (tilápia do Nilo)	30,0	Acessória
<i>Orthospinus franciscoensis</i> (piabinha)	70,0	Constante
<i>Pachyurus francisci</i> (corvina)	55,0	Constante
<i>Pachyurus squamipennis</i> (corvina)	100,0	Constante
<i>Pimelodus maculatus</i> (mandi amarelo)	100,0	Constante
<i>Pimelodus</i> sp (mandi branco)	100,0	Constante
<i>Prochilodus argenteus</i> (curimatã pacu)	90,0	Constante
<i>Prochilodus costatus</i> (curimatã pioa)	90,0	Constante
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (surubim)	40,0	Acessória
<i>Pygocentrus piraya</i> (piranha)	100,0	Constante
<i>Rhamdia quelen</i> (bagre)	10,0	Rara
<i>Rhinelepis aspera</i> (cascudo preto)	5,0	Rara
<i>Roeboides xenodon</i> (piabinha)	55,0	Constante
<i>Salminus hilarii</i> (dourado branco)	45,0	Acessória
<i>Salminus</i> sp (dourado)	55,0	Constante
<i>Schizodon knerii</i> (piauí branco)	100,0	Constante
<i>Serrasalmus brandti</i> (pirambeba)	100,0	Constante
<i>Steindachnerina elegans</i> (saguirú)	35,0	Acessória
<i>Sternopygus macrurus</i> (sarapó)	25,0	Acessória
<i>Tetragonopterus chalcus</i> (piaba rapadura)	100,0	Constante
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (cangati)	30,0	Acessória
<i>Triportheus guentheri</i> (piaba facão)	100,0	Constante

### Índices de riqueza, diversidade, dominância e uniformidade

Os anos de 2004 e 2005 apresentaram maiores valores de diversidade de espécies, embora em 2005 ter apresentado riqueza de Margalef menor que 2004, o que pode ser explicado pela maior uniformidade na abundância das espécies mais representativas numericamente e maior índice de dominância em 2005 (Tabela 17)

Tabela 17. Número de espécies, valores de densidade (média anual), índices de diversidade de Shannon, riqueza de Margalef, uniformidade de Pielou e dominância de Simpson quanto a ictiofauna do reservatório de Três Marias, durante o período de 2001 a 2005.

Ano	2001	2002	2003	2004	2005
Densidade (ind./100m <sup>2</sup> rede)	212,499	380,662	369,812	255,278	355,846
Número de espécies (N)	37	41	41	44	43
Diversidade de Shannon	2,631	2,597	2,524	2,642	2,746
Riqueza de Margalef	15,468	15,501	15,576	17,864	16,462
Uniformidade de Pielou	1,678	1,610	1,565	1,608	1,681
Dominância de Simpson	0,246	0,810	0,827	0,363	0,600

O ano de 2001 apresentou menor número de espécies e menor índice de riqueza de Margalef que os demais anos estudados, embora tenha maior índice de diversidade de Shannon que os anos de 2002 e 2003, o que possivelmente pode ser atribuído a mais baixa dominância de algumas espécies observada em 2001 e elevada dominância observadas nos dois anos subsequentes.

A dominância mais elevada observada nos anos de 2002 e 2003 pode ser atribuída a maior representatividade em abundância das espécies *C. lepidura* (turrú), *T. chalceus* (piaba rapadura) e *A. britskii* (peixe cachorro), enquanto que a observada em 2005 pode ser atribuída a maior representatividade em abundância das espécies *T. guentheri* (piaba facão) e *A. fasciatus* (piaba do rabo vermelho). Valores de densidade total da ictiofauna mais elevados e valores do índice de uniformidade obtidos em 2001 e 2004 contribuíram para menor índice dominância nestes anos.

Os dados sugerem aumento na riqueza e diminuição na dominância de espécies nos últimos dois anos, que pode ser atribuído ao melhor estabelecimento de espécies nativas anteriormente pouco representativas e aumento do número de espécies exóticas.



### Similaridade ictiofaunística

Quanto à similaridade ictiofaunística verificou-se que os cinco anos analisados foram bastante similares entre si, apresentando valores de índice de Jaccard maiores que 0,76. Os anos de 2002 e 2005 e de 2001 e 2003 foram os mais similares entre si, por apresentarem maior número de espécies em comum, enquanto que o ano de 2004 foi o de menor similaridade com os demais anos estudados, embora apresente maior similaridade com os anos de 2002 e 2005 (**Figura 20**).

