

Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires



RELATÓRIO FINAL - SUMÁRIO EXECUTIVO
Dezembro 2009



Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires

RELATÓRIO FINAL - SUMÁRIO EXECUTIVO
Dezembro 2009

APRESENTAÇÃO

O presente documento trata do Sumário Executivo da Avaliação Ambiental Integrada – AAI da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires, e responde ao Termo de Referência anexo ao Edital dos Estudos de Viabilidade dos Aproveitamentos Hidrelétricos Teles Pires, Sinop e Colíder.

Visando atender às orientações da metodologia contida no Termo de Referência, este documento apresenta as conclusões de cada etapa deste trabalho, quais sejam Caracterização Socioambiental, Avaliação Ambiental Distribuída - AAD e a própria etapa de Avaliação Ambiental Integrada – AAI para a bacia hidrográfica do rio Teles Pires.

Conforme preconizado no Termo de Referência, a Avaliação Ambiental Integrada deve ser promovida na perspectiva da sustentabilidade e conservação dos recursos naturais. Isso significa que a implantação dos empreendimentos hidrelétricos previstos para essa bacia nos estudos de inventário, alguns dos quais em fase de viabilidade, deve ser precedida de uma avaliação socioambiental da bacia hidrográfica onde estão inseridos, capaz de apontar os efeitos causados pelo conjunto dos empreendimentos previstos, principalmente os cumulativos e sinérgicos, gerados a partir dessa implantação, sobre os recursos naturais e as populações humanas desse espaço.

Cumpra-se com tais procedimentos um dos objetivos estabelecidos no Termo de Referência, de garantir a integração da dimensão ambiental ao processo de planejamento energético e a articulação desse processo com o licenciamento ambiental e com a gestão dos recursos hídricos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	3
3 SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA BACIA DO RIO TELES PIRES.....	12
4 COMPARTIMENTOS DA BACIA DO RIO TELES PIRES.....	21
5 CENÁRIO TENDENCIAL 2017 COM HIPÓTESE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	23
6 SÍNTESE DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL DISTRIBUÍDA - AAD.....	26
7 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS CONFLITOS.....	31
8 SÍNTESE DOS RESULTADOS DA MODELAGEM MATEMÁTICA DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	35
9 SÍNTESE DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA - AAI.....	39
10 DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA.....	50
11 SÍNTESE DOS RESULTADOS SOBRE OS EFEITOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS NA BACIA DO RIO TELES PIRES	58
12 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
13 EQUIPE TÉCNICA	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 2-1 – Indicadores por Componente-Síntese e por Natureza, e Hierarquização Atribuída	7
Quadro 2-2 – Parâmetros para a Classificação das Fragilidades ou Potencialidades	7
Quadro 2-3 – Pequenas Centrais Hidrelétricas Previstas na Bacia do Rio Teles Pires	8
Quadro 2-4 – Usinas Hidrelétricas Previstas na Bacia do Rio Teles Pires	8
Quadro 2-5 – Qualificação dos Impactos e Conceitos Adotados	9
Quadro 2-6 – Impactos Negativos e Positivos e Respectivos Indicadores	9
Quadro 2-7 – Distribuição dos Projetos Hidrelétricos Previstos nos Compartimentos da Bacia do Rio Teles Pires	9
Quadro 2-8 – Atribuição de Pesos para os Compartimentos para o Cálculo dos Índices de Impacto Geral da Bacia	11
Quadro 3-1 – Características e Índices das Sub-Bacias do Rio Teles Pires	14
Quadro 3-2 – Características e Índices das Bacias dos Principais Afluentes do Rio Teles Pires	14
Quadro 3-3 – Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires por Componente-Síntese – Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	15
Quadro 3-4 – Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires por Componente-Síntese – Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	176
Quadro 3-5 – Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires por Componente-Síntese - Socioeconomia	17
Quadro 3-6 – Aspectos Críticos Observados na Caracterização da Bacia por Componente-Síntese	17
Quadro 3-7 – Políticas, Planos e Programas de Nível Federal	19
Quadro 3-8 – Políticas, Planos e Programas de Nível Estadual – Estado do Pará	20
Quadro 3-9 – Políticas, Planos e Programas de Nível Estadual – Estado de Mato Grosso	20
Quadro 5-1 – Cenário Sustentável 2017 por Compartimentos - Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires	24
Quadro 6-1 – Síntese dos Resultados das Fragilidades e Potencialidades nos Cenários Atual 2007 e Sustentável 2017 por Compartimento	26
Quadro 6-2 – Síntese dos Resultados da Avaliação de Impactos Decorrentes da Implantação dos Empreendimentos Hidrelétricos Previstos, por Compartimento	27
Quadro 6-3 – Síntese dos Resultados das Fragilidades e Potencialidades no Cenário Dirigido 2017, por Compartimento	27
Quadro 6-4 – Considerações sobre as Fragilidades nos Cenários Sustentável e Dirigido	29
Quadro 6-5 – Considerações sobre as Potencialidades nos Cenários Sustentável e Dirigido	30
Quadro 7-1 – Conflitos Identificados no C2	32
Quadro 7-2 – Conflitos Identificados no C3	32
Quadro 7-3 – Conflitos Identificados no C4	32
Quadro 7-4 – Conflitos na Fase de Implantação dos Empreendimentos	33
Quadro 7-5 – Conflitos na Fase de Operação dos Empreendimentos	33
Quadro 8-1 – Classificação dos Empreendimentos em Função do Tempo de Residência	35
Quadro 8-2 – Classificação do Estado Trófico	36
Quadro 8-3 – Cargas de Fósforo Com e Sem a Presença dos Empreendimentos	38
Quadro 9-1 – Síntese dos Resultados de Cumulatividade dos Impactos para a Bacia do Rio Teles Pires	39
Quadro 9-2 – Matriz de Identificação de Algumas Relações Entre Fenômenos	47
Quadro 9-3 – Resultados das Fragilidades e Potencialidades no Cenário Sustentável, por Compartimentos e Respectivos Resultados Ponderados para a Bacia do Rio Teles Pires	49
Quadro 9-4 – Resultados dos Efeitos Cumulativos dos Impactos com a Implantação dos Empreendimentos Hidrelétricos na Bacia do Rio Teles Pires	49
Quadro 9-5 – Resultados das Fragilidades e Potencialidades no Cenário Dirigido na Bacia do Rio Teles Pires	49
Quadro 9-6 – Resultados das Fragilidades e Potencialidades nos Cenários Sustentável e Dirigido para a Bacia do Rio Teles Pires	49
Quadro 10-1 – Áreas de Interesse para Conservação Ambiental, em km ²	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 – Bacia do Rio Teles Pires, Principais Afluentes e Aproveitamentos Hidrelétricos Previstos	1
Figura 2-1 – Procedimentos Metodológicos Gerais da AAI	3
Figura 2-2 – Trajeto de Sobrevôo na Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires	5
Figura 2-3 – Fluxograma Metodológico Geral da Avaliação Ambiental Distribuída	6
Figura 2-4 – Representação Esquemática dos Procedimentos Gerais da Etapa da AAI	10
Figura 3-1 – Perfil do Rio Teles Pires	12
Figura 3-2 – Sub-Bacias do Rio Teles Pires - Estudos de Inventário	12
Figura 3-3 – Sub-bacias do Rio Teles Pires de acordo com os Ajustes Promovidos Pela AAI	13
Figura 4-1 – Sobreposição de Temas para Compartimentação da Bacia do Rio Teles Pires	21
Figura 4-2 – Compartimentos da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires	21
Figura 5-1 – Sobreposição de Temas para Construção do Cenário Sustentável 2017	23
Figura 5-2 – Cenário 2017 – Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires	25
Figura 6-1 – Resultados de Fragilidades e Potencialidades por Compartimento nos Cenários Atual 2007, Sustentável 2017 e Dirigido 2017	28
Figura 7-1 – Principais Etapas da Análise de Conflitos	31
Figura 8-1 – Resultados da Modelagem Matemática no Compartimento – C2	36
Figura 8-2 – Resultados da Modelagem Matemática no Compartimento – C3	37
Figura 8-3 – Resultados da Modelagem Matemática no Compartimento – C4	37
Figura 9-1 – Representação Esquemática de Algumas Relações Entre Fenômenos	48
Figura 10-1 – Fluxograma Geral da AAI e Proposições de Diretrizes e Recomendações	50
Figura 10-2 – Proposição de Áreas para Conservação Ambiental	53

1 INTRODUÇÃO

A Avaliação Ambiental Integrada - AAI da bacia hidrográfica do rio Teles Pires visa identificar e avaliar os efeitos sinérgicos e cumulativos decorrentes dos impactos potenciais a serem causados quando da implantação dos aproveitamentos hidrelétricos previstos no âmbito dessa bacia, assim como orientar o posterior processo de licenciamento ambiental de tais aproveitamentos.

Segundo os estudos do Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Teles Pires (ELETROBRÁS, 2005) aprovados pela ANEEL, foi identificado um potencial de geração de 3.697 MW nessa bacia, compreendido em 6 aproveitamentos hidrelétricos. Desse total, 5 UHEs estão em processo de licenciamento ambiental, sendo que em três delas – Sinop, Colíder e Foz do Apiacás, tais processos serão submetidos à SEMA/MT – Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso. O licenciamento ambiental das UHEs São Manoel e Teles Pires está sob a responsabilidade do IBAMA. De acordo com orientações do Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2008/2017, todos esses empreendimentos hidrelétricos estão previstos para estar em operação em 2017, sendo essa, portanto, a meta orientativa da AAI para o estabelecimento do cenário futuro da bacia do rio Teles Pires. Além dessas 6 UHEs existem 7 projetos de PCHs na bacia (**Figura 1-1**).

Para dar cumprimento à AAI da bacia do rio Teles Pires, foram estabelecidas três etapas de trabalho: a Caracterização Socioambiental da Bacia, a Avaliação Ambiental Distribuída – AAD e a Identificação e Análise dos Principais Conflitos, e a Avaliação Ambiental Integrada propriamente dita e a Indicação das Diretrizes. Para atender às orientações do Termo de Referência, em todas essas etapas os estudos são integrados e organizados em três blocos de componentes-síntese: Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos; Meio Físico e Ecossistemas Terrestres e Socioeconomia.

O desenvolvimento das duas primeiras etapas, Caracterização Socioambiental da Bacia do Rio Teles Pires e Avaliação Ambiental Distribuída, baseou-se nas informações disponíveis no Inventário Hidrelétrico e na sistematização dos dados secundários existentes sobre essa bacia, provenientes das universidades federais e estaduais, dos centros de pesquisa e excelência, de museus e de outras publicações existentes.

A experiência da equipe técnica responsável pelos estudos levou à compreensão das interações e da dinâmica dos processos socioambientais em curso na bacia, já na etapa da Caracterização Socioambiental, de tal forma que na etapa seguinte, da AAD, pudessem ser delimitados os espaços similares e subdividida a bacia para melhor entendimento de suas fragilidades e potencialidades.

Na delimitação dos espaços territoriais da bacia foram utilizadas variáveis capazes de identificar as similaridades geográficas, emanadas dos domínios das geoformas e dos grandes domínios florestais. Com esse procedimento foram identificados 4 compartimentos na bacia, denominados C1, C2, C3 e C4.

Após a delimitação dos compartimentos foram identificadas as fragilidades e potencialidades no Cenário Atual, baseado no ano de 2007, mediante a seleção de indicadores que foram hierarquizados e organizados pelos componentes-síntese.

Para a prospecção dos efeitos da implantação dos empreendimentos hidrelétricos previstos em 2017, foi necessário estabelecer um cenário para este ano, porém sem empreendimentos, como forma de se comparar e avaliar o resultado dos indicadores de forma equitativa. O estabelecimento desse cenário decorreu de um processo metodológico criterioso, traçado por meio de projeções socioeconômicas para a bacia, apoiadas na forma de ocupação em curso – desenvolvimento econômico acelerado, avanço do desmatamento em áreas de fronteira e sobre áreas de maior fragilidade, dificuldades institucionais dos estados em orientar, controlar e regularizar a ocupação, sobretudo a agrícola – e simultânea a um conjunto de pressões internas e externas à bacia que propugnavam por ações imediatas de controle e fiscalização desses eventos.

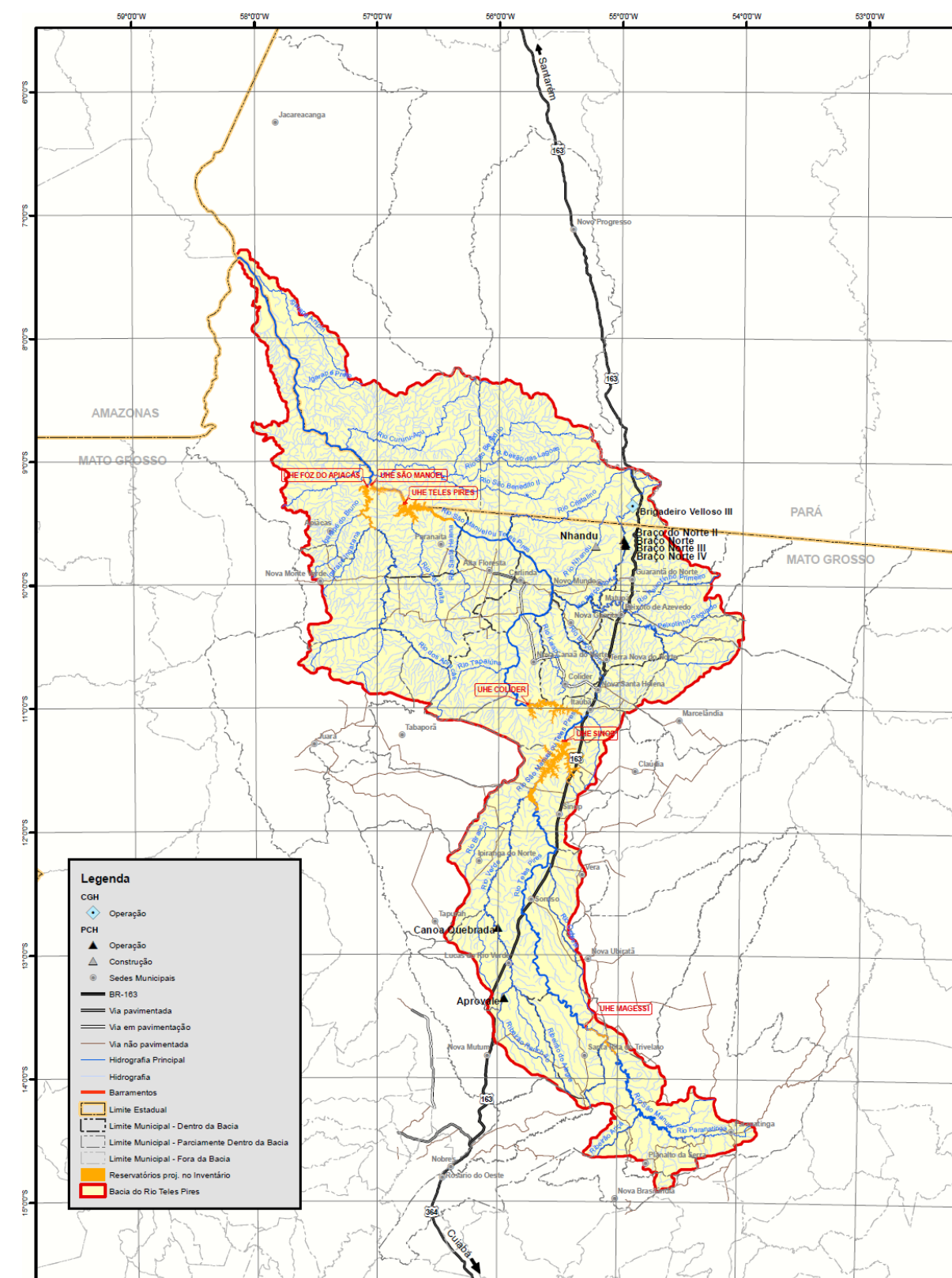


Figura 1-1 – Bacia do Rio Teles Pires, Principais Afluentes e Aproveitamentos Hidrelétricos Previstos



Ponte da BR 163 sobre o rio Teles Pires

A reflexão sobre esse processo levou à adoção de premissas de desenvolvimento para a bacia baseadas no paradigma do desenvolvimento sustentável. Dessa forma, adotou-se para os estudos o Cenário Tendencial com Hipótese de Desenvolvimento Sustentável/ Cenário Sustentável 2017, no qual foram dimensionadas as fragilidades e potencialidades dos compartimentos da bacia, em cada uma das componentes-síntese, ainda sem a implantação dos empreendimentos hidrelétricos previstos.

Tendo em vista a implantação dos empreendimentos, foram estimados e avaliados os impactos positivos e negativos, por componentes-síntese e por compartimentos, e apontados em cada um deles os eventuais efeitos cumulativos e sinérgicos. Os resultados fornecidos pela avaliação dos impactos provenientes da implantação dos empreendimentos propiciaram as condições para se prospectar as Fragilidades e Potencialidades em 2017, no cenário denominado Cenário Dirigido 2017.

Com a delimitação do Cenário Dirigido 2017, ao fim da AAD, obtiveram-se os subsídios para a elaboração da última etapa dos estudos – a AAI, a qual identificou os efeitos cumulativos e sinérgicos do conjunto dos empreendimentos hidrelétricos previstos e apontou as diretrizes e recomendações a serem seguidas quando da implantação desses projetos.

OBJETIVOS

A Avaliação Ambiental Integrada – AAI apresenta como alguns dos principais objetivos:

- Promover o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade da bacia, tendo como foco os recursos hídricos e sua utilização para a geração de energia;
- Implementar a AAI da bacia hidrográfica de acordo com uma concepção ambiental estratégica, na qual os impactos ambientais sejam avaliados para o conjunto dos empreendimentos hidrelétricos previstos, abstraindo-se de uma visão pontual e localizada, usualmente adotada pelos estudos de inventários hidrelétricos ou pelos estudos de impacto ambiental de empreendimentos hidrelétricos isolados;
- Oferecer um quadro prospectivo da implantação futura do conjunto dos empreendimentos hidrelétricos previstos, sem destaque para a viabilidade de qualquer um desses projetos.
- Tratar a avaliação dos efeitos causados pelo conjunto dos empreendimentos hidrelétricos, observando os efeitos sinérgicos da implantação das UHEs e PCHs na bacia do rio Teles Pires;
- Identificar as diretrizes socioambientais para os projetos de geração de energia elétrica da bacia de acordo com as premissas de desenvolvimento sustentável, visando promover a compatibilização do uso e a conservação dos recursos naturais, e garantir uma melhor qualidade de vida para sua população;
- Integrar a dimensão socioambiental da AAI ao processo de planejamento energético e articular esse processo ao licenciamento ambiental dos empreendimentos e à gestão dos recursos hídricos.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS

A AAI foi desenvolvida segundo três blocos de estudos, a saber: Caracterização Socioambiental, Avaliação Ambiental Distribuída - AAD e Análise de Conflitos, e Avaliação Ambiental Integrada - AAI e Diretrizes.

Esses estudos foram realizados conforme apresentado na **Figura 2-1**, e os objetivos de cada bloco são os seguintes:

1. Caracterização Socioambiental – Esta etapa do desenvolvimento dos estudos visa sintetizar os principais aspectos socioambientais identificados no âmbito da bacia hidrográfica, analisados sob o enfoque dos aproveitamentos hidrelétricos previstos ou em estudo. As análises são feitas segundo a organização temática proposta no Termo de Referência, que considera os seguintes componentes-síntese:

- Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos;
- Meio Físico e Ecossistemas Terrestres;
- Socioeconomia.

2. Avaliação Ambiental Distribuída - AAD e Análise de Conflitos – A partir do conhecimento adquirido na etapa anterior promove-se a subdivisão da bacia em compartimentos, visando identificar áreas com características similares. A partir desse quadro, selecionam-se as variáveis que permitirão identificar as potencialidades e fragilidades de cada compartimento, segundo dois recortes temporais: o atual (2007), retratando a condição socioambiental existente, e o futuro (2017), projetando inicialmente as fragilidades e potencialidades sem os empreendimentos, para que, após analisar os impactos decorrentes da implantação dos empreendimentos hidrelétricos em estudo ou previstos em cada compartimento, seja possível reavaliar as fragilidades e potencialidades para que sejam apontadas as áreas mais críticas ou frágeis e os potenciais efeitos cumulativos e sinérgicos dos impactos. Ao final dessa etapa são identificados os principais conflitos existentes e previstos na bacia, decorrentes da implantação dos aproveitamentos hidrelétricos em questão. Não foram considerados os conflitos originados pela implantação de outras atividades econômicas na região.

3. Participação Pública – As análises desenvolvidas até a etapa anterior são apresentadas em Reunião Técnica e Seminários, tendo em vista a discussão do estudo e a obtenção de insumos para o desenvolvimento da etapa seguinte.

4. Avaliação Ambiental Integrada - AAI e Diretrizes – Esta etapa consolida o conhecimento socioeconômico e ambiental da bacia, à luz da implantação dos empreendimentos hidrelétricos previstos; incorpora as contribuições das reuniões técnicas; avalia os efeitos sinérgicos e cumulativos resultantes dos impactos ambientais ocasionados pelo conjunto dos aproveitamentos hidrelétricos; e formula as principais diretrizes e recomendações a serem implementadas no planejamento ambiental do setor elétrico, garantindo que o aproveitamento do potencial energético do rio Teles Pires e seus afluentes seja realizado em consonância com a manutenção da qualidade ambiental e social da bacia.

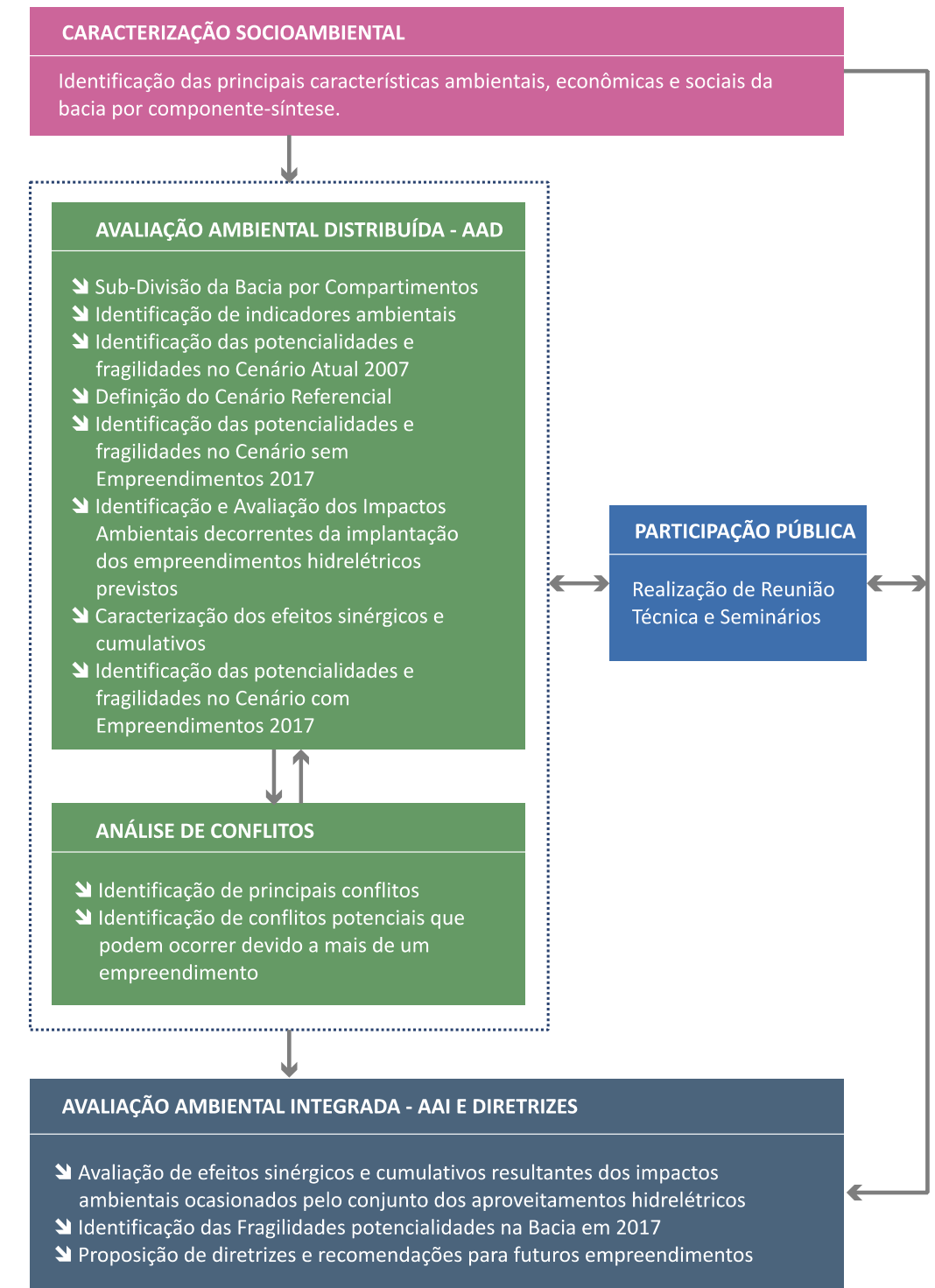


Figura 2-1 – Procedimentos Metodológicos Gerais da AAI

Para atingir os objetivos apresentados anteriormente, são enfatizados alguns aspectos para definir os procedimentos metodológicos adotados ao longo do desenvolvimento dos trabalhos, a partir dos quais se definiram os seguintes pressupostos básicos:

- (i) Interdisciplinaridade dos estudos: o esforço de consolidar uma visão abrangente de bacia hidrográfica, a qual se configura como uma unidade fisiográfica limitada por divisores topográficos, agindo como um reservatório de água e sedimentos, e apresenta-se recortada pela ação de distintos fatores paleoclimáticos atuantes na esculturação das formas de relevo, sobre o qual se distribuíram as formações vegetais e fauna associada, com distintos padrões de ocupação humana, não pode prescindir da integração entre as diversas disciplinas do conhecimento. Essa condição é essencial para caracterizar os recursos hídricos e os ecossistemas aquáticos, o meio físico e os ecossistemas terrestres, e a socioeconomia.
- (ii) Visão regional da bacia hidrográfica: os estudos devem ser tratados sob um caráter estratégico e não apenas pontual, contribuindo para a inserção da dimensão socioambiental nos estudos de inventário já realizado para implantação de empreendimentos hidrelétricos previstos. Essa percepção da bacia como uma região permite que se reúnam dados incluídos num universo maior, por exemplo, na abrangência dos municípios integrantes da bacia, ao mesmo tempo em que são cotejadas as informações nos territórios municipais recortados e inseridos na bacia hidrográfica.
- (iii) Direcionamento dos estudos: o diagnóstico da bacia deve ser orientado e direcionado para os aspectos que possam responder às questões formuladas no Termo de Referência, assim como dos impactos potenciais causados quando da implantação dos empreendimentos hidrelétricos previstos.
- (iv) Desenvolvimento das atividades em processo constante de retroalimentação: cada uma das etapas de trabalho, correspondente a um determinado produto, subsidia a etapa seguinte. Os produtos não são estanques em si, e em cada eventual verificação, podem ser redefinidos os procedimentos seguintes.
- (v) Nivelamento das informações: a extensão da bacia hidrográfica em estudo, com cerca de 142.000 km², aliada à complexidade dos estudos, exige uma mínima compatibilização entre as informações. As variáveis e parâmetros utilizados para a caracterização socioambiental da bacia variam no tempo e no espaço, indicando a adoção de escala apropriada para espacializar os temas que são analisados, assim como a necessária adequação das fontes consultadas.



Castanheiras remanescentes de desmatamento

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS

Caracterização Socioambiental

Para a caracterização da bacia do rio Teles Pires, foram utilizadas fontes de dados secundários e realizado um reconhecimento de campo, mediante um sobrevôo na região de estudo, cujo trajeto está indicado na **Figura 2-2**.

As informações obtidas nos levantamentos de dados secundários foram complementadas com informações obtidas em visitas e consultas a órgãos do Estado de Mato Grosso sediados em Cuiabá, além de outros contatos feitos nos municípios de Alta Floresta, Sinop e Jacareacanga.

Dentre os órgãos visitados citam-se: Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral – SEPLAN / MT; Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA: SRH – Superintendência de Recursos Hídricos, e FEMA – Fundação Estadual de Meio Ambiente; 12º Distrito do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM; Universidade Federal do Estado de Mato Grosso – UFMT – Departamento de Zoologia; Secretaria Municipal de Indústria, Comércio, Turismo e Mineração de Sinop/MT; Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) – MT, Sinop; Universidade Federal do Estado de Mato Grosso – UFMT; Universidade Federal de Brasília – UnB.

Dentre os documentos consultados, citam-se o Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Teles Pires - Estudos Ambientais executados por Eletrobrás, em 2005; o Zoneamento Sócio-Econômico e Ecológico de Estado de Mato Grosso – ZSEE-MT (SEPLAN-MT, 2002) ; o Relatório de Consolidação da Etapa de Diagnóstico dos Estudos sobre Recursos Hídricos no Estado de Mato Grosso - BRA/OEA/01/002 – Agosto, 2007, para o Ministério do Meio Ambiente; Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil (BOMFIM *et al.*, 2006); Mato Grosso – Solos e Paisagens (MOREIRA & VASCONCELOS, 2007).

Esses estudos identificaram e caracterizaram três segmentos distintos ao longo do rio Teles Pires, localizados no Baixo, Médio e Alto curso do rio Teles Pires. A caracterização da bacia promoveu um ajuste nesses três segmentos do rio e, com base nas informações secundárias obtidas no voo executado e na base hidrográfica ortocodificada, as sub-bacias foram ajustadas, mantendo-se os segmentos Baixo, Médio e Alto Teles Pires.

Tal subdivisão garantiu que várias informações pudessem ser melhor espacializadas, visando, por meio de aproximações sucessivas, um melhor entendimento da realidade atual da bacia do rio Teles Pires. Diante dessas informações, a equipe técnica desenvolveu as análises das componentes-síntese buscando, sempre que possível, espacializar as informações nas sub-bacias delimitadas.

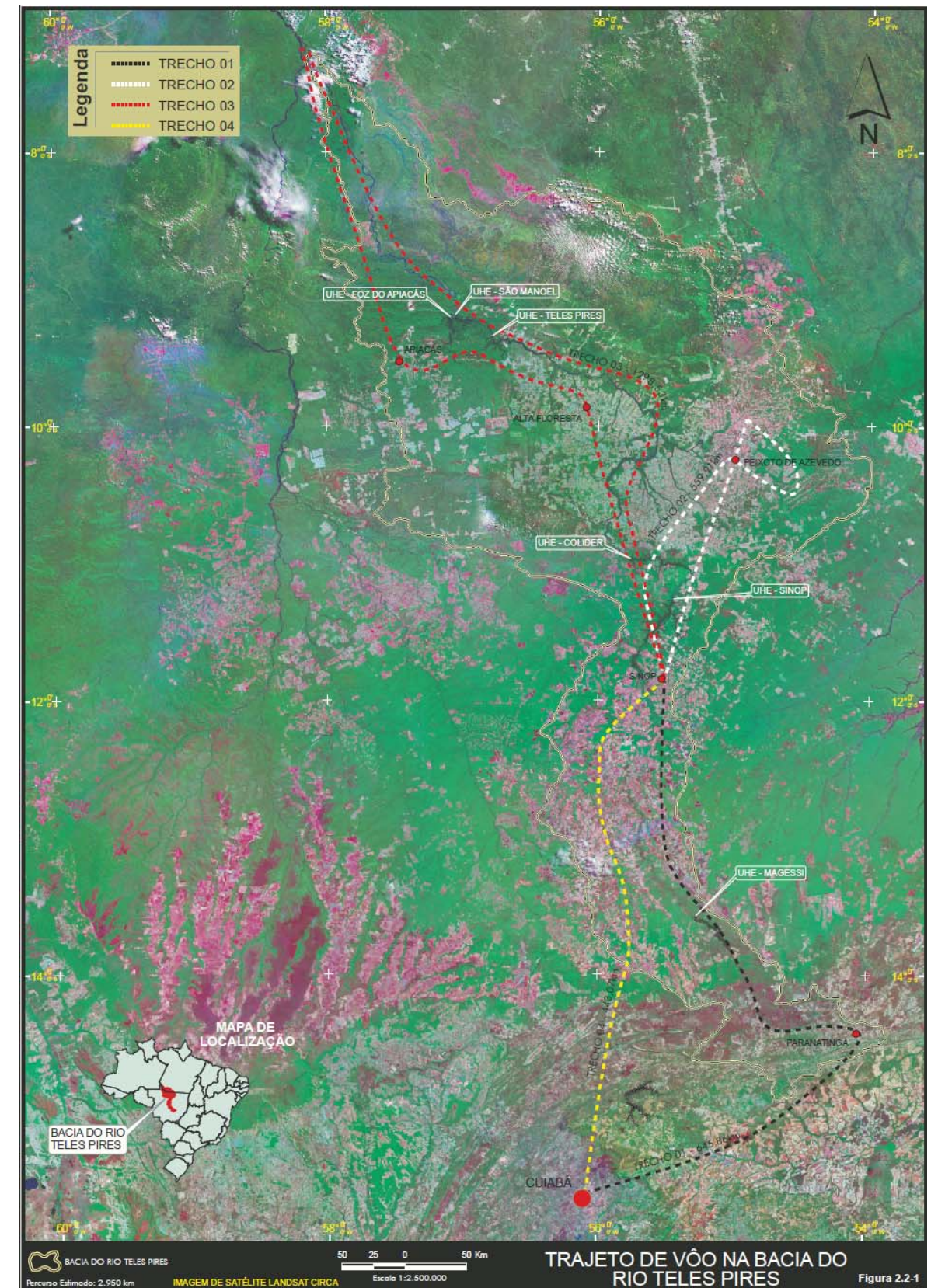


Figura 2-2 – Trajeto de Sobrevôo na Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires

Avaliação Ambiental Distribuída – AAD

A Avaliação Ambiental Distribuída tem como finalidade “definir as áreas que se assemelham ou que se distingam das demais, de modo a permitir a identificação e avaliação dos impactos associados a um ou mais aproveitamentos em cada uma dessas áreas, bem como daqueles que extrapolam essas áreas”. Para se atingir tais objetivos, foram identificados e desenvolvidos indicadores para a bacia, tendo como foco os recursos hídricos e sua utilização para a geração de energia elétrica.

A elaboração da Avaliação Ambiental Distribuída da bacia do rio Teles Pires compreendeu as seguintes etapas de trabalho:

- **Elaboração da síntese das características socioambientais** da bacia por componente-síntese;
- **Sub-divisão** da bacia, com a delimitação de compartimentos com características similares, especialmente aquelas do ponto de vista físico e biótico;
- **Análise da condição socioambiental atual** da bacia por meio da análise dos indicadores de fragilidades e potencialidades cujo resultado identifica os índices de fragilidade e potencialidade por componente-síntese, por compartimento, no Cenário Atual 2007;
- Estabelecimento dos **Cenários Referenciais** de análise, sendo o primeiro sem os empreendimentos, com a finalidade de se estabelecer uma base de comparação com a situação futura, com o que, a partir da identificação e avaliação dos impactos decorrentes da implantação dos empreendimentos, é possível a construção do cenário com empreendimentos, cujos resultados são expressos por meio dos índices de fragilidade e potencialidade;
- **Identificação e análise dos principais conflitos**, em duas ordens: os conflitos atuais, com base na situação ocorrente na região, com o objetivo de dar o devido suporte à interpretação da situação futura; e os conflitos potenciais, entendidos como os problemas que poderão se agravar ou surgir com a implantação dos empreendimentos hidrelétricos previstos;
- **Realização de Reunião Técnica e Seminários**, com a finalidade de se apresentar os resultados obtidos nas etapas de Caracterização Socioambiental e da Avaliação Ambiental Distribuída e Identificação e Análise dos Principais Conflitos, para os profissionais da comunidade técnica científica da bacia, visando à obtenção de subsídios para alimentar a etapa seguinte dos estudos.

