

6º RELATÓRIO CONSOLIDADO DE ANDAMENTO DO PBA E DO ATENDIMENTO  
DE CONDICIONANTES

**CAPÍTULO 2 – ANDAMENTO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL**

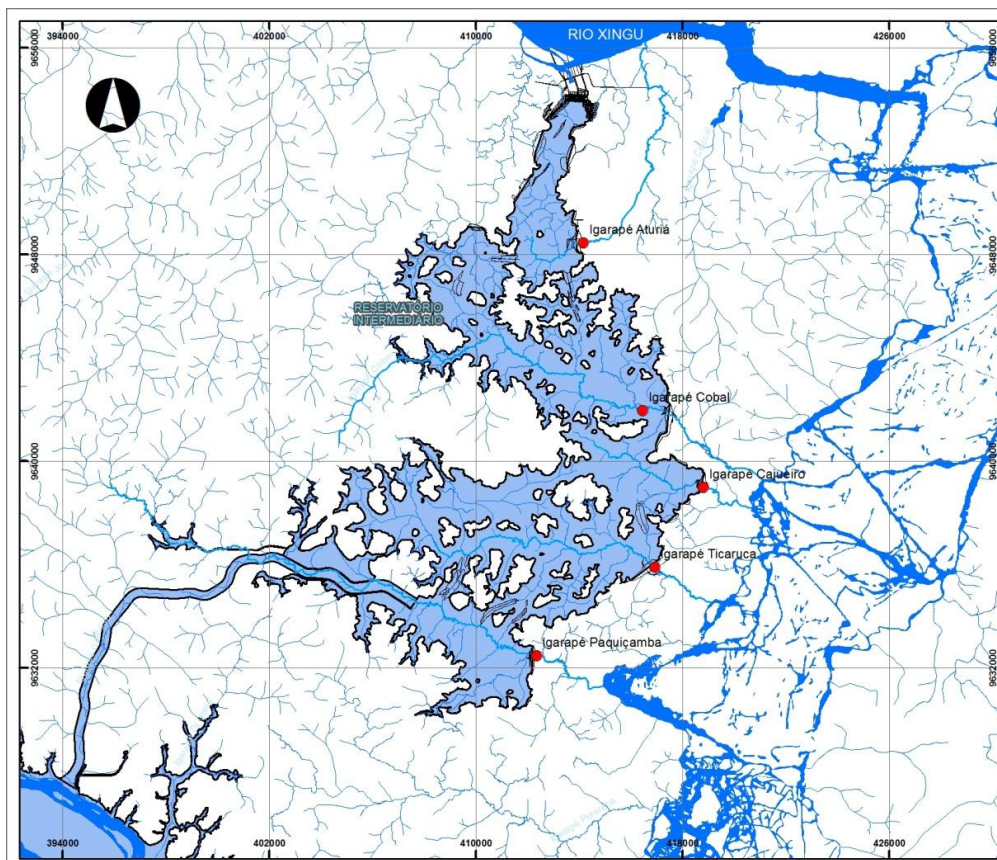
**Anexo 11.2 – 4 – Métodos de Monitoramento da  
Ictiofauna**

## Métodos de monitoramento da ictiofauna nos igarapés interceptados por diques – PBA UHE Belo Monte

Os dados foram coletados no âmbito do Projeto de Monitoramento da Ictiofauna. Os locais de coleta são detalhados no **Quadro 1** e o mapa de localização é mostrado na **Figura 1**.

**Quadro 1: Pontos de monitoramento de ictiofauna (PBA-UHE Belo Monte) nos igarapés que serão interceptados por diques na área de influência do empreendimento**

CÓDIGO	CURSO D'ÁGUA	COORDENADAS	
		X	Y
03IG06A	Igarapé Paquiçamba	412358	9632478
03IG06B	Igarapé Cajueiro	418808	9638994
03IG06C	Igarapé Ticaruca	416933	9635910
05IG09A	Igarapé Cobal	416462	9641972
05IG09E	Igarapé Turiá	414170	9648457



**Figura 1: Mapa de localização dos pontos de coleta de ictiofauna nos igarapés Paquiçamba, Ticaruca, Cajueiro, Cobal e Turiá, que serão interceptados por diques, UHE Belo Monte, Altamira (PA).**

Especificamente para a amostragem de ictiofauna de igarapés, foi aplicada a metodologia desenvolvida especialmente para pequenos riachos, conhecida como RAPELD (Amostragens Rápidas para Pesquisas Ecológicas de Longa Duração) e já adotada pelo Programa de Pesquisas em Biodiversidade (PPBio) do Ministério da Ciência e Tecnologia proposta por Mendonça *et al.* (2005).

