

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL – UHE SÃO MANOEL

Programa de Telemetria e Marcação da Ictiofauna

CONTROLE DE REVISÃO		
CÓDIGO	REVISÃO	DATA
P00.SM-024/14	00	30/01/2014
P00.SM-024/14	01	30/04/2014
P00.SM-024/14	02	08/10/2014

PROGRAMA DE TELEMETRIA E MARCAÇÃO DA ICTIOFAUNA

SUMÁRIO

24	PROGRAMA DE TELEMETRIA E MARCAÇÃO DA ICTIOFAUNA	1
24.1	Justificativa	1
24.2	Objetivos	3
24.3	Metas	3
24.4	Base Legal e Normativa	3
24.5	Área de Abrangência do Programa	5
24.6	Metodologia / Atividades a Serem Desenvolvidas	5
24.6.1	Detecção de sinais	5
24.6.2	Marcação de peixes	7
24.6.3	Análise dos dados	8
24.7	Indicadores	8
24.8	Produtos	8
24.9	Interface com outros Planos e Programas.....	9
24.10	Parcerias Recomendadas	9
24.11	Equipe Técnica Envolvida	9
24.12	Referências Bibliográficas.....	9
24.13	Cronograma Físico.....	11

24 PROGRAMA DE TELEMETRIA E MARCAÇÃO DA ICTIOFAUNA

24.1 Justificativa

O Programa de Telemetria e Marcação da Ictiofauna (PTI) foi elaborado com base no disposto na Nota Técnica nº 06/2012 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA e Nota Técnica nº 006822/2013 CGENE/IBAMA. Atende aos itens a e b da condicionante 2.22 da Licença Prévia nº 473/2013, de 29 de novembro de 2013.

O conhecimento acerca do comportamento de espécies migradoras de peixes neotropicais ainda é incipiente, quando comparado aquele de regiões temperadas. As lacunas na informação, as grandes dimensões das áreas de estudo e a alteração de habitats tornam a investigação de movimentos de peixes neotropicais particularmente desafiadora. Os primeiros estudos de migração de peixes no Brasil foram realizados na década de 50, no rio Paraná superior, com o curimatá (*Prochilodus* spp.) (GODOY, 1959; 1967; 1975; MORAIS & SCHUBART, 1955). O médio Paraná foi mais tarde estudado por pesquisadores argentinos na década de 60 (BONETTO & PIGNALBERI, 1964; BONETTO *et al.*, 1971).

Apesar do interesse que as espécies migradoras despertam há várias décadas e das pesquisas já realizadas, aspectos básicos do comportamento e ecologia de várias delas ainda permanecem desconhecidos. Segundo Harvey & Carosfeld (2003), as espécies de peixes migradores da América do Sul são um “segredo bem guardado”.

Para o estudo do comportamento das populações de peixes, a marcação constitui-se numa técnica essencial. Pesquisadores têm marcado animais há várias centenas de anos, de várias formas. Izaak Walton escreveu em 1653 que observadores marcavam salmões do Atlântico com fitas nas caudas (MCFARLANE *et al.*, 1990). Desde então, marcas têm evoluído para botões, grampos, cliques, transmissores, produtos químicos e uma infinidade de outros tipos, que se dividem basicamente em marcas externas, internas e naturais. A variedade de métodos de marcação está diretamente relacionada à diversidade de animais a serem marcados. Várias espécies de peixes têm sido marcadas em vários tipos de habitats (NIELSEN, 1992).

Atualmente a utilização de técnicas de telemetria no monitoramento do deslocamento e na determinação de áreas utilizadas pelas espécies tem respondido às questões relacionadas aos padrões comportamentais em escala de tempo menor, otimizando não só os resultados como também os recursos destinados a esses estudos.

A biotelemetria pode revelar vários aspectos do comportamento do animal marcado que outras técnicas de marcação não conseguem. A localização repetida de um animal num determinado local mostra padrões de movimentação e define territórios e áreas de estadia, podendo estes dados ser relacionados com condições ambientais (NIELSEN, 1992). Estas marcas são úteis também onde e quando animais não podem ser vistos ou capturados efetivamente, como em águas turbidas, em áreas de correnteza ou à noite.

