

RELATÓRIO FINAL

AVALIAÇÃO DOS DOCUMENTOS TÉCNICOS DAS USINAS HIDRELÉTRICAS TELES PIRES E SÃO MANOEL COM ENFASE EM PEIXES



Foto Flausino – Junior. Entardecer no rio Teles Pires

Biólogo Responsável – Nelson Flausino Junior – CRBio - 52327/6-D

Julho, 2017

Índice

Capítulo 1 - Avaliação crítica dos EIAs/RIMAs, PBAs e PBA-CIs a respeito dos empreendimentos das UHEs Teles Pires e São Manoel com ênfase na ictiofauna

1.0	Apresentação.....	03
2.0	Justificativa.....	03
3.0	Análise Críticas dos Relatórios das UHEs Teles Pires e São Manoel	04
3.1	Análise Crítica dos Estudos de Impactos Ambientais – EIA.....	05
3.2	Usina Hidrelétrica Teles Pires.....	05
3.3	Usina Hidrelétrica São Manoel.....	06
3.4	Resumo para o EIA das UHEs Teles Pires e São Manoel.....	09
4.0	Análise Crítica dos Relatórios de Impacto do Meio Ambiente – RIMA	10
4.1	Usina Hidrelétrica Teles Pires.....	10
4.2	Usina Hidrelétrica São Manoel.....	19
4.3	Resumo para o EIA das UHEs Teles Pires e São Manoel.....	25
5.0	Análise Crítica Projeto Básico Ambiental (PBA).....	26
5.1	Programa de Monitoramento da Ictiofauna – UHE Teles Pires.....	26
5.2	Programa de monitoramento de ictiofauna - UHE São Manoel.....	29
5.3	Resumos para o PBA das UHEs Teles Pires e São Manoel.....	33
6.0	Análise Crítica do Projeto Básico Ambiental Indígena (PBA-CI).....	33
6.1	Programa de Monitoramento da Ictiofauna – UHE Teles Pires.....	34
6.2	Programa de monitoramento de ictiofauna - UHE São Manoel.....	37
6.3	Resumos para o PBA das UHEs Teles Pires e São Manoel.....	42
6.4	Subprograma de Monitoramento da Pesca Indígena.....	44

Capítulo 2 – Impactos sinérgicos e cumulativos

1.0	Áreas alagáveis (igapós).....	44
2.0	Impactos sinérgico e cumulativos - UHEs Teles Pires e São Manoel	46
3.0	Recomendações.....	48
	Referencias Bibliograficas.....	49

Capítulo 1 - Avaliação crítica dos EIAs/RIMAs, PBAs e PBA-CIs a respeito dos empreendimentos das UHEs Teles Pires e São Manoel com ênfase na ictiofauna

1.0 Apresentação

A avaliação crítica foi feita com ênfase nos relatórios sobre a ictiofauna das UHEs (Usina Hidrelétricas) Teles Pires e São Manoel, como os EIAs (Estudo de Impacto Ambiental), RIMAs (Relatório de Impacto de Meio Ambiente), PBAs (Plano Básico Ambiental) e PBA-CI (Plano Básico Ambiental - Componente Indígena) sem os devidos relatórios; são somente planos, ainda sem execução.

O material e métodos e os resultados dos relatórios de estudos de impactos (EIAs-RIMAs) e os planos (PBAs e PBA-CIs) foram verificados se atendem os requisitos para determinar os impactos positivos e negativos em relação à ictiofauna. Também identificar os dados a serem obtidos serão suficientes para que ocorram as medidas de compensação/mitigação para a população indígena e para a conservação e diminuição dos impactos severos que serão impostos à ictiofauna nesses trechos e na bacia. Essa avaliação foi baseada em entrevistas feitas com os povos indígenas (Kayabi, Munduruku e Apiaká) do baixo rio Teles Pires (Flausino-Junior, 2017) e artigos científicos.

Os resultados obtidos são aqui apresentados na forma de relatório, que pretende subsidiar os povos indígenas a lutar pelos seus direitos e pela conservação da ictiofauna e dos habitats do baixo rio Teles Pires, com esse procedimento podendo auxiliar na conservação de outros organismos aquáticos.

2.0 Justificativas

O rio Teles Pires foi dividido em duas partes: aquela de montante que comporta quatro usinas, com a UHE Teles Pires sem Mecanismo de Transposição (MTP) que elimina a conexão entre as áreas de montante e a parte de jusante, ainda sem usinas. Esses dois compartimentos devem começar a sofrer pressões ambientais e antrópicas diferentes, por isso, os estudos de impacto e os programas de monitoramento e mitigação de impactos devem ser bem feitos, para poderem conservar a comunidade de peixes a jusante das UHEs Teles Pires e São Manoel. Esses monitoramentos devem conter informações que possibilitem procedimentos para manter o funcionamento adequado da biota toda no baixo rio Teles Pires, para garantir a segurança alimentar, a cosmologia e a vida dos povos indígenas em relação à ictiofauna.

3.0 Análise Críticas dos Relatórios das UHEs Teles Pires e São Manoel

Todas as análises são enfocadas nos trabalhos com a ictiofauna da UHE Teles Pires (já em funcionamento) e UHE São Manoel (aguardando licença de operação) (Figura1).

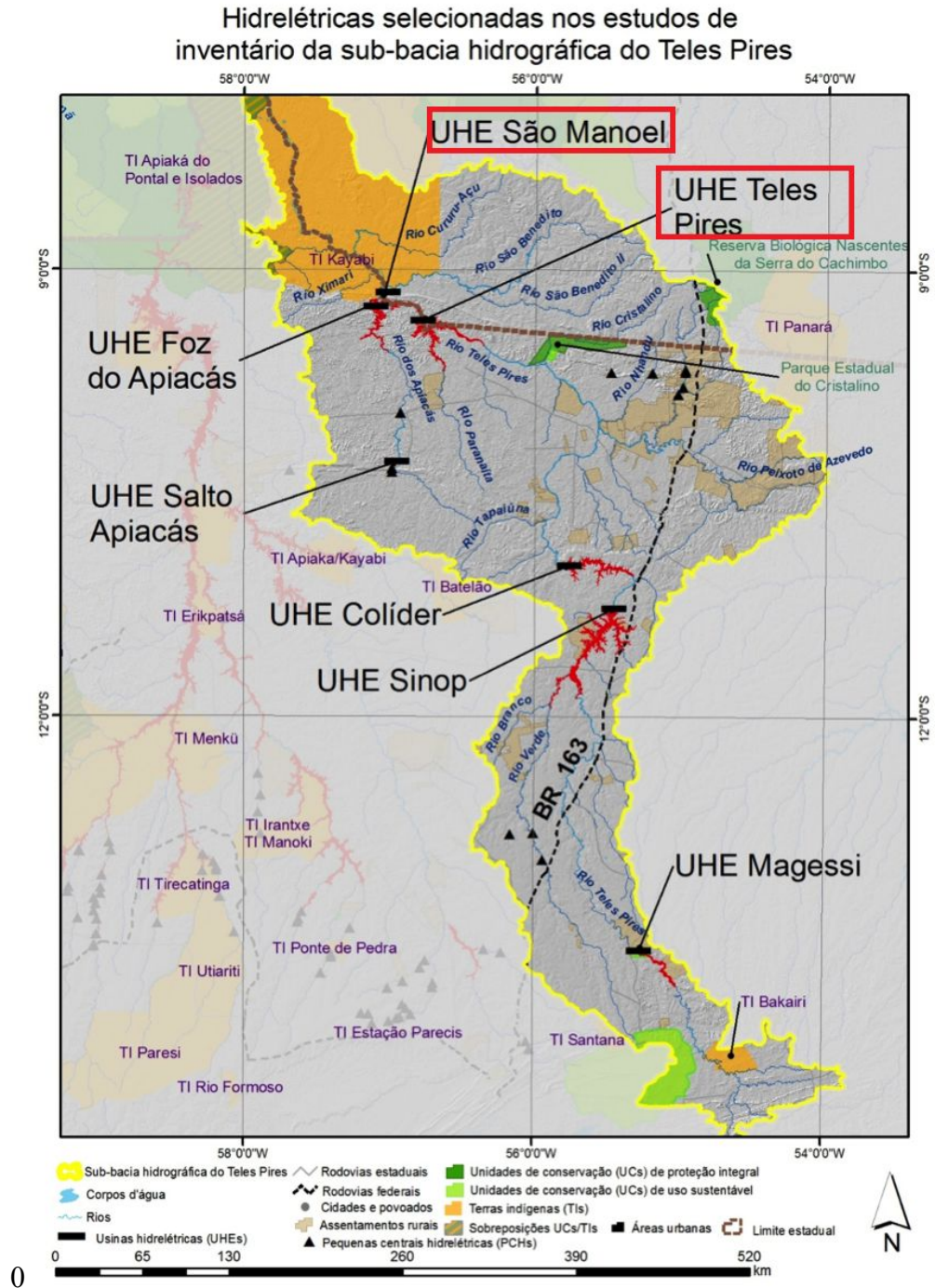


Figura 1 – Mapa da sub-bacia do rio Teles Pires. Nas áreas em quadrado são as UHEs Teles Pires e São Manoel. A área cinza é o médio rio Teles Pires e a área em amarelo é o baixo rio Teles Pires.

Os documentos analisados se referem a dois compartimentos (sub-bacias) do rio Teles Pires (AAI, 2009):

- Baixo Teles Pires – Este trecho corresponde a confluência com o rio Juruena, em Barra de São Manuel (km 0), até a foz do rio São Benedito. Esse compartimento possui algumas corredeiras, porém é considerado um rio de planície e terraços fluviais que transformam durante a cheia em igapós (ambientes especiais) e durante a seca lagos e praias. Os povos indígenas vivem nessa região.
- Médio Teles Pires – Esse curso estende-se da foz do rio São Benedito, Km 285, até o km 850, aproximadamente, local a jusante da foz do rio Verde e próximo a cachoeira Treze de Maio. Na parte final do Médio Teles Pires é o local onde se encontram essas duas UHEs. Caracteriza-se por ser um trecho marcado por corredeiras e ambientes de pedrais, com fauna de peixes altamente especializados.

3.1 Análise Crítica dos Estudos de Impactos Ambientais – EIA

3.2 Usina Hidrelétrica Teles Pires

O EIA escrito para a UHE Teles Pires seguiu e cumpriu as condicionantes propostas pelo IBAMA e pelo termo de referência. Os pontos de coletas e as áreas de abrangências foram previamente definidas. Os autores coletaram em vários locais, além dos propostos, levando em conta a Teoria do Rio Contínuo (Vannote *et al.*, 1980). Eles levaram em conta habitats importantes como os ambientes de corredeiras com fundo rochoso e locais com grandes bancos de plantas Podostemaceae (Flausino-Junior, *et al.*, 2016), com ictiofauna além de extremamente especializada, muito sensível (Hynes, 1950).

O método de coleta foi adequado para os ambientes amostrados. Ambientes de rios de corredeiras e cachoeiras, são muitíssimo difíceis de coletar. A utilização de vários apetrechos e tipos de pescas visam coletar o máximo de espécies em todos os

ambientes (Hynes, 1950). As coletas padronizadas permitem a comparação com outros rios nos quais foram utilizados o mesmo método.

Foram coletadas 218 espécies em 30 famílias e sete ordens. Os peixes foram depositados no museu de ictiologia do INPA. Museu de referência na região norte, com vários holótipos descritos. Vários pesquisadores poderão consultar esse material quando necessário, com grandíssima possibilidade de que novas espécies sejam descritas.

Ao longo do EIA são descritos vários impactos, sendo cinco os principais, como: a obstrução da migração de peixes, extinção de peixes reofilicos em ambientes de corredeiras que foram transformados em ambientes lênticos (Barthem *gv'cn*1991), alteração na regulação no fluxo da água e retenção de sedimento e nutrientes nos reservatórios (Nogueira *gv'cn* 2006). Esses dois últimos fatores quando em sinergia podem diminuir ou eliminar os pulsos de inundação nas planícies a jusante do reservatório, reduzindo a produtividade do ecossistema. A jusante do reservatório o baixo rio Teles Pires se transforma em um rio de planície dependente desse pulso de inundação (Cunha *gv'cn* 2015), doravante, altamente impactado.

Os autores fizeram coletas na foz do rio Paranaíta, ainda não alagado como um dos braços do lago da UHE Teles Pires. Esse lago inundou a várzea do rio Paranaíta, que é um local que tinha grande produtividade de peixes e causou grande impacto nesse rio, cessando as migrações de peixes e a produtividade pesqueira.

Os autores ressaltam durante todo o trabalho que a fauna de peixes do médio Teles Pires (onde se encontra o empreendimento) e toda a bacia do rio Teles Pires é desconhecida. Para várias espécies há dúvidas nas suas identificações, sendo que esse problema só poderá resolvido quando o especialista de cada grupo de peixes fizer uma revisão filogenética e taxonômica. Várias outras espécies são indicadas como espécies desconhecidas para a ciência. Todos esses fatores de identificação comprovam que a bacia do rio Teles Pires, além de desconhecida é uma importante zona de endemismo.

3.3 Usina Hidrelétrica São Manoel

O EIA está bem fundamentado, descreve os principais impactos e as dificuldades no estudo em uma região pouco conhecida. Como no EIA da UHE Teles Pires os autores do EIA da UHE São Manoel ressaltam na bacia do Tapajós e nos dois principais

tributários, Teles Pires e Juruena, como áreas de endemismo (Silva *gv'cn* 2005). Relatam a dificuldade em identificar as espécies de peixes devido ao desconhecimento da fauna de peixes em toda a bacia hidrográfica. A descrição de novas espécies desconhecidas para ciência deve aumentar, com o aumento dos inventários (Flavio Lima, comum. pessoal).

Foram coletadas 245 espécies de peixes na área estudada. A bacia do rio Madeira, hoje apresenta o maior número de espécies cerca de 900 espécies (Queiroz *gv'cn* 2013), devido ao aumento do número de inventários depois da construção de hidrelétricas. É esperado que o mesmo aconteça com a bacia do Tapajós e em especial o rio Teles Pires que está sendo alvo de grandes impactos antrópicos.

O local onde foram feitas a UHE são no médio Teles Pires, caracterizados por serem ambientes encachoeirados e com muitas corredeiras. A presença de plantas da família Podostemaceae só ocorrem nesses locais e as relações da fauna de peixes com essas plantas são bem restritas e pouco estudadas. A ictiofauna desse local é endêmica e com espécies reofilicas que são especializadas para esses ambientes de corredeira. Os autores do EIA ressaltam que esse lugar seria importante para conservação e não deveria perder a diversidade de peixes (como em Flausino-Junior, *gv'cn* 2016 para o rio Aripuanã).

Os ambientes onde estão inseridas as UHEs, que formam as corredeiras e cachoeiras de sete quedas não eram barreiras geográficas para maior parte das espécies de peixes, em especial às migradoras. Sendo assim, seria necessário mecanismo de transposição (MTP) na parte desse trecho. Porém devido a UHE Teles Pires não possuir mecanismo de transposição, nossa forte sugestão é que não haja nenhum MTP na UHE São Manoel. Pois, se isso ocorrer, o reservatório funcionará como uma armadilha ecológica para peixes (Agostinho *gv'cn* 2002), que ao acessarem o reservatório da UHE São Manoel, ficaram presos num lago com 40 km até a barragem da UHE Teles Pires.