A **Figura 2-3** apresenta o Fluxograma Metodológico Geral da Avaliação Ambiental Distribuída.

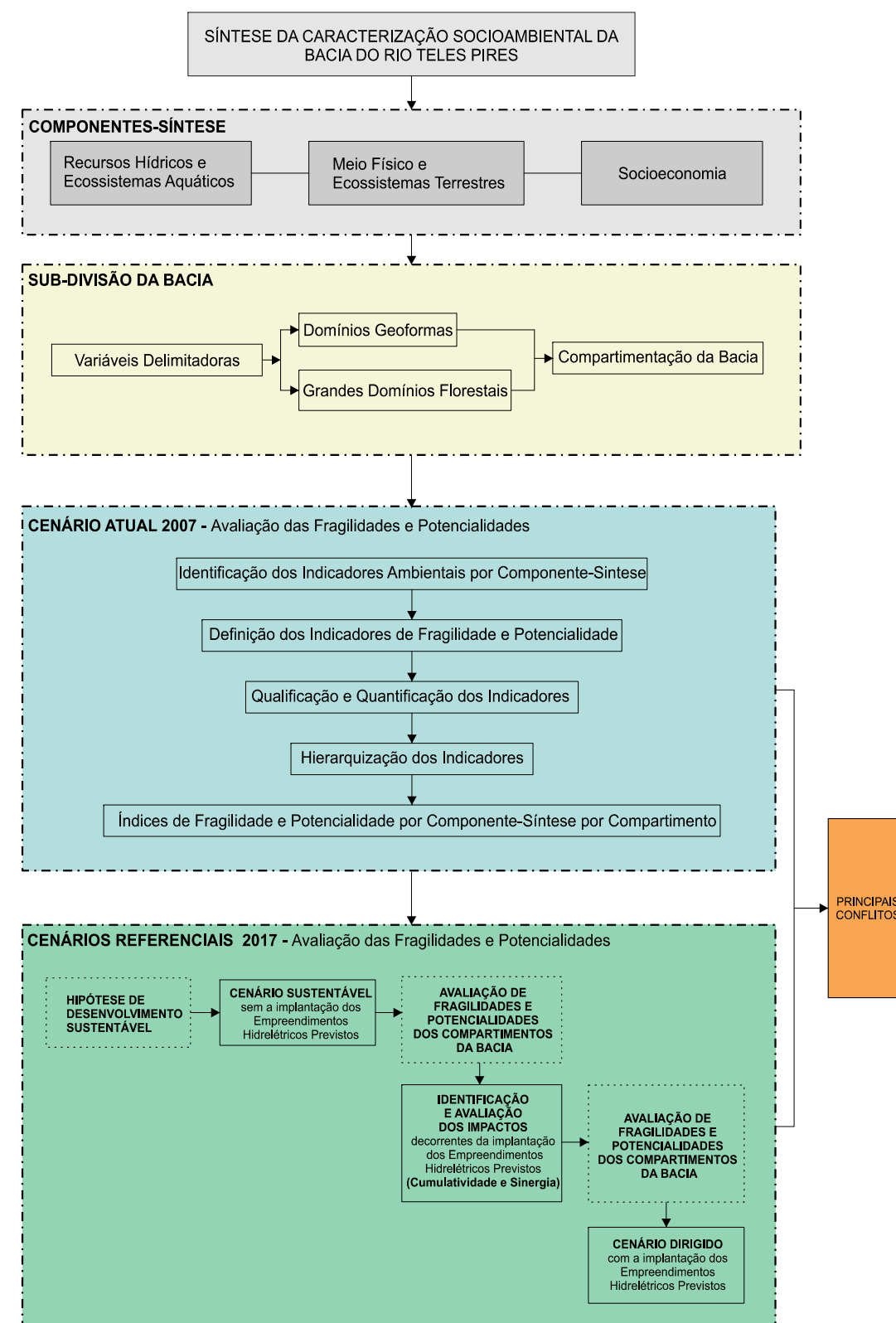


Figura 2-3 – Fluxograma Metodológico Geral da Avaliação Ambiental Distribuída

Para a realização desta etapa dos estudos destacam-se os seguintes procedimentos:

Fragilidade – condição intrínseca de vulnerabilidade ou sensibilidade apontada por um indicador em um compartimento. Sua avaliação visa compreender quais compartimentos da bacia respondem com maior ou menor fragilidade frente à implantação dos empreendimentos hidrelétricos.

Potencialidade – condição de um determinado indicador expressar a elevação da qualidade na situação futura a uma escala de melhor valor, quando comparada a situação anterior. A avaliação de potencialidade indicará a capacidade de um compartimento em assimilar, absorver ou ampliar efeitos positivos da implantação dos empreendimentos hidrelétricos previstos, apresentando melhoras em suas condições sociais e ambientais.

O ano base para os **Cenários Referenciais** foi definido em função das metas do Plano Decenal de Energia Elétrica 2008/2017 (EPE/MME, 2007), que dispõe sobre a implantação de 6 Usinas Hidrelétricas até 2017. São elas: Magessi, Sinop, Colíder, Teles Pires, São Manoel e Foz do Apicás. Com isso, estabeleceu-se que todos os empreendimentos hidrelétricos deverão estar em operação, simultaneamente, em 2017.

- A subdivisão da área de estudo é realizada a partir da identificação de variáveis delimitadoras capazes de distinguir espacialmente as áreas com maior similaridade do ponto de vista físico e biótico. Para tanto foram utilizadas as geoformas, as formações vegetais e os grandes domínios florestais.
- A seleção dos indicadores de fragilidade e de potencialidade partiu da disponibilidade de informação proveniente da Caracterização Socioambiental da bacia, e sua quantificação ou qualificação foi realizada a partir do emprego de parâmetros de referência disponíveis em fontes oficiais de informação ou legislação específica. Na ausência de parâmetros oficiais foi adotada a quantificação ou qualificação determinada pela própria equipe técnica, ou mesa de situação.
- Foi atribuída uma hierarquização para os indicadores de cada componente-síntese, e de cada natureza, utilizando-se valores cuja soma resultasse no total de um. Tal relevância foi atribuída a partir das informações obtidas na Caracterização Socioambiental da bacia e das discussões técnicas tratadas pelos especialistas em mesas de situação.

O **Quadro 2-1** apresenta os Indicadores de Fragilidades e Potencialidades selecionados para cada componente-síntese e pesos a eles atribuídos.

Quadro 2-1 – Indicadores por Componente-Síntese e por Natureza, e Hierarquização Atribuída

COMPONENTE-SÍNTESE	NATUREZA	DISCIPLINAS E ASPECTOS AMBIENTAIS	INDICADORES	PESO	
RECURSOS HÍDRICOS E ECOSISTEMAS AQUÁTICOS	Fragilidade	Clima Hidrografia Hidrogeologia Fauna Aquática	Vulnerabilidade dos Aquíferos	0,30	
			Concentração de Fósforo	0,25	
			Contaminação por Mercúrio	0,15	
			Ocorrência de Espécies Endêmicas, Migratórias ou Reofílicas da Ictiofauna	0,30	
MEIO FÍSICO E ECOSISTEMAS TERRESTRES	Fragilidade	Geologia Geomorfologia Pedologia Vegetação	Extratativismo Mineral	0,15	
			Vulnerabilidade à Erosão	0,20	
			Cobertura Vegetal	0,60	
			Unidades de Conservação	0,05	
			Produção Agropecuária	0,10	
SOCIOECONOMIA	Fragilidade	Economia Regional Agronomia Demografia Organização do Espaço Regional	Organização da Estrutura Fundiária	0,10	
			Dinâmica Demográfica	0,20	
			População Rural	0,05	
			Condição de Vida	0,10	
			Disponibilidade de infraestrutura	0,25	
			Antropologia	Terras Indígenas	0,15
			Aspectos Jurídico-Institucionais		
	Arqueologia	Sítios Arqueológicos	0,05		
	Potencialidade	Economia Regional	Capacidade de Internalização dos Investimentos e Melhoria do Quadro Econômico	0,30	
			Elevação da Taxa de Ocupação e Incremento da Renda com Melhoria do Quadro Social	0,30	
População		Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M	0,40		

- Para se realizar a quantificação das **fragilidades** e **potencialidades** adotou-se a escala de zero a um, na qual o resultado “zero” expressa a condição teórica de nenhuma fragilidade ou potencialidade e o resultado “um”, a condição de maior fragilidade ou potencialidade para cada indicador analisado. As classes intermediárias seguiram a escala de valores apresentada no **Quadro 2-2**.

Quadro 2-2 – Parâmetros para a Classificação das Fragilidades ou Potencialidades

INTERVALO	CLASSE
0,01 a 0,20	Baixo
0,21 a 0,40	Moderadamente Baixo
0,41 a 0,60	Médio
0,61 a 0,80	Moderadamente Alto
0,81 a 1,00	Alto

- Para a construção dos **Cenários Referenciais** foram utilizadas diversas fontes de referência, como o Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável da Área de Influência da Rodovia BR-163, Trecho Cuiabá - Santarém (Plano BR-163 Sustentável); as Projeções Demográficas para os municípios da bacia hidrográfica do rio Teles Pires, com base nos dados populacionais dos estados; as proposições do Zoneamento Socioeconômico Ecológico – ZSEE do Estado do Mato Grosso – abril/2008, dentre outras. Para efeitos dos estudos foram estabelecidos dois Cenários Referenciais:

a) **Cenário Sem Empreendimentos:** analisado com base na previsão da situação da bacia hidrográfica do rio Teles Pires em 2017, sem a implantação dos empreendimentos hidrelétricos previstos, com apenas as seis PCHs e uma CGH atualmente em operação. A construção desse cenário considerou duas hipóteses de trabalho:

- Hipótese de Desenvolvimento Acelerado - pessimista do ponto de vista ambiental, por basear-se na continuidade da incorporação acelerada de novas áreas às atividades produtivas. Apóia-se nas tendências da década anterior e em estudos e projeções elaboradas por organismos públicos federais vinculados ao projeto de asfaltamento do trecho final da rodovia BR-163. Nessas condições, haveria uma expansão maior da ocupação agrícola e urbana sobre as áreas florestadas.
- Hipótese de Desenvolvimento Sustentável – que incorpora uma transição para um modelo de desenvolvimento sustentado e está ancorada nas diretrizes do Zoneamento Socioeconômico Ecológico do Estado do Mato Grosso, recentemente encaminhadas pelo Executivo Estadual para aprovação pela Assembléia Legislativa.

b) **Cenário Com Empreendimentos:** denominado Cenário Dirigido, é construído a partir da interação dos resultados da hipótese de trabalho escolhida para o Cenário Sem Empreendimentos com os resultados da análise dos impactos positivos e negativos decorrentes da implantação de todos os empreendimentos hidrelétricos previstos.

Para a análise dos impactos ambientais foram considerados os empreendimentos hidrelétricos a serem implantados na bacia, PCHs e UHEs, apresentados nos **Quadros 2-3** e **2-4**, respectivamente.

Quadro 2-3 – Pequenas Centrais Hidrelétricas Previstas na Bacia do Rio Teles Pires

PCH	RIO	POTÊNCIA (MW)	UF	MUNICÍPIOS	SITUAÇÃO ATUAL
Ilha Pequena	Verde	11,00	MT	Lucas do Rio Verde	Estudo de Inventário Hidrelétrico Aprovado, Eixos disponíveis para registro na ANEEL
Nhandu	Nhandu	13,00	MT	Novo Mundo	Projeto Aprovado com Outorga de Autorização
Rochedo	Ribeirão do Rochedo	9,00	MT	Novo Mundo	Projeto Aprovado com Outorga de Autorização
Cabeça de Boi	dos Apicás	21,28	MT	Nova Monte Verde e Alta Floresta	Projeto Básico Aprovado, Encaminhado para Outorga de Autorização
Salto Apicás	dos Apicás	30,00	MT	Alta Floresta e Nova Monte Verde	Projeto Básico em Fase de Análise pela ANEEL para Aprovação
Da Fazenda	dos Apicás	19,50	MT	Alta Floresta e Nova Monte Verde	Projeto Básico Aprovado, Encaminhado para Outorga de Autorização
Salto Paraíso	dos Apicás	8,00	MT	Nova Monte Verde	Estudo de Inventário Hidrelétrico Aprovado, Eixos disponíveis para registro na ANEEL
TOTAL	-	186,03	-	-	-

Fonte: ANEEL, Banco de Informações da Geração, Consulta realizada em 03/04/2008; ANEEL/SGH, Relatório de Acompanhamento de Estudos e Projetos de Usinas Hidrelétricas, Situação em 10/03/2008.

Quadro 2-4 – Usinas Hidrelétricas Previstas na Bacia do Rio Teles Pires

UHE	RIO	POTÊNCIA (MW)	ÁREA DO RESERVATÓRIO (km ²)	UF	MUNICÍPIOS ABRANGIDOS
Foz do Apicás	dos Apicás	275	89,60	MT	Apicás, Nova Monte Verde, Paranaíta
São Manoel	Teles Pires	746	70,79	PA MT	Jacareacanga e Paranaíta
Teles Pires	Teles Pires	1.820	147,72	PA MT	Jacareacanga e Paranaíta
Colíder	Teles Pires	342	123,30	MT	Colíder, Itaúba e Nova Canaã do Norte
Sinop	Teles Pires	461	329,60	MT	Sinop, Cláudia, Ipiranga do Norte, Itaúba, e Sorriso
Magessi	Teles Pires	53	59,70	MT	Nova Ubiratã, Paranatinga, Santa Rita do Trivelato e Sorriso
TOTAL	-	3.697	748,80	-	-

Fonte: Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Teles Pires (ELETROBRÁS, 2005). Informações fornecidas pela EPE, março/abril-2009.



Local proposto para o barramento da UHE Magessi



Local proposto para o barramento da UHE Sinop



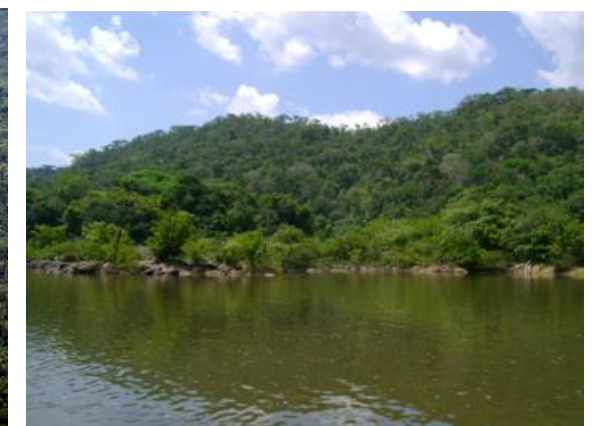
Local proposto para o barramento da UHE Colíder



Local proposto para o barramento da UHE Teles Pires



Local proposto para o barramento da UHE São Manoel



Proximidades do barramento da UHE Foz do Apicás

Para se avaliar as modificações causadas por tais empreendimentos sobre os ecossistemas aquáticos, os ecossistemas terrestres e sobre a socioeconomia foram identificados os impactos potenciais relacionados à implantações dessas UHEs e PCHs e selecionados aqueles mais relevantes de acordo com seus atributos e seus possíveis efeitos, especialmente os de cumulatividade e sinergia. O **Quadro 2-5** apresenta os atributos de análise utilizados e o **Quadro 2-6** os impactos selecionados e os respectivos indicadores utilizados para avaliá-los.

Quadro 2-5 – Qualificação dos Impactos e Conceitos Adotados

QUALIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICA	JUSTIFICATIVA
Natureza	Positivo (P)	Provoca efeitos benéficos ao ambiente e à sociedade
	Negativo (N)	Cria efeitos prejudiciais ao ambiente e à sociedade
Duração	Permanente (P)	Durante toda a vida útil do empreendimento
	Temporário (T)	Cessa após um determinado tempo
Abrangência	Local (L)	Ocorre na área diretamente afetada
	Disperso (D)	Ocorre na região onde será implantado o empreendimento ou distante dela

Quadro 2-6 – Impactos Negativos e Positivos e Respetivos Indicadores

COMPONENTE-SÍNTESE	IMPACTOS	INDICADORES DO IMPACTO	
RECURSOS HÍDRICOS E ECOSISTEMAS AQUÁTICOS	NEGATIVOS	Alteração do Regime Fluvial	Área alagada Concentração de fósforo por compartimento
		Potencial de Eutrofização dos Reservatórios	Possibilidade de estratificação térmica dos reservatórios projetados
		Perda de Habitats Específicos da Ictiofauna	Áreas de corredeiras inundadas ou afetadas no compartimento
		Contaminação por Mercúrio	Áreas de atividade garimpeira
MEIO FÍSICO E ECOSISTEMAS TERRESTRES	NEGATIVOS	Perda de Áreas com Potencial Mineral	Área alagada Número de processos minerários
		Redução da Cobertura Vegetal e Fragmentação de Ambientes	Predominância do bioma Cerrado Predominância do bioma Amazônico
		Interferência da Perda da Vegetação para a Fauna Silvestre Associada	Enchimento do reservatório
			Barragens dos reservatórios
SOCIOECONOMIA	NEGATIVOS	Perda de Áreas Produtivas	Taxa de antropização
		Alteração da Estrutura Fundiária	Número de estabelecimentos afetados
		Pressão Sobre a Atenção à Saúde	Número de internações hospitalares SUS/habitante Número de médicos/habitante
	POSITIVOS	Criação de Postos de Trabalho	Contratações mão-de-obra
		Crescimento da Arrecadação Municipal	Recolhimento do ISSQN, ICMS e compensação financeira

➔ Para se proceder a etapa seguinte de análise, que corresponde à construção do Cenário Dirigido, no qual se promove a interação dos resultados das fragilidades e potencialidades com os resultados dos impactos positivos e negativos, distribuíram-se os empreendimentos previstos por compartimento, conforme apresenta o **Quadro 2-7**.

Quadro 2-7 – Distribuição dos Projetos Hidrelétricos Previstos nos Compartimentos da Bacia do Rio Teles Pires

COMPARTIMENTO	PROJETOS HIDRELÉTRICOS PREVISTOS
C1	(nenhum projeto)
C2	UHEs Magessi, Sinop e Colíder
C3	UHEs Teles Pires e São Manoel
C4	UHE Foz do Apicás e PCHs Cabeça de Boi, Salto Apicás, da Fazenda e Salto Paraíso

Para precisar os efeitos decorrentes da implantação das PCHs, e considerando que elas estão dispersas na bacia, adotou-se o agrupamento daquelas quatro a serem instaladas no rio dos Apicás. Cabe destacar que as PCHs apresentam reservatórios de pequeno porte, com áreas de inundação reduzidas, e operação a fio d'água, minimizando as modificações no regime fluvial. Desta forma, considera-se pouco relevante a cumulatividade dos impactos, em termos regionais, e pouco provável a ocorrência de sinergia entre os impactos provocados por esses aproveitamentos hidrelétricos.

A partir dos resultados dos impactos negativos e positivos dos empreendimentos, agrupados por compartimento, é realizada a interação destes com os resultados de fragilidades e potencialidades, respectivamente, identificados no Cenário Sustentável. Para tanto se adotou os seguintes procedimentos e equações:

- Determinação do fator de alteração que os impactos, negativos ou positivos, causariam sobre a situação sem empreendimentos, de acordo com seguinte equação;

$$\text{Fator de Alteração da componente-síntese} = \frac{\text{Fragilidade / Potencialidade, por componente-síntese Cenário Sustentável}}{\text{Fragilidade / Potencialidade, por componente-síntese Cenário Sustentável}} \times \text{Impactos, negativos / positivos, por componente-síntese}$$

- Interação entre os índices de fragilidade e de potencialidade do Cenário Sustentável os seus respectivos fatores de alteração, para cada componente-síntese, de acordo com as seguintes equações:

$$\text{Fragilidade Cenário Dirigido por componente-síntese} = \frac{\text{Fragilidade Cenário Sustentável por componente-síntese}}{\text{Fragilidade Cenário Sustentável por componente-síntese}} + \text{Fator de Alteração da componente-síntese}$$

$$\text{Potencialidade Cenário Dirigido por componente-síntese} = \frac{\text{Potencialidade Cenário Sustentável por componente-síntese}}{\text{Potencialidade Cenário Sustentável por componente-síntese}} + \text{Fator de Alteração da componente-síntese}$$

A obtenção desses resultados encerra a etapa da AAD.

Avaliação Ambiental Integrada - AAI

Para a realização dessa etapa dos estudos foram adotadas as seguintes premissas:

- dos impactos analisados na etapa da AAD foram selecionados apenas aqueles cujo atributo de temporalidade fora avaliado como permanente;
- assim como na análise de impactos da AAD, na análise dos impactos na bacia as PCHs são avaliadas apenas de forma qualitativa;
- as análises dos efeitos cumulativos e sinérgicos dos impactos na bacia são processadas como um todo, sem a divisão dos compartimentos adotados na fase anterior, da AAD. Tais divisões são examinadas apenas como meio de interpretação de resultados dos efeitos dos impactos na bacia;
- os resultados dos efeitos cumulativos e sinérgicos, do conjunto dos empreendimentos hidrelétricos previstos, são estabelecidos sem particularizar este ou aquele projeto em especial;
- a avaliação dos efeitos cumulativos e sinérgicos dos impactos identificados na bacia do rio Teles Pires considera o Cenário Sustentável 2017, construído na etapa da AAD como base para sua análise;
- a análise dos efeitos cumulativos e sinérgicos deve permitir a indicação de diretrizes e recomendações socioambientais para o licenciamento dos empreendimentos hidrelétricos previstos;
- a análise dos efeitos cumulativos e sinérgicos dos impactos não se destina a apontar a viabilidade deste ou daquele empreendimento previsto na bacia do rio Teles Pires.

Para a quantificação e qualificação dos efeitos cumulativos e sinérgicos dos impactos foram utilizados três procedimentos básicos de trabalho, indicados a seguir e ilustrados na **Figura 2-4**:

- cálculo dos efeitos cumulativos dos impactos para a bacia do rio Teles Pires, a partir dos resultados dos índices de impactos por empreendimento hidrelétrico, obtidos na fase da AAD.
- integração dos resultados da modelagem matemática da qualidade da água da bacia do rio Teles Pires nas análises de impactos e seus efeitos cumulativos e sinérgicos. Destaca-se que há uma retroalimentação dos resultados obtidos na modelagem matemática da qualidade da água e daqueles considerados pela componente-síntese “Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos”;
- integração das informações mediante reuniões interdisciplinares e ajustes dos resultados obtidos por meio da experiência dos profissionais envolvidos, compreendida na mesa de situação.

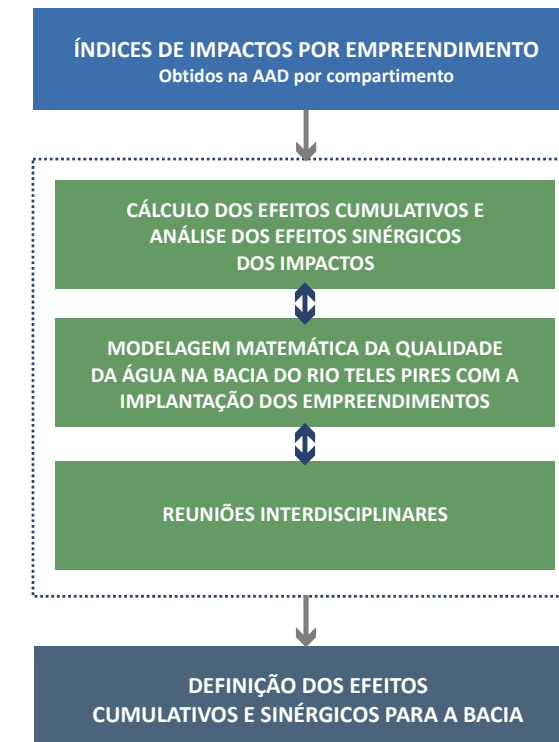


Figura 2-4 – Representação Esquemática dos Procedimentos Gerais da Etapa da AAI



Para a classificação e qualificação dos efeitos cumulativos e sinérgicos dos impactos na bacia do rio Teles Pires foi adotada a mesma classificação e qualificação de impactos utilizada na fase da AAD. Os efeitos dos impactos foram tratados isoladamente, num primeiro momento, separando-se aqueles cumulativos dos essencialmente sinérgicos.

Efeitos Cumulativos dos Impactos

A cumulatividade compreende o efeito de impactos de incidência localizada provocados por empreendimento hidrelétrico, neste caso, que, acrescidos dos impactos de mesma natureza gerados por outros empreendimentos hidrelétricos, concorrem para uma intensificação de determinado 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, interagindo com os impactos resultantes de outros empreendimentos produzem um efeito distinto daqueles que lhe 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 de rio e provocando a sobrevivência de espécies distintas daquelas inicialmente ocorrentes.

Efeitos Cumulativos

Para a determinação dos efeitos cumulativos, foram desenvolvidas as seguintes etapas:

- Retomaram-se os resultados obtidos na avaliação estabelecida na AAD, de cada um dos impactos, por compartimento da bacia e por componente-síntese. Todos os impactos identificados na AAD da bacia do rio Teles Pires apresentaram, circunstancialmente, efeitos cumulativos;
- Para cada um dos impactos foram calculados os efeitos cumulativos gerados pelo conjunto dos empreendimentos na bacia como um todo, procurando-se desprezar, nessa somatória, a sobreposição de efeitos ou a dupla contagem. O resultado obtido representa a quantificação ou qualificação de cada um dos impactos e seus efeitos cumulativos na bacia. Nesse momento ainda não se tem o resultado do conjunto dos impactos para a bacia;
- Para a obtenção do resultado final dos efeitos dos impactos para a bacia, por componente-síntese, foram atribuídos pesos para os compartimentos, conforme apresentado no **Quadro 2-8**, considerando alguns critérios, dos quais destacam-se:
 - o grau de antropização do compartimento, e seus desdobramentos, como perda de vegetação, maior recepção de nutrientes no entorno de reservatórios e uso intensivo de agropecuária;
 - a presença de um ou mais empreendimentos;
 - as dimensões da área alagada;
 - as características dos reservatórios: de acumulação ou a fio d'água.

Quadro 2-8 – Atribuição de Pesos para os Compartimentos para o Cálculo dos Índices de Impacto Geral da Bacia

COMPARTIMENTO	PESO
C1	0,1
C2	0,4
C3	0,3
C4	0,2
BACIA	1,00

A equação utilizada para a obtenção do índice final de cumulatividade na bacia é a seguinte:

$$\text{Cumulatividade dos Efeitos dos Impactos por Componente-Síntese na Bacia} = \frac{\sum \text{Índices ponderados de impacto dos 4 compartimentos}}{\text{Nº de impactos}} \times \left[\text{Índice de Impacto por Compartimento} \times \text{Efeito Cumulativo do Impacto na Bacia} \times \text{Peso do Compartimento} \right]$$

Efeitos Sinérgicos

Os efeitos sinérgicos foram analisados qualitativamente em razão da complexidade de um tratamento quantitativo em sua medição. Por esta razão, são descritas algumas alterações previsíveis da implantação dos empreendimentos que podem causar modificações significativas em fatores ambientais ou espaços territoriais.

Para melhor orientação das eventuais alterações provenientes da implantação dos empreendimentos, utilizaram-se alguns procedimentos, destacados a seguir:

- Estabelecimento de uma matriz quadrada, na qual foram dispostos todos os impactos analisados na fase da AAD;
- Identificação de ligações diretas entre tais impactos, denominadas de “relações entre fenômenos”;
- Análise qualitativa das possíveis ligações entre fenômenos, sobretudo visando perceber o quanto tais relações podem caracterizar melhor os efeitos da implantação do conjunto dos empreendimentos na bacia.

Resultados da AAI

Para a obtenção do resultado final de fragilidades e potencialidades por componente-síntese da bacia do rio Teles Pires, considerando a implantação dos empreendimentos e os efeitos cumulativos gerados pelos impactos, foram desenvolvidos os seguintes procedimentos:

- Cálculo dos índices de fragilidade e potencialidade por componente-síntese, para a bacia, sem a implantação dos empreendimentos. Para tanto, foram ponderados os resultados obtidos no Cenário Sustentável, seguindo os mesmos critérios apresentados no **Quadro 2-8**. Este procedimento visa à obtenção de um valor comparativo com a situação com os empreendimentos;
- Determinação do fator de alteração que os efeitos cumulativos dos impactos, negativos ou positivos, causariam sobre a situação sem empreendimentos, de acordo com seguinte equação;

$$\text{Fator de Alteração da componente-síntese} = \frac{\text{Efeito cumulativo dos impactos, negativos / positivos, para a bacia, por componente-síntese}}{\text{Fragilidade / Potencialidade, para a bacia, por componente-síntese}}$$

- Interação entre os índices de fragilidade e de potencialidade e os seus respectivos fator de alteração, para cada componente-síntese, de acordo com as seguintes equações:

$$\text{Fragilidade Cenário Dirigido por componente-síntese (com cumulatividade)} = \text{Fragilidade Cenário Sustentável por componente-síntese (sem cumulatividade)} \times 1 + \text{Fator de Alteração da componente-síntese}$$

$$\text{Potencialidade Cenário Dirigido por componente-síntese (com cumulatividade)} = \text{Potencialidade Cenário Sustentável por componente-síntese (sem cumulatividade)} \times 1 + \text{Fator de Alteração da componente-síntese}$$

3 SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA BACIA DO RIO TELES PIRES

De acordo com o Termo de Referência, “a caracterização é entendida como a identificação, no espaço e no tempo, dos principais aspectos socioambientais que permitem uma visão abrangente dos efeitos cumulativos e sinérgicos dos aproveitamentos hidrelétricos e dos principais usos dos recursos hídricos e do solo na bacia”. Com base nessa definição, foram identificados e espacializados os elementos que mais se destacam na situação atual, bem como suas tendências evolutivas, com ênfase nas potencialidades da bacia e nos espaços de gestão ambiental.

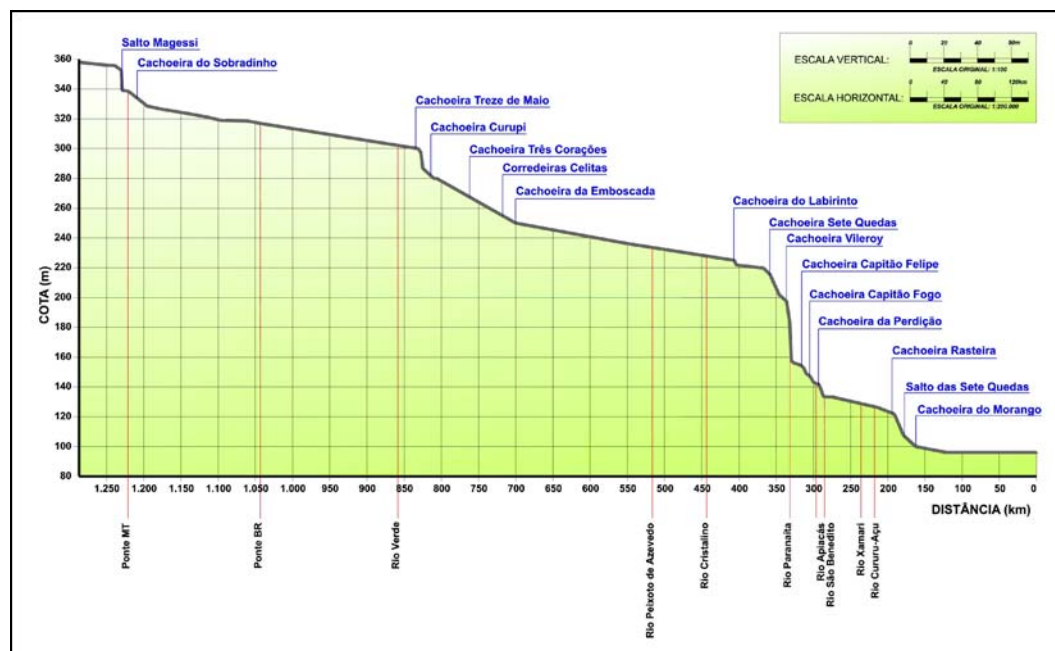
Este capítulo visa apresentar os aspectos mais relevantes identificados nesta etapa, os quais definiram a condição ambiental deste recorte territorial, perseguindo uma visão integrada dos recursos hídricos e dos ecossistemas aquáticos, do meio físico e dos ecossistemas terrestres, e da socioeconomia.

ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Os rios Teles Pires e Juruena são os grandes formadores do rio Tapajós, o qual tem a sua foz no rio Amazonas, pela margem direita. Esses rios pertencem à Sub-bacia 17, a qual está inserida na grande bacia do rio Amazonas, Bacia 1. A bacia hidrográfica do rio Teles Pires abrange uma área total de 141.278,62 km².

O rio Teles Pires é o divisor territorial dos estados de Mato Grosso e do Pará no trecho compreendido entre a sua foz, no rio Tapajós, até a foz do rio Paranaíba, um dos seus afluentes pela margem esquerda. A partir deste ponto, até sua nascente, o rio encontra-se inserido no estado de Mato Grosso. A sua extensão total é de 1.481 km, nascendo nas serras Azul e do Finca Faca, a uma altitude média de 800 m, e desenvolve-se no sentido SE-NW até a confluência com o rio Tapajós, a uma altitude aproximada de 95 m.

Para a melhor compreensão das características físicas da bacia do rio Teles Pires, ela foi subdividida nos Estudos de Inventário Hidrelétrico em três sub-bacias, denominadas Baixo, Médio e Alto Teles Pires. A **Figura 3-1** apresenta o perfil do rio Teles Pires e a **Figura 3-2** apresenta a divisão das sub-bacias em planta, de acordo com a caracterização efetuada nos Estudos de Inventário, destacando-se os principais afluentes.



Fonte: Perfil e divisão da bacia definida nos Estudos de Inventário (ELETROBRÁS, 2005).