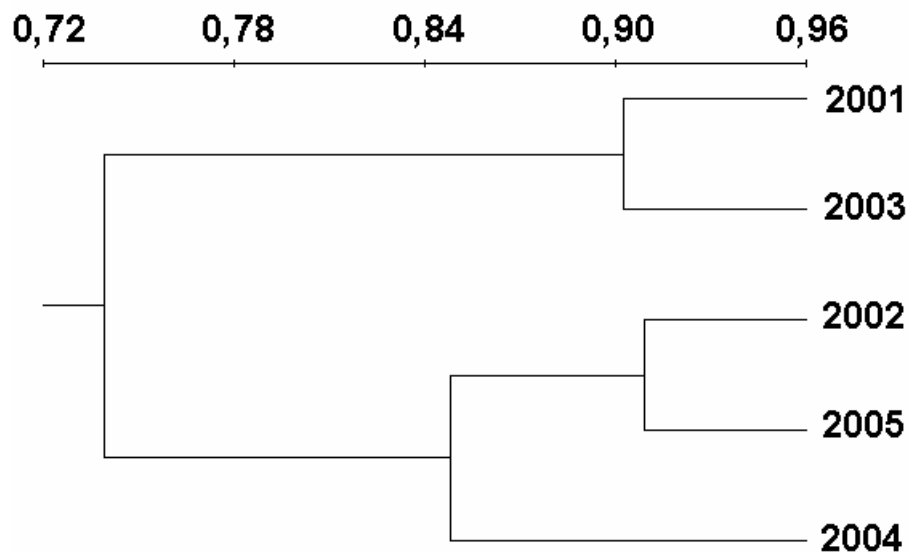


Figura 20. Dendrograma do agrupamento do índice de similaridade de Jaccard quanto a ictiofauna do reservatório de Três Marias entre os anos de 2001 a 2005.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

- O trabalho baseou-se principalmente em dados coletados no período de 2001 a 2005, através de pesca experimental praticada no reservatório de Três Marias, utilizando-se conjunto de redes de emalhar (entre-nós de 3 a 16 cm);
- Foi capturada um total de 48 espécies de peixes, sendo 29 Characiformes, 12 Siluriformes, 4 Perciformes e 3 Gymnotiformes;
- Das 48 espécies de peixes capturadas, 42 (87,5%) eram nativas e 6 (12,5%) eram exóticas;
- Das espécies exóticas, 5 já estabeleceram-se no reservatório de Três Marias (trairão, tucunaré, tilápia do Nilo e pacuzinho);
- Atualmente encontra-se em grande expansão no reservatório de Três Marias o camarão “sossego” *Macrobrachium jelskii*;
- Algumas espécies capturadas no reservatório de Três Marias estão listadas como ameaçadas de extinção: pirá, surubim, cascudo preto, dourado e matrinchã;
- O programa de peixamento que vem sendo executado desde a metade da década de 1980, vem auxiliando no incremento da produção das espécies utilizadas: curimatã piao, curimatã pacu, piau verdadeiro, dourado, matrinchã, surubim e pacamã. Salienta-se que desde a década de 1970 o matrinchã estava extinto na bacia do São Francisco, a montante da barragem de Três Marias;
- Quanto aos aspectos reprodutivos, das espécies capturadas 39 (81,5%) conseguem reproduzir no reservatório de Três Marias e/ou adjacências (tributários) e a maioria desova somente no período chuvoso (81,5%) e 10 delas (20,83%) têm capacidade de reprodução praticamente durante o ano todo;