Os autores demonstram a grande diferença entre o médio e baixo rio Teles Pires no trabalho. O primeiro trecho é encaixado com corredeiras e o segundo se transforma em um rio de planície, largo, com poucas corredeiras e que segue a influência do pulso de inundação (Flausino-Junior, 2017). Não existem coletas no baixo rio Teles Pires,

uma área importantíssima, onde habitam os povos indígenas. É área de enorme importância ecológica e socioambiental. Por sua grande importância, estudos precisam ser feitos para melhorar o conhecimento dessa ictiofauna e as suas relações ecológicas nesse trecho do rio. Por esse motivo, o baixo rio Teles Pires, devido a sua importância, deve ser uma área transformada em uma unidade de conservação (UC), assim como a demarcação das terras indígenas, para que essa região se mantenha funcional sob os cuidados dos indígenas.

Há dois efeitos importantes descritos pelos autores para a UHE São Manoel: a regulação do fluxo da água e a retenção do sedimento e nutrientes da barragem (como os descritos por Tundisi & Tundisi, 2008 para reservatórios). Bem, esse impacto já existe desde o funcionamento da UHE Teles Pires. A estabilização do lago e a melhoria da água a jusante, depois do funcionamento da UHE Teles Pires demoraram três anos. Há previsão de que em agosto o lago da UHE São Manoel irá ser fechado, é esperado que ocorra o mesmo que aconteceu quando a UHE Teles Pires fechou – aumento da carga de sedimento a jusante, a qualidade da água piorará (inclusive causando doenças na população indígena e nos peixes, Flausino-Junior (2017)). A sinergia desses dois impactos é descrita no EIA como a diminuição de lagos marginais e outros sistemas fluviais. Impacto que já está acontecendo, o volume da água da cheia não chega ao máximo nos igapós (mata inundada), diminuindo-os de tamanho. Segundo os autores do EIA não existe mitigação possível para a maioria dos impactos (em especial esses dois citados no início do parágrafo que afetam diretamente a ictiofauna) no caso de grandes empreendimentos hidrelétricos.

Os resultados do EIA mostram a diferença ictiofaunística entre os rios Teles Pires e o rio São Benedito (mesmo este sendo este último afluente do Primeiro), considerados dois rios distintos por causa do tipo de água que possuem, o que aumenta a diversidade na bacia do rio Tapajós. Essa diferença de fauna, segundo os autores é devido principalmente a fatores físico – químico entre os dois rios (Teles Pires – rio de água clara e rio São Benedito é de água preta). São necessários estudos de longo tempo para saber realmente como a comunidade de peixes está modificando e como está vai se estabilizar depois dos impactos. As espécies de hábitos migratórios que ocorreram na

área de estudo podem estar utilizando a área para descanso, alimentação (no caso das espécies piscívoras) ou aguardando o amadurecimento das gônadas para a reprodução.

Um dado importante que é trazido pelos autores foi a limitação espacial e temporal desse estudo para dar respostas para mitigação dos impactos. Para grandes empreendimentos hidrelétricos em grandes rios da Amazônia, o estudo prévio é extremamente necessário para entender o funcionamento da bacia de drenagem e do local onde será o empreendimento. A falta de conhecimento na maior parte dos rios brasileiros, em especial os de corredeiras do planalto central dificultam estudos de avaliação rápida. Porém, essas são as regiões mais visadas para a construção de empreendimentos hidrelétricos. Essas grandes ações antrópicas vão levar com certeza a perda de diversidade faunística não somente de peixes, mas também de toda a fauna e flora que ocorrem nesses locais.

3.4 Resumo para o EIA das UHEs Teles Pires e São Manoel

Aqui é feita uma lista dos principais pontos inventariados nos EIAs, sendo impactos positivos e ou negativos, que podem ser sinérgicos e ou cumulativos:

- Os métodos utilizados nos dois EIAs para a coleta de dados foram os adequados para a região onde estão os empreendimentos;
- As coletas não ficaram restritas ao Termo de Referência e levaram em consideração habitats e a Teoria do Rio Contínuo;
- Foram coletados 218 e 245 espécies de peixes durante as campanhas dos EIAs, sendo que muitas espécies foram consideradas fortemente reofilicas. Cerca de 29 a 31 espécies de peixes são migradoras e a grande inclinação da corredeira Sete Quedas não era barreira geográfica para elas migrarem rio acima;
- Os autores ressaltam a importância dos ambientes estudados em especial os de corredeiras com presença de plantas Podostemaceae. As várias espécies de peixes

coletadas apresentam problemas taxonômicos e podem ser novas para ciência. Afirmam que o rio Teles Pires e toda a bacia do rio Tapajós são uma área de endemismo;

- Os impactos mais importantes descritos são a regulação do fluxo de água, a retenção de sedimentos e nutrientes nas barragens, obstrução de cardumes de peixes migradores, extirpação de populações de peixe reofilicos nas áreas diretamente afetadas, diminuição ou eliminação de pulsos de inundação nas planícies a jusante dos reservatórios, reduzindo a produtividade do sistema;

- Os autores do EIAs relatam: “realisticamente não existe mitigação possível para alguns dos impactos, particularmente no caso de grandes empreendimentos hidrelétricos, os mesmos devem ser estudados para que os riscos associados sejam considerados ao longo de toda a bacia de drenagem”;

- A única forma de possibilitar a mitigação de parte dos impactos negativos depende do aumento da informação disponível, o que poderá subsidiar programas de manejo e o correto dimensionamento, projeção e instalação dos empreendimentos hidrelétricos;

4.0 Análise Crítica dos Relatórios de Impacto do Meio Ambiente – RIMA

4.1 Usina Hidrelétrica Teles Pires

O Rima apresenta várias falhas, consideram impactos de grande magnitude como impactos de médio ou baixo impacto. O grau de magnitude é definido como o grau de alteração da qualidade ambiental em termos absolutos, que são: baixo, médio ou alto (RIMA Teles Pires, 2010). O grau de magnitude no RIMA sugere que os valores são subjetivos para os impactos. Vários desses impactos são irreversíveis, porém no RIMA são relatados como temporários. A importância que é a relevância da alteração no contexto da região (RIMA Teles Pires, 2010) mais a magnitude do impacto, vão ser os componentes para proposição de medidas e programas ambientais (figura2).

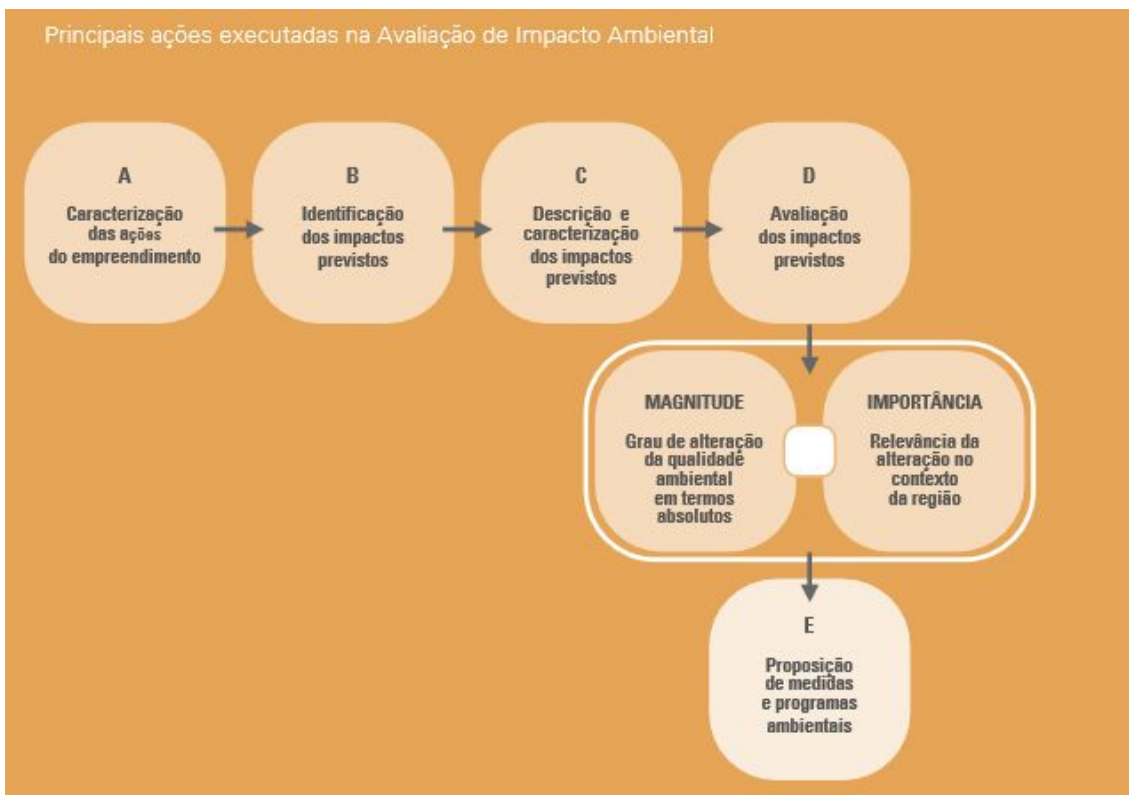


Figura 2 – Avaliação do impacto ambiental. O componente D que é a magnitude mais a importância, vão ser os responsáveis pelo componente E Rima Teles Pires.

O lago formado pela barragem tem cerca de 70 km de comprimento, no rio Teles Pires, ocupando uma área de 152 km², e terminando logo abaixo da foz do rio Santa Helena. O reservatório tem forma alongada e um dos braços será na várzea do rio Paranaíta, que é um local que tinha grande produtividade pesqueira e servia de local de crescimento para peixes. Pelos motivos elencados esse é um local que deve ser muito bem monitorado, principalmente a montante da barragem. Esse monitoramento tem que propor planos de manejos para essa região. Não foi informado o tempo de residência da água no reservatório, aparentando ser pouco o tempo de duração. É importante essa informação para prever futuros impactos a jusante do empreendimento.

Apesar de ser uma UHE a fio da água, a vazão será controlada pela UHE. Isso foi constatado com nas entrevistas com os povos indígenas do baixo Teles Pires. As três etnias (Kayabi, Munduruku e Apiaká) afirmam que a elevação da água do rio e a sua descida estão acontecendo muito rápido, durante um mesmo dia o rio pode subir e descer alguns metros. Este evento foi presenciado durante uma primeira viagem feita às

três etnias: a subida e descida rápida dos rios, inundou uma mata (igapó) em frente a aldeia Teles Pires (terra dos Munduruku) em um único dia. Com isso, os curimbatás (*Rt qej kqf wu"pki tkecpu*) migrantes entraram no igarapé para se reproduzir, porém, no outro dia a água do rio baixou rapidamente deixando os peixes presos. Esses peixes acabaram morrendo com o declínio da água. Isso está constantemente ocorrendo a jusante da UHE, conforme relatos feitos pelos indígenas (Flausino-Junior, 2017).

A alteração do regime fluvial está sendo bem evidenciado pelos povos indígenas, sendo que o regime hidrológico está modificado, a cheia do rio não está alcançando o seu normal de alagamento dos igapós, ao contrário, está diminuindo (Flausino-Junior, 2017). E a mudança de cheia para seca está sendo brusca em apenas um dia, o que evidencia que no funcionamento da usina ocorre com a regulação do fluxo de água pela UHE, sendo que esse procedimento gera um alto impacto nas áreas de jusante da hidrelétrica.

Qualidade da água a jusante da barragem para o empreendedor foi considerado somente na fase de LO como sendo de baixo impacto (magnitude). Para as populações indígenas, entretanto, foi de alto impacto, pois nesse período ocorreu o aparecimento de diarreia e micoses em várias pessoas adultas e jovens, que eles afirmam que foram causadas pela água. Animais que dependem da água ao longo de sua vida, que não os peixes, também sofreram com essa modificação, sendo que muitos morreram (Flausino-Junior, 2017).

Com o funcionamento da UHE a quantidade de sedimento no rio Teles Pires aumentou, mudando o estado trófico da água de um ambiente oligotrófico para eutrófico. É esperado que depois da estabilização do lago, a água possa voltar a um estado oligotrófico (Santos *gv'cn* 2017). Durante esse período de mudança o impacto é alto, com grandes impactos para a ictiofauna.

Crescimento excessivo de macrófitas com o aumento de sedimentos é algo que deve estar ocorrendo, mais como não visitamos o lago não temos informações sobre a ocorrência desse impacto, entretanto isso é bastante provável.

A qualidade da água depois do início do funcionamento da UHE ficou muito ruim, com alteração na cor, na quantidade de sedimentos e causando doenças na

população e na fauna de peixes. Além desses motivos, outro que pode ter contribuído para a piora das condições limnológicas pode ter sido a redução do oxigênio da água a montante da barragem, o que afeta a jusante, sendo um impacto de magnitude alta. Em julho de 2017, aproximadamente três anos depois do funcionamento da UHE, no período da seca, foi verificado uma grande melhora na qualidade da água, isso pode ter acontecido devido ao processo de estabilização do lago da UHE.

A retenção maior de sedimento é um impacto que deve acontecer depois da estabilização dos lagos de todos os represamentos. Essa retenção de sedimentos, alimentos, calor, vai afetar a comunidade de peixes a jusante da barragem (Santos *et al.* 2017). A magnitude desse impacto deve ser considerado alto em vez de baixa (magnitude) como dizem os empreendedores.

A alteração da vegetação na margem do reservatório pode modificar as relações ecológicas no lago. Um exemplo, em lagos que contém capim (família Poaceae), podem servir de local de reprodução e refúgio de piranhas, que podem aumentar a sua quantidade no lago (como em Machado & Flausino-Júnior, 2016 para a PCH Canoa Quebrada).

Está programado uma eclusa como mecanismo de transposição (MTP), para que houvesse conectividade entre áreas de montante e de jusante do rio. Porém esse mecanismo não foi construído. Uma grande barreira física dividiu o rio Teles Pires em “dois rios”. Cada trecho do rio precisa ser tratado de forma diferente, com diferenças de manejo e estratégias de mitigação, já que sofrem de pressões ambientais e antrópicas diferentes. Essa divisão feita pela barragem afeta os peixes que migram rio acima para reprodução e alimentação. São efeitos que vão extinguir os peixes migradores nas regiões de montante e diminuir as populações de jusante, e já está influenciando a estrutura populacional dos peixes. Esses impactos são irreversíveis e de alta magnitude. São necessários monitoramentos eficientes a montante e a jusante, no médio e no baixo rio Teles Pires. O monitoramento no baixo rio Teles Pires é essencial e urgente, antes do funcionamento da UHE São Manoel. Essa parte do trecho rio Teles Pires contém uma grande corredeira/cachoeira denominada Rasteira. Um ambiente único que pode ser o

único local que substitua sete quedas em termos florísticos (plantas da família Podostemaceae) e faunísticos.

Peixes que vivem em corredeira sofrem com barreiras geográficas como trechos de ambientes de remansos (lênticos), poços e podem não conseguir migrar de uma corredeira para outra, como dito no RIMA. São necessários mais estudos para saber quais são as espécies que estão nas corredeiras a jusante no baixo Teles Pires e fazer um monitoramento nesses ambientes especiais, comparando com os táxons já inventariados nos EIAs de ambas as usinas. É necessário e urgente começar monitoramento genético de peixes a jusante da UHE Teles Pires no baixo Teles Pires para verificar o que está acontecendo com as populações de peixes, em especial sobre fluxo gênico.

Os autores da parte de peixes do Rima relatam que sete quedas e seus ambientes são homogêneos e não apresentam áreas inundáveis, importantes para o crescimento das larvas e peixes jovens. Porém, existem estudos que indicam que corredeiras/cachoeira são importantes locais de transição e influenciam na estruturação e distribuição longitudinal e lateral da comunidade de peixes. Segundo Tap *gv'cn*(2015) observaram no médio rio Xingu que apenas as barreiras naturais e os períodos hidrológicos foram determinantes para a estruturação das comunidades de peixes. Segundo esses autores a conectividade entre os diferentes trechos do rio médio Xingu como cachoeira, corredeiras e pulso de inundação, são responsáveis por variações longitudinais e laterais, sendo de suma importância na estruturação da assembleia de peixes. Essas áreas de corredeiras também são importantes para dispersão de ovos e larvas de peixes a jusante para o baixo rio Teles Pires que se transforma em um rio de planície e apresenta lagos que são berçários de várias espécies.