Técnicas de biotelemetria permitem monitorar movimentos em larga escala. O sinal transmitido pode ser captado a grandes distâncias, com satélites ou sobrevoos. Isto aumenta a eficiência de estudos de migração, já que somente animais marcados podem ser monitorados; centenas de animais não precisam ser capturados e examinados para descobrir uma marca individual (STASKO & PINCOCK, 1977).

A biotelemetria é um método de marcação totalmente diferente dos outros existentes. Ela permite levantar uma grande quantidade de dados mesmo com poucos animais marcados, num curto espaço de tempo. Além disso, a capacidade de obter dados sem a necessidade de recapturar o animal, evita o estresse causado pelo manuseio.

A partir de 2001, técnicas de telemetria passaram a ser aplicadas em larga escala no Brasil na pesquisa de movimentos de peixes migradores em rios, reservatórios e mecanismos de transposição, principalmente para identificação das alterações no comportamento por consequência da implantação de empreendimentos hidrelétricos (SILVA, 2004; POMPEU, 2005; GODINHO & KYNARD, 2006; ALVES *et al.*, 2007; GODINHO *et al.*, 2007; HAHN *et al.*, 2007; HAHN, 2012; HAHN *et al.*, 2011).

Na Bacia Amazônica, pesquisas sobre os deslocamentos de peixes migradores com aplicação da biotelemetria tiveram início, em larga escala, a partir 2011, nos rios Madeira e Xingu, no âmbito do licenciamento dos AHE's Jirau, Santo Antônio e Belo Monte. Desde então, informações sobre os movimentos das espécies-alvo têm fornecido subsídios à conservação e ao manejo; como na tomada de decisão quanto à implantação e operação de mecanismos de transposição de peixes, por exemplo.

Conforme dados apresentados no Estudo de Impacto Ambiental da UHE São Manoel, onze espécies de peixes identificadas podem ser consideradas migradoras, cujos habitats de desova, desenvolvimento e alimentação podem estar separados por centenas de quilômetros. Ainda de acordo com o estudo, *“as espécies de hábitos migratórios que ocorreram na área de estudo podem utilizar a área para descanso, alimentação (no caso das espécies piscívoras) ou para a recuperação e preparação das gônadas para a reprodução”*.

De acordo com a condicionante 2.22 da Licença Prévia nº 473/2013 emitida pelo IBAMA em novembro de 2013, o Programa de Telemetria e Marcação da Ictiofauna deve *“a) Considerar prioritariamente as espécies de interesse comercial, endêmicas, ameaçadas de extinção, migratórias ou de importância alimentar e b) Sugerir localidades preferenciais das áreas de monitoramento ao longo do Teles Pires, tributários e lagoas marginais”*.

Dessa forma, este Programa deverá gerar informações detalhadas, a curto e médio prazo, sobre o comportamento das espécies-alvo na bacia hidrográfica do rio Teles Pires, em interface com os demais programas da UHE São Manoel e também da UHE Teles Pires.

24.2 Objetivos

O objetivo geral deste estudo é identificar os movimentos e uso de habitats por espécies de peixes migradores no rio Teles Pires, na área de influência do AHE São Manoel, nos cenários pré e pós-barramento, como subsídio às medidas de mitigação dos impactos ambientais na ictiofauna. São ainda objetivos deste programa:

- Identificar migrações de peixes na bacia do rio Teles Pires;
- Identificar habitats críticos ao ciclo de vida de espécies migradoras;
- Determinar a extensão de rio utilizada pelas espécies;
- Identificar possíveis barreiras geográficas ao deslocamento das espécies;
- Relacionar os movimentos com condições do rio e com atributos da paisagem;
- Relacionar os dados com aqueles obtidos nos demais programas da ictiofauna;
- Avaliar as alterações nos padrões de migração antes e depois da construção da UHE São Manoel.

24.3 Metas

O Programa conta com as seguintes metas para o atendimento dos objetivos:

- Marcação com radiotransmissores de um total de 400 indivíduos, distribuídos entre as espécies alvo do programa;
- Marcação de um mínimo de 50 espécimes de peixes por espécie alvo do programa;
- Obtenção de registros de um mínimo de 50% dos exemplares marcados ao longo do primeiro ano de monitoramento.