Figura 3-1 – Perfil do Rio Teles Pires

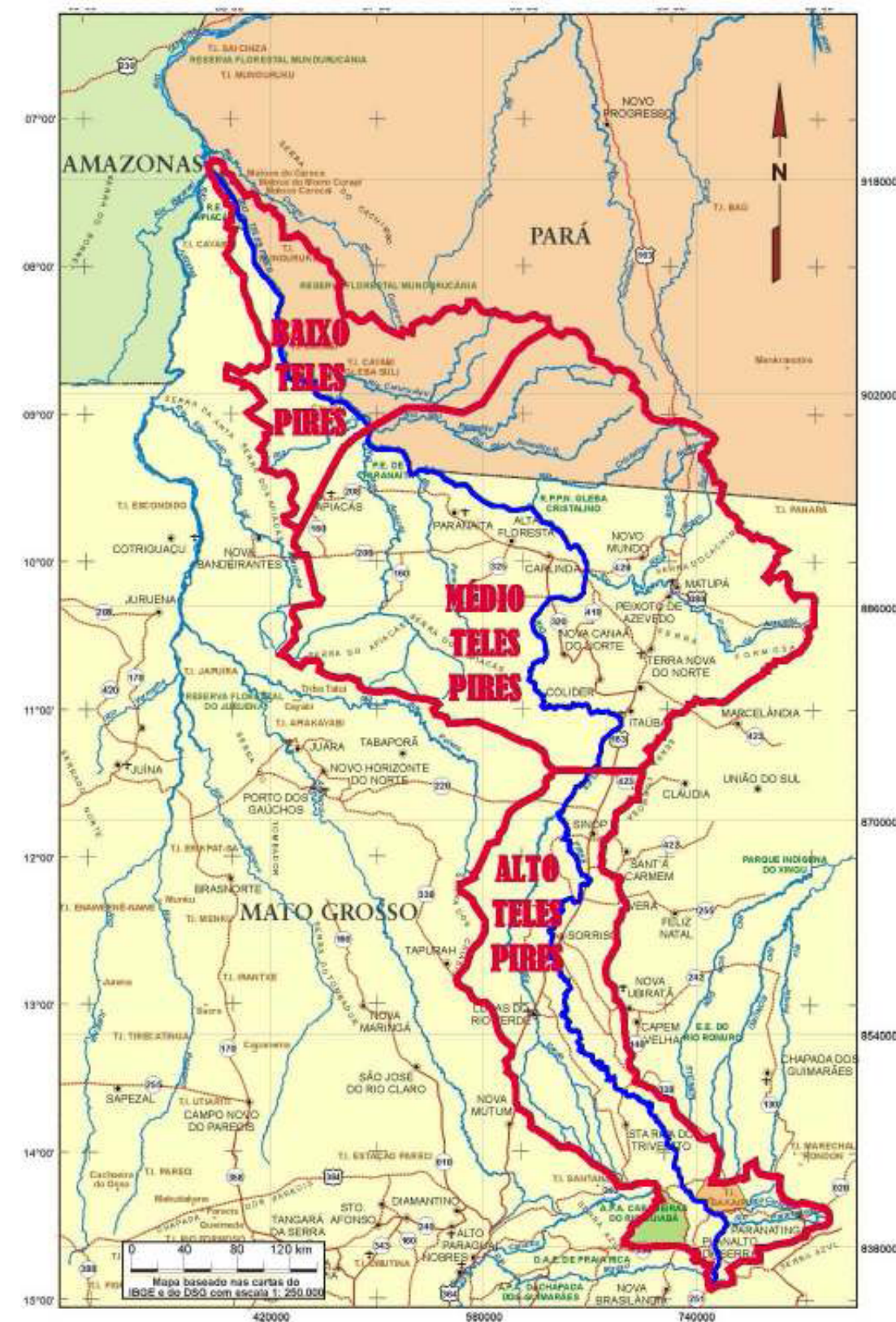


Figura 3-2 – Sub-Bacias do Rio Teles Pires - Estudos de Inventário

A partir dos levantamentos obtidos no Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Teles Pires (ELETROBRÁS, 2005), foram feitos ajustes na sub-divisão dessa bacia, utilizando-se como referência a subdivisão da bacia tratada no Plano Nacional dos Recursos Hídricos – PNRH¹, com destaque para a bacia hidrográfica regional do Rio Juruena – Teles Pires, visando a melhor compreensão das características físicas e socioeconômicas de cada uma dessas regiões menores. Foram consideradas ainda as informações provenientes da ANA – Agência Nacional de Águas, no que diz respeito à base hidrográfica ottocodificada e espacializada². Esse recurso metodológico findou na divisão da bacia em Baixo, Médio e Alto Teles Pires, conforme apresenta a **Figura 3-3**.

Nessa adequação, as principais alterações incidiram nas regiões compreendidas pelo Baixo e Médio Teles Pires. A descrição feita a seguir, apresenta as divisões expostas no Inventário (ELETROBRÁS, 2005) e os ajustes feitos nessas sub-bacias.



¹ A Divisão Hidrográfica Nacional foi instituída pela Resolução N. 32 do CNRH – Conselho Nacional dos Recursos Hídricos, em 15/10/2003.

² A base hidrográfica ottocodificada consiste num conjunto de processos para tratamento topológico da rede hidrográfica com base na codificação de Otto Pfafstetter, que permite associar e extrair informações a jusante e a montante de cada trecho da rede. (Pfafstetter, Otto, Classificação de bacias hidrográficas: metodologia de codificação. Rio de Janeiro, RJ: Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), 1989, 19 p.)

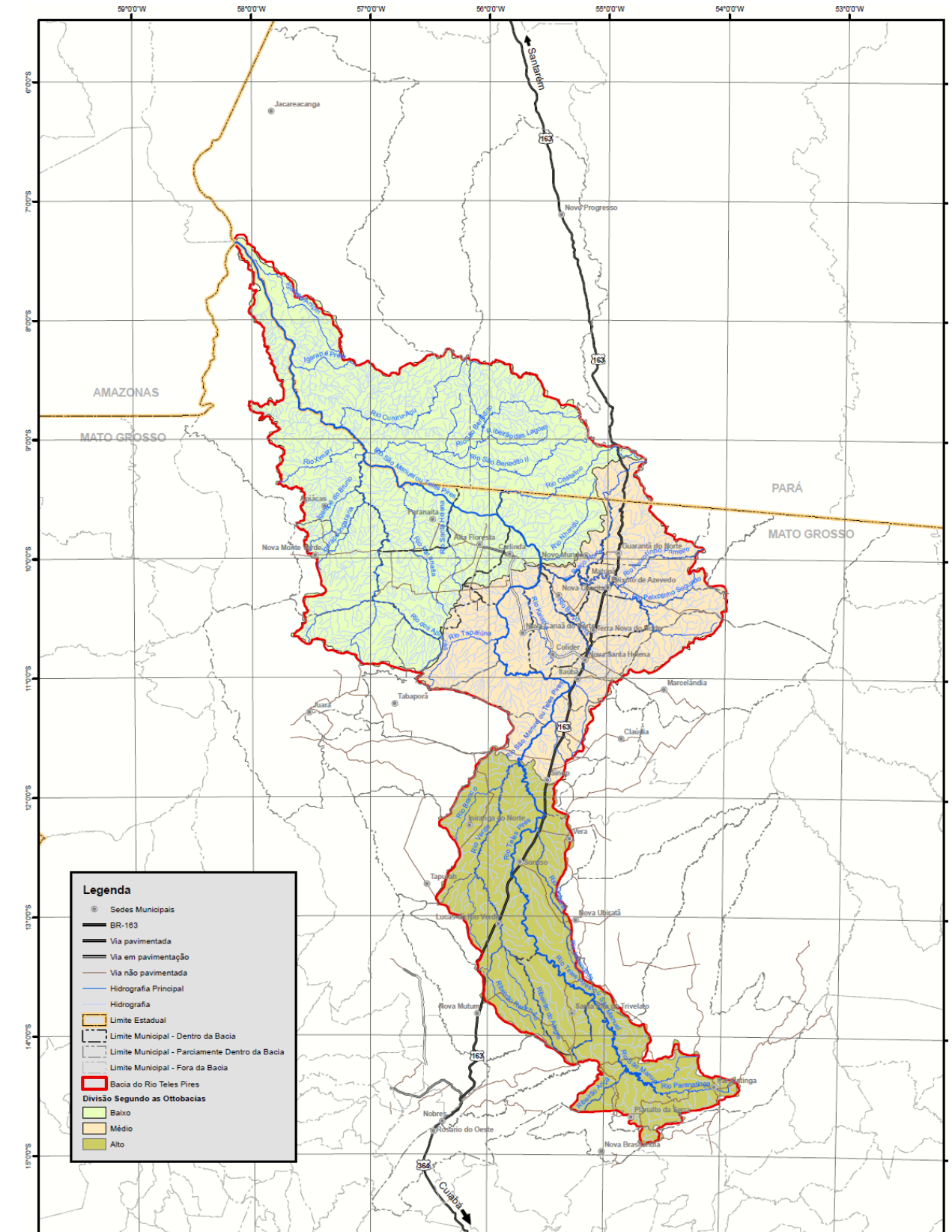


Figura 3-3 – Sub-bacias do Rio Teles Pires de acordo com os Ajustes Promovidos Pela AAI

- **Baixo Teles Pires**

De acordo como o Inventário (ELETROBRÁS, 2005) este trecho corresponde ao baixo curso do rio Teles Pires e se estende desde a confluência com o rio Juruena, em Barra de São Manuel (km 0), até a foz do rio São Benedito, no km 285.

Entre a foz e o km 162, onde se situa a cachoeira Morengo, o vale do rio Teles Pires se caracteriza por uma extensa faixa de planícies e terraços fluviais que acompanha quase todo o segmento, com declividade média da ordem de 0,024 m/km.

No trecho entre o km 162 e o km 190, o rio assume um gradiente mais elevado, cerca de 0,731 m/km, passando por uma região de corredeiras, para depois voltar a apresentar as planícies e terraços fluviais, com declividade média de 0,136 m/km.

Pela margem direita desta sub-bacia, encontra-se o limite WSW da Terra Indígena Munduruku, que se estende para norte das vizinhanças da cachoeira Morengo, ao longo do rio Tapajós, até a foz do rio das Tropas. A essa área, segue outra área indígena, Kayabi, cujas aldeias localizam-se na margem direita do rio Teles Pires, estendendo-se desde a cachoeira Morengo até a foz do rio São Benedito, o que torna o trecho sujeito à legislação especial.

Nos ajustes feitos para a caracterização da região compreendida pelo Baixo Teles Pires essa área foi considerada a partir da confluência com o rio Juruena, a uma altitude média de 95 m, na comunidade de Barra de São Manoel, na divisa entre os estados de Mato Grosso com Amazonas e Pará, e chegando até parte do município de Carlinda.

- **Médio Teles Pires**

Na divisão do Inventário (ELETROBRÁS, 2005), o segundo segmento, que corresponde ao médio curso, estende-se da foz do rio São Benedito, km 285, ao km 850, aproximadamente, local a jusante da foz do rio Verde e próximo à cachoeira Treze de Maio.

Neste trecho, onde o rio Teles Pires rompe a serra dos Apiacás, encontra-se um tramo de queda concentrada que se inicia logo após a foz do rio São Benedito até cerca do km 360, onde a declividade média é de 1,106 m/km.

A seguir, a declividade do rio volta a reduzir, passando para 0,099 m/km, sendo seu curso marcado pela presença de ilhas fluviais, por uma vale largo e plano e pela foz dos rios Cristalino e Peixoto Azevedo, ambos pela margem direita.

Entre os km 680 e 850, a declividade volta a se acentuar, para a ordem de 0,313 m/km, apresentando corredeiras e pequenos travessões. O vale se estreita em alguns locais, sendo marcado por platôs areníticos em ambas as margens.

Nos ajustes trabalhados nessa sub-bacia, o Médio Teles Pires estende-se dos limites do Baixo Teles Pires até as proximidades da foz do rio Verde, na altura do município de Sinop.

- **Alto Teles Pires**

O alto curso do rio Teles Pires se estende desde a foz do rio Verde até suas nascentes, correndo sobre a Chapada dos Parecis.

O primeiro trecho compreende da foz do rio Verde até o único acidente relevante, denominado Salto Magessi, localizado no km 1.230, onde a declividade média é de 0,105 m/km. Próximo às cabeceiras localiza-se a terra indígena Baikiri.

O **Quadro 3-1** apresenta o resumo das principais características das sub-bacias definidas nos Estudos de Inventário.

Quadro 3-1 – Características e Índices das Sub-Bacias do Rio Teles Pires

CARACTERÍSTICAS E ÍNDICES	BAIXO TELES PIRES	MÉDIO TELES PIRES	ALTO TELES PIRES	BACIA TOTAL
P - Perímetro (km)	1.053	1.257	1.334	3.052
A - Área (km²)	22.916	82.300	37.444	142.660
L - Comprimento axial (km)	285	565	631	1.481
H - Diferença entre cotas (m)	40	165	500	705
I = Declividade média (m/km)	0,14	0,29	0,79	0,48
kc = coeficiente de compacidade	1,96	1,23	1,93	2,26
kf = Fator de Forma	0,28	0,26	0,09	0,07
Tc = Tempo de Concentração	157,14	200,73	148,82	349,27

Fonte: Valores estimados pelo Consórcio Leme/Concremat, com base nas sub-bacias definidas nos Estudos de Inventário (ELETROBRÁS, 2005).

De forma similar, foram obtidas nos Estudos de Inventário as características físicas das bacias hidrográficas dos principais afluentes do rio Teles Pires, as quais são apresentadas no **Quadro 3.2-2**.

Quadro 3-2 – Características e Índices das Bacias dos Principais Afluentes do Rio Teles Pires

CARACTERÍSTICAS E ÍNDICES	AFLUENTES PELA MARGEM DIREITA					AFLUENTES PELA MARGEM ESQUERDA				
	Rio Paranatinga	Rio Caiapó	Rio Peixoto de Azevedo	Rio Cristalino	Rio São Benedito	Rio Cururu-Açu	Rio Verde	Rio Paranaíta	Rio Apiacás	Rio Ximari
P - Perímetro (km)	207	197	754	430	632	452	819	364	726	288
A - Área (km²)	1.605	1.281	19.608	3.340	13.682	6.718	13.454	3.751	16.115	2.083
L - Comprimento axial (km)	139	85	330	255	365	273	469	196	353	132
kc = 0,282 P/A ^{0,5}	1,46	1,55	1,52	2,10	1,52	1,55	1,99	1,67	1,61	1,78
kf = A/L ²	0,08	0,18	0,18	0,05	0,10	0,09	0,06	0,10	0,13	0,12

Fonte: Estudos de Inventário (ELETROBRÁS, 2005).

CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Os **Quadros 3-3 a 3-5** apresentam uma síntese da Caracterização Socioambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires, pelos componentes-síntese do estudo nas três sub-bacias: Alto, Médio e Baixo Teles Pires.

O **Quadro 3-6** destaca os aspectos críticos observados na caracterização dos componentes-síntese da bacia do rio Teles Pires

Quadro 3-3 – Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires por Componente-Síntese – Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos

ASPECTOS AMBIENTAIS	SUB-BACIAS RIO TELES PIRES		
	ALTO TELES PIRES	MÉDIO TELES PIRES	BAIXO TELES PIRES
Precipitação	<ul style="list-style-type: none"> Média anual de precipitação: 2000 mm; Produção hídrica: 110 L/s/km²; 	<ul style="list-style-type: none"> Média anual de precipitação: 1500 mm; Produção hídrica: 70 L/s/km²; 	<ul style="list-style-type: none"> Média anual de precipitação: 2400 mm; Produção hídrica: 90 L/s/km²;
Hidrologia Superficial	<ul style="list-style-type: none"> Vazão específica média: 28,14 L/s/km². 	<ul style="list-style-type: none"> Vazão específica média: 24,39 L/s/km². 	<ul style="list-style-type: none"> Vazão específica média: 23,13 L/s/km².
Domínios Hidrogeológicos	<ul style="list-style-type: none"> Domínio 1 – Formações Cenozóicas – Aquífero Poroso; Domínio 2 – Bacias Sedimentares – Aquífero Poroso; Domínio 3 – Poroso/Fissural – Aquífero Misto; 	<ul style="list-style-type: none"> Domínio 1 – Formações Cenozóicas – Aquífero Poroso; Domínio 2 – Bacias Sedimentares – Aquífero Poroso; Domínio 3 – Poroso/Fissural – Aquífero Misto; Domínio 4 – Metassedimentos/Metavulcânicas – Aquífero Fissural; Domínio 5 – Vulcânicas – Aquífero Fissural; Domínio 6 – Cristalino – Aquífero Fissural. 	<ul style="list-style-type: none"> Domínio 1 – Formações Cenozóicas – Aquífero Poroso; Domínio 2 – Bacias Sedimentares – Aquífero Poroso; Domínio 3 – Poroso/Fissural – Aquífero Misto; Domínio 4 – Metassedimentos/Metavulcânicas – Aquífero Fissural; Domínio 5 – Vulcânicas – Aquífero Fissural; Domínio 6 – Cristalino – Aquífero Fissural.
Qualidade da Água	<ul style="list-style-type: none"> Águas receptoras de cargas poluentes geradas em região de forte dinamismo agropecuário; Período chuvoso: aporte de esgotos domésticos, sólidos e nutrientes minerais. Valores de cor e de ferro em geral não são condizentes com os padrões da classe 2; Estiagem: com exceção do pH do rio Verde, os demais parâmetros se mantêm dentro dos limites legais. 	<ul style="list-style-type: none"> Passivos ambientais significativos decorrentes da atividade garimpeira; Período chuvoso: águas com qualidade superior às do Alto Teles Pires, sobretudo quanto às concentrações de sólidos. Ainda assim, os valores de cor e de ferro ultrapassam os limites da classe 2; Estiagem: com exceção do ferro no rio Peixoto de Azevedo, os demais parâmetros se mantêm dentro dos limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA. 	<ul style="list-style-type: none"> Condições semelhantes ao Médio Teles Pires, com passivos ambientais significativos decorrentes da atividade garimpeira; Período chuvoso: valores de cor e de ferro no Baixo Teles Pires ultrapassam os limites da classe 2. O rio Paranaíta apresenta pontualmente déficit de oxigênio dissolvido. O rio dos Apicás mostra qualidade superior em comparação a toda bacia do Teles Pires; Estiagem: com exceção do ferro no rio Peixoto de Azevedo, os demais parâmetros se mantêm dentro dos limites legais.
Unidades Climáticas	<ul style="list-style-type: none"> Clima equatorial continental com estação seca definida; Clima sub-equatorial continental úmido do Planalto dos Parecis; Clima tropical continental alternadamente úmido e seco. 		
Ecossistemas Aquáticos	<ul style="list-style-type: none"> Área com alto potencial de riqueza faunística nos rios; Poucos estudos científicos abordando a composição e a dinâmica da ictiofauna. 		

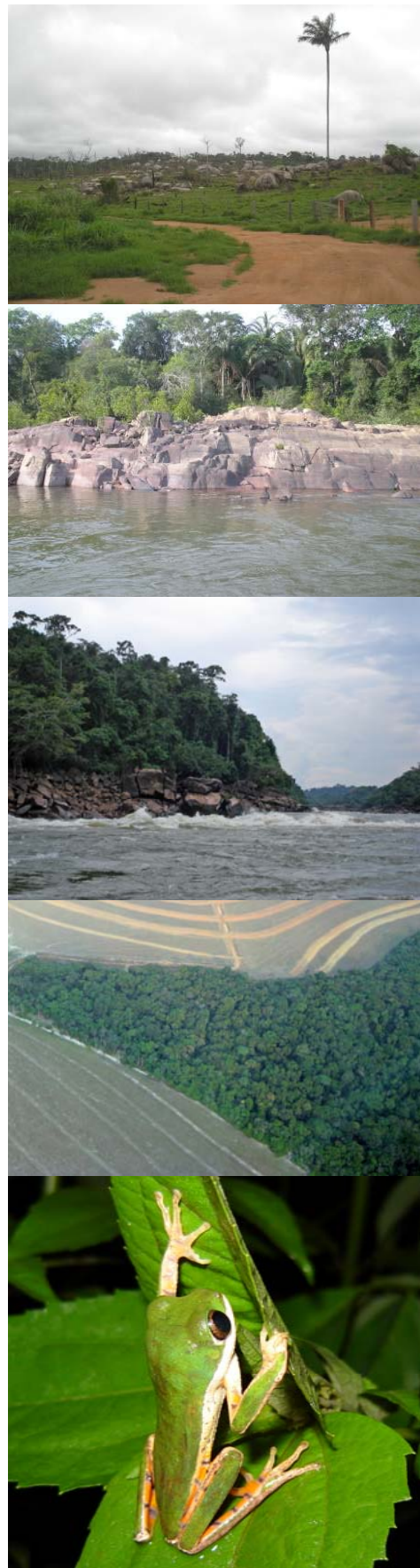


Confluência dos rios Teles Pires, à esquerda e Juruena, ao fundo, formando o rio Tapajós, à direita.

Quadro 3-4 – Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires por Componente-Síntese – Meio Físico e Ecossistemas Terrestres

ASPECTOS AMBIENTAIS	SUB-BACIAS RIO TELES PIRES		
	ALTO TELES PIRES	MÉDIO TELES PIRES	BAIXO TELES PIRES
Geologia	<ul style="list-style-type: none"> • Rochas metassedimentares pertencentes ao Grupo Cuiabá e às Formações Raizama e Araras (Grupo Alto Paraguai); • Arenitos finos do Grupo Bauru; • Rochas sedimentares cretáceas (arenitos e conglomerados) pertencentes ao Grupo Parecis e coberturas cenozóicas detrito-lateríticas; • Arcóseos, folhelhos, siltitos e argilitos componentes da Formação Diamantino (Grupo Alto Paraguai). 	<ul style="list-style-type: none"> • Rochas graníticas e riolíticas do Arco Magmático Juruena, com diversas ocorrências auríferas; • Arenitos constituintes da Formação Dardanelos e do Grupo Beneficente; • Arenitos, siltitos e argilitos da Bacia do Alto Tapajós (Formação Capoeiras); • Coberturas detrito-lateríticas, conjuntamente com rochas sedimentares (arenitos e conglomerados) constituintes da Bacia do Parecis (Formações Utiariti e Salto das Nuvens). 	<ul style="list-style-type: none"> • Arenitos, arcóseos, conglomerados, siltitos, argilitos e calcários da Bacia do Alto Tapajós; • Rochas sedimentares do Grupo Beneficente; • Rochas graníticas e riolíticas do Arco Magmático Juruena, com diversas ocorrências auríferas.
Geomorfologia	<ul style="list-style-type: none"> • Chapada dos Guimarães – cotas topográficas em torno de 600 a 800 m e encostas festonadas; forte dissecação, com forte controle estrutural, caracterizado por formas de topo contínuo e aguçado, com direção predominante E-W; • Província Serrana - serras muito dissecadas por vales encaixados, com altitudes dos topos entre 400 e 500 m; • Depressão Interplanáltica e de Paranatinga e Depressão Cuiabana - relevo mais rebaixado, com suave a média dissecação, topos convexos e tabulares, e presença de relevos residuais. A altitude varia de 200 a 300 m; • Planalto dos Parecis – Superfícies de aplanamento com formas tabulares amplas. Altimetria variando de 400 a 500 m. 	<ul style="list-style-type: none"> • Depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional - trechos planos e colinas com suave a média dissecação, com altitudes que variam entre 200 e 300 m; • Planaltos Residuais do Norte de Mato Grosso – altitudes entre 400 e 600 metros, relevo contínuo com topografia aplainada, dissecada e em forma de rampa, originando formas tabulares com espaçamentos interfluviais amplos; • Planalto dos Parecis – Superfícies de aplanamento com formas tabulares amplas. Altimetria variando de 400 a 500 m. 	<ul style="list-style-type: none"> • Depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional – trechos planos e colinas com suave a média dissecação, com altitudes que variam entre 200 e 300 m; • Planaltos Residuais do Norte de Mato Grosso - altitudes entre 400 e 600 metros, relevo contínuo com topografia aplainada, dissecada e em forma de rampa, originando formas tabulares com espaçamentos interfluviais amplos; • Planalto dos Apicás-Sucunduri - de topos predominantemente tabulares, cristas e vertentes com forte controle estrutural, apresentando altitudes em torno de 450 m; • Planalto Dissecado do Sul da Amazônia - altitudes entre 350 e 450 m, comportando formas dissecadas que variam de topos convexos a tabulares e aguçados.
Pedologia	<ul style="list-style-type: none"> • Cambissolos; • Latossolos Vermelhos; • Latossolos Vermelho-Amarelos; • Neossolos Quartzarênicos. • Classes de aptidão agrícola regular a boa para lavoura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Argissolos Vermelho-Amarelos; • Argissolos Vermelhos; • Latossolos Vermelho-Amarelos; • Neossolos Litólicos; • Neossolos Quartzarênicos; • Plintossolos. • Classes de aptidão agrícola regular a boa para lavoura nos diversos níveis de manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Latossolos Vermelho-Amarelos; • Latossolos Vermelhos; • Neossolos Quartzarênicos; • Neossolos Litólicos; • Latossolos Vermelho-Amarelos. • Classes de aptidão agrícola regular e restrita (pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural).
Flora	<ul style="list-style-type: none"> • Bioma Cerrado; • Predomínio de formações vegetais savânicas; • Presença de várias fisionomias de Cerrado e de Formações Secundárias. • Presença parcial: APA Cabeceiras do Rio Cuiabá (US) • APA do Salto Magessi (US) e Parque Natural Municipal do Córrego Lucal (PI) 	<ul style="list-style-type: none"> • Florestas transicionais; • Contato entre Floresta Ombrófila, Floresta Estacional e Savana. • Presença parcial: Rebio Nascentes da Serra do Cachimbo (PI). • PE do Cristalino I (PI); PE do Cristalino II (PI); RPPN Gleba Cristalino (US); RPPN Lourdes Félix Soares (US); RPPN José Gimenes Soares (US). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bioma Amazônico; • Predomínio de floresta tropical ombrófila; • Presença de Floresta Estacional e formações savânicas, formações ripárias, Savana Florestada. • Presença parcial: Reserva Ecológica Estadual Apicás (US); RE Rio São Benedito / Rio Azul (US); PARNA Juruena (PI).
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Estima-se a presença de 148 espécies de mamíferos, 595 espécies de aves, 28 espécies de anfíbios e 53 de répteis; • Ocorrência de insetos transmissores de patógenos causadores de enfermidades como malária, febre amarela, dengue, arboviroses e leishmanioses. 		

OBS: US – Uso Sustentável; PI – Proteção Integral





Quadro 3-5 – Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires por Componente-Síntese - Socioeconomia

ASPECTOS AMBIENTAIS	BACIA	SUB-BACIAS RIO TELES PIRES		
		ALTO TELES PIRES	MÉDIO TELES PIRES	BAIXO TELES PIRES
Dinâmica Demográfica	<ul style="list-style-type: none"> • Grau de urbanização de 68 % • População total (2007) – 675.545 habitantes no conjunto dos municípios abrangidos total ou parcialmente pela bacia do rio Teles Pires • IDH (2000) – 0,737 (médio) 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior crescimento populacional; • Maior população – 310.540 habitantes (46 % do total); • Migrantes – 50 % da população. • IDH (2000) – 0,753 (médio) 	<ul style="list-style-type: none"> • População – 185.522 habitantes (27,46 % do total); • Baixa capacidade de retenção populacional; • Predominância de migrantes (70 % da população). • IDH (2000) – 0,735 (médio) 	<ul style="list-style-type: none"> • Menor população – 179.483 habitantes (26,56 % do total); • Queda de crescimento populacional; • Predominância de migrantes (70 % da população). • IDH (2000) – 0,708 (médio)
Base Econômica	<ul style="list-style-type: none"> • Receitas limitadas e alta dependência de transferências da União; • Agropecuária – 53 % do valor adicionado; • Comércio e serviços – 34 %; • Indústria - 12 %; • Produção de madeira em tora, pecuária em larga escala e lavouras de soja, milho e arroz; • Turismo recente e pouco consolidado. 	<ul style="list-style-type: none"> • 66,3 % do PIB da bacia; • Polo – Sinop. 	<ul style="list-style-type: none"> • 18,7 % do PIB da bacia; • Polo – Colíder. 	<ul style="list-style-type: none"> • 15 % do PIB da bacia; • Polo – Alta Floresta.
Saúde e Saneamento	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de tratamento de água e esgotos inexistente ou insuficiente; • Área vulnerável à Dengue, Malária e Febre Amarela. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menor mortalidade infantil; • Elevação da mortalidade por causas externas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da mortalidade por causas externas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior mortalidade infantil; • Elevação da mortalidade por causas externas.
Terras Indígenas e Áreas Remanescentes Quilombolas	<ul style="list-style-type: none"> • 6 Terras Indígenas de 5 etnias • Inexistência de Áreas Remanescentes de Quilombolas 	<ul style="list-style-type: none"> • Bakairi • Santana 	<ul style="list-style-type: none"> • Kayabi 	<ul style="list-style-type: none"> • Apiaká/Kayabi • Kayabi (inclui Kayabi Gleba Sul) • Munduruku
Sítios Arqueológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de 26 sítios arqueológicos nos municípios abrangidos pela bacia 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 (Sorriso) 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 (Guarantã do Norte) • 2 (Peixoto de Azevedo) • 4 (Terra Nova do Norte) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 (Jacareacanga) • 2 (Alta Floresta) • 1 (Nova Monte Verde) • 9 (Paranaíta)

Quadro 3-6 – Aspectos Críticos Observados na Caracterização da Bacia por Componente-Síntese

COMPONENTE-SÍNTESE	ASPECTOS CRÍTICOS
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	<p>Significativo manancial de recursos hídricos. No trecho em território do estado de Mato Grosso os recursos hídricos estão em estudo no âmbito do Plano Diretor de Recursos Hídricos do estado, visando indicar diretrizes e soluções para regularização de usos e controle de algumas áreas de poluição, erosão e esgotamento dos mananciais.</p> <p>Poluição difusa de origem agrícola interferindo no estado trófico do corpo receptor;</p> <p>Poucos estudos científicos abordando a composição e a dinâmica da ictiofauna.</p>
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	<p>Desmatamento e erosão;</p> <p>Fragmentação de ambientes florestais pelo uso antrópico desordenado;</p> <p>Baixa representatividade dos ambientes protegidos por unidades de conservação. As poucas UCs existentes constituem-se, na maior parte, como de uso sustentável, mas carecem de planos de manejo consistentes;</p> <p>Dificuldades estruturais e institucionais de garantir o desenvolvimento ambientalmente sustentável frente à expansão acelerada da ocupação agropecuária.</p>
Socioeconomia	<p>Estrutura produtiva pouco diversificada, atrelada ao beneficiamento de produtos primários (ouro, madeira e produto agropecuário);</p> <p>Baixa capacidade de fixação populacional e de capital;</p> <p>Vulnerabilidade da economia e da capacidade de suporte da infraestrutura urbana;</p> <p>Saúde precária, com altos índices de doenças de veiculação hídrica.</p>

CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL E JURÍDICA QUANTO AO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

No âmbito da realização da caracterização sociambiental a bacia foi realizado um levantamento para se estabelecer um referencial básico dos instrumentos de gestão de recursos hídricos que incidem sobre as bacias hidrográficas, procurando destacar os pontos de convergência e a necessidade de integração entre o planejamento do setor elétrico e o de recursos hídricos.

- **Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SINGREH**

A Política Nacional de Recursos Hídricos traz como fundamentos os conceitos da água como um bem de domínio público e como recurso limitado, e por isso dotado de valor econômico; estabelece como usos prioritários o abastecimento humano e a dessedentação de animais; assegura a garantia de uso múltiplo da água; institui a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão; e estabelece, ainda, que essa gestão deve ser descentralizada e contar com a efetiva participação da sociedade.

Essa política está apoiada em seis instrumentos legais: os Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas, que visam o planejamento do uso dos recursos hídricos de uma bacia; o Enquadramento dos Corpos de Água em classes de qualidade a serem mantidas ou buscadas; a Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos, instrumento que concede ou autoriza a derivação ou reserva da água para um determinado uso; a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, que objetiva reconhecer o valor econômico da água e a racionalização de seu uso; o Sistema de Informação sobre os Recursos Hídricos, como instrumento de universalização das informações sobre o assunto; e a Compensação aos Municípios, que embora conste no rol dos instrumentos da Lei nº 9.433/1997, teve sua definição vetada.

A Política Nacional de Recursos Hídricos estabelece uma relação de igualdade entre os usuários e critérios para a priorização de usos que trazem rebatimentos no planejamento desse setor. Segundo o MMA, 2006, *“um dos desafios para a expansão da oferta de energia elétrica baseada na hidroeletricidade nos próximos anos é a incorporação, no seu processo de planejamento, dos princípios da Política das Águas e a articulação com o planejamento dos demais setores usuários dos recursos hídricos, contribuindo para a gestão equilibrada e integrada dos recursos naturais na bacia hidrográfica”*.

- **Situação Atual da Implementação da Política de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Teles Pires**

Segundo o Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH/2006, a tendência dos estados da região Amazônica é a de vincular as questões de recursos hídricos à política ambiental, mesmo tendo suas respectivas leis concebidas de forma independente. Na prática, o órgão executor da política ambiental responde também pela política estadual de recursos hídricos. Uma das razões dessa vinculação reside no fato de que as questões ambientais na Amazônia estão essencialmente ligadas às formas de ocupação desordenada do solo, que geram conflitos de uso e ocupação territorial, os quais, por sua vez, acabam por refletir nos recursos hídricos. Dessa forma, torna-se fundamental considerar no gerenciamento de recursos hídricos os zoneamentos ecológicos e econômicos, realizados em quase todos os estados da Amazônia.

As leis estaduais não se encontram ainda devidamente regulamentadas e mostram uma forte influência da legislação federal, refletindo, de modo pouco efetivo, as questões locais. Dessa forma, pouco se tem feito em termos de implementação efetiva dos instrumentos de gestão, e menos ainda quanto à estrutura de gestão das bacias hidrográficas.

No caso presente dos estudos da Avaliação Ambiental Integrada – AAI, essas regionalizações hidrográficas estaduais, e outras que envolvem outros componentes do meio ambiente e/ou político-

institucionais, necessariamente deverão ser consideradas como ponto de partida para uma nova proposta de regionalização, a ser construída para dar suporte à Avaliação Ambiental Distribuída desta bacia hidrográfica.

O Pará ainda não tem comitê de bacias implantado e no Mato Grosso estão em processo de criação 5 comitês, porém, até o momento, existe oficialmente apenas o Comitê dos Ribeirões Sapé e Várzea Grande, afluentes do rio das Mortes.

- **Aspectos Gerais da Legislação Ambiental Aplicável a Aproveitamentos Hidrelétricos**

Entre os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, o licenciamento ambiental é o que mais diretamente afeta o setor elétrico, tendo sido motivo de preocupações dos agentes responsáveis, seja pela necessidade de aprimoramento dos estudos ambientais, seja pelos trâmites administrativos para a obtenção das licenças ambientais.

O processo de licenciamento ambiental de atividades modificadoras do meio ambiente, entre as quais estão enquadrados os empreendimentos hidrelétricos, envolve a obtenção de três licenças, concedidas em diferentes estágios de desenvolvimento do projeto (Licenças Prévia, de Implantação e de Operação).



Floresta Ombrófila, margens do rio Sta Helena, afluente da margem esquerda do Teles Pires

POLÍTICAS, PLANOS E PROGRAMAS COM INCIDÊNCIA NA BACIA DO RIO TELES PIRES

Os levantamentos realizados desde o início dos estudos da AAI permitiram identificar um número grande de planos e programas voltados para a região onde está inserida a bacia hidrográfica do rio Teles Pires. Nesse universo, procurou-se escolher aqueles que, face a seus objetivos e metas, mostraram uma maior relevância e aplicabilidade com referência à área da bacia, seja por tratarem de questões que afetam a população local, seja por estarem relacionados a problemas comuns na região, como desmatamentos, queimadas, incêndios florestais, etc.

São expostos no **Quadro 3-7** as políticas, planos e programas de nível federal previstos ou em execução na área de interesse deste estudo e seus objetivos principais. Os **Quadros 3-8 e 3-9** apresentam os objetivos das políticas, planos e programas de nível estadual para os estados do Pará e Mato Grosso, respectivamente.