As modificações da pesca são de alto impacto, já que a abundância das espécies diminuiu segundo as entrevistas com os povos indígenas. Isso deve afetar os outros tipos de pesca a jusante da barragem (Flausino-Junior, 2017).

Os programas compensatórios propõem criações de UCs, motivo pelo qual é fortemente necessário que no baixo Teles Pires, em especial o complexo de corredeiras Rasteira, as dolinas, igapós e os lagos sejam contemplados em uma dessas categorias de proteção integral. A preservação do baixo rio Teles Pires também pode proteger uma

flora dependente de corredeiras, a família Podostemaceae e vários organismos a ela associados. O rio está funcional a jusante, sendo necessário manter o mais íntegro possível esses ambientes. Além disso, isso ajudará também a manter a qualidade de vida do povo indígena que vive nessa região.

O monitoramento de processos erosivos é muito importante por causa do assoreamento do rio, principalmente por que pode modificar o substrato e com isso alterar habitats de peixes e macroinvertebrados bentônicos (Santos *et al.* 2017).

Como não existe MTP (mecanismo de transposição) na UHE, o monitoramento de fauna de peixe para avaliar esse mecanismo não é necessário. O dinheiro para esse programa pode ser investido em pesquisas para aumentar o conhecimento dos peixes a jusante da barragem, que são peixes essencialmente amazônicos, sendo que alguns não atravessam as corredeiras como a Rasteira. O número de espécies novas para ciência deve ser enorme, devido à falta de conhecimento. Existe apenas uma coleta pontual de peixes próximo da aldeia dos Mundurucus (Teles Pires), sendo essa feita em julho de 2017 e os resultados das identificações das espécies ainda estão sendo feitas, disponível no momento somente os nomes possíveis. Antes não havia nenhuma coleta histórica para essa região (EIA, São Manoel, 2011). A UHE pode seguir o exemplo das UHEs do rio Madeira, que aumentou em muito o conhecimento dessa bacia. Antes dos levantamentos feitos para a bacia do rio Madeira, o rio que mais tinha espécies descritas era o rio Negro com 455 espécies. Depois de aumentar o esforço amostral no rio Madeira, este passou a ter mais de 700 espécies descritas e a sua bacia com mais de 900 espécies.

A conclusão dos empreendedores de que a UHE não apresenta obstáculos naturais ou socioeconômicos é totalmente equivocada. As corredeiras e cachoeiras do complexo Sete Quedas eram um local importante para várias espécies endêmicas. Também eram importantes para a migração dos peixes que amadureciam as suas gônadas passando por esse complexo e para dispersão de larvas e ovos de peixes.

Esse complexo de Sete Quedas era local sagrado para as três etnias de índios, sendo muito importante culturalmente e espiritualmente para eles. Outro equívoco é que não houve interferência na população local, porém, durante as entrevistas com os índios,

eles relataram uma grande mudança no seu cotidiano, inclusive na pesca, que diminuiu muito e ficou extremamente difícil de capturar peixes com a eficiência de antes da usina.

Segundo os autores do Rima a perda de riqueza e abundância faunística será compensada por APP (área de proteção permanente), porém, isso não é verdade. Existiam espécies com distribuição restrita a determinados ambientes que sumiram ou foram muito alterados com a construção da UHE. Essas mudanças podem ultrapassar os limites fisiológicos de tolerância da espécie e ela pode ser extinta localmente, e se for endêmica extinta sem ser ao menos conhecida.

Não somente durante a construção da usina haverá sobre pesca, isso já está ocorrendo logo abaixo do reservatório da UHE Teles Pires por pescadores amadores, onde se concentram grandes quantidades de peixes que não podem deslocar rio acima por causa do erguimento da barragem. Este fato foi amplamente relatado por indígenas durante as entrevistas feitas durante a primeira viagem de campo em fevereiro do ano de 2017 (Flausino-Junior, 2017).

Outro fato negativo considerável ainda ocorrendo é a decomposição da biomassa que ocorre no reservatório pela não retirada de grande parte da vegetação que ficou afogada (Fearnside, 2015). Esse procedimento é um grande causador do efeito estufa, como já previsto no Rima (Figura 3 e Tabela 1). Alegam de modo errado que não é possível tirar toda a vegetação por não ser viável financeiramente, sendo que essa conduta ocorre na maior parte dos reservatórios de UHE no Brasil (Fearnside, 2015), sendo na realidade somente um expediente de maximização de lucro.

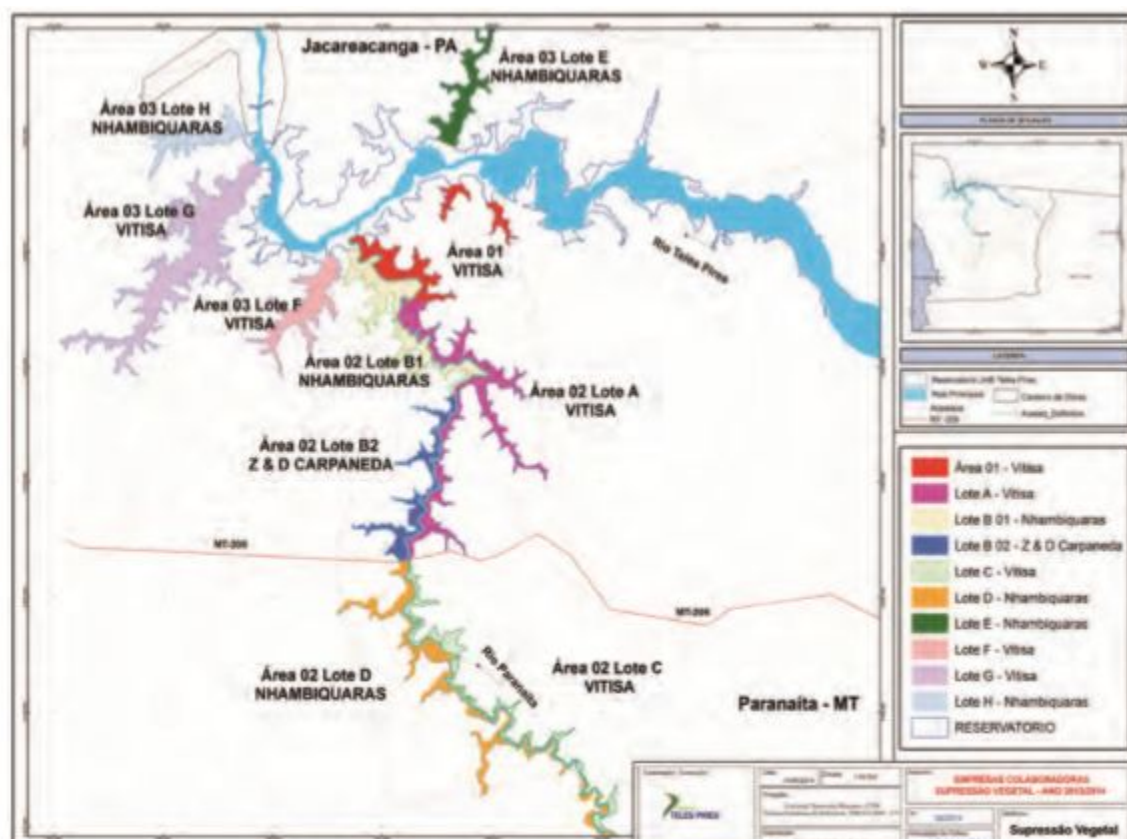


Figura 3 – Distribuição das empresas executoras do desmatamento e limpeza por áreas e lotes (cores diferentes significam empresas diferentes). (Fearnside 2015).

Tabela I – Áreas indentificadas na figura 1(Fearnside 2015).

Área ^a	Extensão (ha)	Situação em junho de 2014	Fonte
Área 1	428,00	Todo desmatado entre fev. 2013 e jan. 2014	CHTR, 2014a, p. 28
Área 2, Lote A	612,00	Todo desmatado entre fev. 2013 e jan. 2014	CHTR, 2014a, p. 11
Área 2, Lote B1	624,00	Nenhum desmatamento reportado	CHTR, 2014a, p. 10
Área 2, Lote B2	348,00	Nenhum desmatamento reportado	CHTR, 2014a, p. 10
Área 2, Lote C	619,00	Nenhum desmatamento reportado	CHTR, 2014a, p. 10
Área 2, Lote D	764,00	Nenhum desmatamento reportado	CHTR, 2014a, p. 10
Área 3, Lote F	452,87	Nenhum desmatamento reportado	CHTR, 2014a, p. 11
Área 3, Lote H	208,44	Nenhum desmatamento reportado	CHTR, 2014a, p. 11
Área 3, Lote E	330,45	Nenhum desmatamento reportado	CHTR, 2014a, p. 11
Área 3, Lote G	1.123,17	Nenhum desmatamento reportado	CHTR, 2014a, p. 11
"Áreas pontuais, a definir"	329,49	Nenhum desmatamento reportado	CHTR, 2014a, p. 11
Total	5.839,42		

Abaixo Fearnside (2015) relata o que pode ter sido um dos motivos da causa da mortandade de peixes durante o enchimento do lago.

Pq"gpwpxq."cr guct "f g"ugw"xcrqt "uqekn"guacu't go q±; gu'v' o "r qweq"dgpgl"lqk'r ctc"gxkct "
c"lqt o c± q"fg"i w"cp»zkec "g" c"o qt wrkf cf g"fg"r gkz.gu'0"C"o cf gkt c"eqpv² o "
nki plpc"gf geqo r ; g/ug'o wlxq'rgpxo gpvg"go dckzq'f c"i w0Rqt "gzgo r nq."i txqt gu"
kwpf cf cu"r grq"t gugt xc»tkq"fg"Vwewt w"lgo "3; : 6"ckpf c"u q"ct c gpvgu"r ctc"cu"
go rt gucu"r ctc"gzr nqt c± q'0Q"r ct gegt "f q"KDCO C"lgo "wo "lqo "f g"r w r kf cf g"eqo "
t grc± q"«"o qt w p f cf g"fg"r gkz.gu'0Q"r ct gegt "t grc w"qu't guwncf qu'f g"lko wrc ±; gu"
*t gcrk'cf cu" r grqu" rtqr qpgpvgu" *EJ VR." 4236d." ekcf q" r qt " KDCO C." 4236d+"*
kpf kēcpf q"swg."cr »u"q" gpej ko gpvq."eqo "gzeg± q"fg"r gt "lqf q"fg"o ckqt "xc| - q"
**lcp gkt q."lq xgt gkt q" g"o ct ± q ± "c"i w"ugt k" gunt c w h k e c f c "g" guugpekro gpvg"ugo "*
*qzki 'pkq"go "vqf cu"cu"r ct vgu'f q"rci q"cp cr k u f cu"*KDCO C."4236d."e-0Q"r ct gegt "*
f c"HWPCK"go klf q"go "3: "f g"pqxgo dt q"fg"4236."wo "fk"cpvgu'f c"go kuū q"f c"
nkegp± "f g"qr gt c± q."o gpekqpc"swg"q"rt qi t c o c "f g"eqo r gpuc± q"t ghgt gpvg"«"
kevqlc wpc "w»ej gi qw"«"HWPCK"go "46"fg"qwwmdt q."g"swg"r ct v g'f cu"eqpf kēkqpcpvgu"
pcu'nkegp±cu"rt² xk"fg"lpuwrc± q"ōp - q"lqt co "r r g p c o gpvg"cv g p f l f c u o ."g"r g f g"
swg"ōgo "ec u q'f g"go kuū q'f g"Nkegp± "f g"Qr gt c± qō "guacu"eqpf kēkqpcpvgu'f gxgo "
*ugt "ewo r t k f c u"*HWPCK"4236-0Q"r ct gegt "f q"KDCO C"t geqo g p f c "s w g" c "g o r t g u c "*
j k f t g r t k e c "g u e q i j c "n e e k u 'c r t q r t k f q u 'r c t c "e c x c t "x c r u 'r c t c "g p v g t t c t 'i t c p f g u "
*s w c p w f c f g u 'f g "r g k z . g u 'o q t v q u " * K D C O C . " 4 2 3 6 d . " r 0 3 7 - 0 Q " t g u g t x c » t k q " l q k ' g p e j l f q "*
g o " f g / g o d t q " f g " 4 2 3 6 " g " l c p g k t q " f g " 4 2 3 7 0 " C u " t x q t g u ' p - q " l q t c o " v q f c u ' t g o q x k f c u . "
eqo q"o qunt qw"wo c"u² t kg"fg"lq v q i t c h k u " c ² t g c u " v k c f c u " f g " w o " u q d t g x q q " f q " r c i q "
*l g k x q " r g r q " u k x " Q n j c t " F k t g v q " * C r x g u . " 4 2 3 7 c . " d - 0 ' T g r c v u " n e e k u " k p f k e c o "*
o q t w r k f c f g " f g " r g k z . g u . " o c u ' p - q ' j " a " s w c p w h k e c ± q 0 "

O relato de locais foi confirmado durante as entrevistas com a população indígena das três etnias, que ficam a jusante do empreendimento (Flausino-Junior,2017). Vários bagres (piraiba, jaú, pirara, jundia), peixes de escamas, além de peixes, animais aquáticos ou semiaquáticos como botos, tartarugas e tracajás foram encontrados mortos (Figura 4).



Figura 4 – Pescada encontrada morta perto da Aldeia Teles Pires – Munduruku

Outro motivo para grande mortandade de peixes que houve durante o enchimento do lago da UHE Teles Pires foram os peixes que passaram pelas turbinas e saíram triturados (Flausino-Junior, 2017). Segundo Martins *gv'cn*"(2007) a escolha do tipo de turbina sempre é econômica e nunca ecológica segundo o padrão mundial vigente. A decisão depende do binômio: vazão e queda. A passagem de peixes nos dois sentidos pelas turbinas é possível, mas não se sabe com quais taxas de mortandade e injúrias ocorrem nos peixes de ecossistema neotropical (Martins *gv'cn* 2007). Não se conhece nenhum empreendimento com a geração de energia com as turbinas amigáveis, a inevitável atração de peixes para a saída das turbinas, após o tubo de sucção a jusante, devido aos sons de baixa frequência entre 10 e 1 000 Hz (Kynard, 1991), assim é catastrófica quando das interrupções para a limpeza e a manutenção de unidades geradoras. Mortes com até 40 toneladas de peixes são registradas e não divulgadas (Martins *gv'cn* 2007). Esse fato influencia muito o declínio das populações de peixes.

Atualmente a floresta da região já está sofrendo impactos antrópicos com o avanço do desmatamento para plantios de monoculturas, principalmente de soja. A UHE piora esse cenário, facilitando o acesso de pessoas às áreas antes de difícil acesso, através da construção de estradas. Isso pode facilitar a entrada de posseiros e a grilagem nesse trecho de mata contígua ao rio Teles Pires. As consultas públicas não foram feitas de modo claro e ético junto às populações tradicionais. Muitas das decisões tomadas

pelo empreendedor não tiveram a participação da população indígena (Flausino-Junior, 2017).

