

# **IMPLANTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE SÃO MANOEL**

## **PROGRAMA 24**

### **RELATÓRIO SEMESTRAL DO PROGRAMA DE TELEMETRIA E MARCAÇÃO DA ICTIOFAUNA**

**JULHO – 2016**

---

# **IMPLANTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE SÃO MANOEL**

## **PROGRAMA 24**


### **RELATÓRIO SEMESTRAL DO PROGRAMA DE TELEMETRIA E MARCAÇÃO DA ICTIOFAUNA**

4º. Relatório Semestral, referente ao Acompanhamento do Programa de Telemetria e Marcação da Ictiofauna da Fase de Instalação. Período: de janeiro/2016 a junho/2016. Licença de Instalação - LI nº. 1017/2014 – IBAMA Processo n. 02001.004420/2007-65

**JULHO-2016**

<b>DESCRIÇÃO DAS REVISÕES</b>		
<b>REV</b>	<b>Descrição e/ou folhas atingidas</b>	<b>Data</b>
<i>“Todo Procedimento é dinâmico, estando sujeito a comentários e revisões”.</i>		
<b>EMPRESA DE ENERGIA SÃO MANOEL - EESM</b>		
<b>Emissão</b>	_____ Sandra Hermenegildo Dias Especialista em Meio Ambiente	
<b>Revisão</b>	_____ Juhei Muramoto Gerente de Meio Ambiente	
<b>Aprovação</b>	_____ Aljan de Abreu Machado Diretor de Meio Ambiente	

**EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO,  
ACOMPANHAMENTO E GESTÃO DO PROGRAMA**

Nome	Cargo	CTF	Assinatura
Alexandre Lima Godinho		889864	
Alejandro Giraldo		5009865	
Gregório Kurchevski		2931543	
Raoni Rosa Rodrigues		2431512	

---

## SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO .....	7
2	INTRODUÇÃO .....	7
3	INSTALAÇÃO DAS ESTAÇÕES FIXAS DE RASTREAMENTO .....	7
4	MARCAÇÃO DOS PEIXES.....	18
5	BIOMETRIA, SEXO E MATURAÇÃO DOS INDIVÍDUOS MARCADOS .....	26
6	REGISTROS DE PEIXES NOS RASTREAMENTOS .....	27
7	ANÁLISE INICIAL DA MOVIMENTAÇÃO DOS PEIXES .....	29
8	PEIXES RECAPTURADOS.....	30
9	PRÓXIMAS ATIVIDADES .....	30
10	CONCLUSÃO .....	31
11	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	32

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-1: MAPA COM A LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FIXAS DE RASTREAMENTO.....	8
FIGURA 1-2: PROJETO DE INSTALAÇÃO DAS ESTAÇÕES FIXAS DE RASTREAMENTO.....	9
FIGURA 1-3: DETALHES DA ESTAÇÃO FIXA DE RASTREAMENTO. ....	10
FIGURA 1-4: APETRECHOS DE CAPTURA DOS PEIXES DESTINADO À MARCAÇÃO. ....	19
FIGURA 1-5: ESTAÇÃO DE MARCAÇÃO. ....	20
FIGURA 1-6: ESPÉCIES MARCADAS COM RADIOTRANSMISSOR E ETIQUETA EXTERNA.. ....	21
FIGURA 1-7: BIOMETRIA DOS PEIXES MARCADOS. ....	23
FIGURA 1-8: PROCEDIMENTO CIRÚRGICO PARA IMPLANTAÇÃO DO RANSMISSOR.....	24
FIGURA 1-9: IMPLANTAÇÃO DE MARCA FÍSICA EXTERNA DO TIPO DART-TAG PARA IDENTIFICAÇÃO DOS PEIXES MARCADOS. ....	26
FIGURA 1-10: LOCALIZAÇÃO DO BARBADO (157), DAS CACHARAS, (113 E 154), DOS JAÚS (123,135, 154, 156, 175,179, 187, 189, 192 E 201), DAS PIRARARAS (152, 158, 161,165, 172, 178) E DO TAMBAQUI (78) DETECTADOS NO RASTREAMENTO MÓVEL.....	29

## **1 APRESENTAÇÃO**

Este relatório descreve as atividades realizadas para o Programa de Marcação e Telemetria da Ictiofauna no período entre janeiro e junho de 2016. Nesse período, foi completada a instalação das bases fixas de rastreamento, realizadas cinco campanhas de marcação de peixes (fevereiro, março, abril, maio e junho) e um rastreamento móvel (abril).

## **2 INTRODUÇÃO**

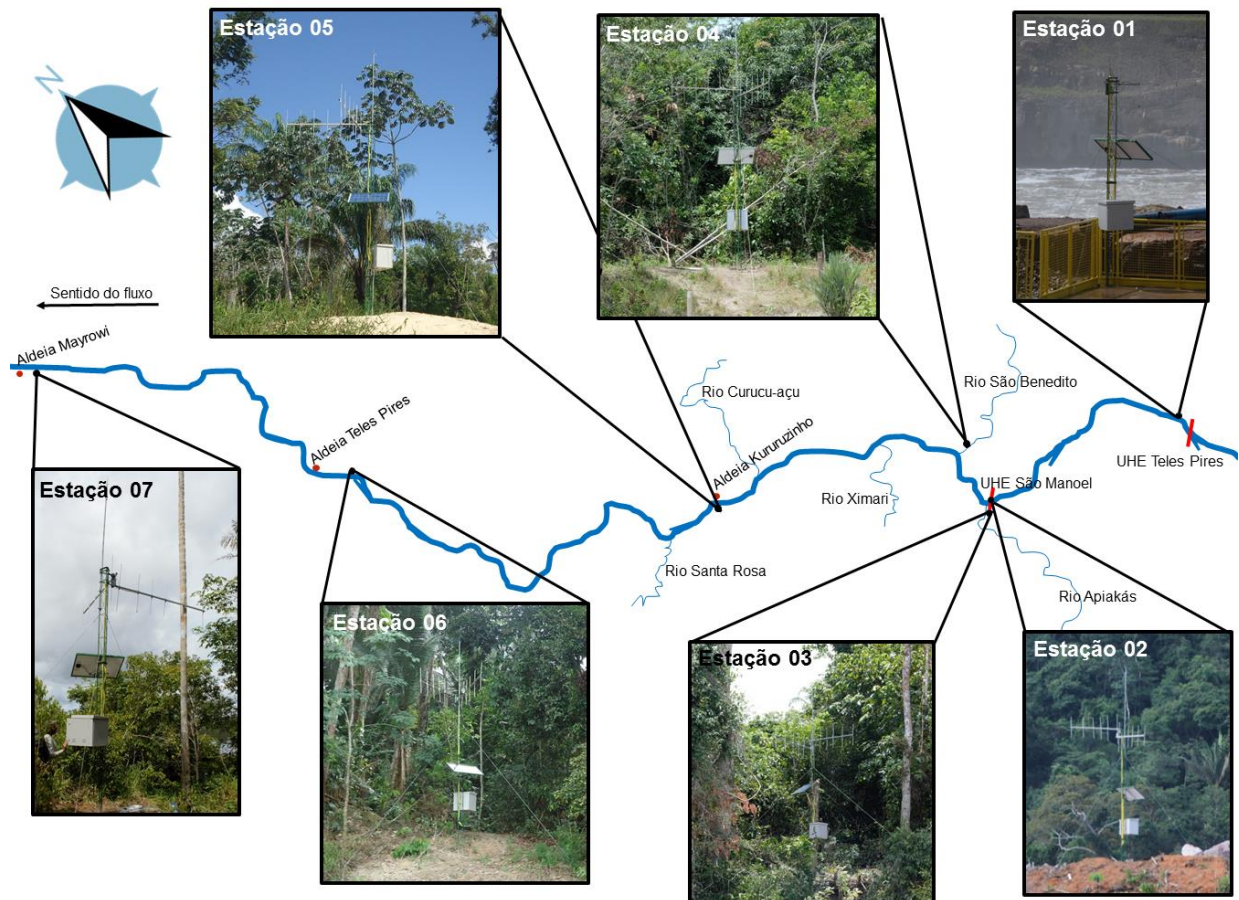
Compreender os impactos causados pela construção de usinas hidrelétricas é uma peça fundamental para se propor medidas de manejo efetivas. Sobre os peixes, os impactos são diversos, e incluem desde alterações na distribuição e abundância das espécies, até mudanças nas rotas de migração e comportamentos reprodutivos (revisão em Agostinho *et al*, 2007).