Quadro 3-7 – Políticas, Planos e Programas de Nível Federal

POLÍTICAS, PLANOS E PROGRAMAS	OBJETIVO	ABRANGÊNCIA
Plano Amazônia Sustentável – PAS	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar um novo modelo de desenvolvimento na Amazônia brasileira, pautado na valorização das potencialidades de seu enorme patrimônio natural e sociocultural; • Geração de emprego e renda; • Redução das desigualdades sociais; • Viabilização de atividades econômicas dinâmicas e inovadoras, com inserção em mercados regionais, nacionais e internacionais; • Uso sustentável dos recursos naturais com manutenção do equilíbrio ecológico. 	Estados de Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, especificamente a macrorregião Arco do Povoamento Adensado, que corresponde à borda meridional e oriental que vai do sudeste do Acre ao sul do Amapá, incluindo Rondônia, Mato Grosso, Tocantins e o sudeste e nordeste do Pará
Programa de Aceleração do Crescimento – PAC	<ul style="list-style-type: none"> • Acelerar o crescimento econômico do país; • Promover o aumento do número de empregos; • Melhorar as condições de vida da população brasileira. 	Brasil
Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável para a Área de Influência da Rodovia BR-163	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenamento fundiário e territorial; • Monitoramento, controle e gestão ambiental; • Fortalecimento da segurança pública; • Infra-estrutura de transportes e energia; • Fomento a atividades produtivas sustentáveis; • Inclusão social e promoção da cidadania. 	Área de Influência da Rodovia BR-163
Programa de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais –PREVFOGO	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa, educação, prevenção, controle e combate aos incêndios florestais e queimadas. 	Região Amazônica e dos Cerrados, especialmente as Unidades de Conservação lá situadas
Programa de Prevenção e Controle de Queimadas e Incêndios Florestais na Amazônia Legal – Programa PROARCO	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de uma Força Tarefa para Combate a Incêndios Florestais na Amazônia Legal, e de um Núcleo Estratégico. 	Arco de Desflorestamento, que atravessa os estados de Acre, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Tocantins
Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite – Projeto PRODES	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorar o desflorestamento da Amazônia; 	Áreas desflorestadas na Amazônia Legal brasileira
Programa Nacional de Florestas – PNF	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção e implementação do desenvolvimento florestal sustentável; • Proteção da diversidade biológica associada aos ecossistemas florestais; • Compatibilização do desenvolvimento florestal sustentável com as políticas setoriais e extrasetoriais; • Desenvolvimento institucional. 	Brasil
Programa Amazônia Fique Legal	<ul style="list-style-type: none"> • Orientação sobre planos de manejo para extração de madeira e autorizações para o desmate ou para a queima controlada; • Fiscalização rigorosa. 	Amazônia Legal brasileira
Programa de Apoio ao Manejo Florestal Sustentável na Amazônia – Programa ProManejo	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuir para que os produtos madeireiros da região sejam provenientes de unidades de produção onde se pratique o manejo florestal de impacto reduzido; • Gerar experiências-piloto que contribuam para o aprendizado dos diversos segmentos envolvidos com a questão florestal e com a gestão de unidades de conservação de uso direto. 	Amazônia Legal brasileira
Programa de Áreas Protegidas da Amazônia – Programa ARPA	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar em 28,5 milhões de hectares as áreas protegidas na Amazônia, num prazo de dez anos; 	Áreas de florestas tropicais no Brasil
Zoneamento Econômico-Ecológico da Amazônia Legal – ZEE	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecer um instrumento de planejamento social, econômico e ambiental do desenvolvimento e do uso do território nacional em bases sustentáveis. 	Amazônia Legal brasileira
Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Influência da Rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém) – Uso da Terra e Vegetação	<ul style="list-style-type: none"> • Atualizar os conhecimentos e o mapeamento da área, visando fornecer informações que possibilitem a adoção de práticas que favoreçam o desenvolvimento e, com isso, evitar uma maior degradação da vegetação. 	Área de Influência da Rodovia BR-163
Hidrovia Tapajós-Teles Pires	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação em caráter definitivo da navegação fluvial nos rios Tapajós e Teles Pires. 	Da confluência dos formadores do rio Tapajós – rios Teles Pires e Juruena, na divisa entre os estados do Pará, Amazonas e Mato Grosso – até a sua foz no rio Amazonas, nas proximidades da cidade de Santarém, no Pará
PROBIO: Atualização de Áreas Prioritárias 2006	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade; • Avaliar os condicionantes socioeconômicos e as tendências atuais da ocupação humana do território brasileiro; • Formular ações para conservação dos recursos naturais. 	Áreas prioritárias para conservação na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos, e na Zona Costeira e Marinha. Na bacia do rio Teles Pires, destacam-se a Serra dos Caiabis, o norte do rio Teles Pires e o Cristalino
Plano Nacional de Recursos Hídricos e Caderno da Região Hidrográfica Amazônica	<ul style="list-style-type: none"> • Orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, bem como o Gerenciamento dos Recursos Hídricos no País, apontando os caminhos para o uso da água no Brasil. 	12 Regiões Hidrográficas Nacionais, mais especificamente a Região Hidrográfica Amazônica

Quadro 3-8– Políticas, Planos e Programas de Nível Estadual – Estado do Pará

POLÍTICAS, PLANOS E PROGRAMAS	OBJETIVO	ABRANGÊNCIA
Projeto de Gestão Ambiental Integrada do Estado do Pará – PGAI/PA	<ul style="list-style-type: none"> • Testar e implementar a gestão ambiental integrada em duas regiões do Estado do Pará. 	Estado do Pará, mais especificamente a Área do Tapajós, situada na região centro-oeste do estado, que envolve os municípios de Itaituba, Rurópolis, Santarém, Novo Progresso, Trairão, Aveiro e Jacareacanga, entre outros.
Zoneamento Econômico-Ecológico do Pará – ZEE/PA	<ul style="list-style-type: none"> • Compatibilizar o desenvolvimento econômico com a preservação e a conservação ambiental. 	Estado do Pará.
Programa Estadual de Educação Ambiental – PEAM	<ul style="list-style-type: none"> • Estimular e implementar a educação ambiental no ensino formal, não-formal e em atividades de gestão ambiental; • Capacitar educadores, gestores e formadores de opinião; • Fomentar práticas que visam à articulação intra e interinstitucional do poder público, privado e sociedade civil; • Estimular a participação social em políticas direcionadas ao meio ambiente; • Levantar as ações em educação ambiental no Estado do Pará; • Inserir a educação ambiental em atividades como ecoturismo e nas unidades de conservação; • Criar instrumentos avaliativos de projetos/atividades que insiram educação em seus atos; • Assessorar tecnicamente outras instituições na área de educação ambiental. 	Estado do Pará.
Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia – PRIMAZ	<ul style="list-style-type: none"> • Atingir as necessidades municipais voltadas para a extração mineral, proteção ambiental e desenvolvimento econômico e social, servindo como base para o desenvolvimento de subprogramas municipais. 	Estado do Pará.

Quadro 3-9 – Políticas, Planos e Programas de Nível Estadual – Estado de Mato Grosso

PROGRAMA	OBJETIVO	ABRANGÊNCIA
Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso – PRODEAGRO	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuir para a implantação de uma estratégia correta e melhorada de gerenciamento de recursos naturais, conservação e proteção ambiental e para o desenvolvimento sustentável do Estado, visando à diminuição significativa da taxa de destruição do restante da mata tropical natural de Mato Grosso, bem como a conservação efetiva da biodiversidade e proteção do ambiente e dos direitos das comunidades indígenas. 	Estado de Mato Grosso.
Plano de Desenvolvimento do Estado de Mato Grosso – MT+20	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria da qualidade de vida da população de Mato Grosso; • Aumento do nível geral de saúde da população; • Ampliação da educação com universalização do ensino básico; • Fortalecimento da capacidade científica e tecnológica; • Redução da pobreza e da concentração de renda; • Diversificação da estrutura produtiva e adensamento das cadeias produtivas; • Ampliação do emprego e da renda da população; • Formação e expansão da rede de cidades de forma sustentada e planejada; • Conservação e manutenção do meio ambiente e da biodiversidade; • Crescimento e dinamização da economia; • Ampliação da infra-estrutura econômico-social e da competitividade; • Redução da vulnerabilidade externa da economia; • Preservação do patrimônio histórico e cultural; • Democratização e aumento da eficiência da gestão pública do estado e dos municípios. 	Estado de Mato Grosso.
Consolidação da Etapa de Diagnóstico dos Estudos sobre Recursos Hídricos no Estado de Mato Grosso	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer um quadro de referência da situação atual dos recursos hídricos do Estado de Mato Grosso, incluindo as águas superficiais e subterrâneas, no contexto das Regiões Hidrográficas da Amazônia, Araguaia-Tocantins e Paraguai; • Traçar um quadro de referência atual, de forma a subsidiar as etapas subsequentes, referentes ao prognóstico, à elaboração de programa de ações, ao plano de investimento e ao monitoramento dos recursos hídricos, permitindo, assim, subsidiar a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso. 	Estado de Mato Grosso, mais especificamente: <ul style="list-style-type: none"> - Região 1 – Amazônica; - Bacia Hidrográfica Regional II – Rio Juruena – Teles Pires; e - UPGs A4 – Baixo Teles Pires, A5 – Médio Teles Pires e A11 – Alto Teles Pires.

4 COMPARTIMENTOS DA BACIA DO RIO TELES PIRES

A compartimentação proposta para a bacia hidrográfica do rio Teles Pires está preponderantemente apoiada em aspectos do meio físico, notadamente aqueles referentes à estruturação geológica, geomorfológica e pedológica regional, e das fisionomias dos grandes biomas florestais.

Na etapa anterior, a bacia do rio Teles Pires foi analisada de acordo com as sub-bacias hidrográficas definidas pelo Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, e essa subdivisão foi referência importante para a compartimentação posterior da bacia do rio Teles Pires, para a qual utilizou-se de variáveis delimitadoras passíveis de garantir a subdivisão preconizada pelo termo de referência.

A partir da seleção das variáveis delimitadoras, foram feitas sucessivas sobreposições de mapas temáticos, notadamente físico-bióticos e de uso do solo e vegetação 2007 visando ao ajuste dos limites que melhor pudessem representar os compartimentos com alguma homogeneidade na bacia do rio Teles Pires.

A **Figura 4-1** apresenta a seqüência dos estudos que levaram à compartimentação da bacia hidrográfica do rio Teles Pires, onde foram superpostos os mapas temáticos de Geologia, Geomorfologia e Uso do Solo e Vegetação, por meio de ferramentas de geoprocessamento. O resultado obtido foi novamente avaliado pela equipe técnica numa mesa de situação, visando definir rigorosamente os limites de cada um dos novos compartimentos da bacia.

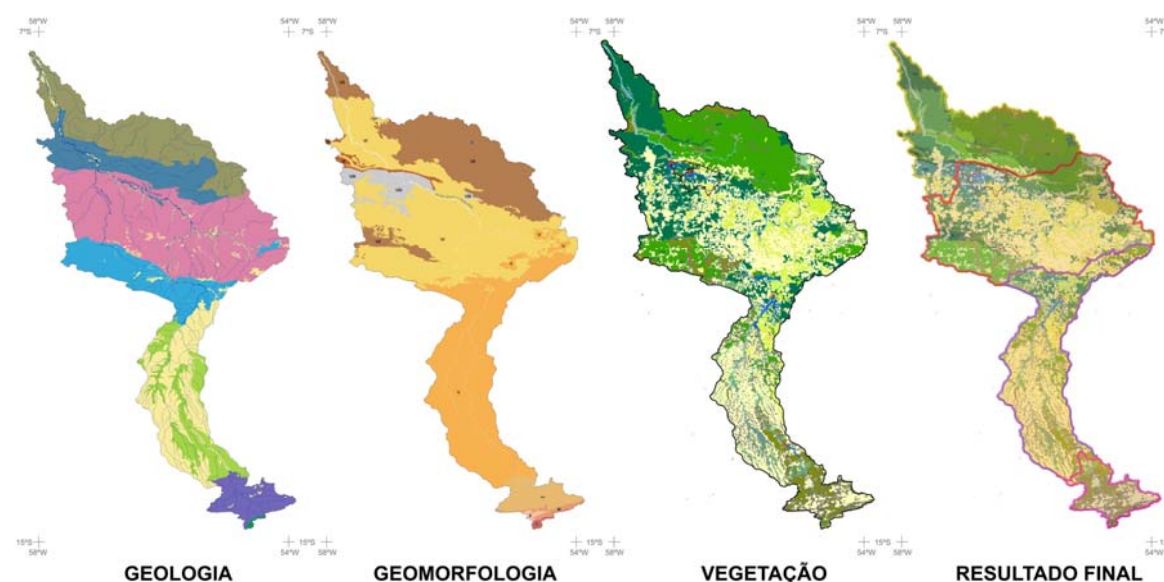


Figura 4-1 – Sobreposição de Temas para Compartimentação da Bacia do Rio Teles Pires

Como resultado desse exercício, chegou-se à constituição de quatro compartimentos na bacia do rio Teles Pires, denominados **C1**, **C2**, **C3** e **C4**, seguindo o próprio curso do rio Teles Pires, sendo que **C1** vai corresponder às áreas próximas às nascentes e **C4**, à foz.

O resultado dessa compartimentação permitiu o reconhecimento dos municípios integrantes de cada compartimento e da polarização representada pelas sedes urbanas inseridas na bacia do rio Teles Pires.

A **Figura 4-2** ilustra a compartimentação da bacia hidrográfica.

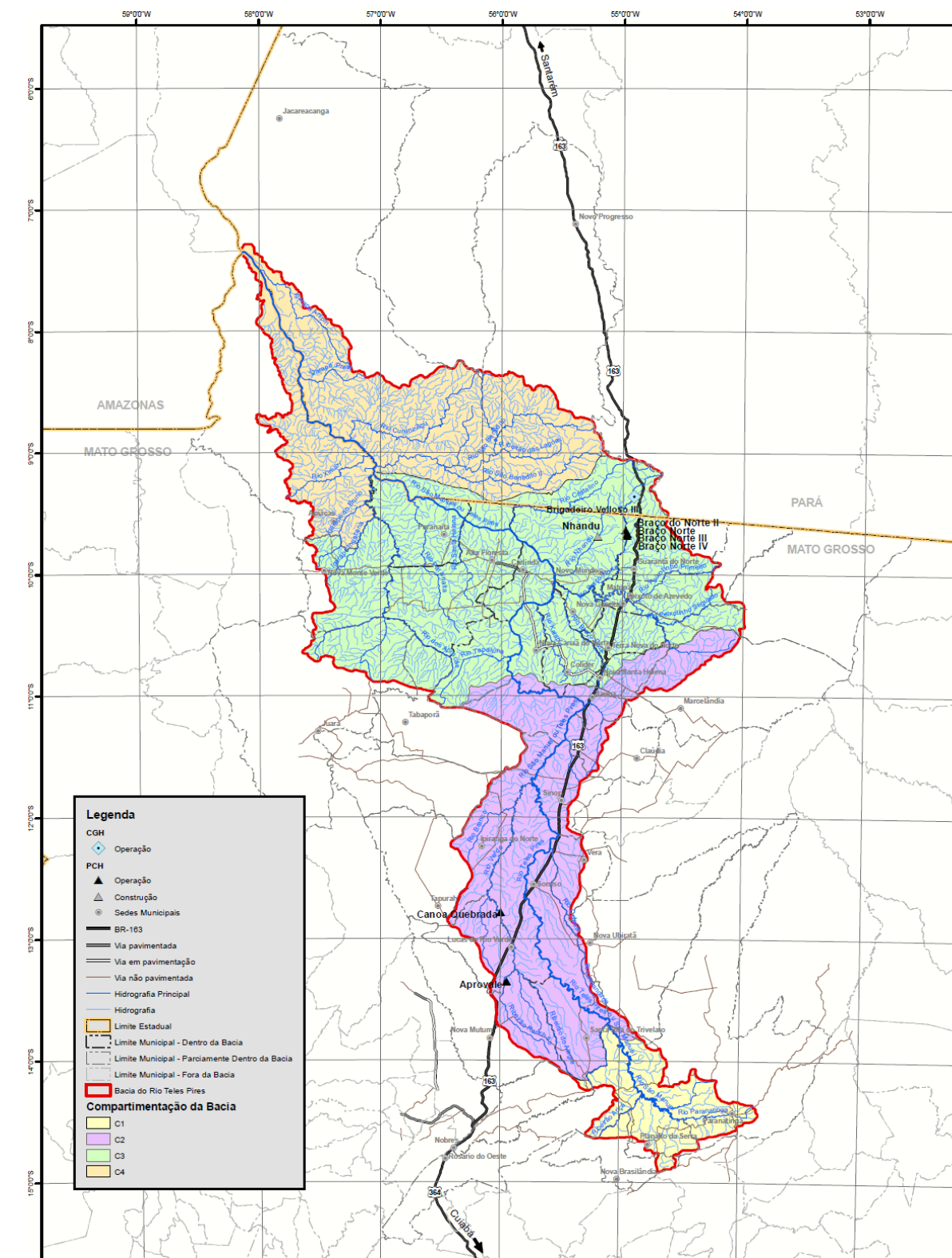


Figura 4-2 – Compartimentos da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires



A seguir, são expostas as principais características dos compartimentos definidos:

Compartimento C1

O Compartimento C1 corresponde à área onde estão localizadas as nascentes do rio Teles Pires, no extremo sul da bacia hidrográfica.

A bacia hidrográfica do rio Teles Pires é abrangida por grandes domínios tectonoestruturais que condicionam aspectos fisiográficos diversos. No extremo sul da bacia predominam rochas metassedimentares, pertencentes aos Grupos Cuiabá e Alto Paraguai, fortemente estruturadas, suportando áreas de relevo plano e de colinas características da Depressão Cuiabana e da Depressão Interplanáltica de Paranatinga, entrecortadas por serras muito dissecadas por vales encaixados representativas da Província Serrana.



O substrato rochoso, os eventos deformacionais associados e a dinâmica do relevo condicionaram a ocorrência de extensas áreas cobertas por solos rasos, normalmente de baixa aptidão agrícola, caracterizados como Cambissolos. Esses terrenos são em grande parte recobertos por formações de Cerrado (savanas) ou utilizados para pastagens. Desta forma, esse conjunto de características – relevo movimentado, solos de baixa aptidão agrícola, predomínio da fisionomia do Cerrado e pastagens como forma de uso agrícola preponderante – embasam o estabelecimento do Compartimento 1.

Neste compartimento não há empreendimentos hidrelétricos em operação e nem a previsão de implantação de algum novo projeto.



Os núcleos urbanos localizados nesse compartimento são polarizados por municípios externos à bacia do rio Teles Pires. Paranatinga, por Rondonópolis e Planalto da Serra, por Cuiabá.

Compartimento C2

Ao norte do Compartimento C1 tem-se uma extensa área de ocorrência de arenitos pertencentes à Bacia Sedimentar dos Parecis e de coberturas detrítico-lateríticas, terciário-quadernárias, configurando superfícies planas pertencentes à unidade geomorfológica Planalto dos Parecis. Associadas a estas características morfológicas são verificadas amplas áreas de ocorrência de Latossolos de aptidão agrícola boa para lavoura tecnificada, tornando essa região a de maior expressão em termos de produção agrícola em toda a bacia hidrográfica do rio Teles Pires, com o agro-negócio sustentando o desenvolvimento de cidades como Sinop, Sorriso e Lucas do Rio Verde.



A fisionomia vegetal predominante é o Cerrado (savanas). Essas características – relevo plano, solos de boa aptidão agrícola, domínio do bioma Cerrado e expressiva produção agrícola – qualificam a região para a composição do Compartimento C2.

Neste compartimento há duas PCHs em operação, Canoa Quebrada, no rio Verde e Aprovale, no rio Cedro, e prevê-se a implantação das UHEs Magessi, Sinop e Colíder e da PCH Ilha Pequena.

Os núcleos urbanos localizados nesse compartimento são polarizados pelos municípios de Sinop e Sorriso.

Compartimento C3

A porção da bacia hidrográfica do rio Teles Pires situada no centro-norte do estado de Mato Grosso e extremo sul do estado do Pará é amplamente dominada por rochas graníticas e riolíticas constituintes das diversas unidades do Arco Magmático Juruena. A paisagem é diversificada, predominando trechos planos e colinas da unidade geomorfológica Depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional, compondo amplas áreas deprimidas interpenetrando planaltos, serras e chapadas. A diversidade do relevo condiciona uma grande variedade de solos, predominando os Argissolos, com aptidão agrícola regular a boa para lavoura tecnificada. Não obstante essa aptidão agrícola, observa-se o predomínio das pastagens, abrigando um expressivo rebanho bovino. A cobertura vegetal é composta por áreas de domínio do Cerrado, Floresta Amazônica e de Tensão Ecológica (transição entre os biomas), já bastante impactados pelo extrativismo madeireiro. Essas características – ocorrência de rochas graníticas, relevo e solos diversificados, expressiva atividade pastoril e transição dos biomas Cerrado e Amazônia – configuram o Compartimento C3.

Neste compartimento existem 4 PCHs (Braço Norte, Braço Norte II, Braço Norte III, Braço Norte IV) e 1 CGH (Brigadeiro Veloso III) em operação, localizadas no rio Braço Norte e prevê-se a implantação das UHEs Teles Pires e São Manoel e de outras duas PCHs, Nhandu no rio Nhandu e Rochedo, no Ribeirão do Rochedo.

Os núcleos urbanos localizados nesse compartimento são polarizados pelos municípios de Alta Floresta e Colíder.

Compartimento C4

O extremo norte da bacia hidrográfica do rio Teles Pires, compreendendo terrenos dos municípios paraenses de Jacareacanga e Novo Progresso e do município mato-grossense de Apiacás, é amplamente dominado por rochas sedimentares de diferentes idades, componentes da Bacia Sedimentar do Alto Tapajós e do Grupo Beneficente, próximas à foz do rio Teles Pires. Nessa região são observadas expressivas planícies fluviais e áreas de relevo plano agrupadas nas unidades geomorfológicas da Depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional e dos Planaltos Dissecados do Sul da Amazônia, dos Apiacás-Sucunduri e Residuais do Norte de Mato Grosso.

Predominam os Neossolos Quartzarênicos e, subordinadamente, os Latossolos, sendo a aptidão agrícola não indicada para lavouras e regular a restrita para pastagens plantadas, com extensa área sem aptidão agrícola, ou seja, áreas destinadas à preservação da flora e da fauna.

A cobertura vegetal é caracterizada pela transição dos biomas Cerrado e Amazônia, predominando, no entanto, as fisionomias de florestas. Também são verificadas na região grandes áreas de terras indígenas (Mundurucu e Kayabi). A partir dessas características regionais – transição dos biomas Cerrado e Amazônia com predomínio de fisionomias de florestas, relevo plano, solos arenosos de baixa aptidão agrícola com extensas áreas indicadas para a preservação e presença de terras indígenas – é definido o Compartimento C4.

Neste compartimento não há nenhum empreendimento hidrelétrico em operação, prevendo-se a implantação da UHE Foz do Apiacás e de outras quatro PCHs, Cabeça de Boi, Salto Apiacás, Da Fazenda e Salto Paraíso, todos no rio dos Apiacás.

A única sede municipal localizada nesse compartimento, Apiacás, é polarizada por Alta Floresta.

5 CENÁRIO TENDENCIAL 2017 COM HIPÓTESE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

PREMISSAS ADOTADAS

No âmbito da construção do cenário sem empreendimento assumiu-se como hipótese de trabalho, a condição de desenvolvimento sustentável para a bacia hidrográfica do rio Teles Pires.

Considerando as forças expansivas que se consolidaram no período imediatamente anterior, bem como a permanência das condições de mercado que as incentivaram, destacam-se algumas premissas necessárias para a continuidade do processo de desenvolvimento econômico dentro dessa nova moldura com ênfase na sustentabilidade:

- (i) Severo controle da abertura de novas áreas pela ação complementar de madeireiras e pecuaristas;
- (ii) Reversão do processo de pecuarização da porção norte da bacia, desenvolvendo-se em paralelo com acelerados ganhos de produtividade e com a expectativa de duplicar o rebanho nos próximos 10 anos, num contexto de redução da área total ocupada por pastagens, em função tanto de um aumento substancial da produtividade, como da recuperação de áreas degradadas ou abandonadas;
- (iii) Conversão para a agricultura (como atividade permanente) das áreas mais aptas e de melhor acessibilidade hoje ocupadas por pastagens, em todos os compartimentos, mas com especial ênfase no compartimento C3, especialmente na área de influência da BR-163;
- (iv) Conversão para a agricultura (como rotação quinquenal para reforma de pastagens) de parcela significativa das áreas de pastagens plantadas, em todos os compartimentos, mas com especial ênfase no compartimento C3;
- (v) Intensificação da capitalização das atividades agropecuárias nas áreas de ocupação mais antigas com importantes ganhos de produtividade, expansão da agricultura mecanizada, da área irrigada e dos investimentos na pecuária, com ênfase na pecuária bovina de leite e corte, suinocultura e produção de frangos para corte;
- (vi) Aceleração da mudança do perfil produtivo das áreas de ocupação mais antiga, com o adensamento das atividades agroindustriais especialmente em Lucas do Rio Verde, Sorriso e Sinop;
- (vii) Diversificação e aprofundamento do perfil agroindustrial do compartimento C3, especialmente na capital regional Alta Floresta;
- (viii) Mudança do perfil das atividades de extração vegetal, com forte expansão dos reflorestamentos e do número e área dos projetos de exploração sustentada do potencial madeireiro.
- (ix) Melhoria do quadro urbano, com a implantação de infra-estrutura de saneamento básico e adequação dos sistemas públicos de educação e saúde.
- (x) Implantação e melhoria do sistema de infra-estrutura viária seja ela rodo, ferro ou hidroviária.
- (xi) Estabelecimento do manejo adequado dos estabelecimentos e propriedades rurais, respeitando os limites previstos em legislação para as áreas de reserva legal, mantendo-se, no mínimo: 80 % na propriedade rural situada em área de floresta e 35 %, na propriedade rural situada em área de cerrado. As áreas de reserva legal são necessárias ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas.
- (xii) Melhoria das condições e qualidade de vida da população urbana e rural.

RESULTADOS

O Cenário Tendencial para 2017, que permite a projeção dos indicadores de fragilidades e potencialidades, deve apontar os espaços disponíveis à utilização futura no interior da bacia do rio Teles Pires, de forma intensa, porém dentro dos limites da sustentabilidade, o que significa associar o crescimento socioeconômico à proteção dos recursos naturais.

Para estabelecer o Cenário Tendencial foram mapeadas as áreas disponíveis na bacia, passíveis de expansão antrópica, que são aquelas que ainda não estão utilizadas com fins socioeconômicos, que não são legalmente protegidas – caso das Terras Indígenas, Unidades de Conservação, como Parques, Estações Ecológicas, APAs, dentre outras, e que não compõem as Áreas de Reserva Legal particulares. Este mapeamento foi realizado mediante a adoção do procedimento de álgebra de mapas e a sobreposição dos layers dos vários temáticos.

A partir dessa espacialização foram integrados esses dados com os diversos estudos e planos levantados na etapa da Caracterização Socioambiental da Bacia, além dos zoneamentos socioeconômicos e ambientais traçados para os estados de Mato Grosso e Pará. Dessa superposição de áreas da bacia, foram definidos os espaços disponíveis para futura utilização, sempre obedecendo o critério adotado – utilização com conservação.

O **Quadro 5-1** apresenta os resultados obtidos e a **Figura 5-1** apresenta a seqüência de mapas utilizados para compor a superposição de dados e informações utilizadas. O resultado dessa espacialização, que reflete o Cenário Sustentável está ilustrado na **Figura 5-2**.

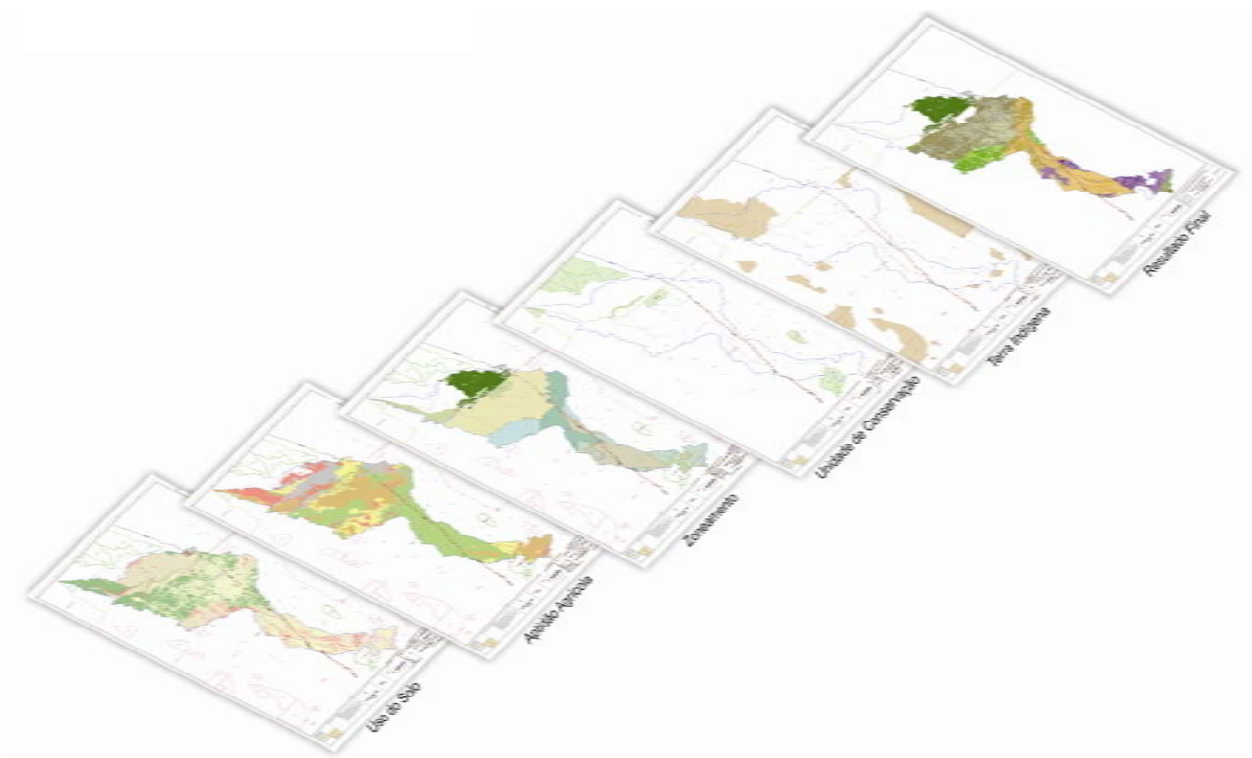
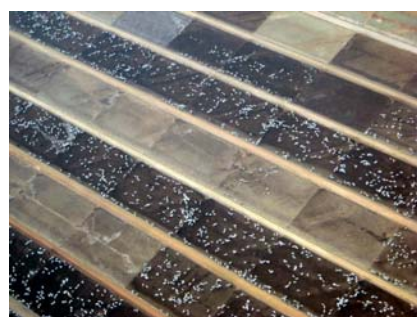


Figura 5-1 – Sobreposição de Temas para Construção do Cenário Sustentável 2017



Quadro 5-1 – Cenário Sustentável 2017 por Compartimentos - Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires

BACIA	CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA	CENÁRIO ATUAL - 2007				CENÁRIO SUSTENTÁVEL - 2017					
		USO ANTRÓPICO CONSOLIDADO	COBERTURA VEGETAL EXISTENTE		ÁREA TOTAL	ÁREA DE RESERVA LEGAL CONSOLIDADA	ÁREA DISPONÍVEL PARA EXPANSÃO ANTRÓPICA			ÁREA DE RESERVA LEGAL FUTURA	ÁREA TOTAL DE RESERVA LEGAL
			FLORESTA	CERRADO			EM FLORESTA	EM CERRADO	TOTAL		
C1	Boa para Agricultura	126,23	26,28	43,56	196,07	65,11	0,36	1,92	2,28	2,45	67,56
	Razoável para Agricultura ou Boa para Pastagem Plantada	2.456,64	256,13	1.033,63	3.746,40	1.267,12	0,88	11,50	12,37	9,7	1.276,82
	Pastagem Plantada	399,35	125,96	1.134,86	1.660,17	206,00	21,07	617,07	638,15	416,57	622,57
	Pastagem Natural ou Silvicultura	91,11	4,21	321,27	416,59	47,00	0,72	178,61	179,33	99,06	146,06
	Sem Aptidão Agrícola	127,91	57,30	329,49	514,70	65,98	9,50	177,63	187,13	133,66	199,64
	Total C1	3.201,24	469,88	2.862,81	6.533,93	1.651,21	32,53	986,73	1.019,26	661,44	2.312,65
C2	Boa para Agricultura	18.266,85	9.193,78	3.427,69	30.888,33	11.252,94	199,37	241,58	440,95	927,58	12.180,52
	Razoável para Agricultura ou Boa para Pastagem Plantada	1.074,59	1.414,06	818,14	3.306,78	661,98	198,94	374,08	573,02	997,19	1.659,17
	Pastagem Plantada	721,58	182,70	635,46	1.539,74	444,52	16,69	188,64	205,33	168,32	612,84
	Pastagem Natural ou Silvicultura	175,76	420,71	68,99	665,46	108,28	65,54	34,93	100,47	280,95	389,23
	Sem Aptidão Agrícola	62,03	349,08	13,55	424,66	38,21	62,46	7,88	70,34	254,08	292,29
	Total C2	20.300,81	11.560,32	4.963,83	36.824,96	12.505,93	543,00	847,11	1.390,11	2.628,12	15.134,05
C3	Boa para Agricultura	6.389,52	7.250,10	262,96	13.902,58	5.473,65	393,59	46,39	439,98	1.599,34	7.072,99
	Razoável para Agricultura ou Boa para Pastagem Plantada	11.911,45	8.017,32	152,36	20.081,14	10.204,12	-399,30	-24,66	-423,96	-1.610,47	8.593,65
	Pastagem Plantada	3.545,27	7.990,92	1.998,11	13.534,29	3.037,11	1.110,23	902,23	2.012,46	4.926,74	7.963,85
	Pastagem Natural ou Silvicultura	738,91	1.620,95	995,20	3.355,06	633,00	245,75	490,36	736,11	1.247,03	1.880,03
	Sem Aptidão Agrícola	1.671,43	3.938,88	231,87	5.842,18	1.431,85	517,33	98,97	616,30	2.122,60	3.554,45
	Total C3	24.256,58	28.818,18	3.640,49	56.715,25	20.779,73	1.867,60	1.513,29	3.380,89	8.285,24	29.064,97
C4	Boa para Agricultura	850,06	1.614,01	0,00	2.464,07	728,22	177,16	0,00	177,16	708,64	1.436,85
	Razoável para Agricultura ou Boa para Pastagem Plantada	541,02	3.617,71	143,08	4.301,81	176,76	34,69	4,46	39,15	141,18	317,94
	Pastagem Plantada	13,16	374,03	2,85	390,05	11,28	72,57	1,80	74,37	291,24	302,52
	Pastagem Natural ou Silvicultura	206,34	357,09	0,00	563,43	463,47	963,77	0,00	963,77	3.855,08	4.318,56
	Sem Aptidão Agrícola	188,05	6.123,13	149,68	6.460,85	160,83	1.185,13	94,15	1.279,28	4.791,20	4.952,03
	Total C4	1.798,63	12.085,97	295,61	14.180,21	1.540,56	2.433,32	100,41	2.533,73	9.787,34	11.327,89
Total	49.557,26	52.934,35	11.762,74	114.254,35	36.477,43	4.876,45	3.447,54	8.323,99	21.362,14	57.839,56	
UC + Terras Indígenas + resíduos de processamento										27.024,27	
ÁREA TOTAL DA BACIA										141.278,62	

Nota: A área total da bacia do rio Teles Pires corresponde a 141.278,62 km². Foram excluídos dos cálculos 27.024,27 km², referentes à soma das áreas de Unidades de Conservação, Terras Indígenas e de áreas residuais do geoprocessamento. Acrescenta-se a esse total a diferença a menos de 682,09 km² (0,48 % da área total) decorrente de valores referentes à áreas de litígio entre municípios da bacia. As áreas estão em km².