As ações de mitigação propostas no Rima foram propostas para serem conduzidos por programas socioambientais. Os programas foram desenvolvidos e orientados para o atendimento de um plano regional, de forma a preparar a região para o recebimento do projeto de maneira sustentável. Entretanto aquilo que foi proposto no Rima não foi cumprido, pois a região do empreendimento e os municípios nos quais os empreendimentos estão inseridos não receberam nada de infraestrutura. Quando aos impactos na biota, aqui ressaltando a ictiofauna, nada foi realizado para tentar minimizar qualquer impacto sobre o rio e seus peixes.

Os programas compensatórios propostos pelo Rima são criações de UC (unidade de conservação) ou manutenção de UCs, cabendo ao IBAMA definir a implantação de UCs de proteção integral, sendo indicadas áreas localizadas na bacia de drenagem do reservatório, além de trechos ao norte, na serra do Cachimbo, de forma a garantir a implementação de corredores ecológicos. É importante que isso seja efetivado e cobrado do IBAMA, ainda mais por todos os impactos que estão sendo causados pela construção das UHEs nessa bacia. Enfatizando mais uma vez, é altamente necessário que no baixo rio Teles Pires seja criada uma UC de proteção integral concomitante à demarcação das terras indígenas

4.2 Usina Hidrelétrica São Manoel

Como o Rima da UHE Teles Pires o da São Manoel também é falho em vários aspectos. A começar que os autores do Rima não seguem o que está descrito no EIA, na parte de ictiofauna (sempre é bom lembrar que o EIA foi devidamente feito, a parte de campo e o relatório, por especialistas de alta qualificação, porém para o RIMA foi contratada uma empresa para a sua efetivação). Os programas descritos no RIMA são fracos e ineficazes de modo geral. Nele os impactos considerados como baixos ou de média importância, diferente das conclusões feitas pelos especialistas que fizeram o EIA, que sua maior parte consideraram os impactos importantes e de alta magnitude, todos coincidentes com o que já foi observado pelo fechamento da UHE Teles Pires à medida que vão aparecendo.

A UHE São Manoel funcionará a fio de água, teoricamente sem armazenamento ou retenção de água na sua represa. Porém, essa vazão já é regulada pelas outras UHEs já construídas ou em funcionamento, em especial UHE Teles Pires. O lago da UHE São Manoel tem a previsão do tempo de residência da água de cerca de três dias na barragem, o que pode ser considerado baixo quando comparado com UHE que possuem barragens de retenção e demoram mais de 28 dias de residência (Tundisi & Tundisi, 2008). No Rima da UHE Teles Pires não é relatado o tempo de residência da água, porém, provavelmente deve ser baixo também. É necessário estudar e monitorar como será a qualidade da água a jusante da UHE São Manoel (quando esta estiver em funcionamento), já que pode haver um efeito sinérgico entre as duas UHEs. Como o lago da UHE São Manoel começa logo após a barragem da UHE Teles Pires, a água que o lago de São Manoel vai receber, pode não ser de boa qualidade. Ainda não se sabe se o lago da UHE Teles Pires já passou por um período de estabilização ou ainda está decompondo material orgânico da vegetação que não foi retirada e a água passando pela turbina pode ser ainda mais modificada e também muito alterada. Com o baixo tempo de residência no lago de São Manoel, mais todos os problemas citados acima originários da represa da UHE Teles Pires, pode acumular em muito os problemas e prejudicar ainda mais a água a jusante, principalmente porque o lago de São Manoel também vai precisar passar por um período de estabilização (como descrito em Santos *gv'cn* 2017, para outras usinas).

Durante o fechamento do lago da UHE São Manoel é esperado um aumento de sedimento a jusante dessa barragem, além da diminuição do nível da água. Segundo a empresa, esse processo deve demorar 20 dias. Mais com a experiência da UHE Teles Pires, o problema de sedimento, fluxo de água e deterioramento da qualidade da água durou mais ou menos três anos, para poder voltar ao próximo do que era antes do empreendimento. É esperado o mesmo ou pior para a UHE São Manoel, já que pode ter um efeito sinérgico com a regulação do fluxo da água feito pela UHE acima (Flausino-Junior 2017).

Esse aumento da sedimentação durante o processo de enchimento pode causar muitos problemas para a biota em especial a aquática. Alteração da cor, de nutrientes e de substrato para peixes e organismos aquáticos estão entre os piores. A diminuição do

nível da água a jusante pode causar vários problemas a jusante, ainda mais em uma época em que devem começar as primeiras chuvas, as tartarugas e tracajás vão começar a botar ovos. Os peixes começam a se preparar para reprodução. Todos esses processos serão alterados e poderão afetar esses organismos. Isso pode afetar várias populações de peixes (Santos *gv'cn*, 2017) e quelônios aquáticos, sendo que para algumas espécies isso pode ser irreversível.

A diminuição da amplitude da enchente nos igapós e lagos que já vem acontecendo desde o funcionamento da UHE Teles Pires, tende a piorar como funcionamento da UHE São Manoel. Nos outros anos será necessário estudos e monitoramentos arrojados a jusante para saber qual vai ser o impacto, já detectado pelos especialistas ictiólogos como de alta magnitude. Exemplo disso é a flutuação do nível da água que já ocorre de forma diária atualmente, aumentando ainda mais com o funcionamento da UHE São Manoel. Todos esses impactos foram considerados de média importância para o ambiente físico por aqueles “profissionais” que fizeram o RIMA, porém, pelo que já foi observado pela UHE Teles Pires, essas deveriam ser classificadas como de alta magnitude, mesma classificação feita pelos ictiólogos especialistas que descreveram isso no RIMA.

Há impactos físicos que foram considerados de baixa importância como alteração da qualidade dos solos devido a possíveis contaminações durante a obra; alteração do regime fluvial; aumento da possibilidade de contaminação dos aquíferos e; acúmulo de sedimentos na represa (Santos *gv'cn*, 2017). Esses impactos na maior parte são irreversíveis e, portanto, também deveriam ser considerados de alta importância, porém há no RIMA a justificativa de que eles serão impactos temporários.

Esses impactos vão alterar todo o sistema aquático, afetando as comunidades de peixes, através da alteração e perda de habitats (como diminuição ou desaparecimento de igapós e lagoas, alteração do substrato), alteração físico-química da água, alteração de nutrientes e calor, alteração nas relações tróficas entre peixes e animais aquáticos (Santos *gv'cn*, 2017). A diminuição do igapó pode causar problemas nas florestas inundadas, já que várias espécies de plantas têm sementes que apresentam dormência e precisam passar pelo trato digestivo de peixes para poderem germinar, daí o motivo por frutificarem no período de cheia do rio, assim os frutos podendo ser comidos por peixes,

sem entretanto destruírem pelo menos parte de suas semente para serem dispersas. O fruto cai no chão.

A UHE São Manoel é um empreendimento que possui um mecanismo de transposição de peixes previsto, cujo modelo é uma escada de peixes. Entretanto esse mecanismo não deve ser efetivado, pois a UHE Teles Pires não possui nenhum STP. Por esse motivo é altamente necessário que não seja efetivado o STP na UHE São Manoel, os peixes que ascenderem essas escadas poderão ficar presas nos 40 km de extensão do lago da São Manoel.

Segundo o empreendedor, com a formação da barragem e a mudança de ambiente lótico para lêntico, peixes comerciais que habitam esse tipo de ambiente, como tucunarés, tendem a aumentar de número e possibilitar pescarias no reservatório. Outros peixes podem também ocupar esses novos ambientes, a exemplo de piranhas, espécies exóticas e híbridas que podem escapar de pisciculturas (Flausino-Junior, 2017). Há relatos de um híbrido no rio Teles Pires, como o tambatinga (híbrido possível entre Tambaqui com Pirapitinga, pacus muito comuns atualmente em pisciculturas). Híbridos lançados desse pacu obtido de cruzamentos em laboratório, pode ser muito danoso para a ictiofauna nativa que ainda existe no reservatório.

Além da perda da diversidade de peixes reofilicos, muitos desconhecidos para a ciência, essas espécies reofilicas podem não conseguir alcançar outras corredeiras, já que ambientes com água mais lênticas servem como barreira para essas espécies.

Os impactos nos peixes de alta importância ecológica como os reofilicos e os de importância comercial causados pela UHE São Manoel, são muito alterados nas suas quantidades nos trechos do rio abaixo da barragem, originando pesca depredatória, interferência em rotas migratórias e mortalidade de peixes nas turbinas. Esses impactos são irreversíveis, levando ao raciocínio de que as comunidades de peixes levaram um grande período de tempo geológico para evoluírem nesses ambientes aquáticos do rio Teles Pires, ainda não dimensionado, para que possamos pensar de quanto tempo será necessário para que ocorram novos processos ecológicos e que essas assembleias possam se estabilizar a partir das espécies remanescentes que ficaram no reservatório.

A diminuição da quantidade de peixes é esperado com a construção de um barramento num rio, em especial com a mudança dos habitats originais dos peixes. A pesca depredatória já ocorre com o acúmulo de peixes logo abaixo da barragem da UHE Teles Pires e deve se intensificar no lago a ser formado da UHE São Manoel. Durante o enchimento do lago da UHE Teles Pires, toneladas de peixes foram mortos pelas turbinas, em especial piraibas (que podem ter causados impactos severos na população dessa espécie). Os peixes ficam sem locais de fuga se ficarem no lago e isso pode aumentar a mortalidade na atração pelas turbinas na UHE São Manoel. Como a UHE dividiu o rio Teles Pires em dois tipos de configuração hídrica, acima e abaixo da represa (sem conexão), a interferência em rotas migratórias já ocorre, podendo piorar com uma nova UHE. Tanto o EIA quanto o Rima é relatado que o rio São Benedito não possui a mesma fauna de peixes do rio Teles Pires. Outros afluentes do Teles Pires com diferenças físico-químicas também não devem servir como rotas alternativas para reprodução de peixes. É necessário estudo e monitoramento no baixo rio Teles Pires para verificar quais as novas possíveis estratégias reprodutivas dos peixes que forem adotadas pelos peixes.

Os impactos nos peixes que são considerados como de médio e baixo impacto, não levam em conta os efeitos sinérgicos já causados pela UHE Teles Pires e nem o que vai acontecer depois com os peixes com o fechamento do lago da UHE São Manoel. Como é muito perceptível pelos motivos descritos, todos os impactos que estão contidos no Rima deveriam ser considerados como de alta magnitude. Como relatado pelos autores no EIA da UHE São Manoel, os impactos causados por ela não serão efetivamente mitigados.

No relatório do Rima uma parte refere-se aos impactos causados na fauna de peixes próximos as aldeias indígenas. Isso é insuficiente, há boa quantidade de impactos e foram e estão sendo causados em todo o baixo rio Teles Pires pela usina, sendo eles de alta magnitude, entretanto considerados de média e de baixa importância. Entre eles a alteração na qualidade da água do rio (média), a alteração do regime fluvial e alteração na comunidade de peixes que servem de alimento para os índios (baixa). Todos esses impactos já aconteceram e ainda continuam a ocorrer devido ao funcionamento da UHE Teles Pires Os efeitos sinérgicos das UHEs tendem a piorar esses impactos, muitos

vividos cotidianamente, já sendo sentidos pelos povos indígenas (Flausino-Junior, 2017).

O relatório do Rima não detalha a interação dos efeitos negativos da UHE São Manoel e Teles Pires, na verdade pouco é dito sobre isso. Não foi levado em conta vários fatores que podem ser sinérgicos do ponto de vista de impactos negativos (Figura 5).

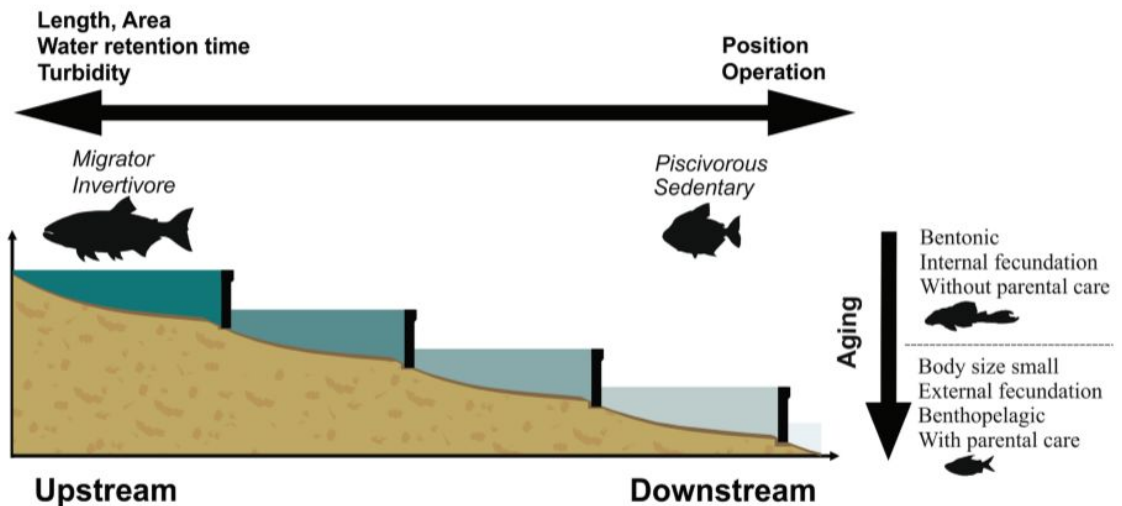


Figura 5 - Representação esquemática de efeitos acumulativos e sinérgicos em cascata. A turbidez decrescente (dos reservatórios a montante e a jusante) é representada por diferentes níveis de sombreamento (modificado de Santos *et al.* 2017).

Segundo Santos *et al.* (2017), a turbidez e a carga de sedimento vão diminuindo de montante para jusante, isso depende da distância entre as UHEs. Como não há distância entre os reservatórios, os efeitos negativos na qualidade da água são cumulativos e sinérgicos e afetam os peixes a jusante. Ambas UHEs funcionam a fio de água e o tempo de retenção tem que ser somado para as duas. Peixes já estão sofrendo com a perda de habitats: não poder subir a montante para migração e diminuição dos igapós. A figura leva em consideração a idade do reservatório, que vão existir vários tipos de mudanças (sucessão ecológica) e levará tempo para chegar a uma fase de estabilização.

Existem vários programas propostos pela UHE São Manoel para compensar os impactos ambientais e a fiscalização deve ser feita pelos órgãos ambientais e a sociedade. Os órgãos ambientais não estão sendo capazes de exercer esse controle e

fiscalização, visto a quantidade de ações na justiça contra o empreendedor. A sociedade não é informada e não possui recursos para poder fiscalizar o empreendedor. Situação mais grave são os dos povos indígenas que além de não serem consultados, tem seus direitos legais violados.

A conclusão do Rima é que há muitos impactos ambientais em especial na ictiofauna e muito desses impactos são irreversíveis e trazem grandes perdas para o ambiente, fauna, flora e população indígena. Mas segundo o empreendedor os planos e programas propostos sem a consulta de especialistas e da população, em especial os povos indígenas, consideram que o empreendimento é viável do ponto de vista social e ambiental. Porém, como nada foi respeitado e nem o próprio EIA (que está bem embasado) foi seguido, as UHEs do ponto de vista sócio-econômico-ambiental é um desastre, sendo que causam muitos impactos, a maioria irreversíveis, sem que haja um benefício para tamanho custo.

Os autores do Rima descrevem dois cenários um com a presença da UHE São Manoel e outro sem. Para os empreendedores sem a UHE São Manoel as cidades de Alta Floresta, Paranaíta e Jacareacanga estariam sempre em dificuldades financeiras e com a UHE esses municípios teriam uma melhoria na infraestrutura e economia, gerando mais rendas para essas cidades. Isso na realidade é uma chantagem que não deixa escolha para a sociedade. Aqui os órgãos ambientais e políticos responsáveis pela liberação desse empreendimento deveriam ter sido mais atuantes, impedindo que os empreendedores pudessem manipular a sociedade.