- Quanto as guildas tróficas, 28 espécies (58,3%) são onívoras, 14 (29,2%) são carnívoras e 6 (12,5%) são detritívoras (iliófagas);
- As capturas por unidade de esforço (para o conjunto das redes de emalhar) em abundância – CPUEn, considerando-se o período de 2001 a 2005 demonstraram que as espécies mais representativas foram: *C. lepidura*, *A. britskii*, *T. guentheri*, *L. reinhardti*, *S. brandti*, *T. chalceus*, *A. lacustris*, *Pimelodus* sp. e *A. fasciatus*; em relação à biomassa – CPUEb, foram: *C. lepidura*, *A. britskii*, *T. guentheri*, *L. reinhardti*, *S. brandti*, *A. lacustris*, *P. squamipennis*, *P. costatus* e *P. argenteus*;
- As redes de malhas menores capturaram mais indivíduos e mais biomassa por unidade de esforço que as de malhas maiores, ou seja, quanto maior a malha da rede, menor a quantidade de pescado capturada;
- A produção do conjunto de redes de emalhar utilizadas no período de 2001 a 2005, tanto para a abundância (CPUEn) quanto para a biomassa (CPUEb), não teve variação significativa entre os anos, indicando que a ictiofauna do reservatório de Três Marias estava aparentemente em equilíbrio; também não houve diferença significativa ao considerarmos as diferentes épocas de coletas/ano no período de 2001 a 2005, ao considerarmos as proporções de detritívoros/onívoros/carnívoros, de migradores/não migradores e de nativos/exóticos, reforçando ainda mais que a ictiofauna encontrava-se em equilíbrio;
- Das 48 espécies de peixes capturadas, 30 foram constantes, 9 acessórias e 9 raras ou acidentais; 15 espécies ocorreram em todas as coletas efetuadas; as espécies nativas raras foram *R. aspera*, *C. fowleri* e *R. quelen*;

- O número de espécies de peixes capturadas variou de 37 (2001) a 44 (2004); a diversidade foi maior nos anos 2005 e 2004; o índice de riqueza foi maior nos anos de 2004 e 2005 e a dominância foi maior nos anos de 2003 e 2002;
- Quanto a similaridade ictiofaunística, verificou-se que os cinco anos analisados foram bastante similares entre si, onde os valores de índice de Jaccard sempre foram maiores que 0,76.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, C.B.M., 1989, *Aspectos da biologia reprodutiva do sagüiru Stendachnerina elegans (Curimata elegans Steindachner, 1874) (Pisces, Ostariophysi, Curimatidae) na represa de Três Marias, MG*. Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 40p.
- ALVES, C.B.M., 1995, *Influência da manipulação artificial da época de enchimento na produtividade ictiofaunística em um reservatório de médio porte - UHE Cajuru, rio Pará (MG): uma proposta de manejo*. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 64p.
- ALVIM, M.C.C., 1999, *Composição e alimentação da ictiofauna em um trecho do Alto São Francisco, município de Três Marias -MG*. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Recursos naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 98p.
- ALVIM, M.C.C. & PERET, A.C., 2004, Food resources sustaining the fish fauna in a section of the upper São Francisco river in Três Marias, MG, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 64(2): 195-202.
- ANDRADE, D.R., 1990, *Biologia reprodutiva da manjuba Curimatella lepidura Eigenmann & Eigenmann, 1889 (Pisces, Curimatidae) da represa de Três Marias, rio São Francisco, MG*. Tese de Doutorado em Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 217p.
- ANDRADE, D.R., GODINHO, A.L. & GODINHO, H.P, 1985, Novos dados sobre o ciclo reprodutivo o dourado-branco, *Salminus hilarii* Valenciennes, 1849 na represa de Três Marias, MG. In: IV Encontro Anual de Aqüicultura de Minas Gerais. *Resumos...* Belo Horizonte, Associação Mineira de Aqüicultura, p.10.
- ANDRADE, R.F., 1999, *Estudo histológico e ultra-estrutural da reprodução de Bryconops affinis = Creatochanes affinis (Günther, 1864) (Pisces, Characidae) da represa de Três Marias, MG*. Dissertação de Mestrado em Biologia Celular, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 116p.