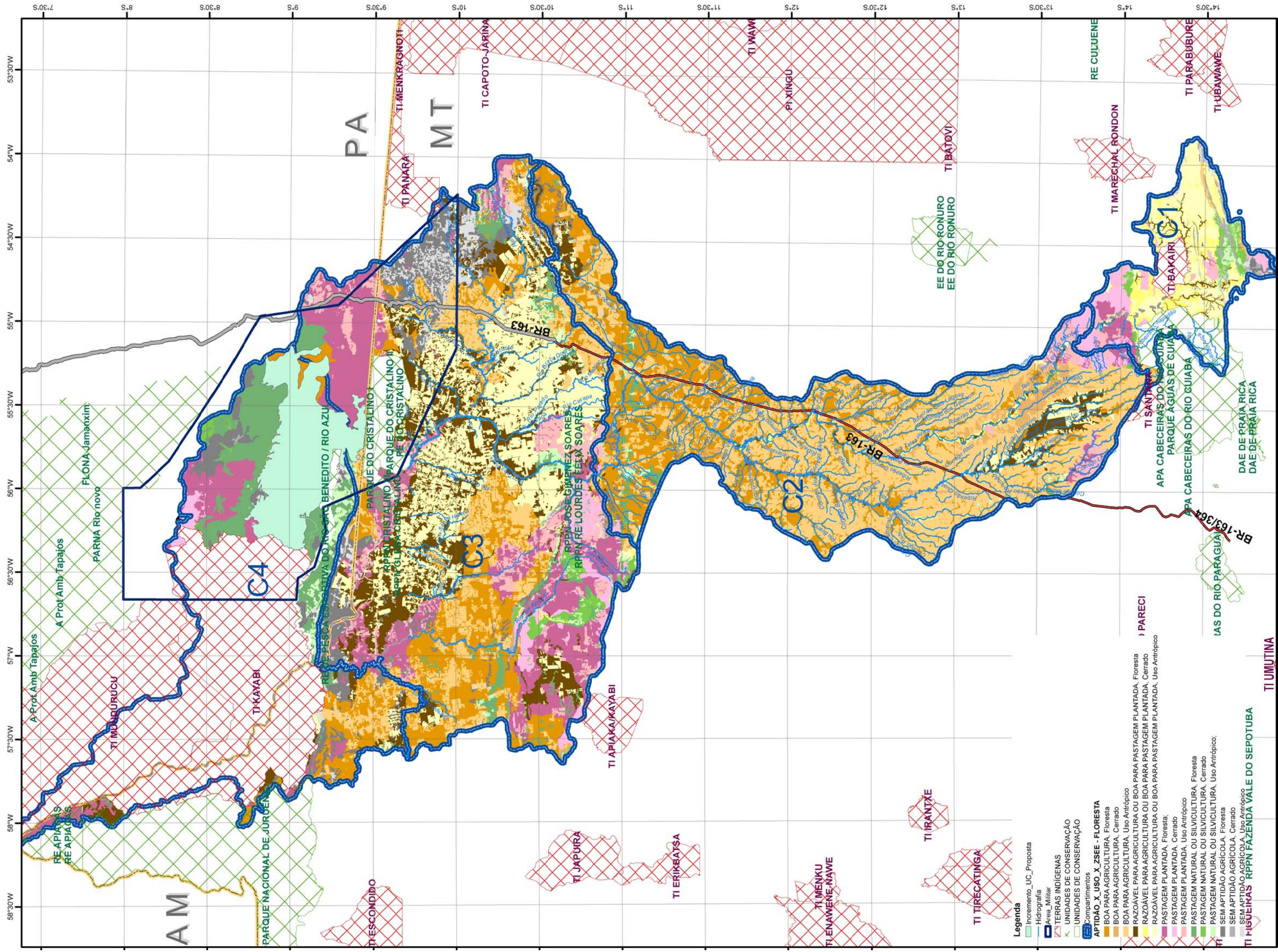


Figura 5-2 – Cenário 2017 – Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires

6

SÍNTESE DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL DISTRIBUÍDA - AAD

Quadro 6-1 – Síntese dos Resultados das Fragilidades e Potencialidades nos Cenários Atual 2007 e Sustentável 2017 por Compartimento

COMPONENTE-SÍNTESE	INDICADORES	PESO	2007				2017				
			C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	Vulnerabilidade dos Aquíferos	0,30	NOTA	0,25	0,50	0,10	0,10	0,25	0,75	0,10	0,10
			NOTA PONDERADA	0,075	0,150	0,030	0,030	0,075	0,225	0,030	0,030
	Concentração de Fósforo	0,25	NOTA	0,50	0,50	0,50	0,10	0,10	0,10	0,50	0,25
			NOTA PONDERADA	0,125	0,125	0,125	0,025	0,025	0,025	0,125	0,063
	Contaminação por Mercúrio	0,15	NOTA	0,10	0,10	0,90	0,50	0,10	0,10	0,90	0,50
			NOTA PONDERADA	0,015	0,015	0,135	0,075	0,015	0,015	0,135	0,075
Ocorrência de Espécies Endêmicas, Migratórias ou Reofílicas da Ictiofauna	0,30	NOTA	0,34	0,95	0,95	0,21	0,34	0,95	0,95	0,21	
		NOTA PONDERADA	0,102	0,285	0,285	0,063	0,102	0,285	0,285	0,063	
CLASSIFICAÇÃO DA FRAGILIDADE		ÍNDICE (soma das notas ponderadas)	0,32	0,58	0,58	0,19	0,22	0,55	0,58	0,23	
		CLASSE	Mod. Baixa	Média	Média	Baixa	Mod. Baixa	Média	Média	Mod. Baixa	
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	Extrativismo Mineral	0,15	NOTA	0,10	0,25	0,25	0,10	0,10	0,25	0,50	0,25
			NOTA PONDERADA	0,015	0,038	0,038	0,015	0,015	0,038	0,075	0,038
	Vulnerabilidade à Erosão	0,20	NOTA	0,75	0,10	0,25	0,10	0,75	0,10	0,75	0,10
			NOTA PONDERADA	0,150	0,020	0,050	0,020	0,150	0,020	0,150	0,020
	Cobertura Vegetal	0,60	NOTA	0,41	0,29	0,38	0,62	0,63	0,38	0,75	0,75
			NOTA PONDERADA	0,246	0,174	0,228	0,372	0,378	0,228	0,450	0,450
Unidades de Conservação	0,05	NOTA	0,10	0,75	0,50	0,25	0,10	0,75	0,50	0,25	
		NOTA PONDERADA	0,005	0,038	0,025	0,013	0,005	0,038	0,025	0,013	
CLASSIFICAÇÃO DA FRAGILIDADE		ÍNDICE (soma das notas ponderadas)	0,42	0,27	0,34	0,42	0,55	0,32	0,70	0,52	
		CLASSE	Média	Mod. Baixa	Mod. Baixa	Média	Média	Mod. Baixa	Mod. Alta	Média	
Socioeconomia	Produção Agropecuária	0,10	NOTA	0,12	0,51	0,17	0,02	0,38	0,90	0,38	0,02
			NOTA PONDERADA	0,012	0,051	0,017	0,002	0,038	0,090	0,038	0,002
	Organização da Estrutura Fundiária	0,10	NOTA	0,28	0,43	0,51	0,20	0,28	0,43	0,51	0,20
			NOTA PONDERADA	0,028	0,043	0,051	0,200	0,028	0,043	0,051	0,200
	Dinâmica Demográfica	0,20	NOTA	0,82	0,72	0,70	0,94	0,70	0,35	0,59	0,63
			NOTA PONDERADA	0,164	0,144	0,140	0,188	0,140	0,070	0,118	0,126
	População Rural	0,05	NOTA	0,08	0,22	0,51	0,51	0,34	0,17	0,36	0,60
			NOTA PONDERADA	0,004	0,011	0,026	0,026	0,017	0,009	0,018	0,030
	Condição de Vida	0,10	NOTA	0,69	0,52	0,61	0,71	0,25	0,20	0,29	0,48
			NOTA PONDERADA	0,069	0,052	0,061	0,071	0,025	0,020	0,029	0,048
	Disponibilidade de infraestrutura	0,25	NOTA	0,26	0,24	0,29	0,69	0,25	0,17	0,19	0,64
			NOTA PONDERADA	0,065	0,060	0,073	0,173	0,063	0,043	0,048	0,160
	Terras Indígenas	0,15	NOTA	0,04	0,00	0,002	0,959	0,04	0,00	0,002	0,959
			NOTA PONDERADA	0,006	0,000	0,000	0,144	0,006	0,000	0,000	0,144
Sítios Arqueológicos	0,05	NOTA	0,00	0,15	0,80	0,03	0,00	0,15	0,80	0,03	
		NOTA PONDERADA	0,000	0,008	0,040	0,002	0,000	0,008	0,040	0,144	
CLASSIFICAÇÃO DA FRAGILIDADE		ÍNDICE (soma das notas ponderadas)	0,35	0,37	0,407	0,624	0,32	0,28	0,34	0,531	
		CLASSE	Mod. Baixa	Mod. Baixa	Média	Mod. Alta	Mod. Baixa	Mod. Baixa	Mod. Baixa	Média	
Capacidade de Internalização dos Investimentos e Melhoria do Quadro Econômico	0,30	NOTA	0,10	0,74	0,21	0,02	0,18	0,88	0,38	0,02	
		NOTA PONDERADA	0,030	0,222	0,063	0,006	0,054	0,264	0,114	0,006	
Elevação da Taxa de Ocupação e Incremento da Renda com Melhoria do Quadro Social	0,30	NOTA	0,79	0,65	0,74	0,85	0,79	0,65	0,74	0,85	
		NOTA PONDERADA	0,237	0,195	0,222	0,255	0,237	0,195	0,222	0,255	
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M	0,40	NOTA	0,85	0,26	0,73	0,96	0,85	0,26	0,73	0,96	
		NOTA PONDERADA	0,340	0,104	0,292	0,384	0,340	0,104	0,292	0,384	
CLASSIFICAÇÃO DA POTENCIALIDADE		ÍNDICE (soma das notas ponderadas)	0,61	0,52	0,58	0,65	0,63	0,56	0,63	0,65	
		CLASSE	Mod. Alta	Média	Média	Mod. Alta	Mod. Alta	Média	Mod. Alta	Mod. Alta	

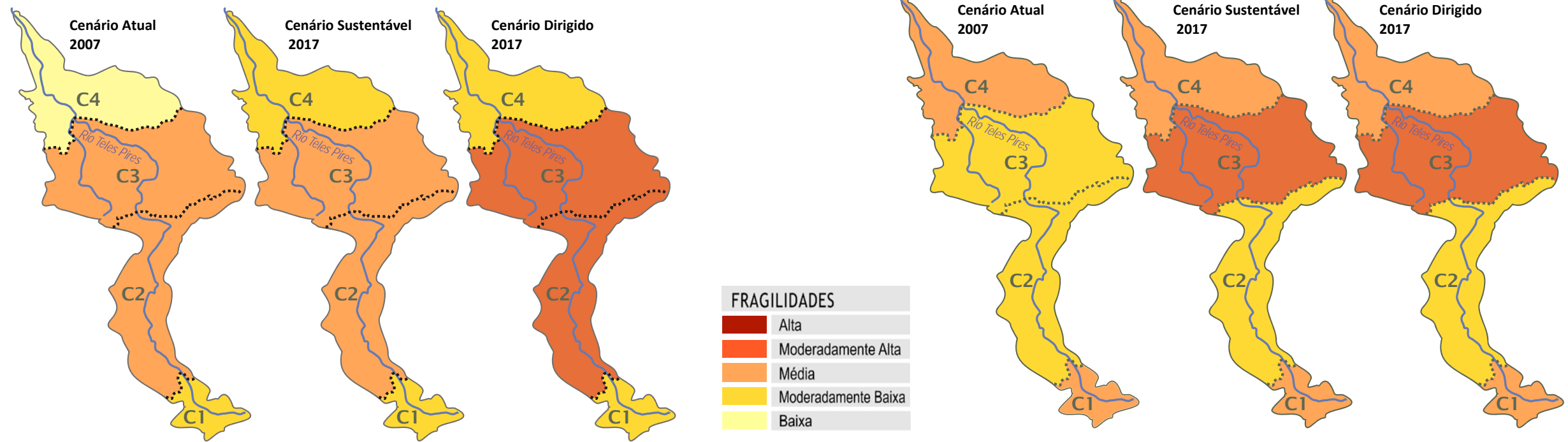
Quadro 6-2 – Síntese dos Resultados da Avaliação de Impactos Decorrentes da Implantação dos Empreendimentos Hidrelétricos Previstos, por Compartimento

COMPONENTE-SÍNTESE	IMPACTOS	NATUREZA	DURAÇÃO	ABRANGÊNCIA	SINÉRGICO	CUMULATIVO	C1	C2	C3	C4
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	Alteração do Regime Fluvial	Negativo	Permanente	Regional	✓	✓	-	0,18	0,12	0,17
	Potencial de eutrofização dos Reservatórios				✓	✓	-	0,10	0,50	0,10
	Perda de Habitats Específicos da Ictiofauna				✓	✓	-	0,91	0,78	-
	Contaminação por Mercúrio				✓	✓	-	0,01	0,67	0,34
	RESULTADO DA COMPONENTE-SÍNTESE (média)						-	0,30	0,52	0,15
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	Perda de Áreas com Potencial Mineral	Negativo	Permanente	Regional	-	✓	-	0,10	0,27	0,11
	Redução da Cobertura Vegetal e Fragmentação de Ambientes				-	✓	-	0,10	0,10	0,10
	Interferência da Perda da Vegetação para a Fauna Silvestre Associada*				-	✓	-	-	-	-
	RESULTADO DA COMPONENTE-SÍNTESE (média)				-		-	0,10	0,19	0,11
Socioeconomia	Perda de Áreas Produtivas	Negativo	Permanente	Local	-	✓	-	0,04	0,12	0,02
	Alteração da Estrutura Fundiária			Regional	-	✓	-	0,09	0,36	0,05
	Pressão Sobre a Atenção à Saúde			Local	-	✓	-	0,07	0,07	0,68
	RESULTADO DA COMPONENTE-SÍNTESE (média)	-		-	0,07	0,18	0,25			
	Criação de Postos de Trabalho	Positivo	Temporário	Regional	-	✓	-	0,16	1,0	0,25
Crescimento da Arrecadação Municipal	Local			✓	✓	-	0,06	1,0	0,29	
RESULTADO DA COMPONENTE-SÍNTESE (média)	-		-	0,11	1,0	0,27				

* A avaliação desse Impacto foi apenas qualificada e não quantificada, não devendo compor a média dos impactos relacionados nessa componente-síntese.

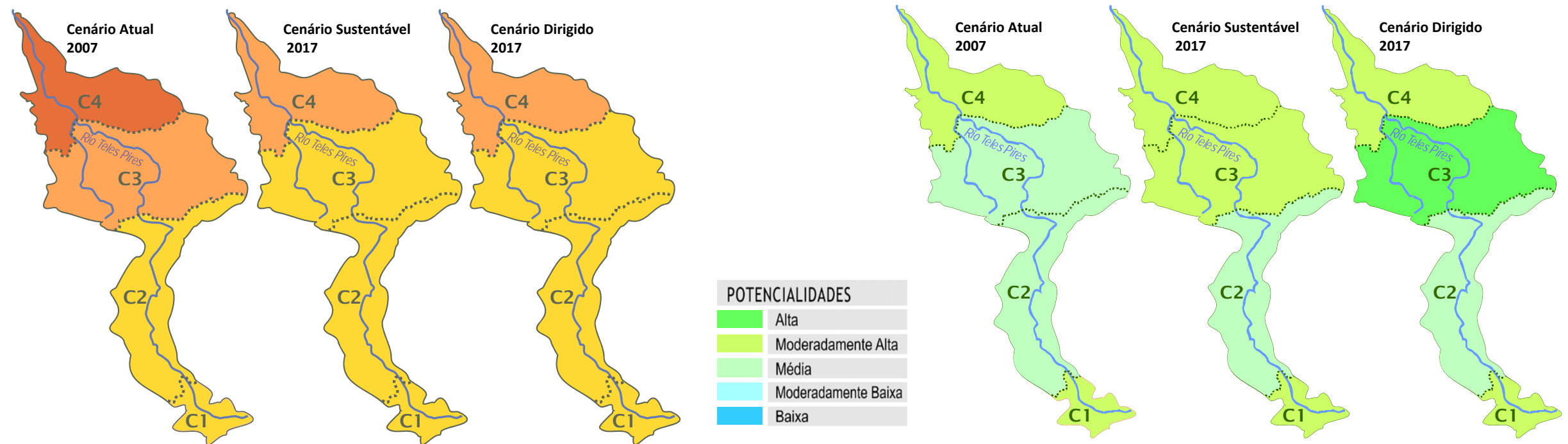
Quadro 6-3 – Síntese dos Resultados das Fragilidades e Potencialidades no Cenário Dirigido 2017, por Compartimento

COMPONENTE-SÍNTESE	NATUREZA	RESULTADOS CENÁRIO SUSTENTÁVEL 2017				RESULTADOS AVALIAÇÃO DE IMPACTOS				RESULTADOS CENÁRIO DIRIGIDO 2017			
		C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	Fragilidades	0,22	0,55	0,58	0,23	-	0,30	0,52	0,15	0,22	0,64	0,75	0,24
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres		0,55	0,32	0,70	0,52	-	0,10	0,19	0,11	0,55	0,33	0,79	0,55
Socioeconomia		0,32	0,28	0,34	0,53	-	0,07	0,18	0,25	0,32	0,29	0,36	0,60
Socioeconomia	Potencialidades	0,63	0,56	0,63	0,65	-	0,11	1,0	0,27	0,63	0,59	1,00	0,76



Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos – Fragilidades

Meio Físico e Ecossistemas Terrestres - Fragilidades



Socioeconomia – Fragilidades

Socioeconomia – Potencialidades

Figura 6-1 – Resultados de Fragilidades e Potencialidades por Compartimento nos Cenários Atual 2007, Sustentável 2017 e Dirigido 2017

Quadro 6-4 – Considerações sobre as Fragilidades nos Cenários Sustentável e Dirigido

COMPONENTE-SÍNTESE	CENÁRIO	RESULTADOS				CONSIDERAÇÕES
		C1	C2	C3	C4	
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	Cenário Sustentável (sem empreendimentos)	0,22	0,55	0,58	0,23	No caso dos Compartimentos C2 e C3, a qualidade da Fragilidade encontra-se em nível Médio, tendo se mantida em níveis semelhantes ao quadro observado no Cenário Atual (2007). Destacam-se os indicadores “Vulnerabilidade dos Aquíferos” que foram sensibilizados pelo avanço das alterações antrópicas nos Compartimentos C2 e C3; e “Concentração de Fósforo”, novamente incidindo nos Compartimentos C2 e C3, como resultado da projeção da ocupação agropecuária em avanço na região, em que pese a condição de vazão média anual calculada. O Compartimento C4 apresentou uma condição de Baixa Fragilidade, decorrente do predomínio da cobertura vegetal natural e existência de UCs e TIs. Quanto ao indicador “Contaminação por Mercúrio”, dado o declínio da atividade garimpeira na região, esse indicador mostrou-se estável no período 2007-2017, não contribuindo para afetar os valores finais de fragilidade para os compartimentos da bacia. O Compartimento C1 apresentou uma piora na qualidade da Fragilidade no Cenário Tendencial, sobretudo pela ocorrência da “Concentração de Fósforo” resultante das atividades agropecuárias, mas ainda ficando em níveis Baixos.
		Moderadamente Baixa	Média	Média	Moderadamente Baixa	
	Cenário Dirigido (com empreendimentos) (sem cumulatividade)	0,22	0,64	0,75	0,24	
		Moderadamente Baixa	Moderadamente Alta	Moderadamente Alta	Moderadamente Baixa	
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	Cenário Sustentável (sem empreendimentos)	0,55	0,32	0,70	0,52	Na condição anterior à implantação dos empreendimentos hidrelétricos, o resultado a se destacar situa-se no Compartimento C3, que apresentou uma qualificação Moderadamente Alta de Fragilidade, impulsionado pelo valor qualificado para os indicadores “Vulnerabilidade à Erosão” e “Cobertura Vegetal”. O indicador “Vulnerabilidade à Erosão” refletiu a ocupação futura prevista para o Compartimento C3, considerando o incremento das áreas antropizadas no período 2007-2017 e as condições atuais das áreas degradadas e impactadas por mineração, sobretudo garimpo, que apresentaram áreas com erosão acelerada. O indicador “Cobertura Vegetal” foi analisado sob a perspectiva do avanço da ocupação agropecuária na região, em moldes de desenvolvimento sustentável. Adotam-se as possibilidades reais de desenvolvimento acelerado dessas atividades, em processo contínuo de deslocamento do Compartimento C2, ainda que dentro dos níveis aceitáveis de ocupação em ambiente florestal, mantendo-se as porcentagens de 80% de áreas de Reserva Legal (ARL) previstas em legislação em ambientes com predomínio de Floresta Amazônica e de contato floresta/savana; e 35% em áreas com predomínio do Cerrado. Nos quatro compartimentos destaca-se a ausência de Unidades de Conservação significativas, comprometendo os espaços mais vulneráveis a serem preservados. Os Compartimentos C1 e C4 alcançaram níveis Médio de Fragilidade, o primeiro refletindo qualidade pior do indicador “Vulnerabilidade à Erosão” em decorrência do uso antrópico considerável nesse compartimento com cerca de 30% de suas áreas com alto risco à erosão. No caso do Compartimento C4, ainda que a qualidade de fragilidade seja mantida em patamares médios, destaca-se a baixa proporção de áreas protegidas, sobretudo de UCs, frente à existência de remanescentes significativos. O destaque interessante fica em C2, com a qualificação Moderadamente Baixa de Fragilidade, valor esse gerado pela ausência de UCs significativas, frente à ocupação extensa dos solos com as atividades agropecuárias e ao baixo risco de erosão dos solos que predominam nesse compartimento, em que pese sua utilização intensiva e a presença dos pivôs centrais de irrigação.
		Média	Moderadamente Baixa	Moderadamente Alta	Média	
	Cenário Dirigido (com empreendimentos) (sem cumulatividade)	0,55	0,33	0,79	0,55	
		Média	Moderadamente Baixa	Moderadamente Alta	Média	
Socioeconomia	Cenário Sustentável (sem empreendimentos)	0,32	0,28	0,34	0,53	Os três compartimentos, C1, C2 e C3 foram qualificados em nível de fragilidade Moderadamente Baixa no Cenário Sustentável 2017, destacando-se, dentre o conjunto dos indicadores analisados a sensibilidade da região à “Produção agropecuária”, da forma como vem se manifestando e suas tendências futuras; a “Dinâmica Demográfica”, e a “Disponibilidade de infraestrutura”, que refletem a forma e nível de ocupação do território. Mas são aspectos bem absorvidos no cômputo final dos indicadores, não devendo representar obstáculos à implantação futura dos empreendimentos previstos. O Compartimento C4 que resultou em nível Médio de Fragilidade, este impulsionado pela presença de “Terras Indígenas” e pouca oferta de infraestrutura, poderá merecer ações mais específicas no trato com esses aspectos.
		Moderadamente Baixa	Moderadamente Baixa	Moderadamente Baixa	Média	
	Cenário Dirigido (com empreendimentos) (sem cumulatividade)	0,32	0,29	0,36	0,60	
		Moderadamente Baixa	Moderadamente Baixa	Moderadamente Baixa	Média	

Quadro 6-5 – Considerações sobre as Potencialidades nos Cenários Sustentável e Dirigido

COMPONENTE-SÍNTESE	CENÁRIO	RESULTADOS				CONSIDERAÇÕES
		C1	C2	C3	C4	
Socioeconomia	Cenário Sustentável (sem empreendimentos)	0,63	0,56	0,63	0,65	<p>Observando-se os dados ao lado, pode-se constatar que o quadro de potencialidade da bacia com a implantação dos empreendimentos é resultado da evolução do quadro de potencialidade decorrente dos impactos gerados por sua implantação e operação.</p> <p>No compartimento C1, por exemplo, onde não se espera a ocorrência de impactos, dada a não previsão de implantação de empreendimentos hidrelétricos, o quadro de potencialidades se mantém inalterado, qualificado como Moderadamente Alta Potencialidade.</p> <p>O Compartimento C2 apresentou uma pequena melhora em relação à condição de potencialidade observada no Cenário Sustentável, provavelmente decorrente dos níveis de qualidade já alcançados pelo compartimento, sobretudo pela presença dos polos regionais de Sinop e Sorriso, referências importantes no desenvolvimento do agronegócio no estado do Mato Grosso. A qualificação final de potencialidade com a implantação dos empreendimentos hidrelétricos foi Média.</p> <p>O Compartimento C3 revelou uma significativa melhora com a implantação dos empreendimentos hidrelétricos, valores impulsionados pela potencial “Criação de postos de trabalho” e o “Crescimento da Arrecadação Municipal”.</p> <p>O Compartimento C4 apresentou resultado final de Moderadamente Alta Potencialidade, em grande parte impulsionada pela melhoria das condições de vida de sua população, com o incremento da própria melhoria do IDH-M, além dos impactos positivos já ocorrentes nos demais compartimentos.</p>
		Moderadamente Alta	Média	Alta	Moderadamente Alta	
	Cenário Dirigido (com empreendimentos) (sem cumulatividade)	0,63	0,59	1,00	0,76	
		Moderadamente Alta	Média	Alta	Moderadamente Alta	



Sinop - MT

7 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS CONFLITOS

O objetivo desse capítulo é identificar as dinâmicas sociais, políticas e econômicas na utilização dos recursos naturais da bacia do rio Teles Pires procurando perceber os conflitos resultantes dessa interação e os atores sociais envolvidos. Foi considerada nessa análise a implantação dos empreendimentos hidrelétricos de forma a reconhecer os problemas que poderiam ser agravados ou gerados a partir destes. Nesse contexto, foi necessário dar ênfase à apresentação das políticas públicas, planos e programas incidentes na bacia que possam interferir ou ser influenciadas pela implantação de hidrelétricas e potenciais conflitos resultantes dessa interação.

O termo ‘conflito’, neste estudo, foi entendido como situação de tensão real ou potencial, resultante de concorrência entre direitos, interesses, usos, atribuições, jurisdições de duas ou mais partes, suscitadas por empreendimentos hidrelétricos, entre outros usuários de recursos hídricos, além daqueles inerentes à dinâmica regional. Incluem-se também conflitos potenciais entre programas e planos existentes para a região, não necessariamente entre usuários de recursos hídricos.

Para efeito da Avaliação Ambiental Distribuída, essa análise é realizada de acordo com os compartimentos em que se subdividiu a bacia do rio Teles Pires e serão identificados os potenciais conflitos considerando os cenários propostos, conforme a **Figura 7-1**.

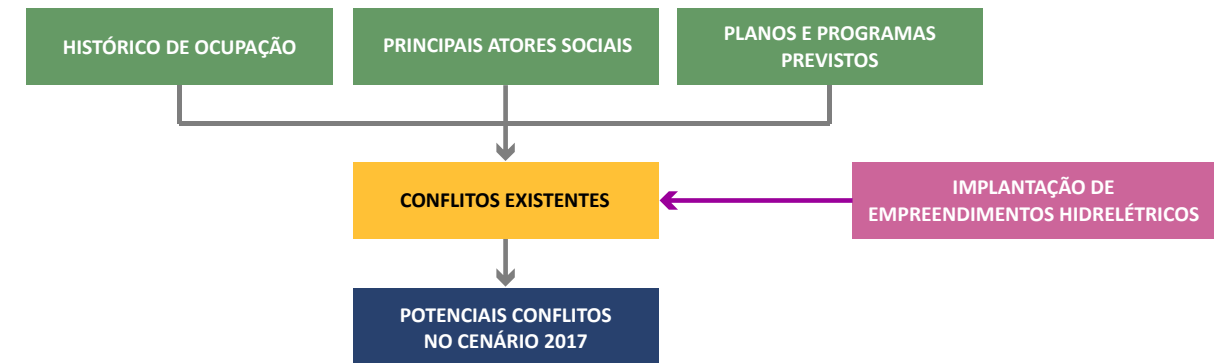


Figura 7-1 – Principais Etapas da Análise de Conflitos



Paisagem alterada para implantação de pastagem

CONFLITOS IDENTIFICADOS NO CENÁRIO ATUAL

Neste item apresentam-se, por compartimento, os principais conflitos da bacia do rio Teles Pires. São listadas as motivações centrais dos conflitos atualmente presentes e enumerados os agentes sociais neles envolvidos.



Paisagem natural alterada para expansão do agronegócio

Quadro 7-1 – Conflitos Identificados no C2

CAUSA DO CONFLITO	LOCAL	ATORES ENVOLVIDOS
Assoreamento dos corpos d'água decorrente do desmatamento	Região de Sinop	<ul style="list-style-type: none"> • Madeiras • Estado
Uso da água na irrigação da soja	Região de Sinop	<ul style="list-style-type: none"> • Produtores familiares assentados e trabalhadores rurais sem terra • Grandes fazendeiros • Estado

Quadro 7-2 – Conflitos Identificados no C3

CAUSA DO CONFLITO	LOCAL	AGENTES ENVOLVIDOS
Ocupação de Áreas Legalmente Protegidas	Parque Estadual do Cristalino	<ul style="list-style-type: none"> • Grileiros, agricultores e madeiros • Estado
Questões Fundiárias	Assentamento São Pedro, Paranaíta	<ul style="list-style-type: none"> • Posseiros • Assentados • INCRA
	Município de Carlinda	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultores • Moradores urbanos
	Região do Portal da Amazônia	<ul style="list-style-type: none"> • Posseiros e pequenos agricultores • Grileiros e Estado
Aplicação Aérea de Agroquímicos	Municípios de Nova Guarita, Novo Mundo, Terra Nova do Norte, Matupá e Nova Canaã do Norte.	<ul style="list-style-type: none"> • Grandes fazendeiros • Pequenos produtores
Expansão do Agronegócio, supressão das matas ciliares, queimadas	Região do Portal da Amazônia	<ul style="list-style-type: none"> • Estado • Fazendeiros
Interferência ao patrimônio arqueológico	Sítio arqueológico Pedra Preta, no município de Paranaíta	<ul style="list-style-type: none"> • Proprietário • Estado
Conflito de uso decorrente da extração de ouro	Rios Peixoto de Azevedo e Braço Norte	<ul style="list-style-type: none"> • Garimpeiros • Pescadores
Ocupação e extração de madeira	Reserva coletiva do Assentamento Bom Jaguar, no município de Marcelândia	<ul style="list-style-type: none"> • Assentados • Grileiros • Estado • Madeiros • Órgãos ambientais

Quadro 7-3 – Conflitos Identificados no C4

CAUSA DO CONFLITO	LOCAL	ATORES ENVOLVIDOS
Pressão sobre terras indígenas	TIs Kayabi e Munduruku	<ul style="list-style-type: none"> • Fazendeiros • Garimpeiros • Madeiros • FUNAI/Índios • ONGs
Questões fundiárias	Município de Apicás	<ul style="list-style-type: none"> • Posseiros • Assentados • Grileiros • Fazendeiros • Empreendedor (UHE Foz do Apicás)

PROVÁVEIS CONFLITOS NO CENÁRIO DIRIGIDO 2017

Os potenciais conflitos decorrentes das fases de Planejamento, Implantação e Operação dos empreendimentos hidrelétricos previstos terão origem nos impactos ocasionados pela sua implantação, que podem potencializar conflitos já existentes ou dar origem a novas situações conflituosas.

Na fase de planejamento, quando já existe a notícia de implantação dos empreendimentos, a população passível de ser atingida passará a viver uma situação de insegurança quanto ao processo de desapropriação/reassentamento, o que poderá gerar situações de conflitos em relação aos reassentamentos entre os grupos populacionais e respectivas entidades representativas (como o MAB) e o empreendedor.

Durante a fase de implantação, outros conflitos podem desde já ser antevistos, em decorrência dos impactos prováveis. A construção de várias UHEs ao mesmo tempo traz uma grande transformação no local, pela presença de canteiros de obras, tráfego intenso de caminhões e a mobilização de um grande contingente de mão-de-obra. Pouco antes do enchimento do reservatório, a população residente na área a ser alagada deverá ser relocada; a inundação ocasionará perda de áreas agrícolas, de *habitats* de interesse relevante, de ambientes propícios à reprodução de peixes, entre outras perdas. Esses impactos, muitas vezes, geram conflitos entre diferentes grupos de interesse, conforme **Quadro 7-4** a seguir.

Na fase de operação dos empreendimentos hidrelétricos os conflitos serão menos transitórios que na fase de construção, tendendo a se estender por mais tempo. Destacam-se, no **Quadro 7-5**, os prováveis conflitos da fase de operação dos empreendimentos.



Castanheira remanescente de desmatamento com queimada



Local de realização de evento turístico (Festpraia) Paranaíta – MT



Balsa de garimpo no rio Teles Pires



Serrarias Apiacás – MT



Transporte de madeira por balsa no rio Teles Pires Alta Floresta –MT

Quadro 7-4 – Conflitos na Fase de Implantação dos Empreendimentos

IMPACTOS	CAUSA DO CONFLITO	ATORES ENVOLVIDOS
Alteração no ambiente do rio	Diminuição da riqueza ictiofaunística Redução do potencial pesqueiro Redução do potencial turístico (cachoeiras)	<ul style="list-style-type: none"> Ambientalistas Instituições de Pesquisa Pescadores Proprietários de Pousadas Empreendedor
Inundação de jazimentos minerais	Perda de recursos minerais	<ul style="list-style-type: none"> Mineradores Empreendedor
Inundação de terras agricultáveis	Relocação do agricultor para terras menos férteis, sem acesso à água	<ul style="list-style-type: none"> Agricultor MAB Empreendedor
Perda de cobertura vegetal	Diminuição de cobertura vegetal com rebatimentos sobre a fauna	<ul style="list-style-type: none"> Ambientalistas Instituições de Pesquisa Empreendedor
População rural afetada	Reassentamento/relocação compulsória	<ul style="list-style-type: none"> MAB Empreendedor
Atração de migrantes	Desarticulação das relações sociais	<ul style="list-style-type: none"> Prefeituras População Urbana Empreendedor
Inundação de infra-estrutura viária	Interrupção das ligações viárias	<ul style="list-style-type: none"> Prefeituras Órgão Federais Empreendedor
Desarticulação das relações socioeconômicas e culturais	Quebra dos laços de vizinhança	<ul style="list-style-type: none"> MAB População rural e urbana Empreendedor
Aumento de demanda por serviços de saúde	Sobrecarga nos serviços existentes/queda no padrão de atendimento	<ul style="list-style-type: none"> Prefeituras Órgãos de Saúde Empreendedor
Aumento de demanda por saneamento ambiental	Sobrecarga nos serviços existentes/queda no padrão de atendimento	<ul style="list-style-type: none"> Prefeituras Órgãos de Saúde Empreendedor
Criação de postos de trabalho	Incremento no contingente populacional /choque nas relações sociais	<ul style="list-style-type: none"> População local Novos moradores

Quadro 7-5 – Conflitos na Fase de Operação dos Empreendimentos

IMPACTO	CAUSA DO CONFLITO	ATORES ENVOLVIDOS
Alteração na qualidade da água	Comprometimento de outros usos da água	<ul style="list-style-type: none"> Concessionárias Empreendedor
Alteração na estrutura das comunidades de peixes com redução da ictiodiversidade	Diminuição dos estoques populacionais de peixes	<ul style="list-style-type: none"> Ambientalistas Instituições de Pesquisa Pescadores Empreendedor

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS CONFLITOS

Da análise dos conflitos que ocorrem na bacia do rio Teles Pires depreende-se que o empreendedor enfrentará situações e atores diferenciados nos distintos compartimentos (C2, C3 e C4), onde serão implantados os aproveitamentos hidrelétricos.

No compartimento C2 prevalece o agronegócio e, em decorrência, ocorre um processo de esgotamento dos recursos naturais, principalmente pelo desmatamento, uso intensivo dos recursos hídricos para irrigação e de agroquímicos. Nesse cenário, os aproveitamentos hidrelétricos previstos poderão ser vistos com bons olhos na medida em que, além de não agravarem uma situação ambiental já muito deteriorada, poderão contribuir para a implantação da hidrovía Teles Pires-Tapajós, principal aspiração dos setores ligados ao agronegócio, ajudar a regularizar a questão fundiária, dar emprego e trabalho, gerar impostos, fornecer madeira.