Assim sendo, um trecho de 50 m de cada drenagem foi bloqueada com seis redes de malha fina para sua exploração durante aproximadamente duas horas por três pesquisadores que utilizaram tarrafas, puçás e peneiras para coletar o maior número de indivíduos da ictiofauna possíveis, até seu esgotamento (**Figura 2**).

Quando a largura do igarapé não permitiu o bloqueio (como nos igarapés de segunda ou terceira ordem, que transbordaram no período chuvoso) as amostras foram padronizadas pelo esforço, sendo utilizadas dez amostragens de peneiras, dez de tarrafas e três arrastos com rede em cada igarapé amostrado. Estes últimos foram realizados de forma equidistantes e buscando a menor interferência entre eles, evitando afugentar os peixes.



**Figura 2: Amostragem com tarrafa (A) e puçás de arrasto (B) em igarapés, período de cheia 2012 (PBA-UHE Belo Monte) (GIARRIZZO, T., 2012).**

Em detalhe, as amostragens da ictiofauna em igarapés utilizaram as seguintes artes de pesca:

- Peneiras circulares de malha de 2 mm com diâmetro de 51 cm. Sua eficiência se adequa para a captura da fauna associada às margens dos igarapés ou em proximidade de estruturas físicas considerada de refúgios para algumas espécies de peixes (por ex. galhadas, vegetação flutuante);
- Tarrafa de malha 2,0 cm com altura de 2,7 m. Este apetrecho foi usado nos trechos livres de obstáculos físicos. Em cada ponto de amostragem foram realizados numerosos lances com as tarrafas e foi considerada como uma amostra os espécimes coletados em um conjunto de cinco lances da mesma tarrafa; e,

- Rede de arrasto manual com 6 m de comprimento, 1,5 m de altura, e tamanho de malha de 2 mm. Esta rede foi manipulada por duas pessoas arrastando em ambientes livres de obstáculos físicos tais como troncos, galhos ou rochas.

Os espécimes de peixes coletados foram sacrificados com uma dose letal de anestésico Eugenol (óleo de cravo), fixados em formalina a 10%, armazenados em pequenos baldes com etiquetas de identificação e transportados até o Laboratório do Departamento de Zoologia do Campus de Altamira da Universidade Federal do Pará - UFPA onde foram preservados em álcool 70% e identificados até a menor categoria taxonômica possível com base em literatura científica especializada, seguindo a rotina prevista no Projeto de Investigação Taxonômica.

Foi utilizada a técnica de ordenação NMDS (*Non-metric Multidimensional Scaling*) (LEGENDRE; LEGENDRE 1998) para diferenciar a composição de peixes entre os diferentes igarapés. Foi aplicado o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis para os dados de abundância. Esses dados foram previamente transformados ( $\log(x+1)$ ) para minimizar o efeito de valores discrepantes (*outliers*). O valor do stress determinou a distância entre a ordenação e a matriz de dados originais. Quanto menor o valor do stress ( $< 0,2$ ), melhor representada esteve a matriz (LEGENDRE; LEGENDRE 1998). Foram utilizadas 999 permutações para cada teste. Em seguida, foi feita uma Análise de Similaridade (ANOSIM) para testar a hipótese de não haver diferença entre os grupos de amostras (CLARKE; WARWICK 1994). Foi considerado um nível de significância de 5%.

Com a finalidade de ter um indicador do grau de conservação dos igarapés estudados, foi realizada uma análise de complexidade estrutural do ambiente utilizando um protocolo de avaliação rápida das condições físicas dos habitats (**Figura 3**), adaptado de Barbour *et al.* (1999), Scholz; Booth (2001) e Callisto *et al.* (2001). Esse protocolo consiste de uma pontuação (numa escala de 0 a 10) para cada parâmetro de habitat, dividido em dez categorias. Conforme maior a pontuação, melhor a qualidade do ambiente aquático analisado (**Quadro 2**). Quanto à pontuação final, a soma será um número entre 0 e 100 e a interpretação do grau de conservação segue a seguinte escala: valores menores que 40 classificam os ambientes como “impactados”, valores entre 40 e 59 classificam os ambientes como “alterados” e valores maiores ou iguais a 60 classificam os ambientes como “naturais”.