A construção da UHE São Manoel, no rio Teles Pires irá alterar região com grande riqueza e diversidade de espécies. Muitas dessas, aparentemente, realizam migrações reprodutivas no período das cheias (EPE, 2011). Por isso, compreender como os peixes utilizam os diferentes ambientes na calha do rio, bem como os tributários, é fundamental para se buscar soluções técnicas alternativas, incluindo a construção de sistemas de transposição de peixes.

Dessa forma, o PBA da UHE São Manoel (Leme, 2014) propôs o Programa de Telemetria e Marcação da Ictiofauna, cujo objetivo é “identificar os movimentos e uso de habitats por espécies de peixes migradores no rio Teles Pires, na área de influência da UHE São Manoel”.

## **3 INSTALAÇÃO DAS ESTAÇÕES FIXAS DE RASTREAMENTO**

Ao todo, foram instaladas sete estações fixas de rastreamento (EFR; Figura 1-1). Seis dessas foram instaladas nos locais estabelecidos pelo PBA da UHE São Manoel. A sétima EFR, não prevista no PBA, foi instalada no eixo da UHE Teles Pires.



**Figura 1-1: Mapa com a localização das estações fixas de rastreamento.**

A Figura 1-2 apresenta o projeto de instalação das EFR, enquanto a Figura 1-3 apresenta detalhes das suas partes constituintes. Todas elas seguiram o projeto e apresentam mínimas diferenças entre si, de forma que usaremos a Estação 2, instalada no canteiro de obras da UHE São Manoel como exemplo (Figura 1-3A).

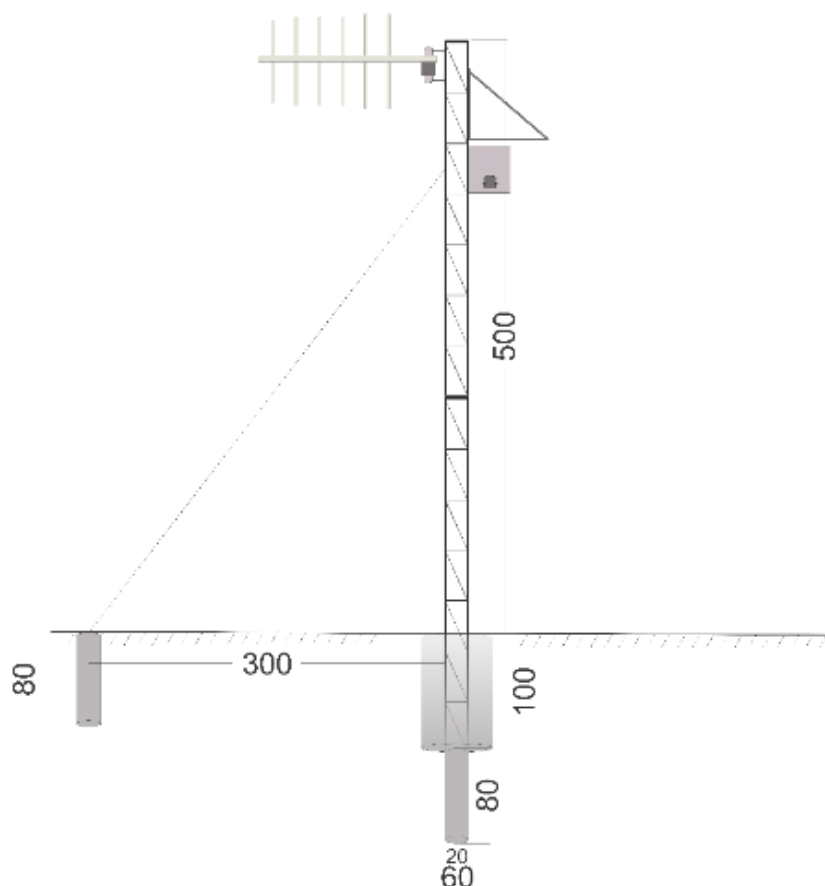
Cada EFR foi composta de uma torre metálica com três módulos de dois metros cada, sendo cinco metros acima do solo e mais um metro concretado sob o solo (Figura 1-3B), equipada com um para-raios com ponta Franklin de dois metros de altura (Figura 1-3C). A estabilização da torre foi feita em três pontos com cabo de aço de 10 mm preso a um vergalhão com 80 cm de comprimento concretado no solo (Figura 1-3D). A própria torre metálica com os cabos de aço, todos concretados no solo, são responsáveis pelo aterramento do para-raios.

Duas antenas Yagi com seis elementos são responsáveis pela detecção do sinal dos peixes, e foram instaladas no ponto mais alto das torres metálicas (Figura 1-3E). O uso de duas antenas permite determinar a direção do movimento do peixe. As antenas estão conectadas a um

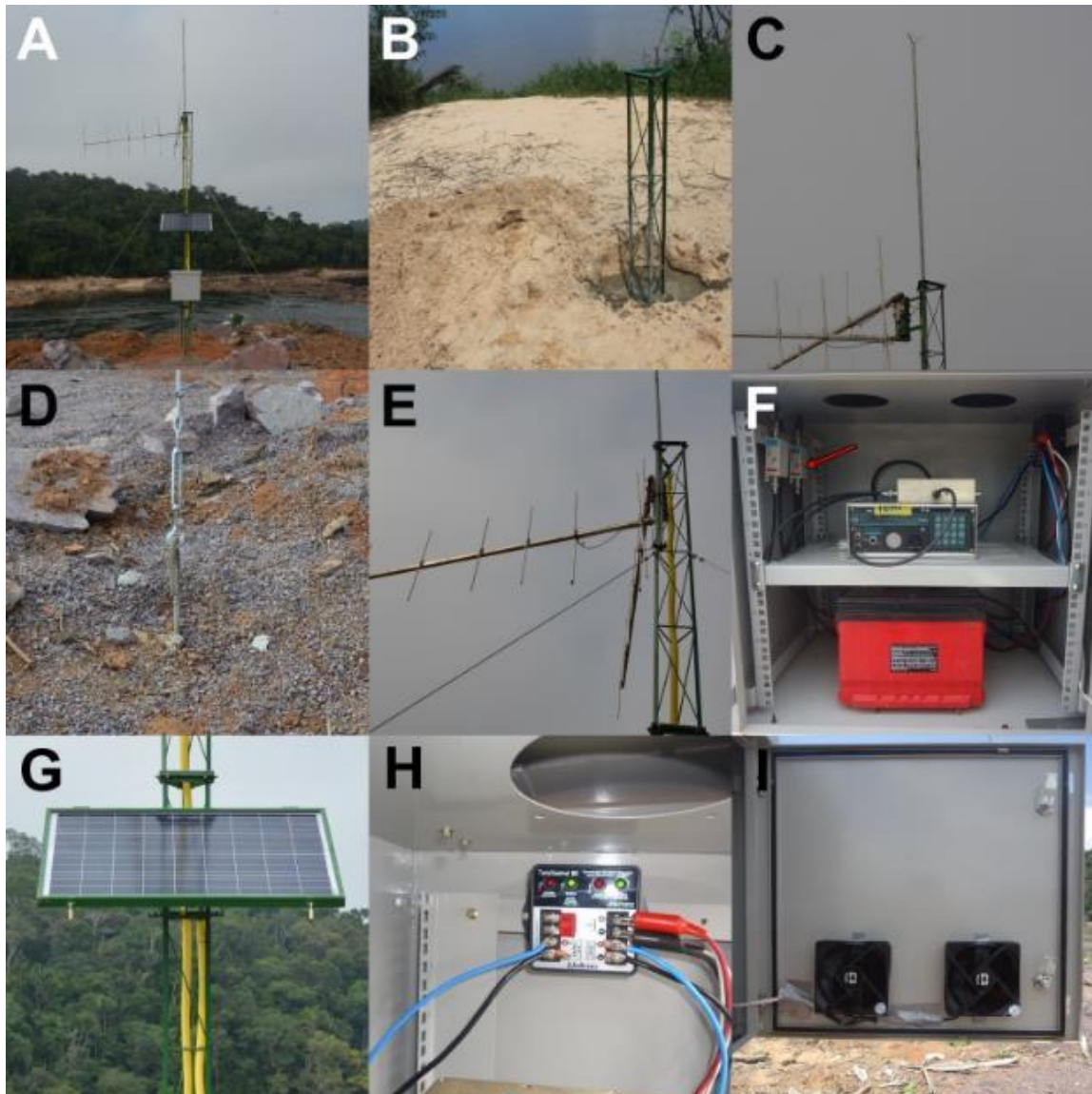


receptor SRX 400 ou SRX DL, que decodificam e armazenam o sinal recebido pelas antenas (Figura 1-3F).