No compartimento C3 as UHEs São Manoel e Teles Pires irão interferir em uma região relativamente preservada, rica no que se refere à biodiversidade. A formação dos reservatórios provocará o afogamento de cachoeiras e atingirá o local onde ocorre o Fest Praia, principal evento turístico e gerador de renda do município de Paranaíta, o que permite prever conflitos com a população e seus representantes. Do ponto de vista operativo, a falta de titulação das terras e a informalidade da maioria das atividades permitem prever negociações mais complexas do que as deverão ocorrer no compartimento C2.

Além dos conflitos prováveis com os proprietários de pousadas e com os índios, há que se considerar que a necessidade de desmatamento para implantação dos reservatórios, em uma região onde a perda da cobertura vegetal tem sido acelerada e amplamente criticada por ONGs e pelo próprio Poder Público, deverá acirrar conflitos de interesses também com estes atores.

Portanto, com a implantação das hidrelétricas o processo em curso de desmatamento será agravado, dada a necessidade de retirada da cobertura vegetal que atualmente encontra-se nos locais onde serão implantados os futuros reservatórios. Mas, de outro lado, a presença dos empreendedores tende a levar as madeireiras a, progressivamente, enquadrarem-se na legislação. Por um período limitado de tempo, a venda ou transferência da madeira oriunda do desmatamento necessário à formação dos reservatórios poderá manter a atividade de forma legal.

No Compartimento C4 está situado um dos seis empreendimentos previstos para a bacia – UHE Foz do Apiacás. A movimentação local, econômica e de contingentes populacionais, de máquinas e veículos, com a realização das obras do empreendimento previsto neste compartimento tende a aumentar a pressão sobre a TI Munduruku, agravando os conflitos pelo uso dos recursos naturais e da terra.



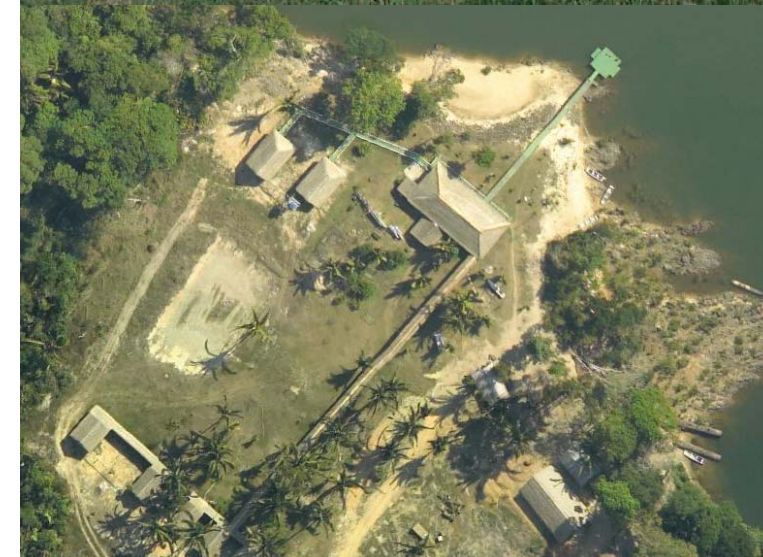
Focos de queimada



Casa-flutuante para alojamento (locação) para adeptos da pesca esportiva no rio Teles Pires



Pesque e Pague Alta Floresta - MT



Pousada Mantega, no Rio Teles Pires Paranaíta - MT

8 SÍNTESE DOS RESULTADOS DA MODELAGEM MATEMÁTICA DA QUALIDADE DA ÁGUA

As transformações de ambientes lóticos em lênticos de um curso d'água, decorrente da implantação de reservatórios, causam alterações nas características físicas, químicas e biológicas dos ecossistemas aquáticos envolvidos.

O tempo de residência da água é uma das variáveis importantes que influenciam os processos químicos e biológicos que ocorrem nos reservatórios (Straškraba, 1999³). Considera-se que reservatórios com tempos de residência (TR) inferiores a duas semanas sejam ecossistemas com comportamentos similares aos de rios (ambientes com elevadas taxas de renovação da água); com TR superiores a duas semanas e menor que um ano sejam ambientes com posição intermediária entre rio e lago; e com TR superiores a um ano, sejam ecossistemas com características bastante próximas a lacustres (Straškraba, 1999).

Dependendo da magnitude, o tempo de residência pode induzir condições favoráveis para a reciclagem dos nutrientes e para o desenvolvimento do fitoplâncton e de macrófitas aquáticas. Quanto maiores os tempos de residência, as alterações na qualidade da água do reservatório tenderão a ser maiores em relação as dos rios originais.

No corpo do reservatório destacam-se os processos cinéticos associados à Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD) e do Fósforo (P) e o balanço de massa considerando-se os processos advectivos, difusivos e as transformações bioquímicas associadas a estes parâmetros.

Quanto à demanda bioquímica do oxigênio, verifica-se de forma geral, um decaimento de suas concentrações a medida que se desloca da área do remanso para o eixo do reservatório, se outras condições de aporte de poluentes não prevalecerem ao longo deste percurso.

Nesta questão, ressaltam-se o balanço do Oxigênio Dissolvido que sofre declínio devido à oxidação da matéria carbonácea e o aporte devido a re-aeração natural atuante na superfície líquida disponível para a atmosfera.

As reduções nas concentrações do fósforo também são normalmente observadas, quando se compara as medições realizadas na região de remanso e em locais localizados próximo ao eixo de cada empreendimento, devido ao processo de precipitação deste constituinte para o fundo do reservatório. Nos braços remansados do reservatório, em função do maior tempo de residência, deverá favorecer a ocorrência de processo de eutrofização.

Alterações nos parâmetros relacionados ao transporte de sedimentos também são identificadas, com reduções normalmente observadas nos índices de turbidez, na cor, sólidos suspensos, dotando a água de melhor transparência.

Desta forma, a qualidade da água observada junto ao corpo de cada barramento é transferida para jusante, alterando desta forma as condições observadas antes da implantação do empreendimento, onde são verificadas quedas nas concentrações do fósforo, menores índices de turbidez e cor, refletindo as retenções ocorridas de sedimentos no corpo do reservatório.

No **Quadro 8-1** são relacionados os aproveitamentos que integrarão os cenários alternativos a serem considerados no processo de simulação, onde são enfatizadas as classificações do ecossistema conforme determinado por Straškraba.

³ STRASKRABA, M. Retention times as a key variable of reservoir limnology. In: TUNDISI, J. G.; STRASKRABA, M. *Theoretical reservoir ecology and its applications*. São Carlos. International Institute of Ecology, Backhuys Publishers e Brazilian Academy of Sciences, 1999, cap. 16, p. 385-409.

Quadro 8-1 – Classificação dos Empreendimentos em Função do Tempo de Residência

UHE	CURSO D'ÁGUA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	VOLUME (m ³ x10 ⁶)	VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)	TEMPO DE RESIDÊNCIA (dias)	CLASSIFICAÇÃO
Magessi	Teles Pires	358	378,00	271	16,1	Rio-Lago
Sinop	Teles Pires	300	3.196,00	947	39,1	Rio-Lago
Colíder	Teles Pires	268	1071,00	972	12,8	Rio
Teles Pires	Teles Pires	220	904,51	2.414	4,3	Rio
São Manoel	Teles Pires	161	577,22	2.440	2,7	Rio
Foz do Apicás	dos Apicás	185	951,00	483	22,8	Rio-Lago

Observação:

Os valores dos volumes dos reservatórios de Magessi e de Colíder, não disponibilizados para os estudos, foram estimados para permitir a realização das simulações. Ressalta-se que os valores dos volumes dos reservatórios fornecidos como parâmetro de entrada no modelo matemático, afetam diretamente os resultados das simulações.

Dentre outros fatores que influenciam a qualidade das águas, cita-se o comportamento sazonal de vazões afluentes a cada aproveitamento que promovem alterações na circulação da água do reservatório. Neste contexto, os processos de exportação de nutrientes e de renovação da massa d'água serão mais favorecidos no período compreendido entre os meses de dezembro a maio, onde as vazões na bacia se revelam mais intensas.

A alteração da qualidade da água causada pela implantação de empreendimentos hidrelétricos é um problema complexo, em função do número de variáveis envolvidas neste processo, principalmente quando se trata da implantação de uma cascata de reservatórios onde a sinergia e os efeitos cumulativos integrados a este sistema se fazem presente.

Desta forma, considerou-se a aplicação de técnicas de modelagem matemática, tendo como insumos de entrada os seguintes tipos de informações: características físicas e operacionais de cada reservatório, dados de vazões naturais afluentes e o aporte de cargas poluidoras aos reservatórios existentes e planejados pelo setor elétrico.

As análises consideram o cenário de carga atual, que tem como referência o ano de 2007, procurando retratar as alterações hidrobiológicas ocasionadas pela implantação da cascata de reservatórios.

Os trabalhos de modelagem de qualidade da água consideram os processos cinéticos dos constituintes bioquímicos: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD) e Fósforo (P) e o balanço de massa considerando-se os aportes de cargas afluentes correspondentes a cada cenário.

A estimativa destas cargas afluentes foi esquematizada para cada aproveitamento participante da cascata, computando-se para cada compartimento, os dados relativos ao uso e ocupação do solo da bacia.

SÍNTESE DOS RESULTADOS DA MODELAGEM MATEMÁTICA

As análises dos resultados das simulações basearam-se na classificação do estado trófico para rios e reservatórios estabelecidos pela CETESB conforme faixas de valores apresentadas no **Quadro 8-2**.

Quadro 8-2 – Classificação do Estado Trófico

CONCENTRAÇÃO DE FÓSFORO (mg/L)		CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO
RIOS	RESERVATÓRIOS	
$P < 0,013$	$P \leq 0,008$	Ultraoligotrófico
$0,013 < P \leq 0,035$	$0,008 < P \leq 0,019$	Oligotrófico
$0,035 < P \leq 0,137$	$0,019 < P \leq 0,052$	Mesotrófico
$0,137 < P \leq 0,296$	$0,052 < P \leq 0,120$	Eutrófico
$0,297 < P$	$0,120 < P$	Supereutrófico

Os resultados da simulação assinalam para o pleno atendimento dos valores máximos permitidos (VMP) para Oxigênio Dissolvido e o DBO para enquadramento de rios em classe 2, conforme especifica a Resolução CONAMA 357:

- Oxigênio Dissolvido: Concentração igual ou maior que 5 mg/L;
- DBO: Concentração máxima de 5 mg/L.

A seguir são apresentados os resultados das simulações, onde os aproveitamentos são reunidos por compartimentos.

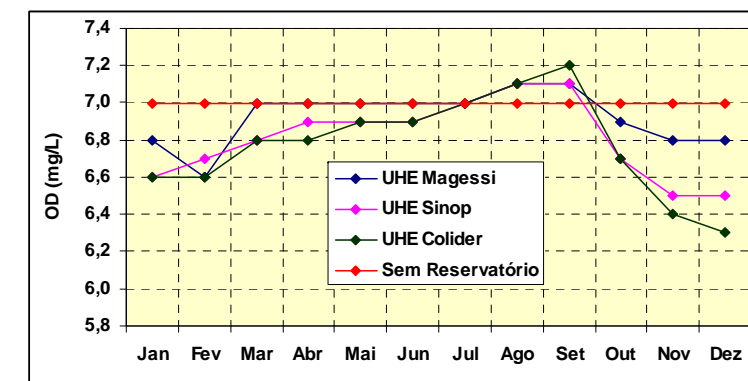


Compartimento C2

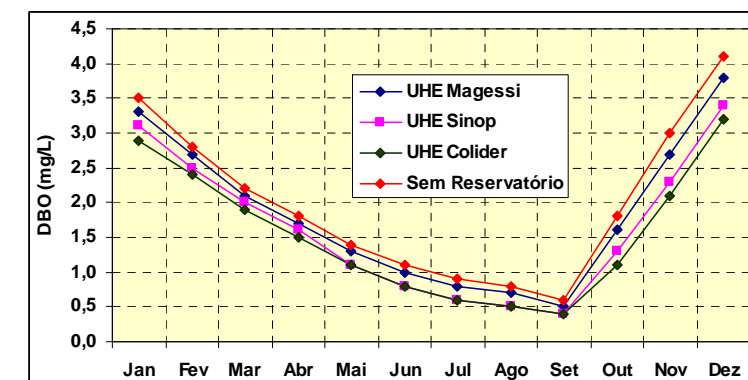
As simulações assinalaram uma redução nas taxas de oxigênio dissolvido, sem, no entanto, atingir o limite mínimo estabelecido em 5,0 mg/L para enquadramento de rio em classe 2. O consumo de oxigênio dissolvido refletiu-se no abatimento das taxas de DBO.

Quanto às taxas de fósforo, as águas dos reservatórios se enquadram entre os estados Eutrófico e Mesotrófico, com menores concentrações observadas no período mais seco do ano.

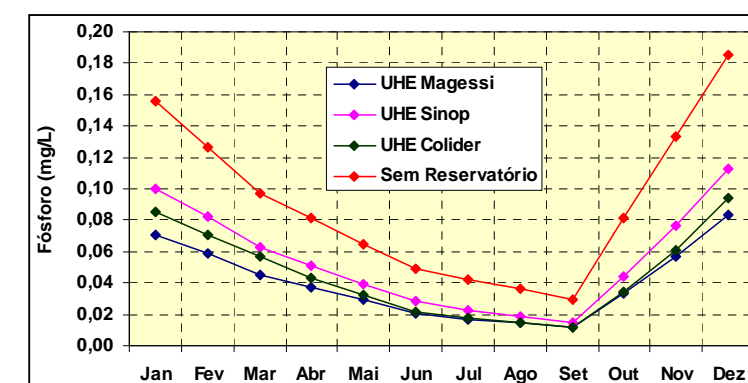
Na saída do compartimento C2, a presença dos reservatórios acarreta um abatimento médio nas concentrações de fósforo da ordem de 50%, assinalando na condição de rio natural estado Mesotrófico na maior parte do tempo e tendência à condição Oligotrófica no período de estiagem.



Oxigênio Dissolvido



Demanda Bioquímica do Oxigênio



Fósforo

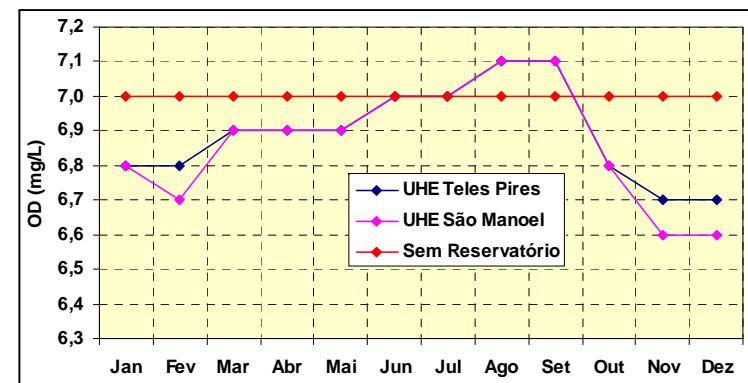
Figura 8-1 – Resultados da Modelagem Matemática no Compartimento – C2

Compartimento C3

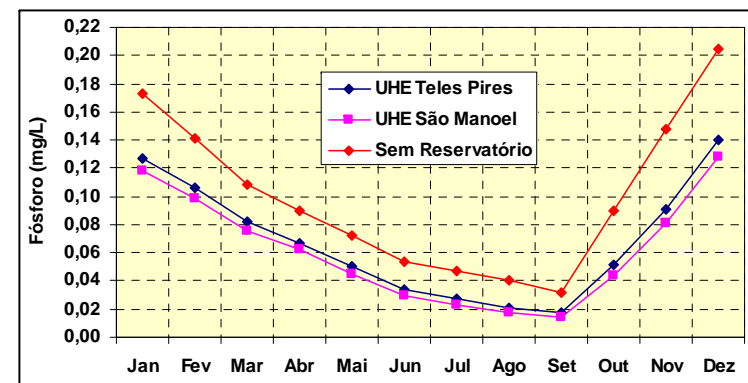
As simulações assinalaram uma redução nas taxas de oxigênio dissolvido, sem, no entanto, atingir o limite mínimo estabelecido em 5,0 mg/L para enquadramento de rio em classe 2. O consumo de oxigênio dissolvido refletiu-se no abatimento das taxas de DBO.

Quanto às taxas de fósforo, as águas dos reservatórios se enquadram na maior parte do tempo entre os estados Eutrófico e Mesotrófico, com menores concentrações observadas no período mais seco do ano.

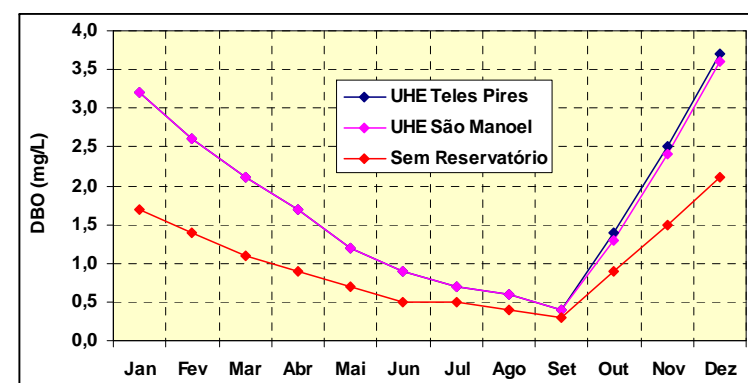
Na saída do compartimento C3, a presença dos reservatórios acarreta um abatimento médio nas concentrações de fósforo da ordem de 38%, assinalando na condição de rio natural, estado Mesotrófico na maior parte do tempo e tendência à condição Oligotrófica no período de estiagem.



Oxigênio Dissolvido



Demanda Bioquímica do Oxigênio



Fósforo

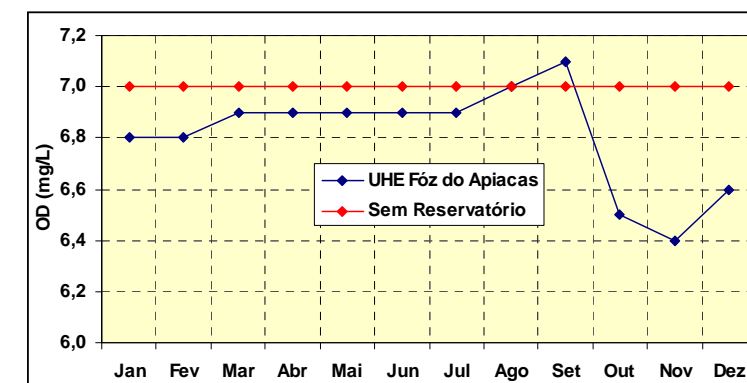
Figura 8-2 – Resultados da Modelagem Matemática no Compartimento – C3

Compartimento C4

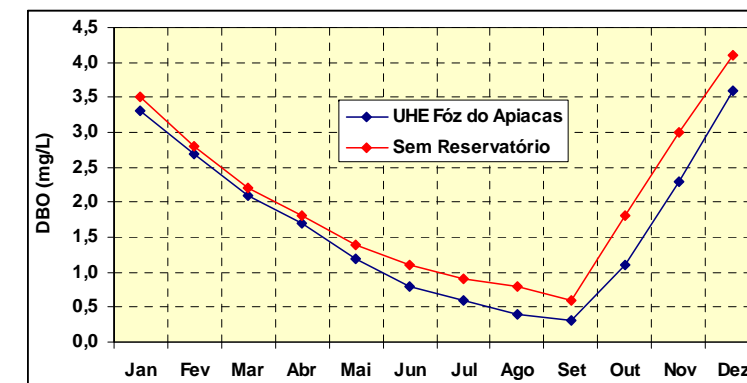
As simulações assinalam uma redução nas taxas de oxigênio dissolvido, sem, no entanto, atingir o limite mínimo estabelecido em 5,0 mg/L para enquadramento de rio em classe 2. O consumo de oxigênio dissolvido refletiu-se no abatimento das taxas de DBO.

Quanto às taxas de fósforo verifica-se que as águas dos reservatórios se enquadram na maior parte do tempo entre os estados Mesotrófico e Oligotrófico. Nos meses mais secos do ano observa-se uma tendência de enquadramento no estado Ultraoligotrófico.

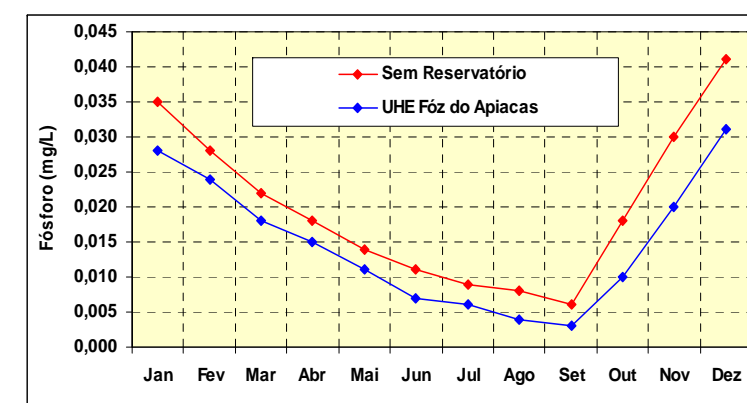
Na saída do compartimento C4, a presença dos reservatórios acarreta um abatimento médio nas concentrações de fósforo da ordem de 25%, assinalando na condição de rio natural, o enquadramento entre os estado Mesotrófico durante o semestre mais úmido do ano e Oligotrófico no semestre mais seco, acompanhando a sazonalidade do regime de vazões.



Oxigênio Dissolvido



Demanda Bioquímica do Oxigênio



Fósforo

Figura 8-3 – Resultados da Modelagem Matemática no Compartimento – C4

QUALIDADE DA ÁGUA COM TODOS OS EMPREENDIMENTOS

No caso de implantação de todos os empreendimentos na bacia, consideram-se as concentrações de fósforo na saída das UHEs de São Manoel e Foz do Apiacás, procurando desta forma refletir as condições da bacia como um todo.

O **Quadro 8-3** apresenta a composição das cargas de fósforo no trecho de rio Teles Pires situado imediatamente a jusante destes empreendimentos para as condições de rio natural, e as cargas de fósforo quando alteradas pela presença dos reservatórios.

Quadro 8-3 – Cargas de Fósforo Com e Sem a Presença dos Empreendimentos

Mês	Concentração (mg/L)					
	São Manoel		Foz do Apiacás		Rio a Jusante	
	Sem empreendimentos	Com empreendimentos	Sem empreendimentos	Com empreendimentos	Sem empreendimentos	Com empreendimentos
Jan	0,173	0,118	0,035	0,028	0,147	0,101
Fev	0,141	0,099	0,028	0,024	0,119	0,084
Mar	0,108	0,076	0,022	0,018	0,090	0,064
Abr	0,090	0,062	0,018	0,015	0,076	0,053
Mai	0,072	0,045	0,014	0,011	0,063	0,040
Jun	0,054	0,030	0,011	0,007	0,050	0,028
Jul	0,047	0,023	0,009	0,006	0,044	0,022
Ago	0,040	0,018	0,008	0,004	0,038	0,017
Set	0,032	0,014	0,006	0,003	0,030	0,013
Out	0,090	0,044	0,018	0,010	0,084	0,041
Nov	0,148	0,081	0,030	0,020	0,136	0,075
Dez	0,205	0,128	0,041	0,031	0,181	0,114
Média	0,100	0,062	0,020	0,015	0,087	0,054

A implantação de todos os empreendimentos analisados deverá promover uma redução da carga de fósforo da ordem de 38% na bacia, passando de 0,087 mg/L (condição de rio natural) para 0,054 mg/L no caso de rio desenvolvido⁴. Na maior parte do ano o curso d'água deverá se enquadrar no estado Mesotrófico. Condições Oligotróficas deverão ser observadas no período mais seco do ano e mais especificamente nos meses de junho a setembro.



Contraste de áreas antropizadas x áreas naturais

⁴ O termo “rio desenvolvido” é utilizado pela engenharia e diz respeito ao rio com a presença de cascata de reservatórios implantados em contrapartida a “rio natural”, sem aproveitamentos hidrelétricos.

9

SÍNTESE DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA - AAI

Quadro 9-1 – Síntese dos Resultados de Cumulatividade dos Impactos para a Bacia do Rio Teles Pires

COMPONENTE-SÍNTESE	IMPACTOS	RESULTADO DOS IMPACTOS SEM CUMULATIVIDADE				EFEITO CUMULATIVO NA BACIA	RESULTADO DOS IMPACTOS COM CUMULATIVIDADE				NOTA PONDERADA DOS IMPACTOS COM CUMULATIVIDADE				CUMULATIVIDADES DOS IMPACTOS NA BACIA
		C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	Alteração do Regime Fluvial	-	0,18	0,12	0,17	0,12	0,12	0,28	0,23	0,27	0,01	0,11	0,07	0,05	0,24
	Potencial de eutrofização dos Reservatórios	-	0,10	0,50	0,10	0,50	0,50	0,55	0,75	0,55	0,05	0,22	0,23	0,11	0,61
	Perda de Habitats Específicos da Ictiofauna	-	0,91	0,78	-	0,495	0,50	0,95	0,89	-	0,05	0,38	0,27	0,13	0,70
	Contaminação por Mercúrio	-	0,01	0,67	0,34	0,50	0,50	0,51	0,84	0,67	0,05	0,20	0,25	0,30	0,64
	RESULTADO DA COMPONENTE-SÍNTESE (média)		-	0,30	0,52	0,15	-	0,40	0,57	0,67	0,37	0,04	0,23	0,20	0,07
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	Perda de Áreas com Potencial Mineral	-	0,10	0,27	0,11	0,10	0,10	0,19	0,34	0,20	0,01	0,08	0,10	0,04	0,23
	Redução da Cobertura Vegetal e Fragmentação de Ambientes	-	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,19	0,19	0,19	0,01	0,08	0,06	0,04	0,18
	Interferência da Perda da Vegetação para a Fauna Silvestre Associada*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	RESULTADO DA COMPONENTE-SÍNTESE (média)	-	0,10	0,19	0,11	-	0,10	0,19	0,27	0,19	0,01	0,08	0,08	0,04	0,20
Socioeconomia	Perda de Áreas Produtivas	-	0,04	0,12	0,02	0,05	0,05	0,09	0,16	0,07	0,01	0,04	0,05	0,01	0,10
	Alteração da Estrutura Fundiária	-	0,09	0,36	0,05	0,04	0,04	0,13	0,39	0,09	0,00	0,05	0,15	0,02	0,19
	Pressão Sobre a Atenção à Saúde	-	0,07	0,07	0,68	0,20	0,00	0,07	0,07	0,68	0,00	0,03	0,02	0,14	0,19
	RESULTADO DA COMPONENTE-SÍNTESE (média)	-	0,07	0,18	0,25	-	0,03	0,09	0,21	0,28	0,00	0,04	0,06	0,06	0,16
	Recolhimento do ISSQN, ICMS e Compensação Financeira	-	0,06	1,0	0,29	0,16	0,16	0,21	1,00	0,40	0,02	0,08	0,30	0,08	0,48
	RESULTADO DA COMPONENTE-SÍNTESE (média)	-	0,06	1,0	0,29	-	0,16	0,21	1,00	0,40	0,02	0,08	0,30	0,08	0,48

* A avaliação desse Impacto foi apenas qualificada e não quantificada, não devendo compor a média dos impactos relacionados nessa componente-síntese.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A CUMULATIVIDADE DOS IMPACTOS

Aspectos Gerais da Bacia do Rio Teles Pires

As análises efetuadas visando identificar a cumulatividade dos efeitos dos impactos da implantação dos empreendimentos na bacia do rio Teles Pires levaram à observação dos aspectos apresentados a seguir.

A implantação dos empreendimentos, de uma forma geral, poderá provocar efeitos cumulativos de níveis baixos a médios na bacia, prevendo-se ser plenamente absorvidos em seu território. A análise desses efeitos cumulativos dos impactos permite a indicação de diretrizes e recomendações para a implantação dos empreendimentos hidrelétricos previstos na bacia do rio Teles Pires, assim como para a gestão da bacia;

Dentre os efeitos cumulativos analisados, aqueles compreendidos na componente-síntese Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos atingiram maior valoração nos resultados, em função de caracterizarem, por princípio, o local de maior incidência de impactos negativos.

Quanto aos impactos estudados nessa fase, a “perda de habitats específicos da ictiofauna” representou a maior valoração proporcional, na componente-síntese, atingindo nível “Moderadamente Alto” de impacto, refletindo, de forma direta, a alteração proveniente da formação de lagos e da implantação de barragens;

Os efeitos cumulativos dos impactos do Meio Físico e Ecossistemas Terrestres permaneceram, assim como aqueles da Socioeconomia, em nível “Baixo” de cumulatividade, de onde se pode concluir que o cenário futuro, com a implantação dos empreendimentos, não vai alterar o quadro previsto para a bacia – um cenário de desenvolvimento acelerado com sustentabilidade. Da mesma forma que aqueles efeitos cumulativos dos impactos dos Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos, estes serão absorvidos no conjunto da bacia.



Paisagem diversificada nas margens do rio Teles Pires

ASPECTOS RELATIVOS ÀS COMPONENTES-SÍNTESE

Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos

Dos três impactos analisados para o levantamento dos efeitos cumulativos na bacia, o impacto que menor valoração atingiu foi a “Alteração do Regime Fluvial”, qualificado em nível “Moderadamente Baixo”. Ainda que o fator ambiental em estudo expresse uma alteração substancial de natureza – transformando-se um ambiente lótico – condição de rio natural – para lêntico, há uma grande distância entre vários dos barramentos previstos para a bacia, em decorrência até da extensão total do rio Teles Pires e seu potencial de divisão de quedas. Quanto maior a distância entre os reservatórios, maior a condição de recuperação da qualidade da água entre eles e, portanto, menor a cumulatividade a ser quanti-qualificada.

Os efeitos cumulativos do impacto “Potencial de Eutrofização dos Reservatórios” alcançaram níveis qualificados como “Moderadamente Alto”, em decorrência do fato da bacia do rio Teles Pires se destacar no estado de Mato Grosso, pelo alto potencial de produção de fósforo, sobretudo pelas fontes difusas associadas às atividades agrícolas e pecuária. Os reservatórios projetados serão receptores de parte da carga poluidora, podendo sofrer os efeitos associados à eutrofização, como proliferação localizada de algas e macrófitas aquáticas. De uma forma geral, a qualidade das águas do rio Teles Pires tenderá a promover uma ligeira melhoria, com a implantação dos reservatórios, contudo, o aporte de fósforo no sistema aquático resulta do carreamento de sólidos aos recursos hídricos, o que demanda a recomposição da vegetação na bacia hidrográfica contribuinte, além do incentivo às práticas conservacionistas do solo.

Os efeitos cumulativos do impacto “Perda de habitats específicos da ictiofauna” revelou, individualmente, o maior valor quantitativo, ainda que no nível “Moderadamente Alto”, como o impacto anterior. A construção de barragens de diversos tipos ao longo dos rios tem conseqüências negativas para o grupo de peixes de hábitos reofílicos, que têm as migrações dificultadas ou impedidas por esses obstáculos. Adicionalmente, também há o problema da eventual interrupção do processo de deriva de ovos, larvas e juvenis para os trechos a jusante, os quais podem ficar retidos junto às barragens e sob condições ambientais inadequadas (fluxo d’água lento ou nulo, baixos teores de oxigênio dissolvido, carga elevada de sedimentos e alta pressão nas regiões mais profundas desses reservatórios), e conseqüentemente morrerem.

Assim, o efeito acumulado de cinco barragens ao longo do rio Teles Pires e uma sexta no rio dos Apicás, poderá representar uma dificuldade crescente para os peixes migradores, funcionando como filtros progressivamente mais seletivos. Isso poderá restringir significativamente a quantidade de peixes que completariam o processo de migração reprodutiva, selecionando artificialmente indivíduos e espécies de peixes que alcançariam os trechos mais a montante.

Em suma, as dificuldades geradas ao processo migratório de peixes pela seqüência de barragens no rio Teles Pires (somada à barragem junto à foz do rio dos Apicás) deverão apresentar efeitos cumulativos importantes. Localizar a entrada do mecanismo de transposição parece ser a primeira e uma das maiores dificuldades para os peixes em migração ascendente. Transpor o mecanismo constitui uma segunda dificuldade, e somente após detectar o fluxo do rio e continuar a migração rio acima é que o obstáculo pode ser considerado como vencido. Assim, o efeito acumulado de cinco barragens ao longo do rio Teles Pires poderá representar uma dificuldade crescente para os peixes migradores, funcionando como filtros progressivamente mais seletivos. Isso poderá restringir significativamente a quantidade de peixes que completariam o processo de migração reprodutiva, selecionando artificialmente indivíduos e espécies de peixes que alcançariam os trechos mais a montante. Raciocínio semelhante pode ser feito para a deriva a jusante de ovos, larvas e jovens, mas isso necessita ser verificado em campo, por meio de coletas padronizadas.

Contaminação por Mercúrio - A análise da cumulatividade dos efeitos da contaminação do mercúrio na bacia do rio Teles Pires, revelou um resultado “Moderadamente Alto” para a bacia, sobretudo impulsionado pelos efeitos decorrentes da contaminação oriunda da atividade garimpeira manifesta com maior intensidade nos municípios abrangidos pelo compartimento C3, como Peixoto de Azevedo, Paranaíta, dentre outros. No entanto, sem a realização de coletas adequadamente distribuídas na área da bacia (em solo, água e peixes) e com a periodicidade adequada para tal fim, não há condições de apontar um valor que reflita de forma minimamente adequada a quantidade de mercúrio no rio Teles Pires. Por tal razão pôde-se apenas chegar a um valor qualitativo dessa expressão, conforme já apontando no texto anterior.

Meio Físico e Ecossistemas Terrestres

Perda de Áreas com Potencial Mineral - A formação de reservatórios pode inviabilizar o aproveitamento de reservas minerais, traduzindo uma perda de potencial mineral. Quando os depósitos minerais que serão alagados já estão sendo alvo de atividade minerária, fica também caracterizada uma perda de área produtiva, com os impactos decorrentes do lucro cessante. Tendo em vista a extensão da bacia e a localização dos empreendimentos hidrelétricos previstos, o efeito cumulativo desse impacto foi qualificado como “Moderadamente Baixo”.

Redução da Cobertura Vegetal e Fragmentação de Ambientes – com a implantação dos 6 reservatórios na bacia do rio Teles Pires, haverá uma perda localizada de cobertura vegetal, que, em decorrência da formação dos reservatórios, não representam parcelas significativas de supressão no conjunto da bacia. O efeito cumulativo desse impacto foi qualificado como “Baixo”. De forma localizada os efeitos poderão contribuir para o processo de fragmentação e isolamento de habitats, interferindo na variabilidade genética dos vegetais a serem suprimidos ou alagados. A abertura de estradas poderá facilitar o acesso aos remanescentes de vegetação, estimulando a remoção de madeira ou indivíduos atraentes à ornamentação.

Interferência da perda da vegetação para a fauna silvestre associada - A modificação de um ambiente florestal para uma região desprovida de cobertura vegetal e pouco estratificada limita fortemente a permanência de várias espécies animais, que são dependentes de recursos específicos, como alimento, abrigo, sítios reprodutivos, temperatura e luminosidade. Em consequência, poderá haver perdas para a fauna silvestre em uma paisagem que se encontra estreitamente associada à vegetação. Tais efeitos não são os mesmos para os vários grupos faunísticos, porque a utilização dos recursos ambientais pelos animais ocorre de forma diferenciada, com um grande número de espécies fazendo uso simultâneo ou seletivo de várias unidades de hábitat presentes na paisagem e não apenas dos fragmentos. Esta, dentre outras razões, dificultaram a análise desse impacto na bacia do rio Teles Pires, o que levou a não se qualificar, igualmente, os efeitos cumulativos desse impacto.