24.4 Base Legal e Normativa

O presente programa tem como base legal a Instrução Normativa do IBAMA nº 146, de 10/01/2007, que considera o Artigo 225, parágrafo 1º, inciso VII da Constituição da República Federativa do Brasil, o Artigo 1º da Lei nº 5.197, de 03/01/1967, Artigo 1º, inciso III, e o Artigo 6º, inciso I, item b, da Resolução CONAMA nº 001, de 23/01/1986 e o Artigo 4º, inciso V, parágrafo 2º, da Resolução CONAMA nº 237 de 16/12/1997, o Artigo 15 do Decreto nº 5.718 de 13/03/2006.

Esta Instrução Normativa estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna e que estão sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6.938/81 e pelas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.

São citados, a seguir, documentos legais a serem cumpridos, que deverão ser analisados quanto a sua aplicação à ictiofauna:

- Decreto nº 58.054/66, de 23/03/66 – Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27/02/40.
- Lei nº 5.197/67, de 03/01/67 – Dispõe sobre a proteção a fauna (alterada pelas Leis nº 7.584/87, nº 7.653/88, nº 7.679/88 e nº 9.111/75; v. Lei nº 9.605/98, Decreto nº 97.633/89 e Portaria IBAMA nº 1.522/89).
- Lei nº 7.584/87, de 06/01/87 – Acrescenta parágrafo ao Artigo 33 da Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna.
- Decreto nº 97.633/89, de 10/04/89 – Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna (v. Decreto nº 1.218/94).
- Lei nº 9.111/95, de 10/10/95 – Acrescenta dispositivo à Lei nº 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna.

Adicionalmente, prevê-se o destaque das espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadores de qualidade ambiental, as de importância econômica e cinegética, invasoras ou de risco epidemiológico, e migratórias (IN nº 146/2007 – Artigo 5º, I).

Em atendimento à Lei nº 5.197 (03/01/1967), as coletas de ictiofauna projetadas neste programa requerem autorização específica para a sua execução para todos os pesquisadores participantes das atividades de campo, a ser concedida pela Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC) do IBAMA. O empreendedor deverá ser responsável pela obtenção destas autorizações ambientais. No caso de coletas em áreas indígenas ou entrevistas com pescadores indígenas, adicionalmente se faz necessária à obtenção de autorização da FUNAI.

Por fim, serão observadas as disposições das Notas Técnicas emitidas pelo IBAMA, em especial as Notas Técnicas nº 06/2012 e nº 6822/2013.

Serão observados, quando aplicáveis: a Lei Estadual nº 5887 de 09/05/1995, que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente do Estado do Pará e dá outras providências; o Decreto Estadual nº 802 de 20/02/2008, que cria o Programa Estadual de Espécies

Ameaçadas de Extinção - Programa Extinção Zero, declara as espécies da fauna e flora silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Pará, e dá outras providências; e a Resolução nº 54 de 24/10/2007, que homologa a lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no Estado do Pará.

No âmbito do Estado do Mato Grosso, tem-se a Lei Complementar nº 38, de 21 de dezembro de 1995, que Dispõe sobre o Código Estadual do Meio Ambiente do Mato Grosso e dá outras providências.

24.5 Área de Abrangência do Programa

Será considerado como área de estudo deste subprograma uma extensão aproximada de 300 km no rio Teles Pires, desde o encontro com o rio Juruena até a UHE Teles Pires, incluindo trechos dos tributários citados no presente programa.

24.6 Metodologia / Atividades a Serem Desenvolvidas

O Programa de Telemetria e Marcação da Ictiofauna será implantado no início da implantação das obras da UHE São Manoel. Ao final do segundo ano de operação do empreendimento, a continuidade e periodicidade das atividades serão reavaliadas.

24.6.1 Detecção de sinais

Considerando a extensão da área de estudo e a complexidade estrutural dos ambientes da bacia hidrográfica do rio Teles Pires, serão estabelecidas ao menos seis zonas de monitoramento (**Figura 24 - 1**), onde serão instaladas bases fixas de radiotelemetria, assim localizadas:

- Rio Teles Pires, junto ao futuro eixo da UHE São Manoel;
- Rio Apiacás;
- Rio São Benedito;
- Rio Teles Pires, entre a foz dos rios Ximari e Cururu-Açú;
- Rio Teles Pires, aproximadamente 50 km a jusante da foz do rio Santa Rosa;
- Rio Teles Pires, aproximadamente 30 km a montante da foz com o rio Juruena.