**Figura 3 – Determinação de parâmetros ambientais em igarapés, período de cheia 2012 (PBA-UHE Belo Monte) (Bastos, D.).**

**Quadro 2 – Parâmetros de avaliação do grau de conservação dos igarapés que serão interceptados pelos diques, amostrados em 2012, na área de influência do futuro reservatório dos canais – UHE Belo Monte**

PARÂMETRO ANALISADO		GRAU DE CONSERVAÇÃO			
		POBRE (0 a 2)	DEGRADADO (3 a 5)	BOM (6 a 8)	ÓTIMO (9 a 10)
1	Substrato disponível para fauna	Menos de 10% de habitats estáveis, sua ausência é evidente	30 a 50% do substrato adequado para a colonização; substratos frequentemente removidos	30 a 50% do substrato adequado para a colonização por organismos aquáticos	Mais de 50% dos substratos favoráveis à colonização; variedade de pedras, raízes e troncos submersos
2	Caracterização do substrato dos poços	Fundo coberto por sedimento fino compactado ou cimento	Dominância de um tipo de substrato. Ausência de raízes submersas	Mistura de areia fina, lama e argila. Algumas raízes submersas presentes	Substratos variados, com prevalência de gravetos, areia firme e raízes
3	Regimes de velocidade e profundidade	Dominado por um regime de velocidade/profundidade, geralmente raso/lento	Dois regimes presentes. Se rápido/roso estiverem faltando, pontuação menor	Três regimes. Se rápido/roso estiver faltando, pontuação menor	Presença de todos os 4 regimes: lento/profundo, lento/roso, rápido/roso e rápido/profundo
4	Deposição de sedimentos	Grandes depósitos de material fino; mais de 80% do fundo do rio afetado	50 a 80% do fundo do rio afetado; moderada deposição nos poços	20 a 50% do fundo do rio afetado; ligeira deposição nos poços	Menos de 20% do fundo do rio afetado por deposição de sedimento
5	Fluxo de água no canal	Pouca água no canal; maior parte armazenada em poços	Lâmina de água cobre de 25 a 75% do canal; substrato do fundo grandemente exposto	Lâmina de água cobre mais de 75% do canal	Água alcança as duas margens do rio; substrato do canal sem áreas expostas
6	Alterações no canal	Barrancos com gabião ou cimento; mais de 80% do canal afetado por canalização	Canalização em grau variável; presença de estruturas de proteção nas duas margens	Alguma evidência de canalização ou dragagem no passado	Canalização ou dragagem ausente ou mínima
7	Sinuosidade do canal	Canal retificado através de canalizações	As curvas do córrego aumentam de 1 a 2 vezes o comprimento do canal	As curvas do córrego aumentam de 2 a 3 vezes o comprimento do canal	As curvas do córrego aumentam de 3 a 4 vezes o comprimento do canal
8	Estabilidade do barranco	Barranco instável; 60 a 100% da área comprometida por erosão	Barranco moderadamente estável; 30 a 60% da área comprometida ou susceptível a erosões	Barranco moderadamente estável; 5 a 30% da área comprometida ou susceptível a erosões	Barranco estável; menos de 5% da área afetada por erosão
9	Proteção Vegetal nos barrancos	Menos de 50% do barranco protegido por vegetação; elevado grau de distúrbio	50% a 70% da superfície do barranco protegido por vegetação; manchas de solo exposto evidentes	70% a 90% da superfície do barranco protegido por vegetação nativa e pelo menos uma categoria de plantas não está bem representada	Mais de 90% da superfície do barranco coberta por vegetação nativa, incluindo árvores, arbustos e macrófitas
10	Largura da faixa ciliar	Largura da faixa ciliar menor que 6 metros; pouca ou nenhuma vegetação, em função de atividade humana	Largura da faixa ciliar de 6 a 12 metros; bastante alterada por atividade humana	Largura da faixa ciliar de 12 a 18 metros; minimamente alterada por atividade humana	Largura da faixa ciliar maior que 18 metros; não alterada por atividade humana