- ANDRADE, R.F., BAZZOLI, N., RIZZO, E. & SATO, Y., 2001, Continuous gametogenesis in the neotropical freshwater teleost, *Bryconops affinis* (Pisces: Characidae). *Tissue & Cell*, 33(5): 524-532.
- ANDRADE, R.F., SATO, Y., RIZZO, E., FERREIRA, R.M.A. & BAZZOLI, N., 1996, Aspectos da biologia reprodutiva da corvina *Pachyurus squamipinnis* Agassiz, 1829 (Sciaenidae) na represa de Três Marias - MG. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 48(Suplemento 1): 77-84.
- ARANTES, F.P., ANDRADE, J.C.C., BAZZOLI, N., SATO, Y. & RIZZO, E., 2002, Comportamento reprodutivo de curimatãs, *Prochilodus affinis* e *Prochilodus marggravii* (Pisces, Prochilodontidae) na represa de Três Marias, MG. *Bios*, 10(10): 84.
- BAZZOLI, N., 1985, *Biologia reprodutiva do peixe-cachorro Acestorhynchus lacustris* (Reinhardt, 1874) (Characidae, Acestorhynchinae) da represa de Três Marias, rio São Francisco, MG. Dissertação de Mestrado em Morfologia), Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 149p.
- BAZZOLI, N. & GODINHO, H.P., 1991, Reproductive biology of the *Acestorhynchus lacustris* (Reinhardt, 1874) (Pisces: Characidae) from Três Marias reservoir, Brazil. *Zool. Anz.*, 226(5/6): 285-297.
- BAZZOLI, N., SATO, Y., RIZZO, E., ARANTES, F.P. & ANDRADE, J.C.C., 2002, *Estudo da biologia reprodutiva e elaboração de nova metodologia para determinar a fecundidade de peixes da represa de Três Marias, rio São Francisco, MG (1a parte)*. Relatório Técnico, PUC Minas - Fundo de Incentivo à Pesquisa (FIP/PUC Minas), Belo Horizonte, 39p.
- BAZZOLI, N., SATO, Y., RIZZO, E., SALVADOR, G.N. & PESSALI, T.C., 2003, *Estudo da biologia reprodutiva e elaboração de nova metodologia para determinar a fecundidade de peixes da represa de Três Marias, rio São Francisco, MG (2a parte)*. Relatório Técnico, PUC Minas - Fundo de Incentivo à Pesquisa (FIP/PUC Minas), Belo Horizonte, 28p.
- BOSCHI, M.B., 2001, *Os peixes, os pescadores e o meio ambiente no alto São Francisco, em Três Marias (MG)*. Dissertação de Mestrado em Zoologia de Vertebrados, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 128p.

- BOTELHO, P.M.A., 1983, Observações sobre o aspecto alimentar de *Schizodon knerii* Steindachner, 1875 (Osteichthyes, Cypriniformes, Anostomidae) da represa de Três Marias - MG. In: X Congresso Brasileiro de Zoologia. *Resumos...* Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Zoologia, p.270-271.
- BRITSKI, H.A., SATO, Y. & ROSA, A.B.S., 1988, *Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco*. 3a ed. Brasília, Câmara dos Deputados/Codevasf, 115p.
- CANGUSSU, L.C.V., SANTOS, J.E. & BAZZOLI, N., 1996, Reprodução e índice gonadossomático (IGS) de *Roboides xenodon* (Reinhardt, 1849) (Pisces: Characidae) na represa de Três Marias, MG. In: X Jornada de Biologia, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte, PUC Minas, p.16.
- CASSATTI, L. & CASTRO, R.M.C., 1998, A fish community of the São Francisco river headwaters riffles, southeastern, Brazil. *Ichthyological Exploration Freshwaters*, 9: 229-242.
- CASTRO, I. & TORRES, G.E., 1984, Alimentação natural do sagüiru, *Curimata elegans* Steindachner, 1874 (Pisces, Curimatidae) do reservatório de Três Marias, rio São Francisco, MG. In: III Encontro Anual de Aqüicultura de Minas Gerais. *Resumos...* Igarapé, Associação Mineira de Aqüicultura, p.19.
- CATELLA, A.C.; TORRES, G.E., 1984, Observações sobre o espectro e estratégia alimentar do peixe cachorro, *Acestrorhynchus lacustris* Reinhardt, 1874 (Characidae, Acestrorhynchinae), do reservatório de Três Marias, rio São Francisco, MG. In: IV Seminário Regional de Ecologia. *Anais...* São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, p.103-125.
- CODEVASF, 1988, *Relatório do projeto múltiplo de Formoso: ictiofauna*. Três Marias, CODEVASF, 91p.
- CRUZ, A.M.G., SATO, Y., RIZZO, E., SANTOS, G.B. & BAZZOLI, N., 1996, Maturação sexual da piranha *Pygocentrus piraya* (Cuvier, 1820) (Pisces, Characidae) na represa de Três Marias, Minas Gerais. *Bios*, 4(4): 17-22.
- CUNHA, P.S.L., ARANTES, F.P., SATO, Y., SANTOS, J.E., RIZZO, E. & BAZZOLI, N., 2005, Morfologia gonadal de traíras (Pisces: Characiformes) da represa de Três Marias, MG. In: XIX Jornada de Biologia. *Resumos...* Belo Horizonte, PUC Minas.
- DAJOZ, R., 1973, *Ecologia geral*. Petrópolis, Editora Vozes, 471p.