Novas zonas de monitoramento poderão ser adicionadas após início dos trabalhos de campo dos programas de ictiofauna. A localização exata das zonas bem como o número de receptores por base será determinada após campanha-piloto. As zonas citadas acima estão localizadas junto ao eixo da UHE São Manoel ou a jusante deste.

Aproximadamente 6 km a montante da futura usina, junto à Pousada Mantega, a UHE Teles Pires já possui base fixa de radiotelemetria em operação.

Cada base fixa deverá ser composta de antenas aéreas (mínimo duas por base) ligadas a receptores de radiotelemetria através de cabos coaxiais. Os dados armazenados pelos receptores deverão ser transferidos mensalmente para computador portátil para posterior análise.

Para determinação dos locais mais adequados à instalação dos receptores de telemetria, será realizada a caracterização do rio quanto à sua batimetria, largura, variação de nível (ciclo hidrológico) e condição das margens. Uma vez diagnosticada a condição favorável para instalação serão realizados testes de detecção de radiotelemetria.

Além dos registros obtidos pelas bases fixas, peixes serão registrados por meio de monitoramentos móveis, por barco ou avião com o objetivo de rastrear áreas não cobertas pelas zonas fixas de monitoramento. Nos monitoramentos móveis, antenas aéreas serão fixadas na embarcação ou avião e conectadas a um receptor com GPS integrado, que registra a localização exata do peixe para cada detecção de código. Além do rio Teles Pires, rastreamentos móveis por barco poderão ser realizados em tributários, lagoas e igarapés na área de estudo, caso este programa e os demais relativos à ictiofauna indiquem a utilização desses locais pelas espécies-alvo.