Os receptores estão em uma caixa metálica impermeável, e são alimentados por uma bateria estacionária de 60Ah (Figura 1-3F), mantida com carga por um painel solar de 95W, orientado para o norte, para aproveitar os raios solares pelo maior período de tempo (Figura 1-3G). Essa bateria consegue alimentar o receptor mesmo que fique sem receber carga do painel por cinco dias. Um controlador de carga garante que a voltagem correta seja enviada a bateria, e dessa para o receptor (Figura 1-3H). Dois ventiladores de 12 x12 cm (C3 TechStorm F9), girando a 1.100 rpm, foram instalados na porta da caixa para auxiliar na refrigeração do sistema (Figura 1-3I). Finalmente, dois protetores de sobre-tensão (Clamper DPS 812.X.050) foram instalados entre a antena e o receptor, pois uma descarga elétrica próxima a EFR poderia induzir uma corrente no fio da antena, danificando assim o receptor (Figura 1-3F).



**Figura 1-2: Projeto de instalação das estações fixas de rastreamento. As áreas cinzas correspondem a concreto sob o solo (linha com hachuras). As medidas estão em centímetros.**



**Figura 1-3: Detalhes da estação fixa de rastreamento: (A) estação 2 totalmente montada; (B) módulo de dois metros concretado no solo pela metade sobre o qual foram instalados mais dois módulos, totalizando cinco metros de altura; (C) para-raios com ponta tipo Franklin; (D) vergalhão concretado ao solo prendendo o cabo de aço de fixação, preso com esticador; (E) antenas Yagi seis elementos, usadas para detecção do sinal de radiotelemetria; (F) caixa metálica com receptor acima e bateria de 60 Ah abaixo; seta indica os protetores de sobre-tensão; (G) painel solar de 95 W que alimenta a bateria; (H) controlador de carga do painel solar; e (I) ventiladores instalados na porta para auxiliar na refrigeração do sistema.**

## FICHA TÉCNICA DAS ESTAÇÕES FIXAS DE RASTREAMENTO

### Estação 1 – UHE Teles Pires

	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
	8.966.491 S	524.515 L
	<b>Kmr*</b>	<b>Largura do rio</b>
	321,96	190 m
	<b>Profundidade máxima:</b> desconhecida	
	<b>Receptor:</b> SRX-400	
	<b>Local de instalação segundo o PBA:</b> Não consta	
<b>Local em que foi instalado:</b> Braço entre o canal de fuga e o vertedouro da UHE Teles Pires.		
<b>Justificativa de alteração:</b> Auxiliar na descrição dos comportamentos dos peixes, que eventualmente podem utilizar toda a área do reservatório da UHE São Manoel, chegando ao sopé da UHE Teles Pires.		

Obs: essa EFR foi afixada ao concreto e, devido às condições locais de segurança, ela ficou com 4 m de altura. As duas antenas estão apontando para jusante, uma para o canal de fuga e outra para a área a jusante do vertedouro.

\*: kmr = quilômetro de rio; corresponde à distância à foz do rio Teles Pires (kmr = 0).

**Estação 2 – UHE São Manoel**



<b>Latitude</b>	8.984.364 S	<b>Longitude</b>	493.959 L
<b>kmr</b>	259,39	<b>Largura do rio</b>	190 m†
<b>Profundidade máxima:</b> 11 m			
<b>Receptor:</b> SRX-400			
<b>Local de instalação segundo o PBA:</b> Rio Teles Pires, junto ao futuro eixo da UHE São Manoel			
<b>Local em que foi instalado:</b> Rio Teles Pires, junto ao futuro eixo da UHE São Manoel			
<b>Justificativa de alteração:</b> Não se aplica.			

Obs: Nesse ponto a largura do rio foi reduzida pelas ensecadeiras da UHE São Manoel. A estação foi desmontada em 08/05/2016 e remontada, praticamente no mesmo local, em 29/05/2016, por causa das obras da usina.

**Estação 3 – Rio Apiakás**



<b>Latitude</b>	8.983.693 S	<b>Longitude</b>	491.676 L
<b>kmr</b>	2,09	<b>Largura do rio</b>	120 m
<b>Profundidade máxima:</b> 7 m			
<b>Receptor:</b> SRX-DL			
<b>Local de instalação segundo o PBA:</b> Rio Apiakás			
<b>Local em que foi instalado:</b> Rio Apiakás			
<b>Justificativa de alteração:</b> Não se aplica. O PBA não cita local exato de instalação. Por isso, optou-se por colocar a EFR numa clareira com margens estáveis.			

**Estação 4 – Rio São Benedito**



<b>Latitude</b>	8.992.399 S	<b>Longitude</b>	497.077 L
<b>kmr</b>	2,23	<b>Largura do rio</b>	160 m
<b>Profundidade máxima:</b> 8 m			
<b>Receptor:</b> SRX-400			
<b>Local de instalação segundo o PBA:</b> Rio São Benedito			
<b>Local em que foi instalado:</b> Rio São Benedito			
<b>Justificativa de alteração:</b> Não se aplica. O PBA não cita local exato de instalação. Por isso, optou-se por colocar a EFR numa clareira com margens estáveis.			

### Estação 5 – Aldeia Kururuzinho



<b>Latitude</b>	9.017.583 S	<b>Longitude</b>	464.388 L
<b>kmr</b>	223,42	<b>Largura do rio</b>	370 m
<b>Profundidade máxima:</b> 18 m			
<b>Receptor:</b> SRX-DL			
<b>Local de instalação segundo o PBA:</b> Rio Teles Pires, entre a foz dos rios Ximari e Cururu-Açú			
<b>Local em que foi instalado:</b> Rio Teles, Pires, aproximadamente 10 km a jusante da foz do rio Cururu-açu			
<b>Justificativa de alteração:</b> O local se mostrou mais propício à instalação, devido à largura do rio. A área indicada no PBA compreende um trecho do rio bastante largo, com diversas ilhas. Nesse ponto o rio estreita-se sem afundar muito, sendo considerado propício à instalação dos equipamentos. Além disso, pode-se aproveitar clareira aberta para plantação dos índios Kayabis.			

**Estação 6 – Aldeia Teles Pires**



<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
9.061.435 S	427.625 L
<b>kmr</b>	<b>Largura do rio</b>
149,21	640 m
<b>Profundidade máxima:</b> 19 m	
<b>Receptor:</b> SRX-DL	
<b>Local de instalação segundo o PBA:</b> Rio Teles Pires, aproximadamente 50 km a jusante da foz do rio Santa Rosa	
<b>Local em que foi instalado:</b> Rio Teles Pires, aproximadamente 63 km a jusante da foz do rio Santa Rosa	
<b>Justificativa de alteração:</b> Não se aplica.	



**Estação 7 – Aldeia Mayrowi**



<b>Latitude</b>	9.117.591 S	<b>Longitude</b>	408.467 L
<b>kmr</b>	80,95	<b>Largura do rio</b>	840 m
<b>Profundidade máxima:</b> 10 m			
<b>Receptor:</b> SRX-DL			
<b>Local de instalação segundo o PBA:</b> Rio Teles Pires, aproximadamente 30 km a montante da foz com o rio Juruena			
<b>Local em que foi instalado:</b> Rio Teles Pires, aproximadamente 81 km a montante da foz com o rio Juruena			
<b>Justificativa de alteração:</b> Nos trechos mais a jusante o rio se tornava muito largo e fundo, dificultando a recepção do sinal dos transmissores. Além disso, utilizou-se uma antiga área de roça dos índios Apiaká, que apresentava dossel limpo.			

#### 4 MARCAÇÃO DOS PEIXES

Nas cinco campanhas de marcação realizadas foram marcados 324 peixes, cerca de 65 peixes por campanha (Tabela 1-1). A campanha com o maior número de peixes marcados foi a quinta, e com menor, a quarta.