4.3 Resumo para o RIMA das UHEs Teles Pires e São Manoel

Pelos empreendimentos ocorrerem contíguos, um na sequência do outro, os RIMAs são bem parecidos, quase iguais. Muitas vezes são repetitivos e focam nos problemas das próprias UHEs e não na interação entre essas.

Abaixo é feito uma lista com os principais impactos descritos pelo RIMA e algumas mitigações propostas pelo relatório.

- Índices que indicam o grau de magnitude dos impactos não refletem o real grau dos impactos causados pelas UHEs;

- O tempo de residência de água da UHE São Manoel será de três dias e a da UHE Teles Pires não é informado. Dependendo das condições de ambos reservatórios, da quantidade de matéria orgânica que está em decomposição, pode diminuir o oxigênio na água e causa impactos no reservatório e a jusante;
- Apesar da UHE Teles Pires e a São Manoel funcionarem como a fio de água, vários impactos são sentidos a jusante como: alteração e controle no fluxo do rio (vazão), alteração no regime fluvial, diminuição da amplitude e tempo de duração da cheia e no igapó, mudança no estado trófico da água, alteração na qualidade da água, mudança no carreamento da sedimentação e nutrientes, alteração nos habitats, aumento do efeito do gás estufa;
- Os impactos na comunidade de peixes são: alteração na comunidade e populações de peixes, mudanças ou ausências nas rotas migratórias para reprodução ou tróficas, mortes nas turbinas, alterações nas relações ecológicas;
- Perda da biodiversidade de peixes reofilicos devido a mudança de ambientes lóticos para lênticos;
- Ausência de sistema de transposição de peixes (STP) para a UHE Teles Pires, sugere que o recurso financeiro indicado para monitoramento de avaliação do STP seja redirecionado para um bom inventário da ictiofauna no baixo rio Teles Pires e que na UHE São Manoel não se construa um STP.
- Impactos para população indígena previsto no Rima da UHE São Manoel considera como impactos: alteração na qualidade da água (impacto de média importância) e alteração do regime fluvial, alteração na comunidade de peixes que servem de alimento para os índios (impacto de baixa importância); como no EIA deveria ser considerado de alta importância;
- Durante o enchimento da represa da UHE São Manoel, com previsão de 20 dias, vai causar vários impactos a jusante, principalmente aos povos indígenas residentes abaixo das usinas;
- No Rima da UHE de Teles Pires está previsto a criação de UCs, as áreas indicadas estão localizadas na bacia de drenagem do reservatório, na serra do Cachimbo. É de

extrema importância que que seja feita uma UC para o baixo rio Teles Pires, que contemple habitats como corredeiras, dolinas, ambientes onde ocorram Podostemaceae, lagos e igapós.

5.0 Análise Crítica Projeto Básico Ambiental (PBA)

Os PBAs sobre a fauna de peixe são programas de monitoramento, controle, manejo e conservação. A avaliação feita nesse relatório é sobre o método que serão utilizados no monitoramento. Para saber se houve alguma mudança e quais as propostas para mitigação dos impactos sobre a fauna de peixe, é necessário ler e verificar os resultados dos monitoramentos. É através desses relatórios que medidas serão propostas para mitigar ou diminuir os impactos em relação a fauna de peixes.

5.1 Programa de Monitoramento da Ictiofauna – UHE Teles Pires

O programa que foi avaliado foi o P.25 – Programa de Monitoramento da Ictiofauna. Os objetivos específicos deste Programa são:

- Inventariar a ictiofauna da bacia do rio Teles Pires, incrementando o conhecimento taxonômico dessa fauna;
- Monitorar as alterações na comunidade íctica no reservatório, a jusante e a montante do eixo da UHE Teles Pires, antes, durante e após a formação do reservatório;
- Identificar e quantificar os teores de mercúrio total (Hg-T) e metil mercúrio (MeHg) principalmente nas espécies piscívoras de topo de cadeia, propondo medidas mitigadoras ou compensatórias;
- Auxiliar na identificação das rotas de migração reprodutiva ou trófica, e as zonas de recrutamento e crescimento;
- Elencar medidas de conservação para a ictiofauna.

Os autores do PBA relatam que os principais impactos dos barramentos sobre a ictiofauna ocorre pelo tipo de características dos reservatórios, que causam mudanças na riqueza, composição, abundância de espécies e impedimento de migração trófica e reprodutiva. Essas mudanças causam alterações no processo produtivo dos peixes do rio Teles Pires, notadamente nas espécies de piracema que a UHE Teles Pires barrou a subida por não possuir MTP.

Para eles o monitoramento da ictiofauna possibilitará compreender como o sistema funcionará, isolando efeitos antecedentes às atividades de implantação da UHE Teles Pires, identificando a dimensão dos impactos e elaborando propostas para mitigar os efeitos causados ao longo dos anos pelo barramento. A implantação desse tipo de empreendimento normalmente resulta em alteração estrutural e funcional na comunidade de peixes, algumas espécies podem se estabilizar após um período de resiliência, notadamente, somente aquelas que se adequam às condições de águas lânticas.

Porém o impacto é imensamente maior daquilo que dimensionam, é irreversível, a UHE Teles Pires dividiu o rio em dois compartimentos, montante e jusante, sem interconexão da ictiofauna entre eles. Com todas essas mudanças as alterações causadas na comunidade serão muito maiores, resultando em diferentes tipos de estabilização. Não se sabe quanto tempo pode demorar para que as relações ecológicas entre as espécies remanescentes se estabeleçam no novo macro ambiente lântico, jamais sendo como no estado original. A resiliência nesse caso não se aplica a jusante do rio Teles Pires.

As eventuais medidas de manejo para a conservação da biodiversidade, transposição da ictiofauna e manutenção da atividade pesqueira serão feitos somente na área de influência direta (AID) do empreendimento podendo ser propostas com base nos resultados obtidos no presente Programa. Mas o baixo rio Teles Pires não será contemplado nesse monitoramento, sem nenhum ponto de coleta amostral. Isso fará com que as informações mais importantes para a atividade pesqueira, onde há hoje a pesca de subsistência é feita pelos povos indígenas, deixará de existir, como se todos os efeitos negativos somente existirão no entorno imediato da usina.

O monitoramento ficando restrito somente na AID, onde a atividade pesqueira é mais esportiva, o objetivo de avaliar a atividade pesqueira como um todo, que é muito importante para alimentação dos indígenas, não é assim atendida, sendo uma grande falha imperdoável do PBA. Outra falha do PBA, aparentemente proposital, é a falta de uso das informações preciosas do EIA. No trabalho do EIA feito por pesquisadores, esses deixaram bem claro que o rio São Benedito é um rio completamente diferente do rio Teles Pires, por possuir uma comunidade de peixes diferente e por possuir

propriedades físico químicas diferentes. Os grandes afluentes do Teles Pires possuem muitas diferenças em termos de habitats e propriedades físico-químicas. Caso algum deles venham a ser uma rota alternativa para migração de peixes, isso não será bem conhecido, partindo do pressuposto de que o rio São Benedito já foi descrito no EIA e não servirá de uma nova rota por causa de suas peculiaridades hidrológicas de água preta.

Os métodos utilizados para coleta dos peixes será o mesmo utilizado durante o EIA, o que permite comparação com o este estudo. Mas como relatado no EIA, a AID, onde estão edificados os empreendimentos, são locais mais homogêneos sem lagoas e igapós e as estratégias reprodutivas das espécies de peixes que vivem nesses ambientes são outras, entretanto isso não foi considerado como importante, assim não havendo dados que relatem como ocorrem e quando ocorrem os períodos de maturação de gônadas. Procurar zonas de reprodução e berçário em um local com rio encaixado e com corredeiras, já foi relatado como inexistente, é falha de grande importância negativa. Outro fato desconsiderado foi o de verificar se as espécies piscívoras de grande porte estão contaminadas com mercúrio, já que há atividade garimpeira na região. Outra falha foi o de não contemplar pontos de coleta na região do baixo Teles Pires, onde realmente tem uma maior atividade de pesca para alimentação por parte dos indígenas.

Segundo o relatório, no 14º mês após o início da Licença de Instalação, foi realizado um Workshop para reunir todas as equipes envolvidas nos programas relacionados à ictiofauna, para decisão da necessidade ou não de instalação de uma Sistema de Transposição de Peixes (STP) para o rio Teles Pires. Aparentemente foi nesse workshop que foi decidido que não haveria mais a necessidade da construção de um STP e com isso dividiu o rio Teles Pires em dois compartimentos sem ligação, montante e jusante, e vários impactos irreversíveis. MTP, neste caso, favoreceria subir cerca de 30% da ictiofauna que normalmente migram para áreas de montante para reproduzir.

O PBA apresenta muitas falhas por descuido de seus feitores ou foi simplesmente uma atitude para atender os investidores desse empreendimento, assim não cumprindo todos os objetivos que deveriam cumprir. As boas informações contidas no próprio EIA não serviram de base para a elaboração do PBA. A ausência da

ictiofauna e das relações ecológicas dos peixes é um dos principais problemas que o PBA não trata, em especial para o baixo Teles Pires, como se os impactos não fossem sistêmicos para toda a sub bacia.

5.2 Programa de monitoramento de ictiofauna - UHE São Manoel

O programa avaliado foi o P-20 – Programa de Monitoramento da Ictiofauna. Os objetivos desses programas são: - Estabelecer parâmetros estruturais e funcionais da ictiofauna considerando uma escala espaço-temporal, de modo a possibilitar a comparação a priori e a posteriori à inserção da UHE São Manoel, de modo a documentar os processos de migração, reprodução e sucessão ecológica; - Acompanhar as possíveis alterações na abundância e biomassa (CPUE) das espécies de peixes da área de influência direta do empreendimento, resultantes das alterações provocadas pelo barramento do rio Teles Pires; - Realizar um inventário da ictiofauna na área de influência direta e indireta do empreendimento, incluindo trechos a montante e a jusante do barramento da UHE São Manoel; - Monitorar a variação da densidade e abundância de ovos, larvas e juvenis de peixes na área de influência da UHE São Manoel; - Subsidiar o monitoramento de mercúrio total (Hg-T) principalmente nas espécies piscívoras de topo de cadeia, bem como em espécies de importância ecológica e econômica.

Por causa do PBA da UHE Teles Pires houve uma flexibilização do método para UHE São Manoel, sendo que isso é preocupante, por que a região do empreendimento (médio Teles Pires) e a jusante (baixo Teles Pires) são quase que desconhecidos e com poucos ou nenhum estudo de longo tempo sobre os peixes. Esse desconhecimento leva a crer que no baixo rio Teles Pires a ictiofauna possui várias espécies novas, com acentuado grau de endemismo. Esse agravante compromete ainda mais a ictiofauna nesse trecho, já que os estudos para a UHE Teles Pires muitas respostas não foram respondidas, principalmente por ignorarem todas as demandas da ictiofauna nesses locais, a maioria, senão todas, contidas no seu próprio EIA.

A nossa indicação necessária é de que os estudos feitos para a UHE São Manoel sobre a ictiofauna e os ambientes aquáticos existentes no médio e baixo Teles Pires sejam os mais completos possíveis, já que são informações frequentemente ignoradas,

mas que existentes no EIA. Que a empresa invista em conhecimento da ictiofauna, monitore e depois proponha mitigações dos impactos que já estão visíveis no momento atual, assim propondo já no enchimento do lago da UHE São Manoel seja criada uma UC (unidade de conservação) integral no baixo rio Teles Pires onde vivem as três etnias, e que ocorra de modo concomitante com a demarcação de terras desses povos indígenas.

No PBA da UHE Teles Pires há a informação de que o programa previsto para a ictiofauna subsidiará a proposição da implantação um STP. Mas o fato da UHE Teles Pires não possuir nenhum tipo de STP, é fortemente recomendado que esse mecanismo não seja efetivado para essa usina. Sua implantação pode representar uma grande armadilha para os peixes, pois vão ficar retidos em grande quantidade na área de 40 Km² do reservatório, pois uma vez acessado o reservatório, dificilmente os peixes conseguem voltar para as áreas de jusante. Por este motivo, já que serão impedidos de ascender às áreas de montante do rio, por não existir MTP, ficarão retidos no reservatório da UHE São Manoel. A construção de um STP, principalmente se ele for atrativo para os peixes, poderia ser uma via para peixes acessarem, onde não encontrariam um lago sem as condições adequadas para a sua sobrevivência, aspecto que poderia causar mortalidade e grandes impactos nas comunidades e populações de peixes que vivem no lago.

O repovoamento com espécies da ictiofauna a jusante do empreendimento tem que ser visto com cautela, porém os estudos bem elaborados sobre o tema pode ser uma via de escape para fortalecer o efetivo populacional de espécies de importância na pesca. Em princípio, mesmo com todas as mudanças ocorridas com o funcionamento da UHE Teles Pires, que já mostra que as populações de peixes estão diminuindo, em certo nível há funcionalidade até o momento do rio Teles Pires na sua parte baixa, mesmo com os impactos em curso. Os necessários estudos a longo prazo, principalmente depois do enchimento do lago da UHE São Manoel, para ver qual será a condição dos habitats do rio e da comunidade de peixes, mostrarão o modo mais correto de se proceder à mitigação dos impactos que estão ocorrendo, assim como suas compensações para os indígenas. Estudos de longo prazo também devem ser efetivados nos ambientes naturais dos lagos e lagoas, igapós, bancos de macrófitas, levando em consideração o pulso de

inundação do baixo rio Teles Pires; sem esse procedimento ocorreria uma grande falha em qualquer proposta de mitigação nesse compartimento do rio.

O estudo a jusante do empreendimento é básico, necessário e fundamental, devendo abranger todos os ambientes, notadamente as corredeiras, tendo como exemplo a corredeira Rasteira e os outros abaixo dela, até o encontro do rio Teles Pires com o rio Juruena, junção que forma o rio Tapajós. Há relatos dos índios Mundurucus que vivem no rio Tapajós, que os efeitos da UHE Teles Pires já chegaram lá. Os estudos de abrangência indireta, enfatizamos, devem abordar todo o baixo rio Teles Pires e toda a sua complexidade de habitats, pois formam um sistema único. A fauna nessa região é desconhecida tanto do ponto de vista taxonômico quanto daquele das relações ecológicas. Como os padrões de comportamento dos peixes, migradores ou não, modificam em função de várias características próprias de cada rio, não é possível fazer comparações mais bem adequadas de peixes de outros rios amazônicos, mesmo sendo das mesmas espécies, com aquelas existentes em áreas do baixo Teles Pires, baseado somente na ocorrência comum já existente na literatura. Por esse motivo ressaltamos mais uma vez a necessidade primária de se conhecer muito bem a ictiofauna e seus ambiente no baixo rio Teles Pires, respeitando as comunidades indígenas que aí vivem e todo o seu arcabouço cultural e espiritual. Hoje, os pontos amostrais são insuficientes para o estudo necessário. Maior número de pontos amostrais e em diferentes habitats é imperioso, sem o que não será possível observar as mudanças nos ambientes e na comunidade de peixes depois que se avolumará com o início da operação da UHE São Manoel. Esse procedimento facilitará a proposição de medidas corretas de mitigação e compensação.