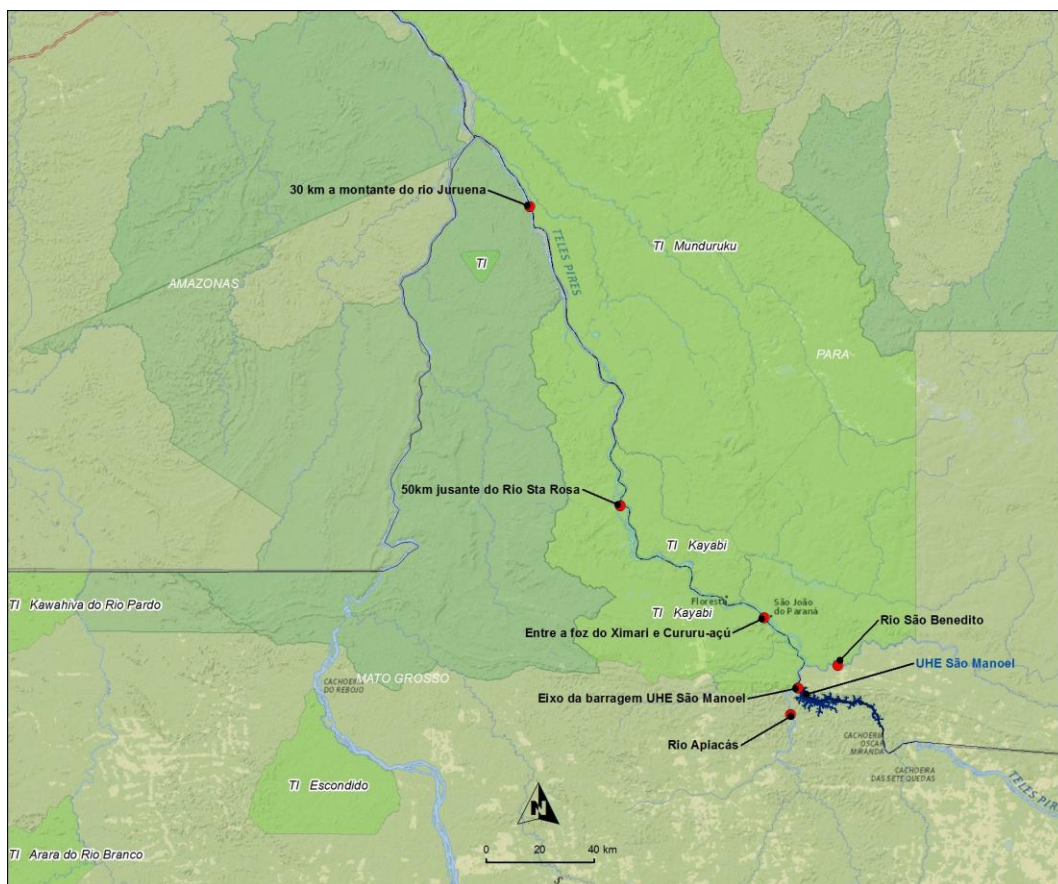


Figura 24 - 1 – Zonas de monitoramento onde serão instaladas bases fixas de radiotelemetria.

24.6.2 Marcação de peixes

Serão marcados com radiotransmissores um total de 400 indivíduos, distribuídos entre as espécies-alvo do programa (e também de espécies endêmicas, ameaçadas de extinção ou de interesse comercial que venham a ser capturadas durante o estudo). O Estudo de Impacto Ambiental da UHE São Manoel identificou 11 espécies migradoras. Entretanto, considera-se um mínimo de 50 indivíduos marcados por espécie como necessários à adequada compreensão do comportamento migratório. Portanto, deverão ser elencadas até oito espécies como alvo da marcação de monitoramento por telemetria.

Conforme parecer 007109/2013 COHID/IBAMA, *Zungaro zungaro*, *Brachyplatystoma filamentosum* e *Pharactocephalus hemiliopterus* são peixes comuns na pesca esportiva. Por essa razão e também por serem considerados migradores, essas espécies são alvo prioritário desse programa. Além destas, outras espécies mencionadas no EIA são aqui sugeridas: *Prochilodus cf. britski*, *Brycon falcatus*, *Brycon pesu*, *Myleus* spp., *Colossoma macropomum*, *Leporinus* spp., *Hemisorubim platyrhynchos*, *Pseudoplatystoma punctifer*, *Pseudoplatystoma tigrinum* e *Pirinampus pirinampus*.

Deverá ser considerada a impossibilidade de captura de um número mínimo estimado de indivíduos (n=50) para algumas das espécies-alvo. Nesse caso, nova espécie será elencada, dentre as citadas acima. Ainda, espécies que provarem baixo grau de resistência ao manejo e marcação poderão ser substituídas.

As espécies a serem marcadas deverão ser definidas após campanha-piloto e devem considerar também aquelas de interesse do componente indígena que porventura não tenham sido citadas nesse documento. Dentre as espécies apontadas pelos indígenas estão o jaú (*Zungaro zungaro*), a piraíba ou filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*), o peixe-cachorro (*Hydrolycus armatus*), a pirarara (*Pharactocephalus hemiliopterus*), os matrinhãs (*Brycon pesu* e *B. falcatus*), os corimbatás (*Prochilodus nigricans* e *Prochilodus britskii*), os pacus (*Tometes* sp., *Myleus rhomboidalis*, *M. torquatus*), o pintado (*Pseudoplatystoma punctifer*) e a cachara (*Pseudoplatystoma* sp.).

Os transmissores serão implantados na cavidade abdominal ou anexados externamente. Para tanto, peixes serão capturados, anestesiados e submetidos a processo cirúrgico. Todo o procedimento (desde a anestesia até a soltura ao rio) terá duração máxima 15 minutos e seguirá os protocolos descritos em Hahn *et al.* (2011). Devido ao formato do corpo que confere pouco espaço livre na cavidade abdominal, espécies como o *Colossoma macropomum* serão marcadas com transmissores externos, com procedimento de colocação não superior a cinco minutos.

Além dos radiotransmissores os peixes receberão marcas externas do tipo *T-Bar* ou *Dart* para facilitar a visualização por pescadores, a devolução dos peixes ao local de captura ou o retorno das marcas ao projeto. Os peixes marcados serão medidos, pesados e quando possível será determinado o sexo e estágio de maturação gonadal pela utilização de um boroscópio através da incisão do implante do transmissor. Todos os dados dos

indivíduos marcados farão parte de um banco de dados atualizado a cada campanha de marcação.