Os peixes foram capturados utilizando-se diversos petrechos de captura: redes de emalhar, espinhéis, varas com caniço e tarrafas (Figura 1-4), em 47 locais, abrangendo um trecho de 64 km do rio Teles Pires. Utilizaram-se também peixes resgatados na ensecadeira da UHE São Manoel.

Para reduzir o estresse dos peixes no transporte, a estação de marcação foi instalada em diferentes localidades a cada campanha, mantendo-a o mais próximo possível da região onde foram feitas as capturas. Seis locais foram utilizados para o posicionamento das estações de marcação dos peixes (Tabela 1-2), que continham um tanque cirúrgico, gerador a gasolina, caixas e bombas d'água com renovação constante de água e aeração (Figura 1-5).

**Tabela 1-1: Datas das campanhas de marcação de peixes, com número de indivíduos marcados em cada uma delas.**

Local marcação	Banda	Latitude	Longitude
Monteiro	21L	493471	8987044
Ilha Ester	21L	494524	8987948
Ilha Elen	21L	494290	8987991
Ilha da Praia	21L	521640	8973133
Praia redemoinho	21L	523458	8970194
Ensecadeira UHE São Manoel	21L	493739	8984569

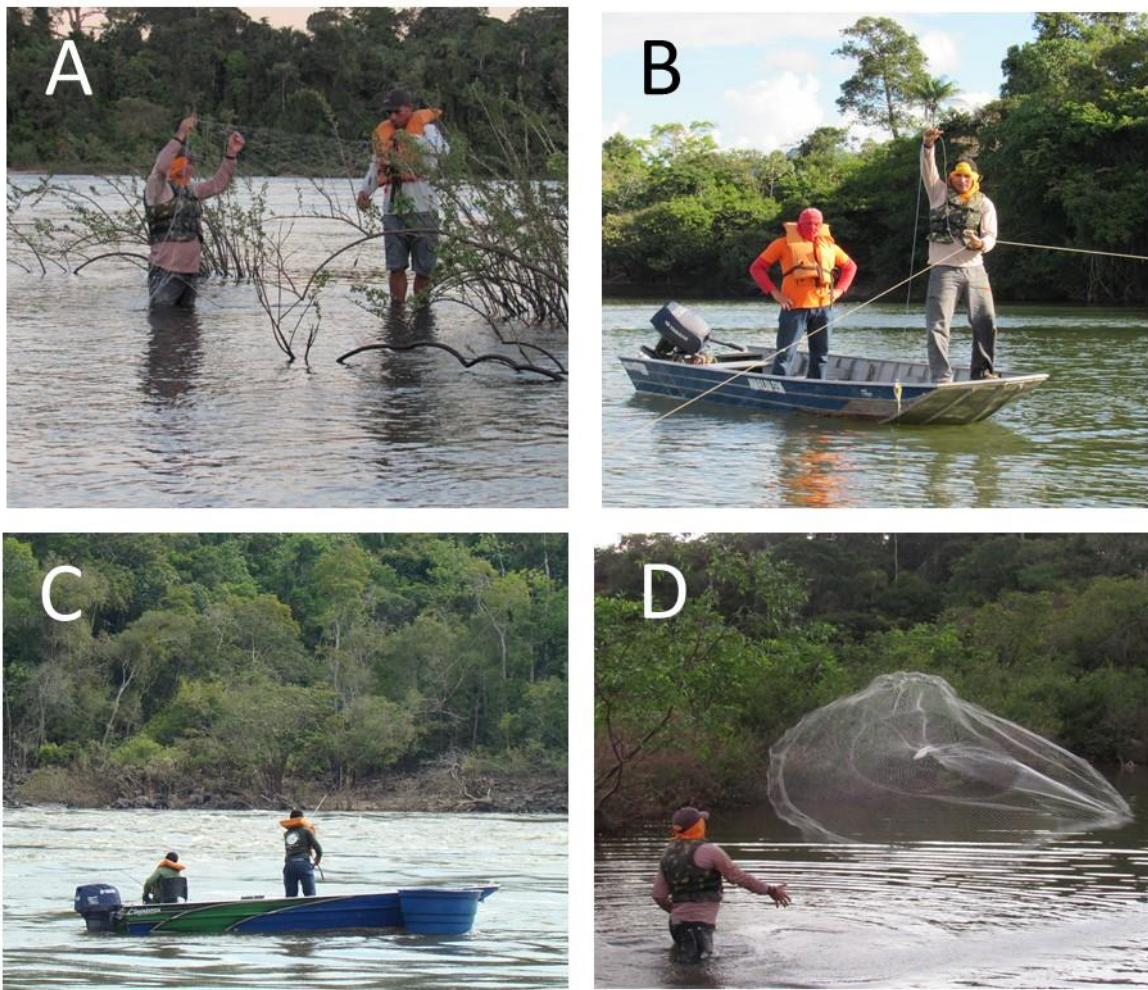
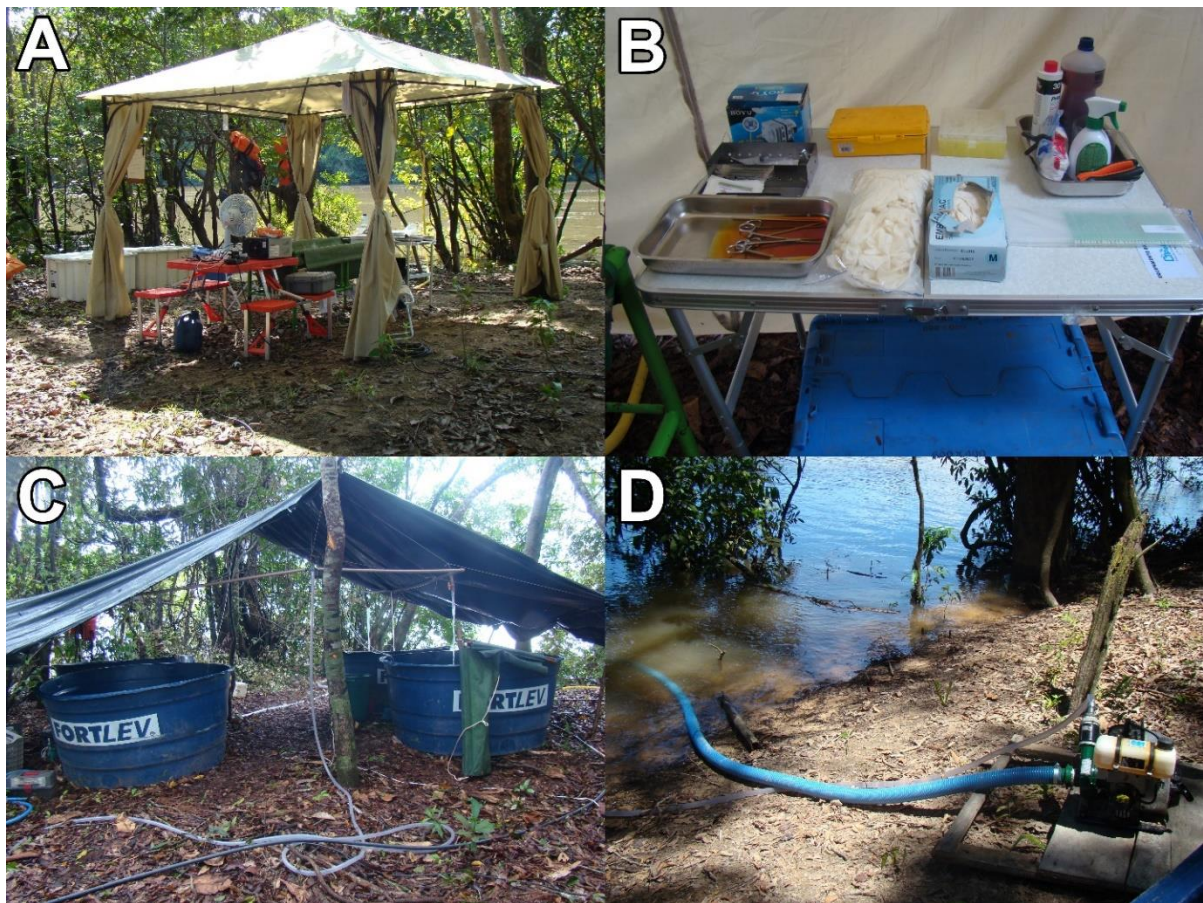


Figura 1-4: Aparelhos de captura dos peixes destinados à marcação: (A) rede de emalhar, (B) espinhel, (C) canhão com carretilha e (D) tarrafa.