Os objetivos do PBA é continuar e fazer um inventário, além de monitorar a fauna de peixes, fornecendo dados para o PBA-CI. As coletas padronizadas em locais de corredeiras são difíceis de se executar, tendo-se que tomar o cuidado para não atrapalhar às futuras análises. As variáveis ambientais físico-químicas darão uma fotografia correta do ambiente. O ideal é que bioindicadores como macroinvertebrados bentônicos e as plantas da família Podostemaceae sejam monitoradas para complementar o monitoramento do ambiente. A presença e ausência e a abundância de grupos de invertebrados respondem muito mais rapidamente às mudanças ambientais

nos habitats do que as variáveis físico-químicas. A família Podostemaceae é uma ótima opção para avaliação de ambientes de corredeiras e de transição (onde ocorrem), já que são extremamente sensíveis às mudanças ambientais. Diferentes de outras macrófitas, as Podostemaceae dependem de um ambiente oligotrófico e do balanço entre oxigênio/gás carbônico. Outra variável que influenciara tanto nos macroinvertebrados quanto nas Podostemaceae é a quantidade de sedimento presente no rio.

Não está detalhado para onde serão mandados os peixes coletados durante o monitoramento, qual é a coleção de referência onde esses peixes serão depositados. Essa informação é de extrema importância, em especial para a população indígena, que pode verificar nas coleções o que está sendo descrito no monitoramento e para pesquisadores interessados nessa ictiofauna. É necessário que pelos menos alguns espécimes que foram analisados quanto ao conteúdo estomacal e biologia reprodutiva, também sejam depositados em coleções.

A escolha dos peixes para análise de mercúrio foi baseada em espécies migratórias e piscívoras (as que geralmente são utilizadas como alimentação pelos indígenas). Algumas observações sobre estas espécies, para os curimatás é necessário saber se no rio Teles Pires ocorre uma ou duas espécies, já que *Rt qej kwf wu'dt kwnk'* é considerada endêmica do rio Apiacás. *Dt {eqp"r gw* é provavelmente uma espécie nova, ou pelo menos um complexo de espécies, sendo que dois morfotipos desse grupo ocorrem nessa região. Pelos critérios adotados, fica uma pergunta: por que *J kwqpwu' mwqht gpc wu* foi um dos escolhidos para a análise de mercúrio, já que é uma espécie de pequeníssimo porte e sem interesse alimentar para os índios.

As análises de dados envolvem muita estatística não paramétrica, uni variada e multivariada, além de teste de hipóteses. Assim, o baixo conhecimento da fauna e dos peixes do rio Teles Pires e o baixo número de pontos de coletas, indica que os estudos devem ser levados em consideração na hora que forem feitas essas análises. Com os dados analisados deve-se ter extremo cuidado para se saber se os resultados são estatisticamente significantes. No caso dos estudos já disponibilizados à análise o delineamento amostral é falho, significando que a maior parte dessas análises não servirão como base informativa.

Os estudos de alimentação, biologia reprodutiva e de ovos e larvas, ajudam nas informações sobre a comunidade de peixes. Porém, essas informações ficam restritas a certos pontos do rio, não sendo possível de se fazer generalizações para os dois compartimentos (médio e baixo Teles Pires).

O estudo de dinâmica pesqueira baseado no desembarque pesqueiro e de espécies com importância comercial demonstram como as pessoas que escreveram esse PBA não conhecem a região. O médio rio Teles Pires região do empreendimento e o baixo (onde vivem os povos indígenas) possuem pesca esportiva (devido ocorrências de pousadas de pesca na região) e de subsistência feita pelos índios. Não há um comércio pesqueiro na região. Haverá, sim, um impacto sobre as populações de várias espécies de peixes. Em vez de estudo de estoque pesqueiro, a melhor sugestão é a consecução de estudos de ecologia de populações de espécies de importância alimentar para o povo indígena.

O PBA é falho e não segue as informações contidas no EIA. O delineamento amostral não é suficiente em termos amostrais, assim podendo causar ruído e nem fornecer dados estatísticos significativos. Assim, torna-se necessário que haja várias mudanças para que os objetivos do monitoramento sejam alcançados com sucesso e que mostre os caminhos mitigatórios/compensatórios.

5.3 Resumo para o PBA das UHEs Teles Pires e São Manoel

- Os dois PBAs são falhos e não se basearam nos EIAs feitos pelos especialistas em ictiofauna;
- O PBA de Teles Pires possui pontos de coletas somente na AID e por falta de outros pontos amostrais necessários não pode cumprir os objetivos propostos. O mesmo ocorre com o PBA de São Manoel, com apenas dois pontos abaixo da corredeira Rasteira e com isso faltaram pontos amostrais;
- Com os impactos na ictiofauna houve mudanças na riqueza, composição, abundância de espécies e impedimento de migração trófica e reprodutiva e alterações na produtividade pesqueira;

- No PBA de São Manoel não poderiam ser flexibilizados os métodos, isto para não se sobrepor ao trabalho da UHE Teles Pires. Todo o trabalho deveria ser feito em vários pontos de coletas para se obter o máximo de informação sobre a fauna de peixes do rio Teles Pires. Falta interação entre os PBAs, que é uma outra grande falha;
- Com a falta de MTP na UHE Teles Pires é preciso que na UHE São Manoel não seja implantado um MTP, procedimento que, se efetivado, pode piorar os impactos sobre a fauna de peixes.

6.0 Análise Crítica do Projeto Básico Ambiental Indígena (PBAI)

Como o PBA o PBA-CI é uma medida de controle e monitoramento. Os resultados dos monitoramentos através de relatórios é que vão orientar as medidas de mitigação e diminuição dos impactos. É necessário verificar os resultados dos relatórios desses monitoramentos para poder indicar se tudo está sendo realmente verificado e realizado. O que vai ser verificado é se os materiais e métodos do PBA-CIs são indicados para o monitoramento.

6.1 Programa de Monitoramento da Ictiofauna – UHE Teles Pires

São três PBA-CIs, um para cada etnia: Apiaká, Munduruku e Kaybi. Eles não possuem diferenças na escrita para as etnias, por isso, serão analisados de modo conjunto. O conhecimento do rio Teles Pires se restringe basicamente ao trecho médio, onde estão construídas as UHEs. Não existe coletas de registro para região do baixo Teles Pires e para o alto Teles Pires, apenas uma coleta (EIA São Manoel, 2011). O baixo rio Teles Pires é desconhecido na sua fauna de peixes (especialmente as espécies amazônicas de pequeno porte que ocorrem nesse trecho) e as suas relações ecológicas com os seus ambientes. O PBA-CI tenta utilizar o pouco e esparso conhecimento do médio Teles Pires para o baixo. O médio Teles Pires é um rio encaixado, marcado por corredeiras e sem lagoas e matas inundadas, típico de um rio de planalto. O baixo Teles Pires, por sua vez, é um rio típico de planície, com poucas corredeiras, mais largos, com um sistema extremamente complexo de pequenos igarapés e uma grande rede de lagos. Durante a cheia o baixo Teles Pires apresenta igapós em praticamente todo seu trecho,

sendo assim, o baixo Teles Pires funciona com base no pulso de inundação, tendo características totalmente diferentes dos outros trechos desse rio.

São necessários muitos estudos no baixo Teles Pires para se saber quais espécies ocorrem e suas relações ecológicas, de preferência com estudos de longa duração. É esperado que várias espécies sejam novas para ciência nesse trecho, o que demonstra a importância desse local. A heterogeneidade é extremamente grande, aqui diferente do que foi discutido no EIA da UHE Teles Pires, pois nele há muitos ambientes, o que proporciona vários tipos de nichos para o desenvolvimento de uma ictiofauna extremamente rica. A literatura pode fornecer o conhecimento de algumas espécies de peixes em determinados ambientes, mas não para as do baixo Teles Pires. É incorreto comparar a ecologia de algumas espécies de peixes (por exemplo os grandes bagres) que estão descritos na literatura, com as mesmas espécies no rio Teles Pires, sem ter o conhecimento dos ambientes nesse rio. Além disso, algumas espécies precisam de revisões taxonômicas como os gêneros *Apistogramma* e *Rugosopoma*. Isso torna falho a comparação da ecologia de peixes do baixo rio Teles Pires.

Na descrição dos resultados do EIA da UHE Teles Pires, está descrito que no rio Teles Pires há 31 espécies migradoras. Porém no PBA-CI é descrito outros dois estudos: um que apresenta 29 espécies migradoras e outro que apresenta apenas uma espécie migradora de longa distância. Não há referência desse último estudo que apresenta somente uma espécie migradora. Esse estudo não pode ser levado em conta na formulação do PBA-CI, já que há discrepância com outros estudos é muito grande, sendo essa menção uma grande falha do PBA-CI.

Os peixes descritos como sendo importantes para a alimentação dos povos indígenas no PBA-CI possuem erros de identificação grosseiros. Em um trabalho independente do Fórum Teles Pires com entrevistas e o calendário ecológico que está sendo realizado com a participação dos índios da etnia Munduruku, é muito diferente dos peixes listados no PBA-CI. O jaú não serve de alimento para as três etnias por apresentar pitiú (cheiro ruim) e ser remoso (gosto forte). Ainda a lista de peixes apresentada no final do PBA-CI coloca o jaú como uma espécie endêmica da bacia do Prata, que assim sendo, ela não poderia ocorrer em um rio da bacia Amazônica. Aqui fica claro que aqueles “profissionais” que escreveram o PBA-CI nem sabem o que é

espécie endêmica. Acessando o site fishbase.org (data de acesso 14/07/2017) descrevem \ *wpi ctq*"/*wpi ctq*" como uma espécie com distribuição na bacia Amazônica e Orinoco e a espécie \ *wpi ctq*"*lcj w* com distribuição na bacia Paraná – Paraguai. Aqui fica também claro que desconhecem toda a literatura recente sobre peixes continentais brasileiros, se conhecessem não fariam essas confusões sobre a ocorrência e identidade dessa espécie. O matrinxã pequena (*Dt{eqp*"*aff. rgw*), é um complexo de espécie e existem pelo menos dois morfotipos desse grupo no rio Teles Pires e provavelmente são espécies novas para a ciência, sendo elas mais utilizadas como isca do que para alimentação, pelo fato de ser de pequeno porte. Quanto aos curimatás é necessário verificar se são duas ou apenas uma espécie que ocorre no rio Teles Pires, já que *Rt qej kwf wu*"*dt kunkk* até o momento possui distribuição descrita para o rio Apiacás; ela pode até ocorrer no rio Teles Pires, porém aparentando ser em menor quantidade. *J go kwq wdko* "*rw*"*tj {pej wu* (jeripoca) é outro peixe que não é utilizado na alimentação dos índios, proibido às mulheres comerem esse peixe de acordo com a cosmologia desses povos (calendário ecológico sendo elaborado).

Os pontos de coletas da icitiofauna efetivados são insuficientes e não possuem valor significativo e nem estatístico. Nem os métodos de coleta são os ideais para o baixo rio Teles Pires. Para entender as relações ecológicas nos trechos que moram os Mundurucus e os Apiakás, em especial, pois essas etnias vivem depois da corredeira rasteira, é necessário coletar nos vários ambientes importantes que ocorrem nesse trecho. Os ambientes não coletados são: a rede de lagos, igarapés, praias (na seca), igapós (na cheia), entre outros tantos habitats. As praias, por exemplo, podem ser naturais ou com substrato formado por pedras oriundas de dragagem da garimpagem praticada naquele trecho do rio, ou uma mistura de areia e pedras. Há lagos e lagoas que podem ter conexão o ano inteiro com o rio principal, enquanto que outras não. Apenas um ponto de coleta no rio Teles Pires na região dos povos Apiaká e um na região dos povos Munduruku, não é informativo para inventário ou para descrever e monitorar a ecologia de peixes na região dos povos indígenas. Também é necessário seguir o ciclo hidrológico de enchente, cheia, vazante e seca, já que nesse trecho do rio, um dos fatores que influenciam na comunidade de peixes é o pulso de inundação. Somente

classificar as fases do rio Teles Pires como seca e cheia não é suficiente para o baixo rio Teles Pires.

A ausência de coletas na terra do povo Munduruku reflete um dos grandes problemas do empreendimento que é a ausência de comunicação com os indígenas. Por causa disso o povo Munduruku não permitiu coletas de peixes nas suas terras e nem colaboraram para dar informações para os pesquisadores da empresa a respeito dos peixes. Outro problema é que existe apenas um ponto de coleta na terra dos índios Munduruku, o que é insuficiente para responder qualquer pergunta ecológica a respeito dos peixes. O mesmo acontece com os índios Apiakás que tem somente um ponto de coleta em sua terra.

A coleta de ovos e larvas no médio Teles Pires é esperado que seja baixo devido à falta de ambientes adequados à sobrevivência, efêmera nesses locais de corredeiras. Os peixes que possam desovar nesse ambiente provavelmente possuem ovos adesivos e grande cuidado parental, como relatado no EIA da UHE São Manoel. No baixo rio Teles Pires por possuir lagos e igapós e bem possível que a riqueza e abundância de ovos e larvas sejam maiores, mas carecem de constatação.

Não foram explicados os métodos e o porquê da pesquisa para os povos indígenas, pelo menos não de um jeito que eles entendessem. Para os povos indígenas o monitoramento serve para matar peixes que são importantes na alimentação e cosmologia deles, e depois esses peixes são enterrados. É necessário mais transparência e mais diálogo com as comunidades indígenas, já que são eles os donos da terra e sabem exatamente o que acontece nelas. Esse conhecimento tradicional está sendo ignorado na produção do PBA-CI, importante conhecimento que se torna de extrema importância para a manutenção funcional dos ambientes e dos próprios povos indígenas.

As numerosas falhas que existem no PBA-CI, leva à conclusão de que o PBAI não poderia ter sido aprovado pelo órgão ambiental que o analisou. O PBA-CI apresentado demonstra total falta de preparo de conteúdo pelas pessoas que o escreveram, ignorando conceitos básicos da distribuição das espécies de peixes. Também desconhecem exatamente quais espécies que os povos indígenas se alimentam e quais aquelas que não fazem parte de seu cardápio alimentar. Não abrangem e nem

conhecem toda a complexidade a jusante da barragem e principalmente do baixo rio Teles Pires, hora visivelmente sofrendo os impactos com a construção da usina. Eles não mantiveram uma boa comunicação na fase de coleta de dados com os povos indígenas, verdadeiros detentores do conhecimento nessa parte do rio. A análise do PBA-CI demonstra comprovado neste relatório que não houve consultas às três etnias.

E por último a diferença entre os compartimentos do baixo e do médio rio Teles Pires, com os métodos apresentados, não podem ser comparáveis; seriam necessários outros métodos para que se possa comparar os diferentes compartimentos do rio.

6.2 – Programa de Monitoramento da Ictiofauna – UHE São Manoel

O PBA-CI feito para a UHE São Manoel, para contemplar as etnias Kayabi, Munduruku e Apiaká, apresenta os mesmos defeitos no item materiais e métodos para as três etnias e são iguais ao proposto pela UHE Teles Pires, não sendo corrigidos nem os erros encontrados no PBA-CI da UHE Teles Pires. As nossas críticas para o PBA-CI da UHE São Manoel são as mesmas feitas para os PBA-CI da UHE Teles Pires. Somente algumas mudanças na formatação na divisão dos pontos de coletas em duas fases foram as diferenças detectadas entre os PBA-CIs (três, um para cada etnia) das duas UHEs.

O método utilizado no monitoramento não é adequado aos pontos de coletas escolhidos, em especial à captura e dos habitats para estudos. Os empreendimentos estão no médio rio Teles Pires, que pode ser definido como um ambiente encachoeirado e com fortes corredeiras, com uma fauna de peixe específica e com ambientes mais homogêneos (sem lagoas e igapós). Nesse compartimento as plantas da família Podostemaceae são importantes para a manutenção da fauna de peixes e insetos a ela associadas. As coletas em ambientes de corredeiras em pedrais são mais difíceis (por isso esse é um ambiente muito mal amostrado). Nesses ambientes as relações ecológicas são desconhecidas para a maior parte dos organismos aquáticos em especial peixes que possuem adaptações para viver nesse local. Ambientes de corredeiras separada por ambientes de água mais parada pode ser barreira geográfica para peixes reofilicos. Pelas adaptações necessárias para peixes habitarem esses ambientes, provavelmente muitas

das espécies que aí vivem podem ser novas para ciência e são extremamente as mais sensíveis à mudanças ambientais.