Após a marcação e recuperação (entendida como total retomada dos batimentos operculares e natatórios) os peixes serão soltos imediatamente no rio próximos ao local de captura (Hahn *et al.*, 2011). Em caso de mortalidade associada ao estresse de manuseio e marcação, os indivíduos serão registrados, conservados e encaminhados para instituições acadêmicas em sintonia aos procedimentos de autorização solicitados.

O monitoramento de peixes deverá utilizar sistema de radiotelemetria compatível entre as duas usinas, ampliando assim a área de estudo no rio Teles Pires.

24.6.3 Análise dos dados

Os dados armazenados pelas estações fixas serão transferidos diretamente para um computador portátil e/ou transmitidos, via modem ou rádio, para um computador remoto, sendo posteriormente analisados separadamente ou em conjunto com os dados de genética populacional, biologia reprodutiva, abundância de ovos e larvas e atividade pesqueira obtidos nos programas de monitoramento das UHE's Teles Pires e São Manoel, além da correlação dos movimentos com parâmetros hidrológicos.

Após filtragem inicial os registros válidos dos peixes marcados farão parte de um banco de dados georreferenciado da ictiofauna. Uma vez que as bases fixas são georreferenciadas, os registros dos peixes em cada uma delas serão acompanhados da localização geográfica. No caso dos rastreamentos móveis, uma vez que os receptores utilizados possuem GPS integrado, para cada registro de peixe válido será atribuída sua coordenada. Em caso de vários registros de um mesmo peixe, será considerada a localização daquele com maior potência de sinal (indicativo de proximidade). Esse banco será organizado preferencialmente em *Acess* ou *My SQL*, uma vez que o volume de dados obtidos pela telemetria frequentemente excede os limites de outros programas.

24.7 Indicadores

Os indicadores de desempenho definidos para a avaliação deste programa são:

- O quantitativo de espécime marcado por espécie alvo;
- O percentual de registros ao longo do primeiro ano de monitoramento.

24.8 Produtos

Serão apresentados relatórios semestrais em atendimento ao órgão ambiental com a apresentação dos resultados sobre a utilização de áreas do rio Teles Pires, tributários, lagos e igarapés por espécies migradoras de peixes, subsidiando diretamente a decisão sobre a implantação e sobre o modelo de um Mecanismo de Transposição de Peixes

(MTP) na UHE São Manoel e também a aplicabilidade do repovoamento como medida de manejo e conservação da ictiofauna.

24.9 Interface com outros Planos e Programas

Este subprograma tem interface direta com os programas de Monitoramento da Ictiofauna (Investigação Genética, Ovos e Larvas, Transposição de Peixes e Repovoamento a Jusante) e Monitoramento da Atividade Pesqueira.

24.10 Parcerias Recomendadas

Empresas de consultoria e universidades com corpo técnico com comprovada experiência em projetos com biotelemetria e empresas fabricantes de equipamentos de telemetria.

24.11 Equipe Técnica Envolvida

Para execução deste subprograma a equipe deve ser composta de profissionais experientes tanto em manejo da ictiofauna quanto na aplicação de técnicas de biotelemetria.

- Especialista Sênior: coordenador, que será o responsável pela coordenação geral dos trabalhos, desde a escolha e aquisição de equipamentos, definição da posição de estações fixas, análise de dados e elaboração de relatórios;
- Especialistas em telemetria: responsáveis pelos trabalhos de campo, rastreamento de peixes e análise de dados;
- Técnicos/Auxiliares: responsáveis pela coleta dos peixes, transporte e soltura e auxílio nos processos de marcação.
- Barqueiros.

24.12 Referências Bibliográficas

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

BONETTO, A. A., DIONI, W. & DEPETRIS, P. 1971. Informe Preliminar sobre las Investigaciones Limnológicas de la Cuenca del Río Manso y Lago Mascardi (Río Negro, Patagonia). Publicación Nº 4. Departamento de Recursos Naturales y Energía. Fundación Bariloche. 62 pp

BONETTO, A.A. & PIGNALBERI, C. 1964 Nuevos aportes al conocimiento de las migraciones de los peces en los ríos mesopotámicos de la República Argentina. *Comm. Inst. Nac. Limnol., Santo Tomé*; 1, 1-14.