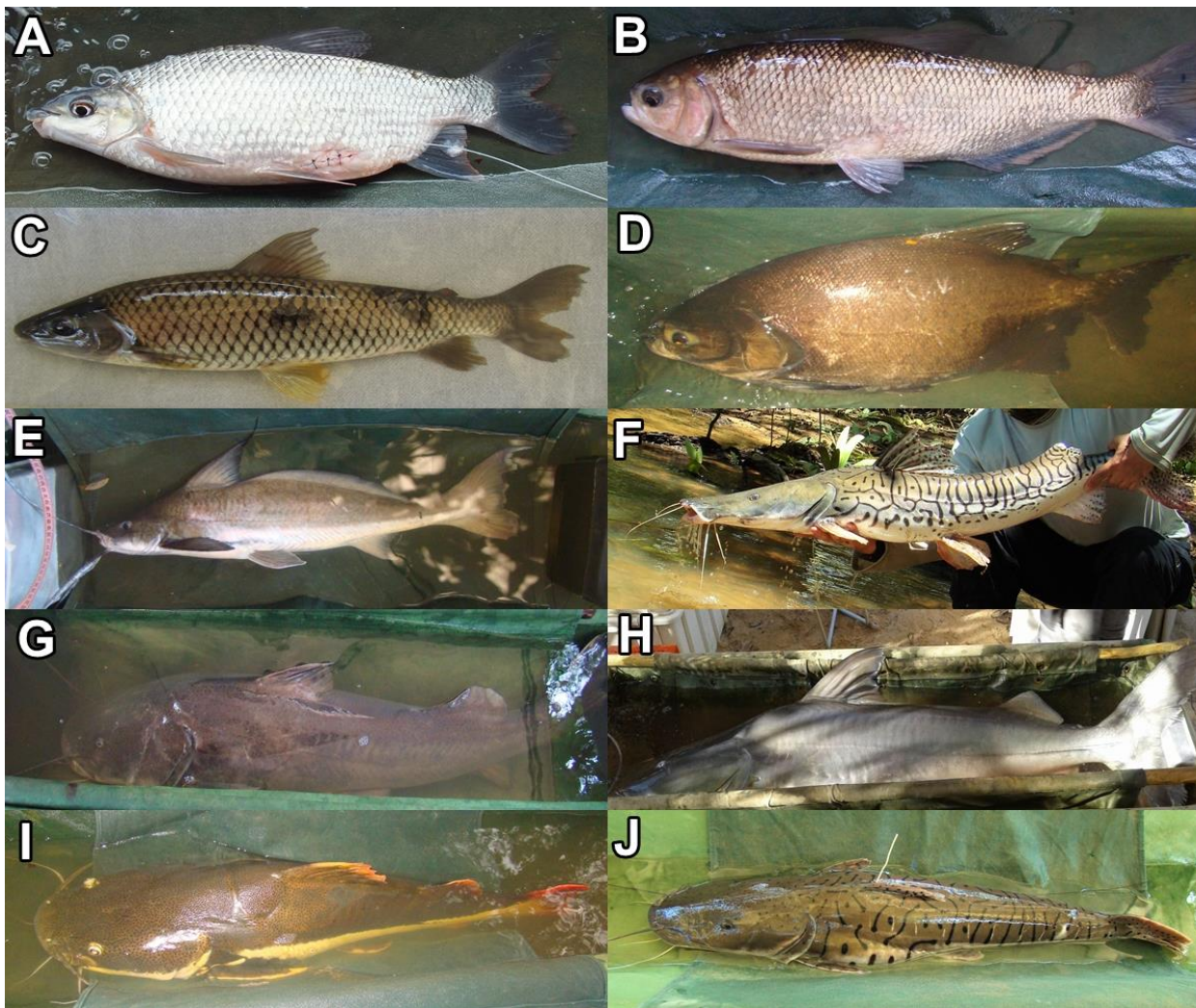
Tabela 1-2: Datas das campanhas de marcação de peixes, com número de indivíduos marcados em cada uma delas.

Campanha	Data inicial	Data final	Número de peixes marcados
1	10/02/2016	20/02/2016	61
2	11/03/2016	30/03/2016	64
3	13/04/2016	30/04/2016	81
4	12/05/2016	27/05/2016	34
5	28/05/2016	08/07/2016	84
<b>Total</b>			<b>324</b>



**Figura 1-5: Estação de marcação com detalhes (A) da sala de cirurgia, (B) dos materiais cirúrgicos, (C) das caixas de água para recuperação dos peixes e (D) da motobomba.**

O PBA indica a marcação de 400 indivíduos, cujas espécies deveriam vir daquelas sugeridas pelo parecer 007109/2013 COHID/IBAMA (ver Programa de Telemetria do PBA da UHE São Manoel). Foram selecionadas oito espécies principais (Figura 1-6): os Siluriformes jaú (*Zungaro zungaro*), piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum*), pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), barbado (*Pinirampus pirinampu*) e cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*); e os Characiformes matrinhã (*Brycon falcatus*), curimba (*Prochilodus cf. britski*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*). Foram marcados ainda piau (*Leporinus sp.*) e caparari (*Pseudoplatystoma tigrinum*), mas apenas na 1ª campanha piloto.



**Figura 1-6:** Espécies marcadas com radiotransmissor e etiqueta externa. Characiformes – A: curimba (*Prochilodus cf. britskii*), B: matrinhã (*Brycon falcatus*), C: piau (*Leporinus sp.*), D: tambaqui (*Colossoma macropomum*); Siluriformes – E: barbado (*Pirirampus pirirampu*), F: caparari (*Pseudoplatystoma tigrinum*), G: jaú (*Zungaro zungaro*), H: piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum*), I: pirarara (*Phactcephalus hemiiopterus*), J: surubim (*Pseudoplatystoma punctifer*).

Atingiu-se o número mínimo de exemplares definidos pelo PBA para seis das oito espécies (Tabela 1-3). Restam marcar 35 piraíbas e 41 tambaquis.

Cada peixe foi marcado com um radiotransmissor codificado da marca Lotek, na frequência 149,700 ou 149,800 MHz. O tamanho dos transmissores variou de acordo com o tamanho da espécie e o hábito de vida de cada uma (Tabela 1-4). Antes da cirurgia para implantação dos radiotransmissores, o comprimento padrão (CP) e o peso corporal (PC) dos peixes foram mensurados (Figura 1-7). O peixe foi imerso no tanque cirúrgico contendo 130 L de água com 15 gotas de óleo de cravo para anestesia (Ross e Ross, 2008) e solução 3,2 mL de solução Primer® para redução do estresse. A água do tanque era mantida oxigenada com o auxílio de compressores de ar para aquários. O peixe foi imobilizado em corrente contínua com voltagem

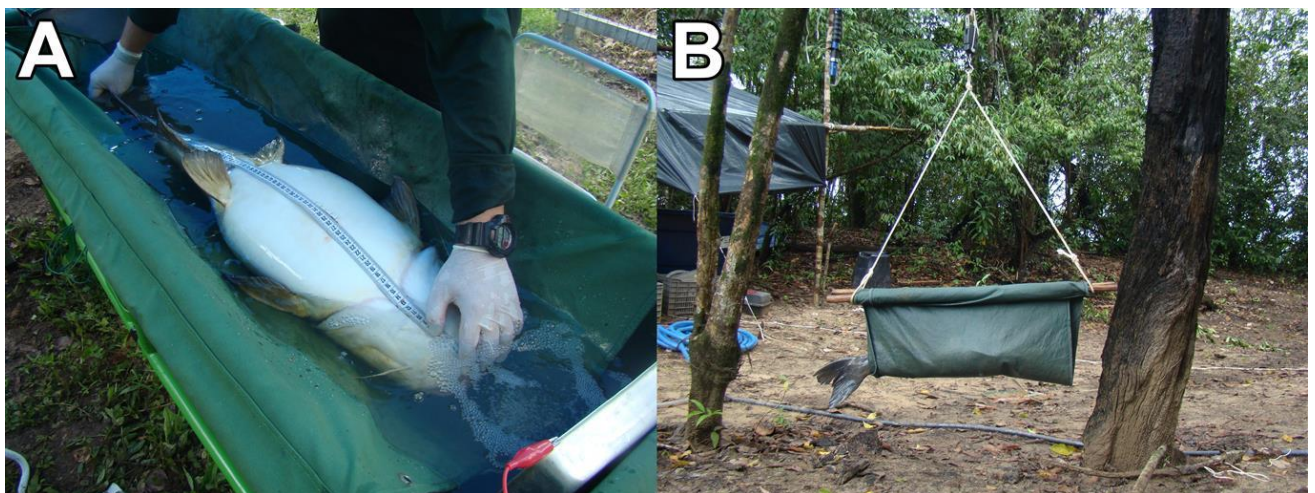
entre 7,2 e 33,5 V (média = 22,1) produzida por uma fonte eletrônica regulável (Godinho & Kynard 2006; Godinho *et al.* 2007). Em mais de 99% das cirurgias, adicionou-se sal para aumentar a condutividade da água. Optou-se por essa técnica de imobilização do peixe porque a reotaxia positiva é recuperada imediatamente após a retirada do peixe do campo elétrico (Henyey *et al.* 2002). Utilizaram-se os procedimentos de Winter (1996) para redução da mortalidade.