Os povos indígenas moram no baixo rio Teles Pires. Esse trecho se caracteriza por se comportar como um rio de planície com poucas corredeiras, por ser um ambiente complexo com lagos e lagoas com diferentes tipos de substratos que ficam ligados ao rio durante o ano todo, outras apenas durante a época de cheia e lagoas isoladas. Os igarapés são de menor porte que os do médio rio Teles Pires, porém formam uma rede intrincada com vários igarapés ligados ao rio, a lagos e lagoas. Tanto o rio Teles Pires quanto os igarapés e os lagos são influenciados pelo pulso de inundação. Durante a cheia esse pulso faz com que as matas sejam inundadas (igapós) e baixas (locais denominados pelos índios como locais mais baixos que inundam durante a cheia). São muitas as praias nesse rio que aparecem durante a seca e cada praia pode ter de um ou mais substratos de fundo, o que pode influenciar na distribuição das espécies. Grandes bancos de macrófitas são comuns, muitas vezes com mais de uma espécie no mesmo banco. Além do baixo Teles Pires ser uma área quase desconhecida ictiofaunisticamente, não possui série de coletas históricas. As coletas aqui devem amostrar cada tipo de ambiente, sendo que cada um deve ter um tipo de amostragem diferente.

Como são compartimentos diferentes (médio e baixo Teles Pires) e os empreendimentos estão no médio Teles Pires, cada compartimento está sofrendo pressões antrópicas e ambientais diferentes. Sendo dois ambientes bem distintos, com diferentes pressões, cada compartimento deve ser tratado de forma diferentes com formas de manejo para cada compartimento específico.

Porém, devido a teoria do rio Continuo e as zonas de transição entre corredeiras e cachoeiras para um rio de planície a jusante, os efeitos sinérgicos causados pelos empreendimentos devem ser tratados em conjunto. Em termos de bacia hidrográfica esses compartimentos têm que ser monitorados e observados como um vai influenciar o outro.

Em princípio os empreendimentos no médio Teles Pires devem causar grandes efeitos ambientais negativos, que alcançam até áreas no rio Tapajós, como já relatados

pelos índios Mundurucus que habitam as margens do rio Tapajós. O aumento de sedimento, nutrientes, diminuição do nível do rio durante o enchimento da UHE Teles Pires (e no futuro reservatório da UHE São Manoel), mudança no fluxo do rio, no regime fluvial, todas essas mudanças abióticas já ocorreram ou vem ocorrendo desde a construção das UHEs e piorou com o funcionamento da UHE Teles Pires. A situação deve piorar assim quando começarem a encher o reservatório da UHE São Manoel. Assim, não é possível prever qual será a intensidade, a extensão e a duração desses impactos com efeitos muito negativos depois do enchimento e do funcionamento da UHE São Manoel.

Os pontos escolhidos para o monitoramento privilegiam o médio Teles Pires, onde já foram feitas várias coletas para a liberação das licenças e algumas campanhas de monitoramento. Considerando que os impactos de alta magnitude atingem também o baixo rio Teles Pires, os pontos amostrais não foram suficientes para o acompanhamento e monitoramento desse compartimento, grande e complexo onde a biota aquática quase ou nada existe estudada. Os poucos pontos de coleta não chegam nem perto a ser um método que propicie compreender as relações ecológicas e nem de monitorar os impactos que estão ocorrendo ou ainda vão acontecer. As técnicas padronizadas não possuem um n amostral suficiente que apresente resultados significativos. O delineamento amostral está errado, sendo necessário que mais pontos e mais habitats sejam amostrados.

Não houve coletas no rio Teles Pires nas áreas lindeiras onde moram os Mundurucus. É um longo trecho de rio, sendo que a aldeia polo Teles Pires fica a cerca de 150 km de distância da aldeia Kururuzinho subindo o rio (etnia Kayabi) e cerca de 150 km de distância da aldeia Mayorewi descendo o rio (Apiaká). Cerca de aproximadamente 300 km do rio Teles Pires foram ignorados até agora e contém ambientes que carecem ser estudados para uma maior compreensão das relações ecológicas dos peixes que habitam esse trecho. Exemplificando, nesse trecho de rio há um igarapé de água preta (igarapé Preto) importante para pesca dos Munduruku e somente usados por eles. Além disso, apresenta ilhas, praias e lagoas desconectadas do rio durante a seca. Durante a cheia apresenta uma grande extensão de mata inundada

(igapó) que desde o funcionamento da UHE Teles Pires, vem diminuindo de tamanho, de comprimento e de duração do tempo de inundação.

Durante a nossa estada com os índios Munduruku foi observado e registrado que em um dia a água subiu muito e os curimbatás (*Rt qej kwf wu'pki tkcpu*) entraram no igapó bem em frente à aldeia Teles Pires. No dia seguinte a água do rio baixou muito e extremamente rápido, não permitindo a saída dos peixes. Isso permitiu que os índios aproveitassem o ocorrido para apanhar esses peixes para a sua alimentação, já que os peixes iriam morrer com a seca repentina e rápida. Este fato já foi registrado anteriormente em outros locais nesse trecho do rio, também ocorrendo na região aonde moram os índios da etnia Apiaká.

Esse problema de flutuação do nível da água e do tamanho do igarapé está diminuindo habitats para reprodução, berçário e a alimentação para peixes. As três etnias relataram a falta de alimento para peixes, sendo os pescados na época da cheia de 2017, estavam magros e doentes. Isso pode ter um efeito drástico nas populações de peixes migratórios e com desova única. Além de causar um efeito para a floresta de inundação, já que os frutos estão caindo no chão e não no rio, onde os peixes se alimentavam desses frutos. As sementes desses frutos perdem a dormência assim que passam pelo trato digestivo dos peixes, se isso não acontecer, o igapó poderá ter suas plantas sofrendo um déficit de taxa de reposição do número de plantas jovens no tempo, também causando efeitos negativos na taxa de diversidade.

Os problemas com habitats também podem diminuir a diversidade alfa e em especial a diversidade beta. Peixes que são especialistas em determinados ambientes, podem desaparecer antes mesmo de serem conhecidos pela ciência. E muito dessas espécies podem ter importância ecológica importantes para o funcionamento do sistema e podem influenciar na pesca praticada pelos povos indígenas.

Somente dois apetrechos serão usados para obter dados quantitativos por coleta padronizada, rede de emalhar e rede de arrasto. A rede de emalhar é um método passivo que seleciona os peixes pelo tamanho da malha, não sendo assim possível amostrar todos os ambientes e todas as espécies de tamanho diferentes. A rede de arrasto só é

possível usar durante a seca, e pelo que foi descrito nos métodos serão feitos somente em praias, abandonando os lagos que são ambientes extremamente importantes.

Como o foco é em espécies de importância alimentar para os índios e nem todas as espécies escolhidas como alvo são utilizadas para a alimentação dos indígenas; como, então, será medida a diversidade alfa e beta? Em especial com os apetrechos de pesca escolhidos para a coleta padronizada? Cada índice de diversidade e riqueza tem suas vantagens e desvantagens, como priorizar as espécies mais abundantes, as espécies mais raras que mudam conforme o índice utilizado. É necessário um inventário de todas as espécies para se ter a riqueza de espécies desde as de pequeno porte até as de grande porte e de todos os grupos possíveis. Após o conhecimento dos habitats e das espécies, é possível fazer um delineamento amostral e fazer análises estatísticas e testes de hipóteses.

As dificuldades taxonômicas não estão sendo levadas em conta, até mesmo que nem todas as espécies de peixes estão sendo inventariadas, somente as mais conhecidas. Mesmo as espécies de grande porte de valor econômico, alimentar e migratório podem ter suas relações ecológicas conhecidas em outros rios Amazônicos, mais essas relações não são conhecidas no baixo rio Teles Pires.

A ecologia trófica e os aspectos reprodutivos são importantes para representar a comunidade de peixes. A crítica é que não houve monitoramento antes da construção, nem durante a construção (em especial na região dos índios Munduruku) e, se estiver depois da construção da UHE Teles Pires, não está sendo levando em conta todos os impactos que ocorreram e ocorrerão a jusante. Um grande impacto está para acontecer com o fechamento do reservatório da UHE São Manoel (se seguir o que aconteceu com a UHE Teles Pires), então como será o monitoramento dessa ecologia trófica e do monitoramento dos aspectos reprodutivos?

Outro motivo de questionamento é como monitorar o comportamento reprodutivo e alimentar das espécies de peixes com a modificação das áreas de corredeiras (que podem servir para espécies migradoras para maturação de suas gônadas) e a barreira geográfica que foi construída com o lago da UHE Teles Pires, para a migração trófica e reprodutiva. No EIA da UHE São Manoel os autores deixaram

claro que o rio São Benedito, mesmo sendo um afluente do Teles Pires, pode ser considerado outro rio ictiofaunisticamente, por possuir diferenças físico-químicas na sua água. O rio Teles Pires é um rio de água clara e possui afluente de rio de água clara, branca e preta, com composições físico-químicas diferentes; o esperando nesse caso é que no rio São Benedito, com grandes diferenças nessas variáveis, não sirvam de locais alternativos de migração, principalmente à reprodutiva.

A falta de interação dos funcionários da UHE Teles Pires com os povos indígenas do baixo Teles Pires causou uma grande confusão a respeito do trabalho de monitoramento da ictiofauna. A linguagem não é adequada para explicar o trabalho de monitoramento para os indígenas. Foi relatado pelos indígenas que eles não são ouvidos e não são atendidos às suas reivindicações. Assim o conhecimento muito rico do povo indígena a respeito dos peixes da região sempre foi e é negligenciado. Isso sendo negligenciado torna o trabalho quase impossível de ser feito, já que eles são os verdadeiros conhecedores do rio e dos organismos aquáticos, da floresta e das suas relações.

6.3 Resumo para o PBA-CI das UHEs Teles Pires e São Manoel

- Os PBA-CIs de ambas as UHEs são falhos, não distinguem nem os ambientes dos rios onde moram os povos indígenas e nem as etnias, sendo que ambos os PBA-CIs são exatamente iguais;
- Os PBA-CIs devido às grandes falhas não deveriam ser aprovados. Todos esses programas de monitoramento indígenas devem ser revistos por especialistas em ictiofauna e antropólogos com a participação dos povos indígenas;
- Para o monitoramento da pesca de subsistência, muitos mais pontos no baixo Teles Pires necessitam ser amostrados. Os ambientes que ocorrem nesses trechos dos rios devem ser amostrados e as espécies de peixes devem ser inventariadas e as suas relações ecológicas devem ser estudadas;
- É importante que os índios participem do processo de monitoramento, indicando os locais que são importantes para a pesca e quais peixes são utilizados para o consumo alimentar por eles;

- É necessário rever os métodos de coletas e com isso propor análises estatísticas que poderiam responder as perguntas feitas no PBA-CI;
- A ausência de coletas na região do povo Munduruku a mais de um ano, deixa uma lacuna enorme, que deixam cerca de 300 km de rio sem monitoramento;
- O lago que será enchido da UHE São Manoel irá causar muito mais impactos, aumentando aqueles que já aconteceram durante o enchimento da UHE Teles Pires. O monitoramento deve acompanhar esses impactos e propor medidas para diminuir impactos e melhorando a comunidade de peixes e a comunidade de índios.

6.4 - Subprograma de Monitoramento da Pesca Indígena

Esse programa foi adicionado no PBA-CI da UHE São Manoel. Esse subprograma é o mesmo para as três etnias, por isso, serão avaliados em conjunto. São considerados objetivos específicos deste Subprograma: - Produção de informações qualificadas e referenciais a respeito das atividades pesqueiras praticadas pelos indígenas de forma a subsidiar a avaliação dos impactos causados pelo empreendimento sobre a dinâmica da pesca local; - Identificar a estrutura e o esforço pesqueiro de todas as aldeias localizadas nos rios Teles Pires e São Benedito (apetrechos e equipamentos de pesca utilizadas nas capturas, número e tipo de embarcações, disponibilidade de insumos pesqueiros, técnicas tradicionais e não-tradicionais realizadas na atividade); - Realizar acompanhamento da atividade de pesca junto com os indígenas, considerando as diferentes estações do ano; - Identificar as principais espécies capturadas pelos indígenas; - Localizar, por georreferenciamento, as áreas utilizadas para pesca, relacionando-as com as diferentes espécies capturadas; - Preparar e apoiar os indígenas quando observadas alterações na atividade pesqueira durante o período de construção da UHE São Manoel; - Capacitar os pescadores indígenas para exercerem a função de monitores da atividade de pesca.

Métodos dos PBA-CIs – Serão feitos de três modos:

Ngxcpwo gpvq"fg"rguecf qt gu."cr gvt gej qu"gg"go dct ec ±; gu"wwkk|cf cu"pc"rguec - **Essa atividade deverá ser feita no início do projeto, antes das intervenções no rio Teles Pires vinculadas a UHE São Manoel**, a fim de formar a linha base do estudo, considerando as diferentes estações do ano. Deve ser realizada entre os indígenas residentes em todas as aldeias localizadas no rio Teles Pires.

O qpkqt co gpw"fc" Ckxf cf g" Rgus wgt c – baseado em aplicação de questionários qualitativos.

Cp^a rkug'f g'f cf qu – baseado na formação de um banco de dados.

O controle desses dados e sua comparação com os monitoramentos de ictiofauna servirão de subsídio para a verificação do tipo de mudança que pode estar associada à UHE São Manoel (quantidade de peixe, espécie, etc.) e *ugt xk^a "x o d² o "r c t c "x k d k k c t " c "r t q r q u k ± q "f c u "b g n j q t g u "b g f k f c u "e q o r g p u c » t k u "r g r c "r g t f c "f c "r q r w r c ± q "f g "r g k z g u " e q o q . " r q t " g z g o r n j . " k p u c r c ± q " f g " w p s w g u . " t g r q x q c o g p w j . " o c p g l q " f q u " t g e w t u q u " r g u s w g t q u "f c "t g i k " q "g l q w "c r q k q " « "r t " v k e c "f c "r g u e c . "g p v t g "q w t c u O "*

Cu "k p l q t o c ± i g u " r q f g t " q " u m d u l f k c t . " c f k e k p c r o g p v g . " g " f g u f g " s w g " g o " c e q t f q " e q o " q u " k p f ¶ g p c u . " q " | q p g c o g p w j " f c u " a t g c u " f g " w u q " f c u " e q o w p k f c f g u " g " c " l q t o w r c ± q " f g " t g i t c u " f g " b o c p g l q " f q u " t g e w t u q u " r g u s w g t q u O "

Esse novo elemento não cumpre o objetivo, já que essa atividade não foi realizada antes das intervenções no rio Teles Pires, em especial com os índios Munduruku. Em relação aos questionários, não foram bem feitos, já que muitos peixes não são consumidos pelos índios. E também não levaram em conta a cosmologia dos povos indígenas. Sendo que esse tipo de atividade deveria ser feito de forma participativa e integrada com os próprios indígenas.

Capítulo 2 – Impactos sinérgicos e acumulativos

Esse capítulo tem como objetivo: descrever áreas alagáveis e propor uma forma de valoração, introdução de impactos sinérgicos e acumulativos e propor medidas de mitigação.