- DOMINGOS, F.F.T., ARANTES, F.P., SATO, Y., RIZZO, E., SANTOS, J.E. & BAZZOLI, N., 2005, Morfologia gonadal de piaus (Anostomidae, Characiformes) da represa de Três Marias, MG. In: XIX Jornada de Biologia. *Resumos...* Belo Horizonte: PUC Minas.
- DRUMMOND, C.D., BAZZOLI, N., RIZZO, E. & SATO, Y., 2000, Postovulatory follicle: a model for experimental studies of programmed cell death or apoptosis in teleosts. *J. Exp. Zool.*, 287: 176-182.
- DRUMMOND, M.M., ARANTES, F.P., SATO, Y., SANTOS, J.E., RIZZO, E. & BAZZOLI, N., 2005, Morfologia gonadal de piranhas e pirambebas (Characiformes, Serrasalminae) da represa de Três Marias, MG. In: XIX Jornada de Biologia. *Resumos...* Belo Horizonte: PUC Minas.
- ESTEVES, F.A., AMORIM, J.C., CARDOSO, E.L. & BARBOSA, F.A.R., 1985, Caracterização limnológica preliminar da represa de Três Marias (MG) com base em alguns parâmetros ambientais básicos. *Ci. e Cult.*, 37: 608-617.
- FACCIO, I. & TORRES, G.E., 1986, Regime alimentar de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1874) e *H. lacerdae* (Ribeiro, 1907) (Pisces, Erytrinae) do reservatório de Três Marias, rio São Francisco, MG. In: IV Seminário Regional de Ecologia. *Resumos...* São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, p.44.
- FERREIRA, R.M.A., 1986, *Biologia reprodutiva do piau-branco Schizodon knerii* (Steindachner, 1875) (Pisces, Anostomidae) da represa de Três Marias, rio São Francisco, MG. Dissertação de Mestrado em Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 175p.
- FERREIRA, R.M.A., BAZZOLI, N., RIZZO, E. & SATO, Y., 1996, Aspectos reprodutivos da piranha *Pygocentrus piraya* (Teleostei, Characiformes), espécie nativa da bacia do rio São Francisco. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 48(Suplemento 1): 71-76.
- FERREIRA, R.M.A. & GODINHO, H.P., 1990, Reproductive biology of the White-piau *Schizodon knerii* (Steindachner, 1875) (Anostomidae) from a reservoir in Southeast Brazil. *Eur. Arch. Biol.*, 101: 331-334.
- GODINHO, A.L., 1994, Biologia reprodutiva da piaba-facão, *Triportheus guentheri* (Characiformes, Characidae) e o manejo hidrológico da represa de Três Marias. *Rev. Brasil. Biol.*, 54(3): 515-524.



- GODINHO, A.L., 1991, *Ciclo reprodutivo e fator de condição de *Triportheus guentheri* (Osteichthyes, Characidae) na represa de Três Marias e descrição de novo método de determinação do tamanho de primeira maturação sexual*. Dissertação de Mestrado em Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 96p.
- GODINHO, H.P., 1984, Reprodução dos peixes da represa de Três Marias. *Inf. Agropec.*, 10(110): 29-34.
- GOMES, J.H.C., 2002, *Ecologia trófica de espécies de peixes do reservatório de Três Marias (MG)*. Tese de Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 142p.
- GOMES, J.H.C. & VERANI, J.R., 2003, Alimentação de espécies de peixes do reservatório de Três Marias, p.195-227. In: H.P. Godinho, A.L. Godinho (Org.), *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte, PUC Minas, 468p.
- GRATIVOL, A.D.; MENIN, E., 1992, Anatomia comparativa funcional da cavidade bucofaringeana de *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819) (Osteichthyes, Characidae, Tetragonopterinae) e *Triportheus guentheri* (Garman, 1890) (Osteichthyes, Characidae, Triportheinae). *Revista Ceres*, 39(226): 564-583.
- HEMMERT, H., 1982, *Ecologia*. São Paulo, EPU/Springer, Ed. Da Universidade de São Paulo, 335p.
- ISSAC JÚNIOR, J.B., 1999, *Gametogênese e ciclo reprodutivo do dourado, *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1817) (Pisces, Characidae), do rio São Francisco, Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado em Zoologia de Vertebrados, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 89p.
- LANGLEY, R., 1971, *Practical statistics simply explained*. New York, Dower Publ., 399p.
- LINS, L.V., MACHADO, A.B.M., COSTA, C.M.R. & HERMANN, G., 1997, *Roteiro metodológico para elaboração de lista de espécies ameaçadas de extinção: contendo a lista oficial de fauna ameaçada de Minas Gerais*. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 55p.
- LUDWIG, J.A.; REYNOLDS, J.F., 1988, *Statistical ecology: A primer on methods and computing*. New York, John Willey & Sons, 337p.