GODINHO, A. L., & B. KYNARD. 2006. Migration and Spawning of Radio-Tagged Zulega *Prochilodus argenteus* in a Dammed Brazilian River. *Transactions of the American Fisheries Society* 135:811-824.

GODINHO, A. L., B. KYNARD, & H. GODINHO. 2007. Migration and Spawning of female surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*, Pimelodidae) in the São Francisco River, Brazil. *Environmental Biology of Fish* 80: 421-433.

GODOY, M. P. 1959. The age, growth, sexual maturity, migration, tagging and transplantation of the curimba (*Prochilodus scrofa*, Steindachner 1881), of the Mogi-Guassu river, São Paulo State, Brazil. *An. Acad. Brasil. Ciênc.* 31(3):447-477.

GODOY, M. P. 1967. *Dez anos de observações sobre periodicidade migratória de peixes de rio Mogi-Guassu*, Ver. Brasil. Biol. 27(1):1-12.

GODOY, M. P. 1975. *Peixes do Brasil: sub-ordem Characoidei; bacia do rio Mogi Guassu, Piracicaba, São Paulo*: Editora Franciscana. 4v., p. 629-847.

HAHN, L., K. K. ENGLISH, J. CAROSFELD, L. G. M. da SILVA, J. D. LATINI, A. A. AGOSTINHO, & D. R. FERNANDEZ. 2007. Preliminary study on the application of radio-telemetry techniques to evaluate movements of fish in the Lateral Canal at Itaipu Dam, Brazil. *Neotropical Ichthyology* 5(2): 103-108.

HAHN, L., A. A. AGOSTINHO K. K. ENGLISH, J. CAROSFELD, S. COOKE & L. F. da CÂMARA. 2011. Use of radiotelemetry to track threatened dourados *Salminus brasiliensis* in the Upper Uruguay River, Brazil. *Endangered Species Research*.

HAHN, L. 2012. The Application of Radio telemetry to Fisheries Research in Brazil's Large Rivers. In: *Telemetry Techniques*. Eds: Adams, N.; Beeman, J. and Eiler, J. American Fisheries Society.

HARVEY, B. & CAROSFELD, J. 2003. Introduction: the fishes of the floods. In: *Migratory Fishes of South America: biology, fisheries and conservation status*. Eds: Carosfeld, J.; Harvey, B.; Ross, C. and Baer, A. WFT, IDRC, The World Bank.

MCFARLANE, G. A.; WYDOSKI, R. S. & PRINCE, E. D. 1990. Historical review of the development of external tags and marks. *American Fisheries Society Symposium* 7:9-29.

MORAIS FILHO, M. B. & SCHUBART, O. 1955. Contribuição ao estudo do dourado (*Salminus maxillosus* Val.) do Rio Mogi Guassu (Pisces, Characidae). Ministério da Agricultura, Divisão de Caça e Pesca, São Paulo.

NIELSEN, L. A. 1992. Methods of Marking Fish and Shellfish. American Fisheries Society Special Publication, 23.

POMPEU, P. S. 2005. Estudo da regra operativa e avaliação de um mecanismo de transposição de peixes do tipo elevador com caminhão-tanque. *Tese de doutorado*. Universidade Federal de Minas Gerais.

SILVA, L. G. M. 2004. Deslocamentos de mandis-amarelos Valenciennes, 1836 em dois reservatórios do rio Grande, bacia do Alto Paraná, conectados por escada de peixes. *Dissertação de mestrado*. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

STASKO, A. B. & PINCOCK, D. G. 1977. Review of underwater biotelemetry, with emphasis on ultrasonic techniques. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 34:1261-1285.

24.13 Cronograma Físico

A seguir é apresentado o cronograma do Programa de Telemetria e Marcação da Ictiofauna, a ser executado no âmbito do PBA da UHE São Manoel. Após o período de dois anos do enchimento do reservatório será efetuada uma avaliação da necessidade da continuidade ou não deste programa.