Área de reflorestamento com castanheiras próxima a MT-206

Socioeconomia

Perda de Áreas Produtivas – A valoração dos efeitos cumulativos desse impacto revelou um nível “Baixo” de qualificação, em decorrência da pouca intensidade dos impactos percebidos no total da bacia do rio Teles Pires. Observando-se a localização dos empreendimentos e o conjunto de municípios abrangidos, constata-se que os impactos acarretados pela sua implantação produzirão efeitos muito localizados, o que resultou em valores de cumulatividade também reduzidos no conjunto da bacia. No que diz respeito aos efeitos sobre a ocupação da força de trabalho, avalia-se que os efeitos cumulativos também serão pouco significativos e localizados, pressupondo-se sua absorção no âmbito dos municípios. Em níveis semelhantes também se encontram os efeitos cumulativos desse impacto sobre a produção cessante, qualificados em níveis baixos, tendo em vista a baixa produtividade média do conjunto da área a ser afetada.

Alteração da Estrutura Fundiária – a cumulatividade desse impacto na bacia foi qualificada em nível “Baixo”, considerando-se a quantidade prevista de pequenos imóveis e minifúndios a serem afetados, frente ao conjunto existente na bacia. Essa condição, já explorada em outros impactos analisados, decorre das áreas previstas para implantação dos reservatórios, em sua maioria a fio d’água, e mais encaixados, sobretudo aqueles localizados na porção norte-nordeste da bacia do rio Teles Pires.

Pressão sobre a Atenção à Saúde – Não foi estabelecida diretamente a cumulatividade desse impacto, em decorrência da especificidade dos indicadores de impacto associados a esse aspecto. Não obstante, para não comprometer a análise final da cumulatividade dos impactos, foram incorporados os resultados anteriores obtidos na AAD com a implantação do conjunto dos empreendimentos hidrelétricos. Essa condição satisfaz a metodologia adotada, com o tratamento final de todos os impactos identificados na bacia.

Crescimento da Arrecadação Municipal – Apesar da média intensidade positiva obtida por este impacto, não se estima a ocorrência de efeitos significativos do incremento das receitas públicas municipais sobre outros atributos da base econômica ou de outra componente-síntese. Alguns empreendimentos, por se localizarem em áreas com menor apropriação de renda, provocação efeitos mais significativos nas receitas municipais. De uma forma geral, haverá uma melhoria localizada nos municípios abrangidos pelos reservatórios, contudo avalia-se que os efeitos cumulativos desse impacto sejam qualificados em nível “Baixo”.



Universidade do Estado de Mato Grosso em Alta Floresta - MT

Efeitos Sinérgicos dos Impactos

Ao longo das análises tratadas pela AAI, destacaram-se alguns impactos com capacidade potencial de provocar efeitos sinérgicos na bacia do rio Teles Pires. Pela complexidade de tratar esses efeitos de forma quantitativa, foram feitas considerações com base nos levantamentos efetuados na bacia. Para auxiliar na compreensão dessa interrelação entre fenômenos nesta bacia, foi desenvolvido um quadro de relações entre os fenômenos, também denominado de matriz quadrada, consolidada ao final deste capítulo, **Quadro 9-2** e ilustrada pela **Figura 9-1**.



Corredeira no rio Teles Pires

Alteração do Regime Fluvial

A implantação de barramentos para aproveitamentos hidrelétricos ocasiona modificações no regime de escoamento dos rios, com reflexos diversos em fatores bióticos e abióticos.

Com a transformação do ambiente lótico em lântico, o tempo de residência das águas no reservatório poderá contribuir para um possível processo de eutrofização. Com a formação dos reservatórios, trechos encachoeirados e/ou de corredeiras passam a ter características lânticas, levando à supressão de habitats para certas comunidades ictíicas adaptadas àquelas condições lóticas. A formação dos reservatórios pode dificultar o fluxo migratório de algumas espécies e também suprimir áreas berçários de peixes (áreas alagáveis ou lagoas marginais).

A implantação de reservatórios na bacia do rio Teles Pires, principalmente em sua porção média, poderá inundar áreas com rejeitos de garimpos de ouro com algum remanescente do mercúrio que fora empregado na concentração do metal. Com a formação dos lagos poderá ocorrer uma remobilização desse mercúrio na forma metálica (Hg0) em um ambiente favorável à sua metilação.

Do mesmo modo que poderão ser inundadas antigas áreas de extração de ouro na porção média da bacia, a formação dos reservatórios também poderá onerar áreas com reservas minerais em outras porções da bacia, principalmente daqueles bens minerais comumente associados aos sedimentos aluvionares, como areia, argila, cascalho, bem como depósitos secundários de metais (ouro, cassiterita, entre outros).

Para se evitar processos de degradação da qualidade das águas nos futuros reservatórios, torna-se necessária a supressão da vegetação em extensas áreas previamente ao barramento do curso d'água. Essa supressão da vegetação comumente fragmenta os ambientes e leva a uma perda de habitats para espécies diversas.

Por fim, observa-se ainda que, com a formação dos reservatórios, áreas com atividades produtivas diversas são alagadas. Dentre essas, destacam-se aquelas áreas com usos agrícolas. Além dessa oneração de áreas com usos diversos, o advento dos reservatórios também pode contribuir para uma significativa alteração da estrutura fundiária regional em razão da fragmentação de propriedades pela formação do lago e pelo melhor acesso à água, o qual tende a favorecer a consolidação de grandes projetos agropecuários.



Processo avançado de antropização na bacia

Qualidade da Água – Potencial de Eutrofização dos Reservatórios

A construção dos empreendimentos hidrelétricos pode gerar efeitos sinérgicos que aumentam o potencial de eutrofização das águas dos reservatórios. Entre esses fatores, destacam-se a alteração do regime fluvial e a inundação da vegetação remanescente pela formação do lago. Ao mesmo tempo, o aumento do grau de trofia nos reservatórios implica efeitos sinérgicos para a biota aquática, incluindo a perda de habitats específicos para os peixes.

A implantação de barragens, por princípio, altera o regime hidráulico dos cursos d'água, e causa modificações nas características físicas, químicas e biológicas dos ecossistemas aquáticos envolvidos, acelerando o processo de eutrofização dos corpos hídricos. Essa alteração é mais sensível nos reservatórios dotados de volume útil, sendo menos acentuada naqueles a fio d'água.

O tempo de residência das águas é uma das variáveis importantes que atua nesse processo. Reservatórios com tempo de residência (TR) inferior a duas semanas constituem ambientes com elevadas taxas de renovação da água e assumem comportamento similar aos de rios; TR superior a duas semanas e menor que um ano gera ambientes com posição intermediária entre rio e lago; e sistemas com TR superior a um ano apresentam características bastante próximas a lacustres (Straškraba, 1999).

Na bacia do rio Teles Pires, a maioria dos reservatórios compreende uma elevada taxa de renovação das águas, com TR máximo de duas semanas, exceto em Sinop e Foz do Apiacás que possuem um tempo de residência de aproximadamente 36 e 22 dias, respectivamente.

A introdução de poluentes a partir da bacia hidrográfica e a inundação da vegetação também conferem enriquecimento de materiais orgânicos e de sais minerais ao ambiente aquático, aumentando o grau de eutrofização das águas.

Entre os efeitos indesejáveis decorrentes da eutrofização, destaca-se o crescimento demasiado de algas, cianobactérias e macrófitas aquáticas, que comprometem a qualidade das águas em termos estéticos (cor e turbidez acentuadas, odor e sabor indesejáveis) e ecológicos - pela redução dos níveis de oxigênio que compromete a existência de seres aeróbios, como peixes. Esses fatores restringem ainda os usos múltiplos das águas destinadas ao abastecimento público, à dessedentação animal, a atividades de pesca, à recreação, entre outros.

O incremento da luminosidade na coluna d'água decorrente da decantação de sólidos no reservatório, aliado ao acúmulo de sais minerais, especialmente fósforo, podem desencadear eventuais "blooms" de algas e cianobactérias que produzem compostos tóxicos aos seres humanos e animais.

O desenvolvimento de macrófitas aquáticas em reservatórios, principalmente as denominadas flutuantes, como as do gênero *Eicchornia* e *Pystia*, ocorrem geralmente em sistemas eutrofizados, que apresentam alta produtividade. Ao se desenvolverem em grande quantidade, essas plantas podem favorecer a proliferação de insetos vetores de doenças e influenciar na disponibilidade de ambientes que servem à reprodução, alimentação e abrigo para determinadas espécies de peixes. A morte desses vegetais leva novamente à introdução de matéria orgânica no sistema aquático e à redução dos teores de oxigênio dissolvido, comprometendo a sobrevivência de seres aeróbios, incluindo espécies de peixes mais sensíveis.

Perda de Habitats Específicos da Ictiofauna

A transformação dos sistemas lóticos decorrente da instalação de empreendimentos hidrelétricos provoca alterações do regime fluvial, modificando o regime de enchente e vazante do rio, com reflexos negativos sobre os peixes, seus habitats, suas fontes de alimento e inter-relações tróficas. Entre essas alterações, destaca-se a perda de habitats decorrente da submersão permanente de trechos inteiros de corredeiras, associada a uma redução da velocidade da correnteza na área dos reservatórios. Essas mudanças na qualidade do habitat podem ocasionar a extinção local das populações de plantas podostemáceas, que dependem das águas rápidas e turbulentas das corredeiras e da alternância cíclica de períodos de submersão e exposição para completar seus ciclos biológicos. Junto com a perda das podostemáceas, via de regra perde-se também as populações de diversas espécies de peixes fortemente reofílicos, que dependem dessas plantas como alimento, habitat de forrageamento ou refúgio.

O afogamento de corredeiras decorrente da formação dos reservatórios, além de afetar diretamente as populações de peixes reofílicos, também gera mudanças na composição e estrutura das comunidades de peixes. Isso ocorre por alteração de relações entre predadores e presas, pela perda de elos na cadeia trófica, e eventualmente por perda de relações ecológicas específicas (por exemplo, a atuação de peixes em processos de controle de invertebrados predadores de plantas e a perda de processos de dispersão de sementes).

Os efeitos da perda dos habitats de corredeiras para a ictiofauna podem ser intensificados pela eventual ocorrência de processos de eutrofização dos sistemas aquáticos. A maior disponibilidade de nutrientes em reservatórios de hidrelétricas, associada à elevada incidência luminosa nesses locais, geralmente provoca um aumento na produção de algas, tanto planctônicas quanto sésseis (perifiton). Isso pode comprometer ainda mais as populações de podostemáceas eventualmente remanescentes em pedrais semi-submersos e corredeiras, seja por recobrimento das folhas (e dificuldade de fotossíntese) das plantas estabelecidas, seja pela dificuldade de colonização de novos ambientes. Neste sentido, a maior cobertura de algas decorrente do processo de eutrofização pode dificultar a germinação/fixação de propágulos nos pedrais, expandindo potencialmente os efeitos da perda de habitats da ictiofauna para trechos não diretamente afetados pela submersão das corredeiras.

A perda dos habitats de corredeiras também pode gerar uma alteração de relações entre predadores e presas, especialmente pela extinção local de organismos que dependem dos elevados teores de oxigênio dissolvido para sobreviver (por exemplo, a grande diversidade de invertebrados presentes nos pedrais submersos). Essa perda de habitats também pode gerar perda de elos da cadeia trófica, ao suprimir, por exemplo, as populações locais de herbívoros especializados, como os pacus consumidores de podostemáceas e os loricariídeos raspadores de perifiton nos pedrais. A extinção local de populações de invertebrados reofílicos também deve gerar efeitos tróficos negativos, contribuindo para intensificar as alterações nas comunidades de peixes que ocupam as áreas dos reservatórios. Finalmente, as alterações decorrentes da perda dos habitats de corredeiras podem resultar na perda de relações ecológicas importantes, como a atuação de peixes em processos de controle de invertebrados predadores de plantas ou nocivos ao homem (como os piuns ou borrachudos da família Simuliidae).

Além da perda das corredeiras, a supressão ou morte por afogamento da floresta ripária que ocupa a área marginal dos reservatórios de hidrelétricas também representa uma perda de habitats para a ictiofauna, com efeitos sinérgicos no sistema aquático. As relações entre os peixes e a floresta alagável são bem conhecidas na Amazônia e representam uma das interações ecológicas mais peculiares desse bioma. Embora tais relações sejam mais notáveis em rios de planície de inundação, não se pode descartar a importância da zona de transição terrestre-aquática (e da floresta ripária) para a ictiofauna regional.

A interação de ambientes terrestres e aquáticos, mediada pelos peixes, ocorre ao longo da maior parte do contínuo formado por riachos e rios de diferentes magnitudes, ao longo das bacias hidrográficas. Enquanto a relação de dependência da fauna de riachos/igarapés se dá por meio da dependência trófica direta dos invertebrados que caem da floresta circundante, nos corpos d'água maiores e sujeitos a inundações sazonais periódicas essas relações são baseadas no consumo de grandes quantidades de frutos e sementes por peixes de médio e grande porte (e de interesse direto da pesca comercial). A energia obtida dessa forma constitui a base para a sobrevivência desses peixes durante os períodos de escassez de alimentos, que para as espécies frugívoras e insetívoras corresponde ao período de estiagem (seca) ou verão amazônico. Apesar do consumo intenso de frutos e sementes pelos peixes, parte dos propágulos passa ileso pelo trato digestório desses organismos e é eventualmente dispersada em locais distantes do ponto onde foram ingeridas (inclusive a montante desses locais, que nunca seriam atingidos por outros meios, como a hidrocória (transporte passivo pela água). Neste sentido, a perda da floresta ripária original geralmente resulta na perda ou interrupção de processos de dispersão de sementes pelos peixes (ictiocoria), com possíveis efeitos negativos indiretos sobre as populações de plantas ao longo da bacia hidrográfica.



Corredeira no rio Teles Pires

Alteração de Processos Migratórios da Ictiofauna

Barramentos sucessivos podem filtrar seletivamente a passagem de peixes migratórios ao da bacia, com perda progressiva de eventos reprodutivos de peixes no sentido jusante-montante. No sentido inverso, eventuais espécies migradoras de longa distância que utilizem as cabeceiras do rio Teles Pires como áreas de desova, deverão sofrer os efeitos de falhas no recrutamento devido à retenção progressiva (e morte) de ovos, larvas e juvenis nos barramentos, no sentido montante-jusante. Esses distúrbios, que poderão se intensificar ao longo do tempo deverão resultar em alterações substanciais na estrutura das comunidades de peixes nas áreas dos reservatórios, aumentando a imprevisibilidade na composição dos conjuntos de espécies presentes.

A instalação de mecanismos de transposição poderá atenuar os efeitos negativos provocados sobre os processos migratórios de peixes de jusante para montante, mas não é possível prever a magnitude dos impactos das falhas no recrutamento de peixes decorrentes da perda do processo de deriva natural de ovos e larvas sobre as populações de peixes do rio Teles Pires.

Além disso, a eventual instalação de mecanismos de transposição junto aos reservatórios poderá ter efeitos colaterais para as comunidades de peixes locais. Mecanismos de transposição geralmente são planejados para facilitar a passagem de peixe dos trechos de jusante para montante, e podem permitir que espécies que até então eram restritas ao trecho a jusante das corredeiras ou cachoeiras ultrapassem essas barreiras naturais e ocupem os trechos a montante. Isso pode causar impactos negativos adicionais para os peixes típicos das regiões encachoeiradas de montante, amplificando os efeitos negativos da perda de habitats e das modificações gerais do ambiente aquático decorrentes do represamento. Esse conjunto de impactos ambientais pode apresentar efeitos negativos sinérgicos importantes para a ictiofauna, difíceis de serem prognosticados e, eventualmente, mitigados.



Contaminação por Mercúrio

Considerando as informações disponíveis sobre a presença e teores de mercúrio no ambiente (água, solo, peixes) e a situação prevista para os reservatórios projetados para a bacia do rio Teles Pires, considera-se que as condições mais favoráveis à metilação e biodisponibilização do mercúrio na bacia do rio Teles Pires venham a ocorrer no reservatório de Sinop. Entretanto, a baixa incidência histórica de garimpo naquela área indica que os riscos de contaminação são baixos até aquele trecho da bacia do rio Teles Pires.

A jusante desse ponto há registros de intensa atividade de garimpo, bem como da presença de peixes contaminados por mercúrio em níveis acima dos permitidos pela OMS, mas amostragens recentes de solo e água não apontaram concentrações elevadas de mercúrio no ambiente naquele trecho. Considerando as condições limnológicas previstas para os reservatórios de Teles Pires, São Manoel e Foz do Apiacás, avalia-se que haja um risco médio de contaminação por mercúrio para a bacia do rio Teles Pires como um todo. Entretanto, as mudanças ambientais decorrentes da construção dos reservatórios certamente causarão alterações nas condições até então dominantes no sistema. Isso significa que, em termos absolutos, a construção dos reservatórios provocará uma elevação no risco de biodisponibilização de mercúrio no sistema, quando comparado com as condições ambientais originais. Neste sentido, insiste-se na recomendação de amostragens periódicas de água e peixes ao longo da bacia do rio Teles Pires, pois a presença histórica de atividade intensa de garimpo em boa parte da bacia do rio Tapajós pode amplificar a possibilidade de contaminação por mercúrio naquele sistema.



Crescimento da Arrecadação Municipal

Os efeitos sinérgicos do impacto positivo referente ao “Crescimento da Arrecadação Municipal” são mais localizados na bacia, concentrando-se nos municípios abrangidos pelos empreendimentos hidrelétricos, sobretudo por se tratar de recursos para investimento das administrações municipais beneficiadas, repassados na fase de implantação (ISS, ICMS) e de operação do empreendimento (ICMS e Contribuição Financeira pelo uso dos recursos hídricos, dentre outros).

Estima-se que os efeitos desse impacto não ultrapassem os limites físicos desses municípios. No entanto, serão perceptíveis os resultados desses efeitos naqueles municípios que sediarem mais de um empreendimento hidrelétrico, como é o caso dos municípios de Paranaíta e Jacareacanga.

A presença dos aproveitamentos Teles Pires e São Manoel, com maior geração e que deverão responder por cerca de 70% de toda a Compensação Financeira, beneficiarão estes municípios que apresentam economias e receitas municipais ainda incipientes. Esse resultado representa uma elevada cumulatividade e significativa sinergia em seus territórios. Por outro lado, por se tratar de incremento direto nessas receitas, podem suprir várias demandas do município, desde obras de infraestrutura a outras como de recuperação ambiental, revegetação de áreas degradadas, dentre outras.

Observando a bacia como um todo e os municípios abrangidos pelos empreendimentos hidrelétricos, estima-se que o impacto sobre as finanças públicas dos municípios menores será de alta intensidade, devendo produzir efeitos sinérgicos principalmente na ampliação dos equipamentos sociais de educação, saúde e assistência social e na melhoria da infraestrutura viária e nos equipamentos e serviços urbanos.

Nos demais municípios, sobretudo naqueles que já contam com receitas públicas mais robustas, o impacto da implantação dos empreendimentos hidrelétricos não será tão determinante quanto nos primeiros relatados acima, não obstante serem recursos interessantes e absorvidos em todas essas economias municipais.

De qualquer forma, os efeitos sinérgicos da melhoria das receitas municipais, dependerão das políticas públicas em andamento ou futuras, sobretudo da vontade política de seus representantes, da presença de governança nesses territórios, ou ainda da participação da sociedade, na defesa dos seus direitos e interesses como cidadãos.



Quadro 9-2 – Matriz de Identificação de Algumas Relações Entre Fenômenos

COMPONENTES-SÍNTESE		COMPONENTES-SÍNTESE											
		RECURSOS HÍDRICOS E ECOSISTEMAS AQUÁTICOS				MEIO FÍSICO E ECOSISTEMAS TERRESTRES			SOCIOECONOMIA				
		Alteração do Regime Fluvial	Potencial de Eutrofização dos Reservatórios	Perda de habitats específicos da Ictiofauna	Contaminação por Mercúrio	Perda de Áreas com Potencial Mineral	Redução da cobertura vegetal e fragmentação de ambientes	Interferência da perda da vegetação para a fauna silvestre associada	Perda de áreas produtivas	Alteração da Estrutura Fundiária	Pressão sobre a Atenção à Saúde		
RECURSOS HÍDRICOS E ECOSISTEMAS AQUÁTICOS	Alteração do Regime Fluvial	X	X	X		X	X		X	X			
	Potencial de Eutrofização dos Reservatórios			X	X								
	Perda de habitats específicos da Ictiofauna												
	Contaminação por Mercúrio	X									X		
MEIO FÍSICO E ECOSISTEMAS TERRESTRES	Perda de Áreas com Potencial Mineral												
	Redução da cobertura vegetal e fragmentação de ambientes		X					X			X		
	Interferência da perda da vegetação para a fauna silvestre associada												
SOCIOECONOMIA	Perda de áreas produtivas						X			X			
	Alteração da Estrutura Fundiária						X		X				
	Pressão sobre a Atenção à Saúde								X				

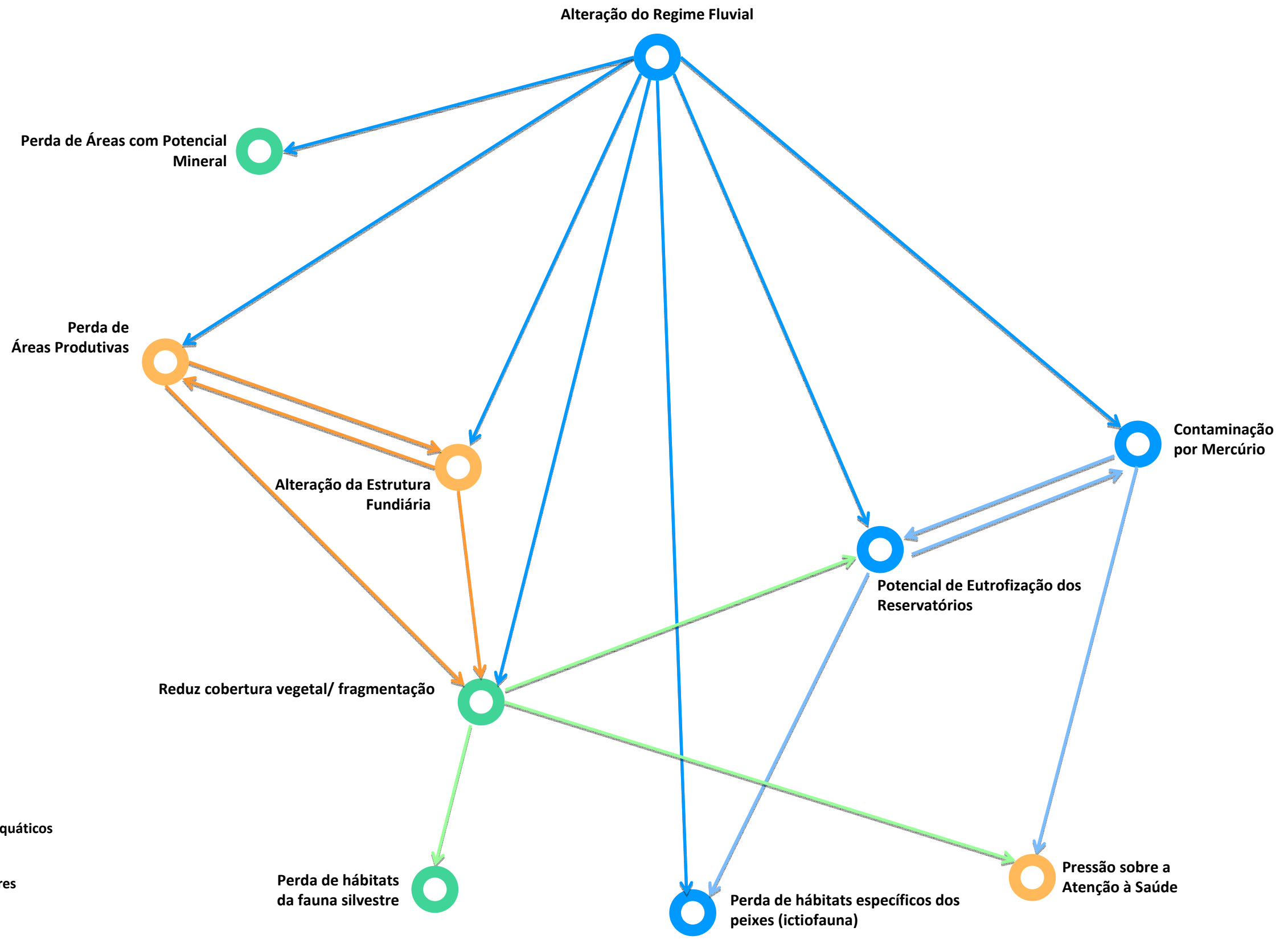


Figura 9-1 – Representação Esquemática de Algumas Relações Entre Fenômenos

IDENTIFICAÇÃO FINAL DAS FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES DA BACIA DO RIO TELES PIRES

Quadro 9-3 – Resultados das Fragilidades e Potencialidades no Cenário Sustentável, por Compartimentos e Respectivos Resultados Ponderados para a Bacia do Rio Teles Pires

FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES POR COMPONENTES-SÍNTESE		C1		C2		C3		C4		BACIA
		ÍNDICE	ÍNDICE PONDERADO	ÍNDICE	ÍNDICE PONDERADO	ÍNDICE	ÍNDICE PONDERADO	ÍNDICE	ÍNDICE PONDERADO	
Fragilidades	Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	0,22	0,02	0,55	0,22	0,58	0,17	0,23	0,05	0,46
	Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	0,55	0,06	0,32	0,13	0,70	0,21	0,52	0,10	0,50
	Socioeconomia	0,32	0,03	0,28	0,11	0,34	0,10	0,53	0,11	0,35
Potencialidades	Socioeconomia	0,63	0,06	0,56	0,22	0,63	0,19	0,65	0,13	0,61

Quadro 9-4 – Resultados dos Efeitos Cumulativos dos Impactos com a Implantação dos Empreendimentos Hidrelétricos na Bacia do Rio Teles Pires

IMPACTOS POR COMPONENTES-SÍNTESE		C1	C2	C3	C4	BACIA
Negativos	Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	0,04	0,23	0,20	0,07	0,54
	Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	0,01	0,07	0,08	0,04	0,20
	Socioeconomia	0,00	0,04	0,06	0,06	0,16
Positivos	Socioeconomia	0,02	0,08	0,30	0,08	0,48

Quadro 9-5 – Resultados das Fragilidades e Potencialidades no Cenário Dirigido na Bacia do Rio Teles Pires

FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES POR COMPONENTES-SÍNTESE		BACIA
Fragilidades	Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	0,58
	Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	0,55
	Socioeconomia	0,37
Potencialidades	Socioeconomia	0,78

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS RESULTADOS DOS CENÁRIOS

Quadro 9-6 – Resultados das Fragilidades e Potencialidades nos Cenários Sustentável e Dirigido para a Bacia do Rio Teles Pires

FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES POR COMPONENTES-SÍNTESE		CENÁRIO SUSTENTÁVEL 2017 (sem empreendimentos)		CENÁRIO DIRIGIDO 2017 (com empreendimentos)	
		Índice	Classe	Índice	Classe
Fragilidades	Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	0,55	Média	0,58	Média
	Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	0,20	Média	0,55	Média
	Socioeconomia	0,16	Moderadamente Baixa	0,37	Moderadamente Baixa
Potencialidades	Socioeconomia	0,61	Moderadamente Alta	0,78	Moderadamente Alta

FRAGILIDADES

A implantação dos empreendimentos hidrelétricos, tanto das UHEs quanto das PCHs não alteram significativamente as condições de fragilidades da bacia, quando se comparam os cenários Sustentável e Dirigido, em qualquer uma das componentes-síntese. Isso não significa que não existirão efeitos cumulativos ou sinérgicos decorrentes dessa implantação, porém os resultados finais para a bacia estarão compreendidos nas mesmas classes de fragilidades. Por outro lado, o cenário Sustentável construído para avaliar a implantação dos empreendimentos em 2017, foi projetado mediante a adoção de premissas para a bacia baseadas no paradigma do desenvolvimento sustentável, denominado de Cenário Tendencial com Hipótese de Desenvolvimento Sustentável. São esperadas alterações no território compreendido pela bacia hidrográfica dentro das condições passíveis indicadas pela legislação existente.

De uma forma geral, os resultados finalizados com a implantação dos empreendimentos hidrelétricos não suscitam alterações significativas no conjunto da bacia do rio Teles Pires, tendo apresentado a qualificação média de fragilidades tanto para as componentes-síntese “Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos” como “Meio Físico e Ecossistemas Terrestres”, e uma condição moderadamente baixa para “Socioeconomia”.

POTENCIALIDADES

Em termos qualitativos, a potencialidade da bacia com a implantação dos empreendimentos hidrelétricos, não se modifica frente à condição sem empreendimentos mantendo-se em nível de “Moderadamente Alta”. No entanto, a valoração apresentou uma sensível evolução, saltando de um índice 0,61 para 0,78.

Considerando-se os impactos analisados, pode-se concluir que o cenário para a bacia, com a implantação dos empreendimentos hidrelétricos, deverá provocar avanço substancial, sobretudo nos municípios abrangidos pelos empreendimentos hidrelétricos.

10

DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA

Em atenção às análises desenvolvidas ao longo da avaliação ambiental integrada da bacia do rio Teles Pires, relativas às componentes-síntese: Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos, Meio Físico e Ecossistemas Terrestres e Socioeconomia, sobretudo a partir dos resultados dessas análises frente à implantação das seis Usinas Hidrelétricas, são estabelecidas as orientações a seguir, cumprindo o previsto no Termo de Referência - TR, que assim considera essa fase capaz de:

- indicar as diretrizes gerais ambientais para a implantação de futuros aproveitamentos hidrelétricos na área de abrangência do estudo;
- prevenir sobre os efeitos potenciais cumulativos e sinérgicos passíveis de serem gerados pela implantação dos empreendimentos, sobre os recursos hídricos e o uso do solo.
- subsidiar os processos de licenciamento de empreendimentos hidrelétricos e servir de referência para orientar os empreendedores no âmbito do planejamento e implantação dos projetos.

Posto desta forma entende-se que a oportunidade de indicação de diretrizes destina-se aos empreendimentos hidrelétricos em estudo na bacia do rio Teles Pires, cabendo as recomendações aos demais agentes intervenientes na bacia hidrográfica, não diretamente ligados ou responsáveis pela implantação deste ou daquele empreendimento hidrelétrico.

De acordo com os objetivos preconizados no TR, as diretrizes e recomendações são orientativas no processo de licenciamento, não lhes cabendo, contudo, a indicação de supressão ou não licenciamento deste ou daquele empreendimento. Esta é uma atribuição exclusiva dos órgãos de licenciamento e dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente.

A **Figura 10-1** apresenta, mediante um fluxograma geral da AAI, a etapa de indicação de diretrizes e recomendações, destinadas:

- Ao processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos hidrelétricos, prevendo-se:
 - **diretrizes gerais**, para o conjunto dos empreendimentos hidrelétricos projetados para a bacia hidrográfica do rio Teles Pires; e
 - **diretrizes específicas**, nos casos particulares para os empreendimentos que assim o exigirem.

Tais diretrizes resultam da avaliação ambiental integrada da bacia e não visam substituir os estudos ambientais em andamento ou futuros, ou ainda, repetirem programas indicados por eles. Nesse processo de licenciamento ambiental, as diretrizes poderão ser adotadas nos Planos Ambientais dos empreendimentos hidrelétricos, nas diversas fases de licenciamento e devem ser implementadas pelos empreendedores, também denominados de concessionários.

- À gestão da bacia hidrográfica, mediante:
 - **recomendações gerais**; e
 - **recomendações específicas**.

Tais recomendações se destinam aos atores intervenientes nesse espaço territorial e institucional e aos demais agentes participantes na bacia, por meio de sugestões de Estudos Complementares, considerando-se a oportunidade de desenvolvimento de temas mais amplos sobre a bacia do rio Teles Pires, que extrapolam as responsabilidades ou atribuições dos empreendedores hidrelétricos.

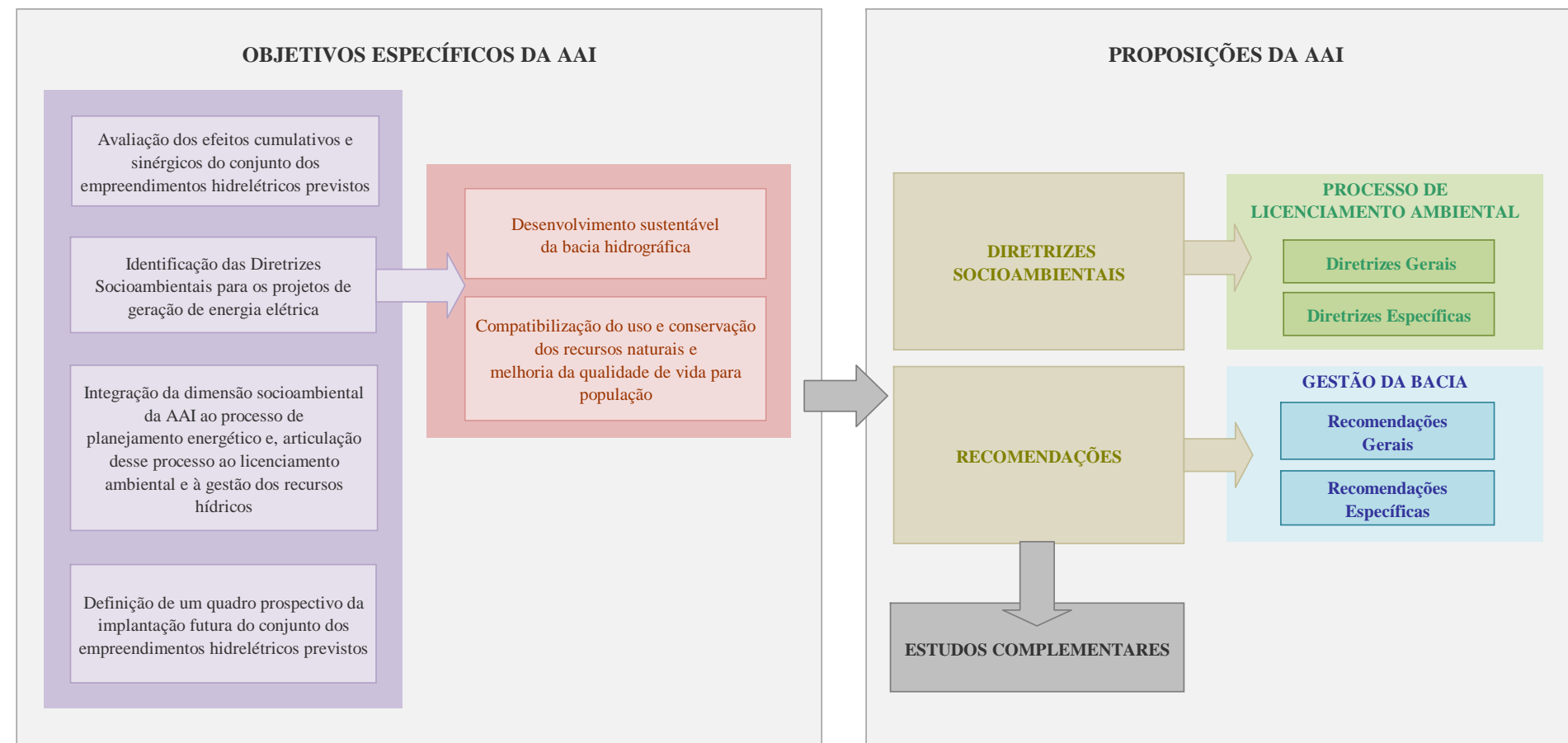


Figura 10-1 – Fluxograma Geral da AAI e Proposições de Diretrizes e Recomendações

DIRETRIZES SOCIOAMBIENTAIS AO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DOS EMPREENDIMENTOS

GERAIS

Apresentar um quadro analítico e prospectivo da incidência do mercúrio nos sedimentos e nos peixes

O emprego de mercúrio metálico nos processos de extração do ouro, sobretudo na mineração artesanal, libera significativas quantidades de mercúrio ao meio ambiente, gerando um aumento nas concentrações presentes. Desta forma o monitoramento do mercúrio em diversos compartimentos ambientais é medida necessária, visando prevenir a exposição humana a concentrações excessivas e episódios de intoxicação mercurial.