**Tabela 1-3: Número de peixes marcados de cada espécie, por campanha.**

Espécie	Campanha					Total
	1	2	3	4	5	
Barbado	7	0	15	11	11	44
Cachara	28	4	1	5	13	51
Caparari	3	0	0	0	0	3
Curimba	0	0	0	0	50	50
Jaú	18	32	0	0	1	51
Matrinchã	1	1	39	9	0	50
Piau	1	0	0	0	0	1
Piraíba	0	1	7	3	4	15
Pirarara	2	25	17	6	0	50
Tambaqui	1	1	2	0	5	9
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>64</b>	<b>81</b>	<b>34</b>	<b>84</b>	<b>324</b>

**Tabela 1-4: Especificações técnicas dos transmissores usados no projeto de marcação e telemetria da ictiofauna.**

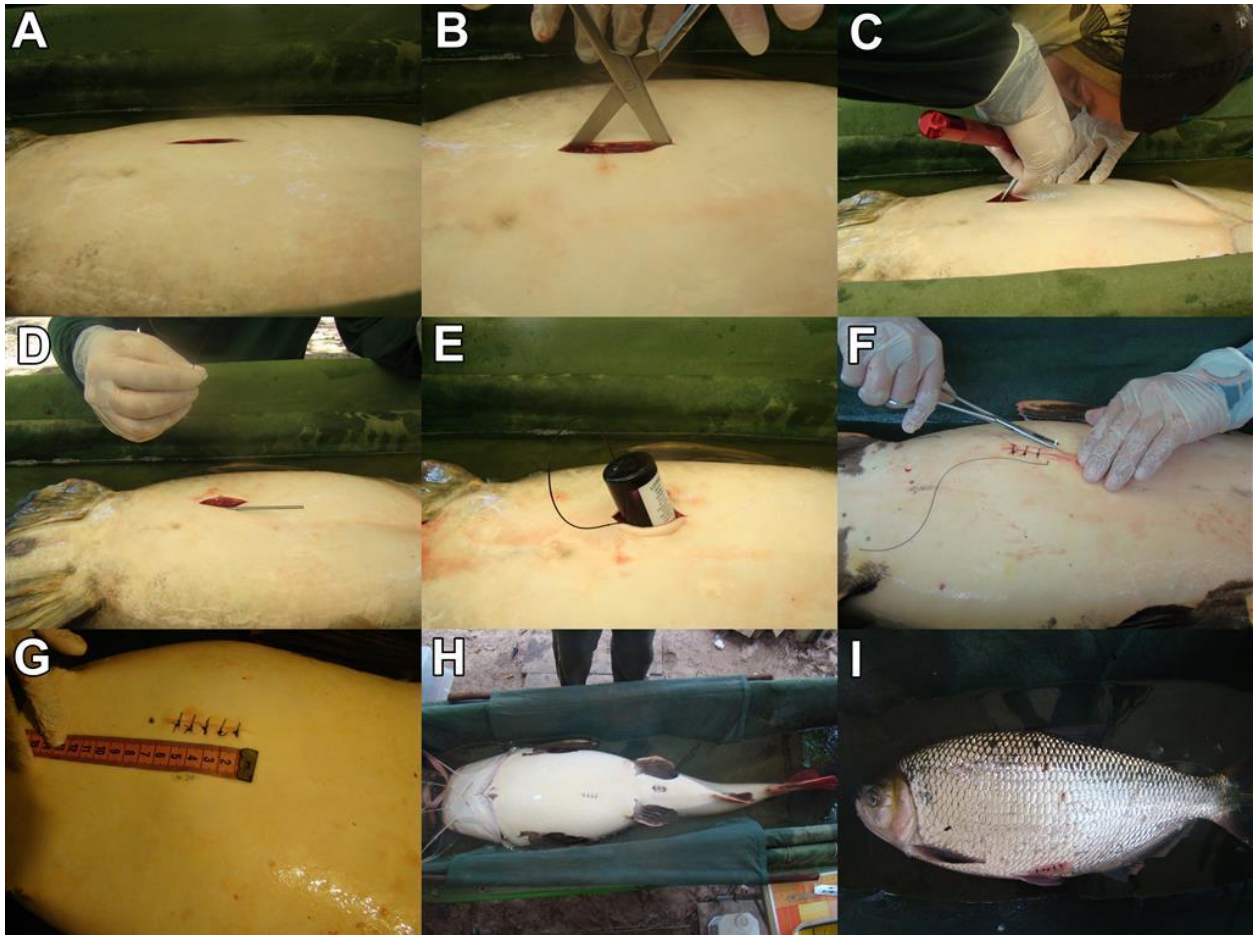
Espécie	Modelo	Peso no ar (g)	Tempo entre pulsos (s)	Vida útil (dias)
Tambaqui	MCFT2-3FM	10	6	880
Matrinchã				
Curimba				
Barbado	MCFT-7F	29	11	260
Cachara				
Caparari				
Piraíba	MCFT-7H	74	11	663
Pirarara				
Jaú				



**Figura 1-7: Biometria dos peixes marcados: (A) medição do comprimento padrão e total; e (B) pesagem.**

O processo cirúrgico para implantação do transmissor está ilustrado na Figura 1-8. Foi feita incisão de 4 a 6 cm na sua parede ventral (Siluriformes) ou lateral (Characiformes) da cavidade celomática. Antes da implantação do transmissor, o sexo e estágio de maturação (repouso e reprodução) foram determinados por exame a olho nu ou com auxílio de boroscópio Schöilly, modelo FE.04135, acoplado a uma objetiva WO.0430.85. O transmissor foi alojado junto às nadadeiras ventrais e a sua antena foi transpassada pela parede da cavidade com auxílio de trocater de modo a manter cerca de dois terços do seu comprimento externamente ao corpo. O corte cirúrgico foi suturado em um único plano com múltiplos pontos utilizando-se linha mononylon. Nos Siluriformes, barbado, cachara, jaú, piraíba e pirarara, o corte cirúrgico foi feito na parede ventral da cavidade, imediatamente à frente ou lateralmente à cintura pélvica. Nos

Characiformes curimba, matrinhã e tambaqui, o corte cirúrgico foi na parede lateral da cavidade celomática, superior e paralelo à nadadeira ventral (Figura 1-8H e I). O tempo médio da cirurgia foi de 15min45s, variando de 11min39s para o cachara a 22min para o tambaqui (Tabela 1-5).