- MAGALHÃES, A.L.B., SATO, Y., RIZZO, E., FERREIRA, R.M.A. & BAZZOLI, N., 1996, Ciclo reprodutivo do tucunaré *Cichla ocellaris* (Schneider, 1801) na represa de Três Marias, MG. *Arq. Bras.Med. Vet. Zootec.*, 48(Suplemento 1): 85-92.
- MAGURRAN, A.E., 2004, *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing, 258p.
- MENIN, E. & MIMURA, O.M., 1993a, Anatomia comparativa do esôfago de seis peixes Teleostei de água doce de distintos hábitos alimentares. *Revista Ceres*, 40(230): 334-369.
- MENIN, E. & MIMURA, O.M., 1993b, Anatomia comparativa do estômago de três peixes Teleostei de água-doce de hábito alimentar ictiófago. *Revista Ceres*, 40(228): 203-222.
- MOURÃO, G.M. & TORRES, G.E., 1984, Espectro alimentar e atividade predatória da corvina *Pachyurus squamipinnis* (Pisces, Sciaenidae) no reservatório de Três Marias, rio São Francisco, MG. In: IV Seminário Regional de Ecologia. *Anais...* São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, p.295-309.
- NOGUEIRA, B.P., 2000, *Ciclo reprodutivo e desenvolvimento larval do matrinchã Brycon lundii Reinhardt, 1874 (Teleostei, Characidae) do rio São Francisco, Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado em Zoologia de Vertebrados, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 96p.
- ODUM, E.P., 1985, *Ecologia*. Rio de Janeiro, Editora Guanabara, 434 p.
- OLIVEIRA JÚNIOR, R.L., 2002, *Análise comparativa da reprodução do mandi-amarelo Pimelodus maculatus Lacépède, 1803 (Pisces, Pimelodidae), em dois trechos o rio São Francisco, MG*. Dissertação de Mestrado em Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 43p.
- PADILHA, G.E.V., 2003, *Maturação gonadal final, embriogênese e ontogênese larval do “piau-jejo” Leporinus taeniatus Lütken, 1874 (Pisces, Anostomidae) em condições experimentais*. Dissertação de Mestrado em Zoologia de Vertebrados, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 36p.
- PEREIRA, C.W., ARANTES, F.P., SATO, Y. & BAZZOLI, N., 2005, Gametogênese de uma espécie exótica de Myleinae (Pisces, Characiformes) da represa de Três Marias, rio São Francisco, Minas Gerais. In: XIX Jornada de Biologia. *Resumos...* Belo Horizonte: PUC Minas.

- PERET, A.M., 2004, *Dinâmica da alimentação de peixes piscívoros da represa de Três Marias (MG)*. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 60p.
- PIELOU, E.C., 1975, *Ecological diversity*. New York, John Wiley & Sons, 165p.
- REIS, R.E., KULLANDER, S.O & FERRARIS JR., C.J. (Org.), 2003, *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre, EFIPUCRS, 742p.
- RICARDO, M.C.P., SATO, Y., BAZZOLI, N. & RIZZO, E., 1998, Análise histológica da reprodução de *Tetragonopterus chalceus* Agassiz, 1829 (Pisces: Characidae) na represa de Três Marias, Minas Gerais. *Bios*, 6(6): 113-120.
- RIZZO, E., SATO, Y., FERREIRA, R.M.A., CHIARINI-GARCIA, H. & BAZZOLI, N., 1996, Reproduction of *Leporinus reinhardti* Lütken, 1874 (Pisces: Anostomidae) from the Três Marias reservoir, São Francisco river, Minas Gerais, Brazil. *Ci. Cult.*, 48(3): 189-192.
- SALVADOR, G.N., PESSALI, T.C., SATO, Y., BAZZOLI, N. & RIZZO, E., 2005, Biologia reprodutiva de *Hoplias lacerdae* Miranda Ribeiro, 1908 e *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) do reservatório de Três Marias, Minas Gerais. In: XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia. *Resumos...* João Pessoa, Sociedade Brasileira de Ictiologia, p.176.
- SANTOS, G.B., 1999, *Estrutura das comunidades de peixes de reservatórios do sudeste do Brasil, localizados nos rios Grande e Parnaíba, bacia do alto Paraná*. Tese de Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, 159p.
- SANTOS, G.B., 1986, *Estudo sobre a biologia de Leporinus piau Fowler, 1941 na represa de Três Marias (MG) (Pisces, Ostaryophysi, Anostomidae)*. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 153p.
- SANTOS, G.B.; BARBIERI, G., 1991, Idade e crescimento de *Prochilodus marggravii* (Walbaum, 1792) (Characiformes, Prochilodontidae) do rio São Francisco, Minas Gerais. *Revista Ceres*, 38(215): 5-16.
- SANTOS, H.B., RIZZO, E., BAZZOLI, N., SATO, Y. & MORO, L., 2005, Ovarian regression and apoptosis in the South American telost *Leporinus taeniatus* Lütken (Characiformes, Anostomidae) from the São Francisco Basin. *J. Fish Biol.*, 67: 1446-1456.