1.0 Áreas alagáveis (igapós)

No baixo rio Teles Pires durante a cheia há presença de AUs (áreas úmidas) com pulso de inundação uni modal (uma vez ao ano). Igapós são consideradas AU - uma área alagável ao longo dos rios de água preta e clara, pobres em nutrientes, na Amazônia (Cunha *gv'cn*, 2015). No rio Teles Pires a precipitação durante a época chuvosa ultrapassa a capacidade de drenagem do sistema fluvial e resulta na inundação periódica rasa de grandes áreas adjacentes. Somente no final da época chuvosa, essas

áreas liberam lentamente a água para os rios e riachos conectados, atuando, dessa forma, como sistema de tampão hidrológico para a descarga (Cunha *gv'cn* 2015, Flaúsinio-Junior, 2017).

A estrutura e o funcionamento das AUs com níveis de água oscilantes são descritos pelo Conceito de Pulso de Inundação (Junk *gv'cn* 1989), o qual define, analisa e explica o intercâmbio lateral de água, nutrientes e organismos entre rios ou lagos e as respectivas áreas alagáveis conectadas, definindo processos e padrões de assinatura hidrológica na mudança das condições ecológicas entre a fase terrestre e a aquática (figura 6).

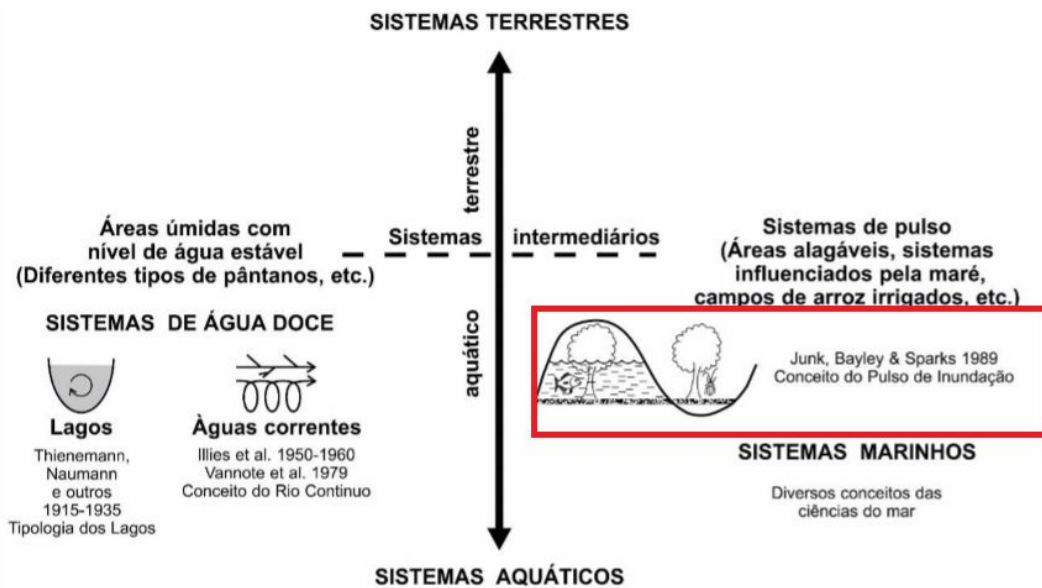


Figura 6 – Em vermelho demonstra como funciona o pulso de inundação no Igapó (modificado de Cunha *gv'cn* 2015).

Entre os principais serviços proporcionados pelas AUs, podem ser listados (Cunha *gv'cn* 2015): (1) Estocagem periódica da água e a sua lenta devolução para os igarapés, córregos e rios conectados, reduzindo com isso as flutuações do nível da água e o perigo de enchentes e secas catastróficas; (2) Recarga dos aquíferos e do lençol freático; (3) Retenção de sedimentos; (4) Purificação da água; (5) Fornecimento de água limpa; (6) Dessedentação de animais, silvestres e domésticos; (7) Irrigação da lavoura; (8) Regulagem do microclima; (9) Recreação (banho, pesca, lazer); (10) Ecoturismo;

(11) Manutenção da biodiversidade; (12) Estocagem de carbono orgânico; (13) Moradia para populações tradicionais; (14) Fornecimento de produtos madeireiros e não madeireiros (fibras, plantas medicinais, frutas, etc.), pescado, produtos agrários e de pecuária.

Segundo Gopal *et al.* (2000) a manutenção deve-se ao valor médio global em serviços ecossistêmicos, biodiversidade e considerações culturais de AUs, que foi estimado em 14.785 US\$ ha⁻¹ a⁻¹, um valor acima do valor de outros sistemas, como rios (8.498 US\$ ha⁻¹ a⁻¹), florestas (969 US\$ ha⁻¹ a⁻¹) e savanas (232 US\$ ha⁻¹ a⁻¹).

Isso pode servir como um exemplo para a valoração de impactos ambientais no baixo rio Teles Pires e ajudar a comunidade indígena. Nas entrevistas feitas com os indígenas, os igapós servem como reprodução, alimentação e berçário para os peixes. Sendo que esses ambientes têm que ser monitorados e conservados.

2.0 Impactos sinérgico e cumulativos - UHEs Teles Pires e São Manoel

Os efeitos cumulativos e sinérgicos dos impactos são descritos pela AAI (avaliação ambiental integrada, 2009):

A cumulatividade compreende o efeito de impactos de incidência localizada, provocada por empreendimento hidrelétrico. Neste caso, acrescidos dos impactos de mesma natureza gerados por outros empreendimentos hidrelétricos, concorrem para ocorrer intensificação do efeito de um impacto. Dessa forma, efeitos cumulativos não pressupõem interferência de um empreendimento por outro.

Efeitos Sinérgicos dos Impactos:

São considerados efeitos sinérgicos aqueles efeitos dos impactos que ultrapassam os limites físicos/geográficos de um determinado empreendimento, e que interagem com os impactos resultantes de outros empreendimentos produzem um efeito distinto daqueles que lhes deram origem. Como exemplo, pode-se citar a alteração do regime fluvial e a interferência sobre o processo migratório de peixes, que se agrava conforme a passagem do barramento, do mais a jusante ao mais a montante, alterando as condições originais do rio e provocando a sobrevivência de espécies distintas daquelas inicialmente ocorrentes.

Como exemplo podemos destacar a alteração no regime fluvial nos recursos hídricos e ecossistemas aquáticos, meio físico e ecossistemas terrestres e sócio-econômica (AAI, 2009) (Figura 7).

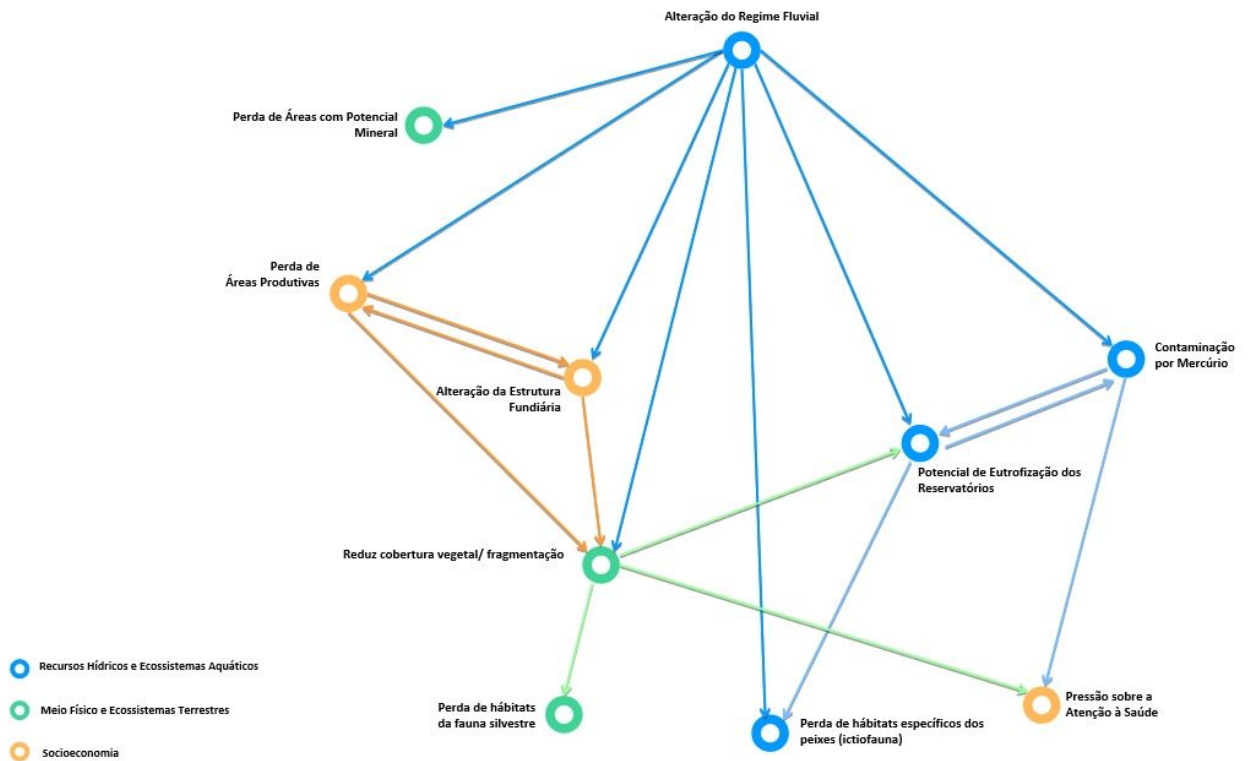


Figura 7 – Exemplo de impactos sinérgicos e cumulativos devido a alteração do regime fluvial. Fonte: AAI, 2009.

Os impactos que são acumulativos e/ou sinérgicos entre as UHEs Teles Pires e São Manoel são (Flausino-Junior,2017):

- Alteração do regime fluvial
- Diminuição de áreas alagadas (igapós)
- Perda de várzeas, igapós e ecótonos terra/água – estruturas úteis
- Redução das vazões a jusante do reservatório e aumento em suas variações
- Redução da temperatura e do material em suspensão nas vazões liberadas para jusante
- Redução do oxigênio no fundo e nas vazões liberadas
- Aumento de H₂S e do CO₂ no fundo e vazões liberadas
- Alteração na carga de sedimentos em especial a montante
- Estratificação térmica
- Potencial eutrofização dos reservatórios
- Aumento de macrófitas

- Contaminação por mercúrio
- Perda de habitats para organismos aquáticos
- Barreira a migração de peixes
- Diminuição da população de peixes a jusante
- Mudança nas comunidades de peixes a jusante
- Alteração na pesca de subsistência de pesca esportiva
- Perda de biodiversidade – peixes nativos
- Inundação de áreas de corredeira

3.0 Recomendações

- Não implantação de mecanismo de transposição (MTP) ou eclusas na UHE São Manoel.
- Aumentar o número de estudos sobre a comunidade de peixes no baixo Teles Pires.
- Definir áreas de endemismo de peixes no rio Teles Pires.
- Estudar os impactos cumulativos no médio Teles Pires com todos os quatro empreendimentos existentes UHEs
- Juntamente com os povos indígenas estudar as populações de peixes que são importantes para alimentação e cosmologia dos povos indígenas.
- Manter o pulso de inundação durante a cheia, evitando uma grande alteração no regime fluvial.
- Iniciar estudos genéticos de populações de peixes, visando a conservação das espécies.
- Estudos de viabilidade para piscicultura em tanques redes no lago da UHE São Manoel.

Referências Bibliográficas

- AAI, 2009. Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Teles Pires. EPE/Concremat
- Agostinho, A.A; Gomes, L.C; Ferandez, D.R; Suzuki, H.I. 2002. Efficiency of fish ladders for neotropical ichthyofauna. *River Res. Applic.* 18: 299 – 306.
- Barthem, R.B; Ribeiro M.C.B.L; Petrere, M. 1991. Life strategies of some long-distance migratory catfish in relation to hydroelectric dams in the Amazon Basin. *Biological Conservation* 55: 339–345.
- Cunha, N.C; Piedade, F.T.M; Junk, J.W. 2015. Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats. Edufimt – Cuiabá – MT.
- Gopal, B. 1999. Natural and constructed wetlands for wastewater treatment: potentials and problems. *Wat. Sci. Tech.*,v.40,n 3
- Fearnside, M, P. 2015. Amazon dams and waterways: Brazil’s Tapajós Basin plans. Royal Swedish Academy of Sciences.
- Flausino-Junior, N; Machado, A.F; Zuanon, S.J; Ferreira, G.E. 2016. The fish fauna of sessile hydrophytes stands (*Oqwtgtc* spp. Podostemaceae) in the Dardanelos Waterfalls, Rio Aripuanã, Brazil. *Aqua, International Journal of Ichthyology.* vol 22. n 3.
- Flausino-Junior, N. 2017. Relatório final dos aspectos abióticos e bióticos das terras indígenas do baixo rio Teles Pires. ICV.
- Hynes, H.B.N. 1970. *The ecology of running waters* Univ. Toronto Press.
- Junk, W.J.; Bayley, P.B.; Sparks, R.E. 1989. The Flood Pulse Concept in RiverFloodplain-Systems. *Canadian Special Publications for Fisheries and Aquatic Sciences*, 106
- Kynard, B. E. 1991. “Anadromous Fish Behavior Important for Fish Passage”. Inglês. Pp. 10. *Proceedings of the Workshop on Fish Passage at Hydroelectric Developments.* St. John’s, Newfoundland, Canada. March.
- Machado, F. A & Flausino-Júnior, N. 2016. Monitoramento da Ictiofauna da PCH Canoa Quebrada, Rio Verde - MT, consolidado para seis anos de estudos. Atiaia Energia.
- Martins, S.L., Tamada, K., Agostinho, C.S. 2007. Discussão sobre um ecossistema aquático de peixes neotropicais. Comitê Brasileiro de Barragens. XXVII Seminário nacional de grandes barragens, Belém – PA.
- Nogueira, G.M; Jorcín, A; Vianna, C.N; Britto, T.C.Y. 2006. Reservatório em cascata e os efeitos na Limnologia e organização das comunidades bióticas (fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos) – um estudo de caso no rio Paranapanema (SP/PR). *Ecologia de Reservatórios. Impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata.* Nogueira, G.M; Henry, R; Jorcín, A. 2 Ed. Rima.
- Queiroz, J.L; Torrente-Vilara, G; Ohara, M W; Pires, S.H.T.; Zuanon J; Doria, C.R.C. 2013. Peixes do rio Madeira, Vol I, II, III. Santo Antonio Energia.

- Santos, C.L.N; Santana, S.H; Ortega, G.C.J; Dias, M.R; Stegmann, F.L; Araujo, S.M.I; Severi, W; Bini, M.L; Gomes, C.L; Agostinho, A.A. 2017. Environmental filters predict the trait composition of fish communities in reservoir cascades. *Hydrobiologia*. Springer International Publishing.
- Silva, C.M.J; Rylands, B.A; Fonseca, A.B.G. 2005. O destino das áreas de endemismo da Amazonia. *Megadiversidade*, vol 1, n 1.
- Souza,F.D; Bermann, C; Fonseca, R.C; Silva, S.A.E. 2016. *Revista electronica geoaraguaia*. Barra do Garças – MT, V6, n2.
- Tap, B.; Benone,N.L.; Begot, T.O.R.; Gonçalves, A.; Sousa, L.; Giarrizzo, T.; Juen. L.; Montag, L.F.A. 2015. Effect of waterfalls and the flood pulse on the structure of fish assemblages of the middle Xingu River in the eastern Amazon basin. *Braz. J. Biol.* Vol 75, n 3
- Tundisi, J. G & Tundisi, M.T. 2008. *Limnologia*. Oficina de textos. São Paulo. SP.
- Vannote, R. L.; Minshall G. W.; Cummins, K. W.; Sedell J. R; CuschinC. E. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 37:130–137.