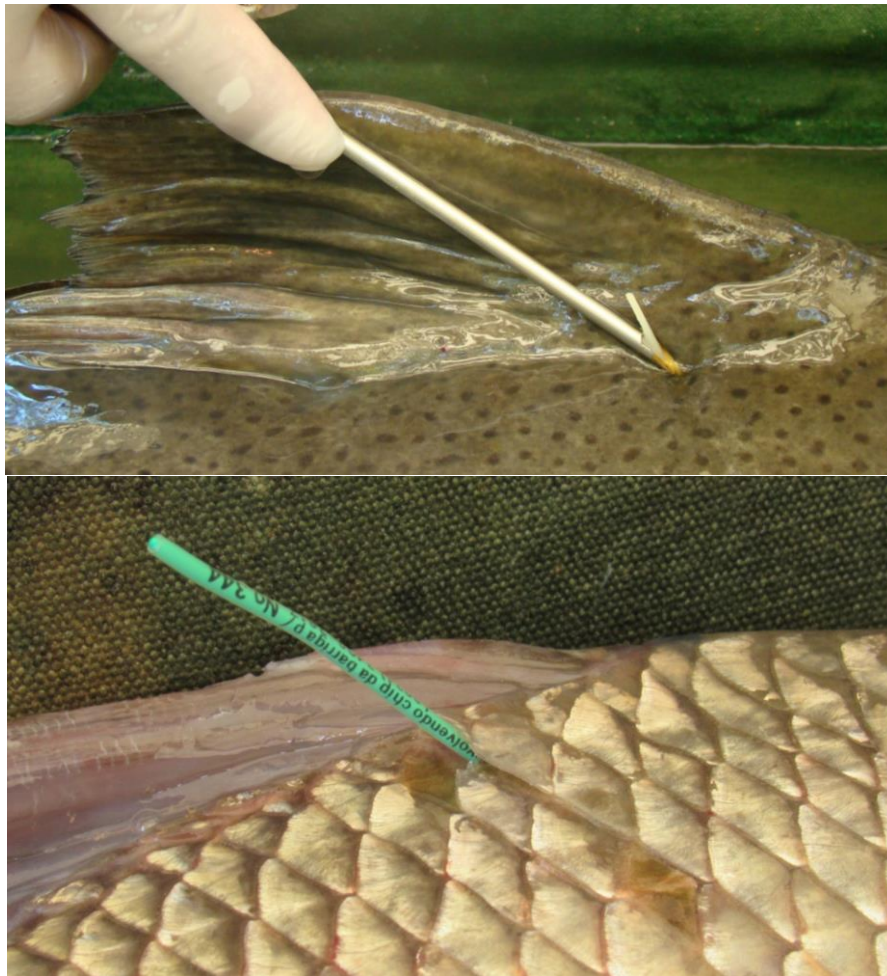
**Figura 1-8:** Procedimento cirúrgico para implantação do transmissor. A: incisão ventral; B: abertura da musculatura separando-se as fibras para facilitar a cicatrização; C: sexagem e avaliação da maturação gonadal utilizando-se um boroscópio; D: trocater utilizado para transpassar a antena pela parede corporal; E: inserção do transmissor intraperitonealmente; F: sutura da incisão; G: incisão completamente suturada; H e I: diferença na posição da incisão em Siluriformes (ventral, H) e em Characiformes (lateral, I).



**Tabela 1-5: Tempo médio de cirurgia e de recuperação para as espécies com mais de cinco indivíduos marcados.**

<b>Espécie</b>	<b>Tempo de cirurgia (hh:mm:ss)</b>	<b>Tempo de recuperação (hh:mm:ss)</b>
Barbado	00:17:22	01:24:50
Cachara	00:11:39	00:46:51
Curimba	00:13:47	01:13:12
Jaú	00:16:38	00:54:01
Matrinchã	00:15:25	01:29:50
Piraíba	00:15:48	01:06:52
Pirarara	00:19:07	01:14:34
Tambaqui	00:22:00	01:11:40
Média	00:15:45	01:09:34

Terminada a cirurgia, cada peixe recebeu uma marca física externa ancorada aos pterigióforos da nadadeira dorsal, e foi colocado de volta no tanque circular com água, esperando em média aproximadamente 1 h antes de ser solto nas imediações do local de marcação (Figura 1-9). O tempo médio de recuperação foi maior na matrinchã (01:29:50) devido a sua maior sensibilidade ao processo cirúrgico.



**Figura 1-9: Implantação de marca física externa do tipo DART-tag para identificação dos peixes marcados.**

## **5 BIOMETRIA, SEXO E MATURAÇÃO DOS INDIVÍDUOS MARCADOS**

Estatísticas do CP e PC dos peixes marcados por espécie encontram-se na Tabela 1-6, enquanto que o número de peixes marcados por sexo e EMG na Tabela 1-7. O menor peixe marcado foi um piau com 34 cm de CP e 0,8 km de PC, enquanto que o maior exemplar marcado foi uma piraíba de 138 cm de CP e 48,9 kg de PC. Cerca de 65% dos peixes marcados tiveram o sexo e o EMG determinados. Dentre esses peixes, um pouco mais do dobro eram fêmeas e havia um pouco mais de peixes em reprodução do que em repouso.

**Tabela 1-6: Comprimento padrão e peso corporal das espécies de peixes marcadas com radiotransmissores.**

Espécie	Comprimento padrão (cm)			Peso corporal (kg)		
	Média	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo
Barbado	60,3	50,0	88,0	3,0	1,8	7,7
Cachara	65,2	56,0	88,5	3,4	2,0	8,2
Caparari	107,0	98,0	113,0	12,8	11,5	14,3
Curimba	34,9	29,0	43,0	1,1	0,7	2,0
Jaú	85,7	60,0	133,0	13,9	4,1	48,6
Matrinchã	46,6	39,0	58,0	2,7	1,6	4,2
Piau	34,0	34,0	34,0	0,8	0,8	0,8
Piraíba	99,7	81,0	138,0	16,0	7,2	48,9
Pirarara	96,1	61,0	127,0	17,5	4,4	43,3
Tambaqui	72,6	62,5	87,0	11,2	6,0	19,0

**Tabela 1-7: Número de peixes por sexo e estágio de maturação gonadal (EMG) por espécie de peixe marcada com radiotransmissores.**

Espécie	Sexo			EMG		
	F	M	I*	Repouso	Reprodução	I*
Barbado	15	13	16	19	9	16
Cachara	30	16	5	4	42	5
Caparari	2	0	1	0	1	2
Curimba	33	7	10	30	10	10
Jaú	27	8	16	2	29	20
Matrinchã	21	6	23	25	2	23
Piau	1	0	0	0	1	0
Piraíba	0	0	15	0	0	15
Pirarara	11	14	25	9	15	26
Tambaqui	7	1	1	6	2	1
Total	147	65	108	95	111	113

\*: I = indeterminado

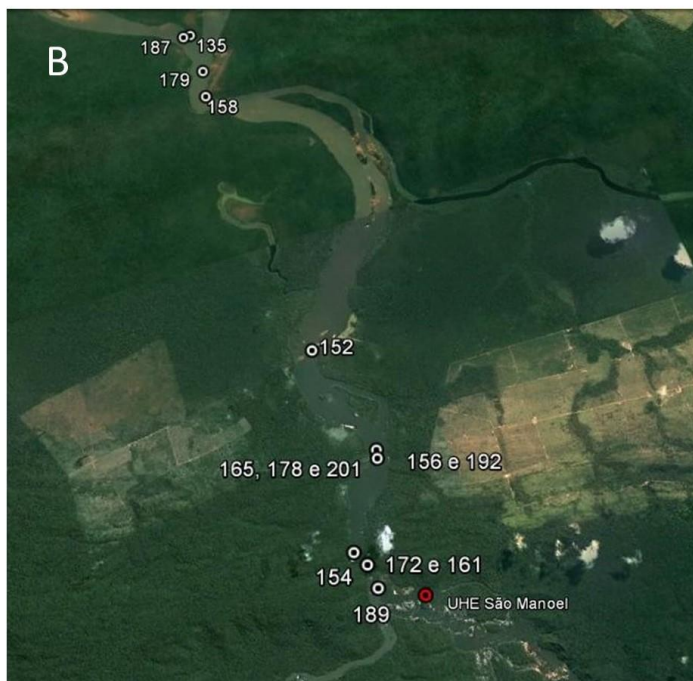
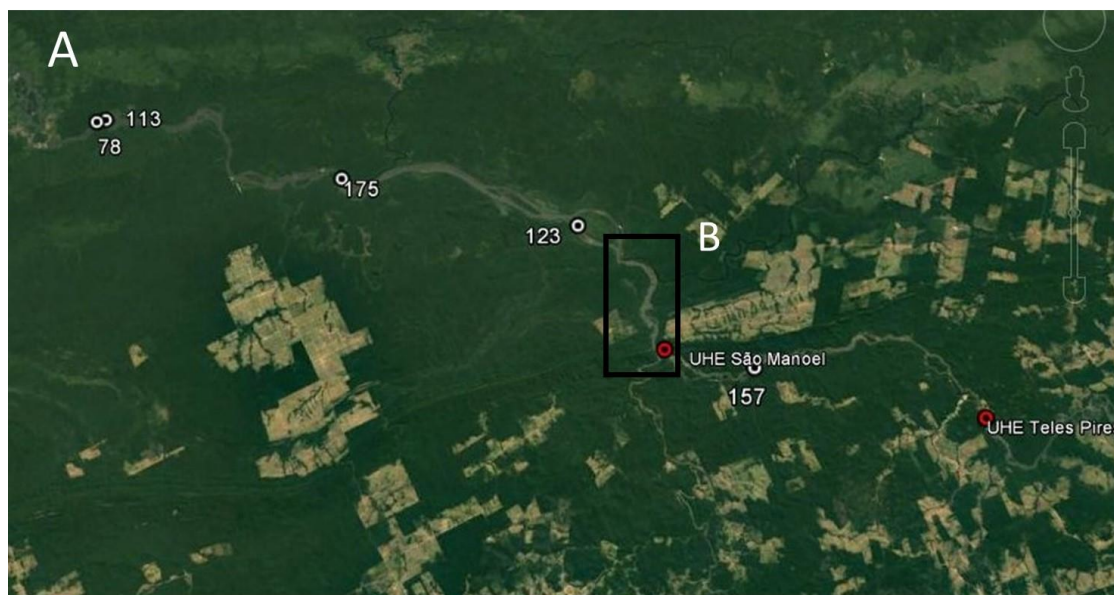
## 6 REGISTROS DE PEIXES NOS RASTREAMENTOS