- SATO, Y., 1999, *Reprodução de peixes da bacia do rio São Francisco: indução e caracterização de padrões*. Tese de Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 179p.
- SATO, Y., CARDOSO, E.L. & AMORIM, J.C.C., 1987, *Peixes das lagoas marginais do rio São Francisco a montante da represa de Três Marias (Minas Gerais)*. Brasília, CODEVASF, 42p.
- SATO, Y., CARDOSO, E.L., GODINHO, A.L. & GODINHO, H.P., 1996, Hypophysation parameters of the fish *Prochilodus marggravii* obtained in routine hatchery sytation conditions. *Rev. Bras. Biol.*, 56(1): 59-64.
- SATO, Y., CARDOSO, E.L., SALLUM, W.B. & GODINHO, H.P., 1997a, Indução experimental da desova do surubim *Pseudoplatystoma corruscans*, p.69-79. In: Miranda, M.O.T. (Org.), *Surubim*. Belo Horizonte, IBAMA (Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca), 156p.
- SATO, Y., FENERICH-VERANI, N., GODINHO, H.P., VERANI, J.R. & VIEIRA, L.J.S., 1997b, Reprodução induzida do matrinchã *Brycon lundii* Reinhardt, 1877, da bacia do rio São Francisco. In: VIII Seminário Regional de Ecologia. *Anais...* São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, p.353-359.
- SATO, Y., FENERICH-VERANI, N., VERANI, J.R., GODINHO, H.P. & VIEIRA, L.J.S., 1997c, Reprodução artificial do dourado *Salminus brasiliensis* (Pisces: Characidae) da bacia do rio São Francisco. *Rev. Bras. Reprod. Animal*, 21(3): 113-116.
- SATO, Y.; GODINHO, H.P., 2003, Migratory fishes of the São Francisco River, p.197-228. In: Carolsfeld, J.; Harvey, B.; Baer, A. (ed.). *Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status*. Ottawa, International Development Research Centre/World Bank. 372p.
- SATO, Y. & GODINHO, H.P., 1999, Peixes da bacia do rio São Francisco, p.401-413 + p.505-507. In: Lowe-McConnell (Ed.), *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. Tradução de A.E.A.M. Vazzoler, A.A. Agostinho, P. Cunnighan. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo. 536p.
- SATO, Y.; OSÓRIO, F.M.F., 1988, A pesca profissional na região de Três Marias, MG em 1986, p.92-93. In: CODEVASF (Ed.). *Coletânea de resumos dos encontros da Associação Mineira de Aquicultura (AMA)*. Brasília, CODEVASF. 137p.

- SATO, Y.; SAMPAIO, E.V., 2005, A ictiofauna na região do alto São Francisco, com ênfase no reservatório de Três Marias, Minas Gerais, p.251-304. In: Nogueira, M.G.; Henry, R.; Jorcin, A. (org.). *Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata*. São Carlos, Rima. 472p.
- TAVARES, E.F., 1986, *Biologia reprodutiva do piau-gordura Leporinus piau Fowler, 1941 (Pisces, Anostomidae) da represa de Três Marias, rio São Francisco, MG*. Dissertação de Mestrado em Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 108p.
- TAVARES, E.F.; GODINHO, H.P., 1994, Ciclo reprodutivo do piau-gordura (*Leporinus piau* Fowler, 1941) da represa de Três Marias, rio São Francisco. *Revista Ceres*, 41(233): 28-35.
- TELES, M.E.O., 1989, *Biologia reprodutiva da pirambeba Serrasalmus brandtii Reinhardt, 1874 (Pisces, Characidae) da represa de Três Marias, rio São Francisco, MG*. Dissertação de Mestrado em Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 110p.
- VANZOLINI, P.; PAPAVERO, N., 1967, *Manual de coleta e preparação de animais terrestres e de água doce*. São Paulo, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. 223p.