No rastreamento fixo foram registrados 56 indivíduos de 8 espécies de peixes nas EFR (Tabela 1-8). Cachara foi a espécie com maior número de indivíduos registrados, seguida da matrinchã e da pirarara. A ERF 2 foi a registrou mais indivíduos, seguida das ERF 1 e 4. Alguns indivíduos foram detectados em mais de uma ERF.

**Tabela 1-8: Número de indivíduos detectados por espécie e estação.**

Espécie	Estação							Todas
	1	2	3	4	5	6	7	
Barbado	0	2	0	0	0	0	0	2
Cachara	0	13	0	4	4	0	0	17
Caparari	0	0	0	0	0	0	0	0
Curimba	0	6	0		0	0	0	6
Jaú	2	6	0	1	1	0	0	8
Matrinchã	0	9	0	1	1	0	0	10
Piau	0	0	0	0	0	0	0	0
Piraíba	1	1	0	0	0	0	0	2
Pirarara	6	1	0	3	2	0	0	10
Tambaqui	1	0	0	0	0	0	0	1
Todas	10	38	0	9	8	0	0	56

Vinte peixes de cinco espécies foram registrados no rastreamento móvel (Figura 1-10). Jaú foi a espécie com maior número de indivíduos (N = 10) detectados no rastreamento móvel, seguida da pirarara (6), cachara (2), caparari (1) e tambaqui (1). O peixe localizado mais a jusante estava no kmr 188, entre as EFR 5 e 6, e o mais a montante, no kmr 290, entre as EFR 1 e 2.



**Figura 1-10: Localização do barbado (157), das cacharas, (113 e 154), dos jaús (123,135, 154, 156, 175,179, 187, 189, 192 e 201), das pirararas (152, 158, 161,165, 172, 178) e do tambaqui (78) detectados no rastreamento móvel. Fonte: Google Earth (modificado pelos autores).**

## 7 ANÁLISE INICIAL DA MOVIMENTAÇÃO DOS PEIXES

No rastreamento móvel, todos os peixes, exceto três, foram localizados a montante em relação ao ponto de soltura. Uma cachara, um jaú e um tambaqui foram os peixes encontrados a jusante no rastreamento móvel. A distância do ponto de soltura variou de 1,2 a 67,8 kmr (Tabela 1-9). As

cacharas e o caparari estavam, em média, mais distantes do ponto de soltura do que os jaús e as pirararas.

**Tabela 1-9: Estatística do valor absoluto o da distância entre o ponto de soltura e a posição do peixe quando do rastreamento móvel.**

Espécie	Distância (kmr)			
	N	Média	Mínimo	Máximo
Cachara	2	44,1	20,5	67,8
Caparari	1	35,0		
Jaú	10	19,2	1,2	29,0
Pirarara	6	19,0	9,0	22,5

## 8 PEIXES RECAPTURADOS

Seis peixes marcados, uma cachara e cinco jáus, foram recapturados por pescadores (Tabela. 1-10). Com exceção de um, todos eram jáus. Dois peixes foram recapturados por pescadores profissionais, dois por amadores e dois por indígenas.

**Tabela 1-10: Peixes recapturados por pescadores.**

Nome comum	Código do transmissor	Frequência do transmissor	Local	Apetrecho	Tipo de pescador
Jaú	125	149.700	Ilha da Coruja	Anzol	Indígena
Jaú	181	149.700	Ilha Ester	Espinhel	Profissional
Jaú	146	149.700	Ilha Ester	Espinhel	Profissional
Jaú	144	149.700	Pousada Fortuna	Anzol	Indígena
Cachara	26	149.700	Ilha Elen	Anzol	Amador
Jaú	200	149.700	Aldeia Coelho	Anzol	Esportivo

## 9 PRÓXIMAS ATIVIDADES

As próximas atividades previstas são: a) rastreamento móvel a ser realizado de 14 a 17 de julho, quando também serão descarregados os dados armazenados nas EFRs; e b) campanha de marcação de peixes no período de 19 de julho a 9 de agosto.

## 10 CONCLUSÃO

Os dados obtidos até agora ainda são muito preliminares. Foi feito apenas um rastreamento e as informações das EFR também foram coletadas uma única vez.

A maior parte dos peixes se manteve a até 40 km do local de soltura, e todos permaneceram na calha do rio Teles Pires. Não existem ainda registros de uso dos rios Apiakás e São Benedito pelos peixes estudados.

É provável que, com o início das cheias e das movimentações reprodutivas da maioria das espécies marcadas (Araújo-Limas e Ruffino, 2003), maiores deslocamentos dos peixes pela área de estudo sejam registradas.

A dinâmica da construção da barragem, que tende a dificultar a passagem dos peixes para montante, poderá auxiliar na eventual utilização dos tributários como rotas alternativas (Antônio *et al*, 2007) para as migrações reprodutivas das espécies estudadas.

## 11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agostinho, A. A., Gomes, L. C. & Pelicice, F. M. (2007). *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá: EDUEM.
- Antonio, R. R., Agostinho, A. A., Pelicice, F. M., Bailly, D., Okada, E. K. & Dias, J. H. P. (2007). Blockage of migration routes by dam construction: can migratory fish find alternative routes?. *Neotropical Ichthyology*, 5(2), 177-184.
- Araujo-Lima, C. A. & Ruffino, M. L. (2003). Brazilian Amazon. In: Carolsfeld *et al.* (ed). *Migratory fishes of South America*. Washington: World Fisheries Trust e The World Bank, pp. 233-301.
- EPE (2011). *Usina Hidrelétrica de São Manoel – Relatório de Impacto Ambiental - RIMA 110p*.
- Godinho, A. L. & Kynard, B. (2006). Migration and spawning of radio-tagged zulega *Prochilodus argenteus* in a dammed Brazilian River. *Transactions of the American Fisheries Society*, 135(3), 811-824.
- Godinho, A. L., Kynard, B. & Godinho, H. P. (2007). Migration and spawning of female surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*, Pimelodidae) in the São Francisco river, Brazil. *Environmental Biology of Fishes*, 80(4), 421-433.
- Heney, E., Kynard, B. & Zhuang, P. (2002). Use of electronarcosis to immobilize juvenile lake and shortnose sturgeons for handling and the effects on their behavior. *Journal of Applied Ichthyology*, 18(4-6), 502-504.
- LEME (2014). *Projeto Básico Ambiental – PBA – da UHE São Manoel*.
- Ross, L. G., Ross, B., & Ross, B. (2008). *Anaesthetic and sedative techniques for aquatic animals*. New Delhi: Blackwell Publishing.
- Winter, J. D. (1996). Advances in underwater biotelemetry. In: Murphy, B. R. & Willis, D. W. (ed). *Fisheries techniques*, 2nd edition. American Fisheries Society, Bethesda, pp. 555-590.