**Relatório elaborado por:**

**Yoshimi Sato**

**Edson Vieira Sampaio**

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA**



**Vista aérea parcial do reservatório de Três Marias.**



**Vista aérea parcial do reservatório de Três Marias.**



**Margem do reservatório de Três Marias (nível d'água em declínio).**



**Margem do reservatório de Três Marias (nível d'água subindo).**



**Vegetação terrestre invasora na área de depleção do reservatório de Três Marias.**



**Porto Novo (travessia de balsa ligando Morada Nova de Minas com a BR-040).**





**Uma das regiões de paliteiros no reservatório de Três Marias.**



Desmatamento de grandes áreas na margem do reservatório de Três Marias, principalmente para formação de pastagens ou reflorestamento com eucaliptos.



Ocupação desordenada da margem do reservatório de Três Marias, por loteamento para casas de lazer (região de São José do Buriti – município de Felixlândia).



**Ocupação na margem do reservatório de Três Marias por projeto de irrigação.**



Presença de macrófitas (aguapé) (curta duração) nas margens do reservatório de Três Marias, durante o período chuvoso, provenientes dos rios Paraopeba e São Francisco.



Em algumas épocas (em geral fevereiro), presença de grande quantidade de *Microcystis* no reservatório de Três Marias, principalmente na região de influência do rio São Francisco.





Barco carregando um grupo de pescadores artesanais no reservatório de Três Marias.



**Grupo de pescadores artesanais no reservatório de Três Marias.**



Resultado de pesca denominada “rela” ou “batida” praticada por pescadores artesanais no reservatório de Três Marias, com predominância de tucunarés.



**Barco de pesquisa e barco duralumínio utilizados nos trabalhos de biologia pesqueira no reservatório de Três Marias pela equipe da CODEVASF – Três Marias.**



**Pesca experimental com redes de emalhar no reservatório de Três Marias.**



Retirada de peixes das redes de emalhar em coletas efetuadas no reservatório de Três Marias, através de pesca experimental.





**Redes de emalhar com peixes capturados no reservatório de Três Marias, através de pesca experimental.**



Coleta de material para estudos de ecologia trófica e biologia reprodutiva de peixes capturados no reservatório de Três Marias, através de pesca experimental.



Resultado de pesca experimental em um dos locais de coleta no reservatório de Três Marias.



**Exemplares de diferentes tamanhos de curimatã pacu capturados no reservatório de Três Marias, indicando resultados de peixamento; antes desta atividade não se capturavam indivíduos pequenos (alevinos) e jovens.**



**Resultado de pesca experimental em um dos locais de coleta no reservatório de Três Marias; destaque para as presenças de surubim, curimatã pacu, curimatã piao, dourado e piaú verdadeiro.**



**Detalhe de matrinhãs capturadas no reservatório de Três Marias, através de pesca experimental.**



*Prochilodus argenteus* (curimatã pacu).  
(espécie detritívora, migradora e constante)



*Prochilodus costatus* (curimatã pioa).  
(espécie detritívora, migradora e constante)



*Curimatela lepidura* (manjuba).  
(espécie detritívora, não migradora e constante)



*Acestrorhynchus britskii* (peixe cachorro).  
(espécie carnívora, não migradora e constante)





*Leporinus reinhardti* (piauí três pintas).  
(espécie onívora, não migradora e constante)



*Triportheus guentheri* (piaba facão).  
(espécie onívora, não migradora e constante)



*Serrasalmus brandti* (pirambeba).  
(espécie carnívora, não migradora e constante)



*Acestrorhynchus lacustris* (peixe cachorro).  
(espécie carnívora, não migradora e constante)





*Pachyurus squamipennis* (corvina).  
(espécie carnívora, não migradora e constante)



*Cichla monoculus* (tucunaré)  
(espécie exótica)



*Oreochromis niloticus* (tilápia do Nilo).  
(espécie exótica)



*Hoplias laceradae* (trairão)  
(espécie exótica)



*Gymnotus carapo* (sarapó).  
(espécie rara)



*Cephasilurus fowleri* (peixe sapo).  
(espécie rara)



*Rhinelepis aspera* (cascudo preto).  
(espécie rara)



*Leporinus taeniatus* (piau jejo).  
(espécie rara)