Não está sistematizada a eventual distribuição do mercúrio nas águas da bacia do rio Teles Pires ainda que a atividade garimpeira, origem certa de muito desse elemento no ambiente, remonta desde o ano de 1716 no estado de Mato Grosso, com a descoberta das minas de ouro no rio Caxipó-Mirim.

Atualmente há registro de cerca de 40 garimpos em funcionamento, com reduzido número de pessoas envolvidas diretamente na extração de ouro, devido, entre outros fatores, à mecanização e à racionalização dos processos.

Segundo alguns autores, a emissão do mercúrio para o meio hídrico pode se dar direta ou indiretamente. No primeiro caso como efluente líquido e, no segundo, através da precipitação do mercúrio vaporizado durante a queima do amálgama.

Assim, o mercúrio transportado no meio aquático pode, por meio do processo respiratório ou diretamente pelo sistema circulatório, atingir o corpo dos seres vivos tanto na forma metálica como na forma orgânica.

O mercúrio se bioacumula em diversos organismos. A concentração se eleva quanto maior for o nível trófico do organismo. A capacidade das espécies inorgânicas do metal (excluindo-se o mercúrio elementar) e do metil-mercúrio de reagir com ligantes intracelulares parece explicar o alto grau de acumulação desses compostos. A absorção e acumulação do mercúrio são afetadas pelo estado de oxidação do metal.

O metil mercúrio pode ser rapidamente acumulado pela biota aquática e apresenta as concentrações mais elevadas nos tecidos dos peixes do topo da cadeia alimentar. Portanto, as grandes espécies predadoras, tais as trutas, o lúcio, e a perca na água doce, o marlim e o tubarão na água salgada, contêm níveis mais altos do que as outras espécies. O tamanho e idade do peixe também têm marcada influência: os peixes maiores apresentam, em geral, uma maior concentração de metil-mercúrio do que os menores da mesma espécie, em um mesmo ambiente.

A persistência do metil-mercúrio nos peixes é relativamente alta porque ele é metabolizado muito lentamente.

Para dimensionar o nível de contaminação na região da bacia do rio Teles Pires é necessário analisar-se os mecanismos pelos quais o mercúrio é disponibilizado no meio ambiente.

Adotar procedimentos semelhantes de análise de qualidade da água da bacia do rio Teles Pires, considerando o quadro atual das águas superficiais desta bacia

O licenciamento ambiental de centrais hidrelétricas requer a adoção de programas de qualidade da água nas fases de implantação e de operação do empreendimento. A oportunidade de implantação desses programas deve levar à ampliação da atual rede de monitoramento da qualidade da água existente. No Estado de Mato Grosso, por exemplo, onde a bacia ocupa cerca de 71% de suas terras, já existe um Plano Diretor de Recursos Hídricos.

Essas iniciativas associadas a outras em curso, sobretudo no âmbito de zoneamentos ambientais, como do estado do Pará (ocupando 29% do território da bacia), poderão levar ao aumento do conhecimento do quadro atual da qualidade da água da bacia.

Nesse sentido, recomenda-se que a adoção dessa diretriz seja precedida por uma integração de procedimentos metodológicos semelhantes, visando garantir a comparabilidade dos resultados obtidos nos levantamentos feitos e a análise temporal das análises da qualidade da água na bacia.

Buscar a obtenção do quadro prospectivo da qualidade da água da bacia do Rio Teles Pires, considerando a aplicação da Modelagem Matemática da Qualidade da Água dos Reservatórios nos empreendimentos hidrelétricos previstos.

Os modelos matemáticos são amplamente utilizados no gerenciamento da qualidade da água. A aplicação do modelo matemático da qualidade da água permitirá avaliar os riscos de eutrofização dos futuros reservatórios, possibilitando a tomada de medidas preventivas e corretivas.

Estimular o desenvolvimento de programas de conservação e recuperação da vegetação ciliar, considerando a manutenção do equilíbrio ambiental e das condições de conservação do solo e da qualidade dos corpos d'água da bacia do rio Teles Pires.

A vegetação ciliar é considerada de suma importância para manutenção das comunidades aquáticas e da qualidade das águas, pois atua como uma barreira física reduzindo o aporte de sólidos e de insumos agrícolas aplicados nas lavouras às águas dos futuros reservatórios. Levando em conta que o fósforo utilizado como fertilizante é tido como o principal elemento responsável pelo processo de eutrofização das águas, e que a carga desse poluente consiste em um problema relevante na bacia do rio Teles, recomenda-se a adoção de programas de conservação e recuperação da mata ciliar abrangendo também as sub-bacias contribuintes aos empreendimentos hidrelétricos.

Complementar o inventário ictiofaunístico e caracterizar a diversidade da ictiofauna da bacia do rio Teles Pires

As análises realizadas no âmbito dos Estudos ambientais dos empreendimentos hidrelétricos são geralmente restritas do ponto de vista espacial (para cada empreendimento proposto) e temporal (um único ciclo hidrológico). Cabe, portanto, a realização de análises integrativas dos resultados (uniformizando nomenclatura de espécies, comparando as listas produzidas, e identificando lacunas de amostragem) visando garantir a confiabilidade dos resultados.

Esse conjunto de informações permitirá realizar análises mais consistentes sobre os padrões de distribuição das espécies de peixes na bacia, bem como sobre a ocorrência de espécies raras, ameaçadas ou novas (desconhecidas para a Ciência) e identificar trechos/áreas importantes para a conservação da ictiofauna (locais de elevada diversidade de espécies, ou abrigando conjuntos únicos de espécies de peixes, por exemplo). Padrões de migração de peixes, impossíveis de serem analisados no âmbito dos estudos referentes a um único empreendimento, também poderiam ser adequadamente analisados.

Isso também permitiria análises mais adequadas sobre a existência de habitats únicos a serem preservados, insubstituibilidade de habitats e/ou conjuntos de espécies, bem como a consistência temporal dos padrões observados durante os estudos ecológicos iniciais da fase de diagnóstico (nos EIAs de UHEs). Além disso, os efeitos locais e regionais da pesca devem ser melhor conhecidos e quantificados, de forma a permitir uma análise mais acurada dos efeitos dessa atividade sobre as populações de espécies-alvo, tanto antes quanto durante e após a instalação dos empreendimentos hidrelétricos na bacia.



Registro fotográfico de espécies encontradas na bacia

Estimular a elaboração de programas destinados à adequação das finanças públicas municipais e fortalecimento institucional, considerando as novas receitas advindas dos repasses decorrentes da implantação de grandes empreendimentos hidrelétricos e a necessária melhoria da gestão e governança municipal.

O recolhimento do ISSQN no período construtivo e da Compensação Financeira e da elevação da Quota Parte do ICMS quando da entrada em operação dos empreendimentos, freqüentemente representando cifras significativas, sobretudo quando comparadas às receitas públicas de municípios com economias incipientes, muitas vezes são percebidos como inputs suficientes para equilibrar as finanças dos municípios que sediam grandes obras, em face das fortes demandas de que passa a ser objeto o Poder Público Municipal.

Trata-se, no entanto de uma visão parcial do problema, principalmente dentro de uma perspectiva de curto prazo, pois as demandas tendem a antecipar-se à entrada dos recursos, gerando importantes gargalos na capacidade de pagamento das administrações com conseqüências adversas para a população. Exemplo emblemático de semelhante situação é o custeio do ensino básico para grande número de alunos adicionais, uma vez que os recursos do FUNDEB recebidos pelos municípios só são atualizados após o Censo Escolar.

Estimular e apoiar a promoção levantamento, conhecimento e resgate do patrimônio histórico, cultural e arqueológico nas áreas de intervenção dos empreendimentos hidrelétricos na bacia do rio Teles Pires.

A implantação de empreendimentos de geração de energia elétrica de matriz hidráulica envolve alterações no meio ambiente que são potencialmente causadoras de impactos sobre o patrimônio arqueológico.

Tais alterações são decorrentes de atividades que movimentam terra e rochas, e que ocorrem na execução das obras. De maneira geral essas alterações, ocorrem em decorrência de: instalação de canteiro de obras, instalação de alojamentos, abertura de estradas de acesso e de serviço, desmatamentos, reposição de cobertura vegetal, terraplenagens, execução de cortes no terreno, aterramento, construção de pontes e outras obras civis, deposição de material em bota-foras, preparação e enchimento de reservatório, entre outras.

Os impactos negativos potenciais para os sítios arqueológicos, e que podem acarretar a destruição total ou parcial dos mesmos, justificam a implementação de projetos de arqueologia preventiva.

Desta forma, a relativa proteção aos bens culturais de natureza material propiciada pela legislação brasileira impulsiona o desenvolvimento de pesquisas arqueológicas, ao instituir o estudo prévio do seu patrimônio, antes de sua destruição total ou parcial. As pesquisas arqueológicas dão sentido e significado aos restos materiais deixados por populações pretéritas dos mais diversos contextos temporais, produzindo referências culturais que vêm enriquecendo, sobremaneira, a consciência nacional de uma identidade cultural múltipla.

Se por um lado os empreendimentos causadores de impacto ambiental levam, de maneira irreversível, à perda física de muitos sítios arqueológicos, por outro, podem propiciar a transformação dos vestígios arqueológicos em referências culturais e históricas sobre o nosso passado e o nosso presente.

Observa-se que o patrimônio arqueológico brasileiro é protegido por legislação e por normativas específicas.



Sítio Arqueológico Pedra Preta – Paranaíta - MT

ESPECÍFICAS

Propor áreas de interesse à conservação ambiental dos componentes naturais da bacia do rio Teles Pires, mediante o uso dos recursos da Compensação Ambiental dos empreendimentos hidrelétricos previstos.

Com o advento da Lei n.º 9985, de 18/07/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, e que determinou que nos “casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental”, o empreendedor passa a ser obrigado a “apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação de Proteção Integral”, a presente diretriz sugere algumas áreas de interesse para conservação ambiental que deverão ser melhor estudadas para definição final do órgão ambiental licenciador.

Visando tornar o processo aderente às proposições em andamento no âmbito dos zoneamentos ecológicos-econômicos dos estados do Pará e de Mato Grosso, e demais estudos desenvolvidos na Caracterização Socioambiental e na Avaliação Ambiental Distribuída da bacia do rio Teles Pires⁵, considera-se oportuno apontar algumas áreas de interesse para conservação ambiental, no âmbito da Compensação Ambiental dos licenciamentos de empreendimentos hidrelétricos.

A seleção das áreas destinadas a estudos para possível conservação de suas componentes naturais foi feita a partir da delimitação da área dos compartimentos da bacia do rio Teles Pires sobre as áreas identificadas no Cenário 2017. O **Quadro 10-1** destaca algumas das áreas já selecionadas, ilustradas pela **Figura 10-2**.

Os levantamentos efetuados nessas áreas indicaram distintas áreas de cobertura vegetal, entremeadas pelo uso antrópico. Os estudos a serem implementados, deverão considerar a importância ambiental dessas áreas e, posteriormente, delimitá-las em escalas adequadas, processando as manchas significativas para conservação. Em termos globais, o montante de áreas propostas para estudo visando a criação de unidades de conservação, atinge mais de 1,7 milhões de hectares, distribuídos nos 4 compartimentos da bacia do rio Teles Pires.

Quadro 10-1 – Áreas de Interesse para Conservação Ambiental, em km²

COBERTURA VEGETAL	COMPARTIMENTOS (km ²)				TOTAL GERAL
	C1	C2	C3	C4	
Contato Floresta / Savana		68,61	4.896,19	4.500,73	9.465,53
Savana florestada (Cerradão)		40,38	137,78	0,00	178,16
Corpos d'água	0,00	0,17	8,25	7,63	16,05
Uso antrópico	311,43	243,36	1.845,84	64,90	2.465,53
Formações savânicas	614,63	54,69	2.310,32	113,68	3.093,31
Formações florestais		1.024,01	896,07	343,26	2.263,34
Formações secundária		63,20	9,56	3,47	76,23
Formações ripárias	4,95	13,19	97,28		115,41
Total	931,01	1.507,61	10.201,28	5.033,67	17.673,57

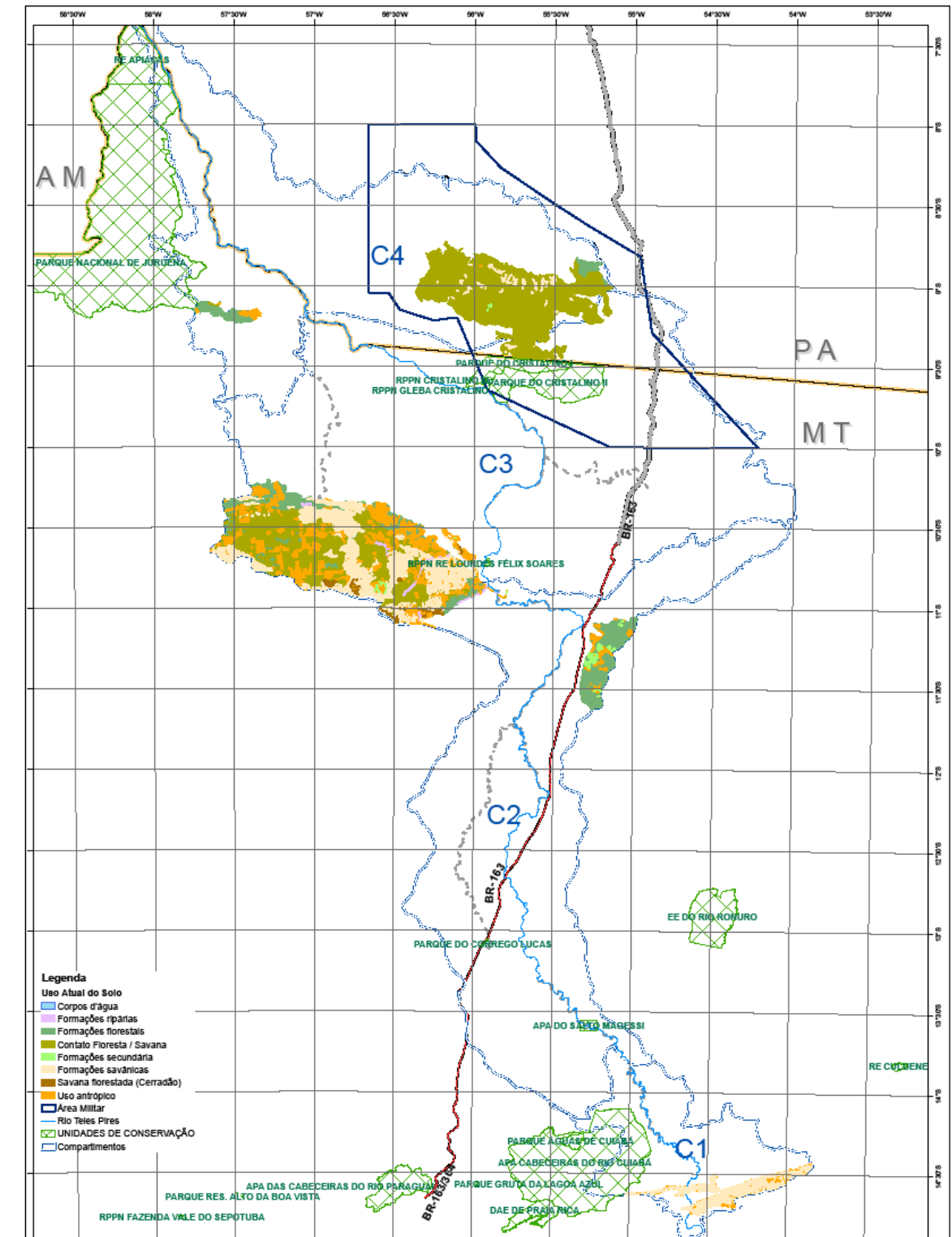


Figura 10-2 – Proposição de Áreas para Conservação Ambiental

⁵ Levantamentos de uso e conservação do solo e cobertura vegetal, Imagens Landsat 5 e 7, de 2006 e 2007.

Pesquisar a ocorrência de mercúrio nos sedimentos da água e nos peixes, nos locais dos futuros reservatórios das UHES Teles Pires e São Manoel

Para dimensionar o nível de contaminação na região da bacia hidrográfica do Teles Pires, é necessária uma análise dos mecanismos pelos quais o mercúrio é disponibilizado no meio ambiente.

Os níveis relativamente altos de mercúrio em toda a Bacia Amazônica se devem a diversas origens, das quais destacam-se: (i) processos atmosféricos climáticos, que enriquecem de mercúrio o solo; (ii) processos antropogênicos, resultantes de contaminação por resíduos industriais e de atividades de garimpo; (iii) processos de desmatamento e conversão de áreas de floresta em pastagens e campos cultivados.

O mercúrio se bioacumula em plantas aquáticas, invertebrados, peixes e mamíferos. A concentração se eleva quanto maior for o nível trófico do organismo. A capacidade das formas inorgânicas do metal (excluindo-se o mercúrio elementar) e do metil-mercúrio de reagir com ligantes intracelulares parece explicar o alto grau de acumulação desses compostos.

O metil-mercúrio pode ser acumulado pela biota aquática e apresenta as concentrações mais elevadas nos tecidos dos peixes do topo da cadeia alimentar. No caso do rio Teles Pires, peixes como os tucunarés (*Cichla* spp., Cichlidae), cachorras (*Hydrolycus* spp.), bicudas (*Boulengerella* spp.) e grandes peixes de couro (jaú, *Zungaro zungaro*; filhote, *Brachyplatystoma filamentosum*, Pimelodidae) são os piscívoros candidatos aos maiores níveis de contaminação.

A persistência do metil-mercúrio nos peixes é relativamente alta, porque ele é metabolizado muito lentamente. A meia-vida do metil-mercúrio em peixes é função da espécie, variando geralmente de 1 a 3 anos.

O estudo sobre os níveis encontrados nos peixes têm grande aplicabilidade no monitoramento do mercúrio em sua forma orgânica. A análise de amostras de peixes piscívoros com diferentes expectativas de vida e estratégias de vida (espécies sedentárias ou migradoras, por exemplo) poderia fornecer dados importantes sobre a dinâmica temporal da contaminação por mercúrio no componente biótico dos sistemas aquáticos do rio Teles Pires.

Pesquisar o potencial malarígeno nos futuros reservatórios

A área de empreendimento da UHE São Manoel foi há décadas passadas uma grande área de transmissão autóctone de malária, com a transmissão dos dois principais Plasmódios da malária o *P. falciparum* e *P. vivax*.

Atualmente as pesquisas de potencial malarígeno realizadas nesta localidade, demonstraram a importância desta área como fonte de transmissão de malária humana, visto que em todos os locais de pesquisas a densidade do mosquito transmissor o *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi*.

Os principais pontos de ocorrência do vetor foram o Alojamento Sete Quedas e Pista do Aragão, associando-se ao fluxo de pessoas de diversas localidades, sendo um fator de risco aqueles indivíduos que ali permanecerem.

Em relação à transmissão de malária. *An. darlingi* é, sem dúvida, o principal vetor de malária no Brasil. É vetor primário, altamente susceptível aos plasmódios humanos e capaz de transmitir malária dentro e fora das casas, mesmo quando sua densidade está baixa. Esta espécie se beneficia das alterações que o homem produz no ambiente silvestre. Assim, as atividades realizadas nestas áreas implicando na substituição da mata por grandes obras ou garimpos, geralmente afasta os anofelinos de hábitos mais silvestres e propicia ambiente favorável, provocando grande aumento de sua densidade e, subseqüentemente, da incidência da malária. São, geralmente, encontrados em áreas de baixas altitudes, quase sempre associado à presença de grandes cursos d'água e florestas do interior. Utilizando as grandes coleções hídricas que podem ser lagoas, açudes, represas e bolsões formados nas curvas dos rios onde há pouca correnteza para o desenvolvimento de suas formas imaturas. Preferencialmente, os criadouros para esta espécie caracterizam-se por águas profundas, limpas, pouco turvas e ensolaradas ou parcialmente sombreadas, onde suas larvas e pupas habitam as margens, escondidas entre a vegetação emergente ou flutuante e os detritos vegetais caídos na superfície líquida. Estes criadouros são utilizados, durante todo o ano e, por serem permanentes, funcionam como focos de resistência durante a estação mais seca. Contudo, durante a estação chuvosa, *An. darlingi* pode empregar uma grande variedade de coleções líquidas de tamanho e profundidade menores, tais como: valas, poças e impressões de patas de animais.



Paisagem no rio Teles Pires

PARA A GESTÃO DA BACIA

GERAIS

Estimular o estabelecimento de um programa de ações conjuntas para o ordenamento das formas de uso do solo na bacia.

O rio Teles Pires é o escoadouro de poluentes de diversas fontes no sistema, sendo indicado o ordenamento das formas de uso na bacia, tratamento dos rejeitos e resíduos, interrupção de atividades de garimpo (no leito do rio e nas áreas marginais, respeito às APPs em todas as atividades (incluindo pecuária, que hoje chega às margens do rio) e outras providências. Ressalta-se, ainda, as extensas áreas de cultivos intensivos, principalmente da soja, no médio curso, o que requer a implementação de práticas agrícolas adequadas para minimizar as perdas de solo, bem como, o uso equilibrado de insumos (fertilizantes e defensivos).

Essa diretriz envolve ainda a conservação da vegetação ripária, análise e ordenamento territorial da bacia, análise e ordenamento do uso da água na bacia, projetos e programas de tratamento de efluentes urbanos e agropecuários na bacia, e eventuais programas de despoluição da água; estabelecimento de Unidades de Conservação para a bacia, que incluam ambientes ripários.

Estimular a articulação entre os agentes e empreendedores do setor elétrico e aqueles responsáveis pelo transporte hidroviário visando garantir a gestão integrada dos recursos hídricos.

Esta recomendação se justifica pela própria previsão de implantação da Hidrovia Tapajós-Teles Pires e dos compromissos assumidos pelo Ministério das Minas e Energia junto ao Ministério dos Transportes de implantação de eclusas nos empreendimentos hidrelétricos, nos quais se fizerem necessárias, de acordo com o projeto hidroviário em pauta.

Além desse aspecto acima, deve ser tratada a integração do transporte hidroviário na bacia do rio Teles Pires, tendo em vista os potenciais efeitos da perda de trechos de corredeiras decorrente dos impactos conjuntos da construção de reservatórios e da hidrovia. Uma hidrovia pressupõe a retirada de obstáculos físicos à navegação, o que inclui as corredeiras que teriam restado após a implantação dos reservatórios.

Isso comprometeria cerca de 98% das corredeiras do rio Teles Pires, segundo estimativas iniciais. Assim, devem ser implementados projetos que preservem parte das corredeiras para evitar efeitos decorrentes dessa perda.

Estimular a articulação entre os agentes intervenientes na bacia do rio Teles Pires, destinada a implantação de sistemas de saneamento básico em seu território.

Além das cargas de origem difusa, os efluentes domésticos sem tratamento gerados nas áreas urbanas da bacia do rio Teles Pires poderão comprometer a qualidade das águas dos reservatórios do ponto de vista ecológico e sanitário. Devido à deficiência de infraestrutura de saneamento básico em grande parte dos núcleos urbanos dessa bacia, devem ser incentivados projetos dessa natureza, identificando-se prioridades e a necessidade de adoção de tratamento de efluentes ao nível terciário.

Estimular a integração do programa de monitoramento hidrossedimentológico sistemático na bacia do rio Teles Pires

Dada a estreita relação entre as principais fontes geradoras de poluição na bacia do rio Teles Pires com a produção de sólidos em diversas áreas, sugere-se a implantação de um programa de monitoramento hidrossedimentológico sistemático, propiciando mecanismos efetivos para manutenção adequada dos ecossistemas aquáticos e dos usos múltiplos das águas.

Embora no estado de Mato Grosso, onde se encontra cerca de 79% da bacia do rio Teles Pires, haja inúmeros programas de levantamento hidrossedimentométrico - com grande relevância de programas dessa natureza no estado -, em geral são conduzidos pontualmente em instituições de pesquisas e universidades, não mantendo a continuidade necessária para uma adequada gestão dos recursos hídricos. Os dados gerados por esses estudos apresentam divulgação restrita, em geral nos meios acadêmicos.



Praça Central em Alta Floresta - MT

ESPECÍFICAS

Estimular a instituição de programa de pagamento por serviços ambientais relativos a:

a) Cobertura Vegetal

A conservação ambiental, sobretudo da cobertura vegetal, é fundamental para a manutenção da biodiversidade dos ambientes devido a numerosos fatores.

A vegetação tem um valor intrínseco, relacionado com a preservação da diversidade das espécies vegetais. Esta importância está relacionada à manutenção do meio (ecossistemas e clima), à proteção contra erosão dos solos e à manutenção do balanço de CO₂-O₂ na sustentação do ciclo hidrológico e captação de água. Além desses aspectos, a cobertura vegetal influencia a dinâmica dos climas regionais e dos microclimas e serve como indicador de mudanças climáticas.

Finalmente, tem um valor utilitário, como recurso natural, por proporcionar diferentes usos, como por exemplo: fonte de alimento, de organismos para controle biológico, de produtos farmacêuticos, de materiais para construção e outros objetos, de energia, para pesquisa científica e valor educativo.

A extensão das áreas de cobertura vegetal, assim como o estabelecimento dos corredores que interligam distintos blocos de florestas, contínuos ou não, devem ser considerados visando garantir as interações ecológicas e a troca genética entre as espécies.

A conservação da cobertura vegetal nas propriedades deve ser estimulada, mediante procedimentos pró-ativos que possam ser adotados, além dos mecanismos legais já impostos aos proprietários.

A presente diretriz visa estimular a conservação ambiental de imóveis, mediante um prêmio ao seu proprietário, em contrapartida aos casos em que se cobram taxas de quem polui ou degrada.

A instituição de pagamentos por serviços ambientais destina-se a recompensar, financeiramente o proprietário rural, em função da conservação da cobertura vegetal em seu imóvel, seja nas modalidades de melhoria da qualidade e da disponibilidade hídrica; conservação e incremento da biodiversidade; redução dos processos erosivos; e fixação e seqüestro de carbono para fins de minimização dos efeitos das mudanças climáticas globais.

Desta forma a medida pode propiciar a recuperação de áreas degradadas, manejo florestal, intensificar e valorizar a cadeia de produtos originados da floresta, além de melhorar a intensidade da agricultura em áreas já degradadas, para impedir que ela avance em áreas que ainda estão preservadas, seja nos biomas Amazônico ou Cerrado.

b) Proteção e Conservação da Água

A conservação dos recursos hídricos, da mesma forma como a conservação da cobertura vegetal é fundamental para a garantia do pleno equilíbrio dos ambientes. A qualidade da água da bacia reflete o nível de conservação de suas paisagens e o grau de ocupação e degradação existente em seu território. Por isso cabem medidas de conservação, sobretudo nas áreas de mananciais de captação de água para consumo humano. Grande parte da conservação e proteção da qualidade das águas dos rios depende da manutenção da cobertura vegetal de suas margens e da ocupação regular do solo.

Desta forma, medidas voltadas à destinação adequada dos resíduos sólidos e esgotos, tanto de atividades rurais quanto urbanas propiciam, em diferentes níveis, a proteção ou conservação das águas superficiais.

Estudos de Migração de Peixes

A construção de barragens de diversos tipos ao longo dos rios tem conseqüências negativas para o grupo de peixes de hábitos reofílicos, que têm as migrações dificultadas ou impedidas por esses obstáculos. Adicionalmente, também há o problema da eventual interrupção do processo de deriva de ovos, larvas e juvenis para os trechos a jusante, os quais podem ficar retidos junto às barragens e sob condições ambientais inadequadas (fluxo d'água lento ou nulo, baixos teores de oxigênio dissolvido, carga elevada de sedimentos e alta pressão nas regiões mais profundas desses reservatórios), e conseqüentemente morrerem.

Uma das diversas estratégias ecológicas utilizadas pelos peixes para a reprodução em sistemas lóticos é a realização migrações ascendentes, onde a desova ocorre geralmente próxima às nascentes dos rios. Nesses eventos, grupos de peixes de diferentes tamanhos (que podem chegar a milhares de indivíduos) deslocam-se rio acima em busca de condições adequadas para o desenvolvimento inicial da prole. Além disso, essas migrações têm a função de compensar o deslocamento passivo de ovos, larvas e jovens a jusante, levados pela correnteza até áreas de crescimento (planícies alagáveis ou lagoas marginais conectadas ao rio principal). Certas espécies podem realizar migrações por milhares de quilômetros, como no caso da dourada *Brachyplatystoma rousseauxi* (Pimelodidae), que utiliza boa parte da Bacia Amazônica como parte de sua área de vida (Barthem & Goulding, 1997).

Barragens e reservatórios de usinas hidrelétricas têm efeitos negativos conhecidos sobre esses deslocamentos de peixes (e.g. Neotropical Ichthyology, 5(2), 2007), o que suscitou a necessidade (e o estabelecimento de uma condicionante legal) de construção de mecanismos de transposição da ictiofauna. Além da eficiência muito variável – e até mesmo duvidosa – de muitos desses mecanismos (escadas de peixes, elevadores, canais e até mesmo coleta ativa e transporte dos peixes por via terrestre para os trechos a montante), a implantação de mecanismos de transposição segue sendo a regra em empreendimentos hidrelétricos no Brasil.

Recentemente, Pelicice e colaboradores (2008) apresentaram informações e resultados demonstrando que mecanismos de transposição de peixes podem se transformar em verdadeiras “armadilhas ecológicas”, amplificando os impactos negativos de barragens sobre a ictiofauna. Esses autores argumentam que isso ocorre quando um mecanismo induz a migração ascendente de peixes, mas o trecho a montante da barragem não apresenta condições adequadas para que o processo migratório seja completado (por exemplo, na ausência de condições limnológicas adequadas, falta do estímulo orientador representado pela correnteza, ou a ausência de um rio ou trecho de rio em condições ambientais íntegras como via alternativa para a migração). Nesses casos, além da falha no processo reprodutivo, o mecanismo de transposição provocaria a “exportação” de peixes rio acima, gerando uma depleção populacional e perda de potencial pesqueiro no trecho a jusante. Nesses casos, argumentam os autores, seria melhor não ter o mecanismo de transposição.

Na bacia do rio Teles Pires estão planejados seis reservatórios, sendo cinco deles nesse rio e um na foz do rio dos Apicás, próximo à confluência com o Teles Pires. Esse conjunto de reservatórios certamente dificultará o processo de migração de peixes a montante, ao adicionar obstáculos artificiais à passagem dos peixes. Além disso, a presença de uma barragem junto à foz do rio dos Apicás, o maior afluente a jusante da última barragem a ser instalada no próprio Teles Pires, provavelmente representará uma dificuldade extra para que os peixes utilizem aquele rio como uma rota alternativa para a migração reprodutiva. Neste sentido, a rota alternativa restante seria o rio São Benedito, embora as diferenças nas características limnológicas entre esse rio e o Teles Pires, bem como a existência de diferenças ictiofaunísticas importantes (dados em análise) possam representar obstáculos ecológicos ao uso efetivo dessa via de migração.



Cachoeira em afluente do rio Teles Pires

ESTUDOS COMPLEMENTARES

RELAÇÃO DA POPULAÇÃO INDÍGENA COM O RIO TELES PIRES

Esta recomendação se justifica pelas características culturais e de sobrevivência específicas do contingente indígena do norte do estado de Mato Grosso e sudoeste do estado do Pará, que incluem, entre outros, o uso do rio Teles Pires e seus tributários para navegação e pesca, atividade que se constitui na principal fonte de alimentação da população indígena.

Considere-se que as condições de pesca e navegação serão em alguma medida impactadas pela instalação das hidrelétricas e pela (possibilidade de) implantação de hidrovia.

11

SÍNTESE DOS RESULTADOS SOBRE OS EFEITOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS NA BACIA DO RIO TELES PIRES

Efeitos Cumulativos

Foram analisados os efeitos cumulativos dos impactos analisados na etapa da AAD, ordenados pelas componentes-síntese, dos quais destacam-se os aspectos a seguir:

- **Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos**

Dos quatro impactos analisados para o levantamento dos efeitos cumulativos na bacia, o impacto que menor valoração atingiu foi a “Alteração do Regime Fluvial”. Ainda que o fator ambiental em estudo expresse uma alteração substancial de natureza – transformando-se um ambiente lótico – condição de rio natural – para lântico, há uma grande distância entre vários dos barramentos previstos para a bacia, em decorrência até da extensão total do rio Teles Pires e seu potencial de divisão de quedas.

Os efeitos cumulativos do impacto “Potencial de Eutrofização dos Reservatórios” alcançaram níveis mais expressivos, em decorrência do fato da bacia do rio Teles Pires se destacar no estado de Mato Grosso, pelo potencial de produção de fósforo, sobretudo pelas fontes difusas associadas às atividades agrícolas e pecuária. De uma forma geral, a qualidade das águas do rio Teles Pires tenderá a promover uma ligeira melhoria, com a implantação dos reservatórios, contudo, o aporte de fósforo no sistema aquático resulta do carreamento de sólidos aos recursos hídricos, o que demanda a recomposição da vegetação na bacia hidrográfica contribuinte, além do incentivo às práticas conservacionistas do solo.

Os efeitos cumulativos do impacto “Perda de habitats específicos da ictiofauna” alcançaram qualificação semelhante ao impacto anterior. A construção de barragens de diversos tipos ao longo dos rios tem conseqüências negativas para o grupo de peixes de hábitos reofílicos, que têm as migrações dificultadas ou impedidas por esses obstáculos. Desta forma devem ser estudadas, adequadamente, as soluções que venham a ser adotadas, visando à construção de mecanismos de transposição para a ictiofauna.

Contaminação por Mercúrio – A análise da cumulatividade dos efeitos da contaminação do mercúrio na bacia do rio Teles Pires, revelou um resultado aproximadamente em níveis médios, considerando os potenciais efeitos decorrentes da contaminação oriunda da atividade garimpeira, hoje em declínio. No entanto, sem a realização de coletas adequadamente distribuídas na área da bacia (em solo, água e peixes) e com a periodicidade adequada para tal fim, não há condições de apontar um valor que reflita de forma minimamente adequada à quantidade de mercúrio no rio Teles Pires.



Cachorra (*Hydrolycus armatus*)

- **Meio Físico e Ecossistemas Terrestres**

Perda de Áreas com Potencial Mineral – A formação de reservatórios pode inviabilizar o aproveitamento de reservas minerais, traduzindo uma perda de potencial mineral. Tendo em vista a extensão da bacia e a localização dos empreendimentos hidrelétricos previstos, o efeito cumulativo desse impacto foi pouco significativo.

Redução da Cobertura Vegetal e Fragmentação de Ambientes – com a implantação dos 6 reservatórios na bacia do rio Teles Pires, haverá uma perda localizada de cobertura vegetal, que, em decorrência da formação dos reservatórios, não representam parcelas significativas de supressão no conjunto da bacia.

Interferência da perda da vegetação para a fauna silvestre associada – A modificação de um ambiente florestal para uma região desprovida de cobertura vegetal e pouco estratificada limita fortemente a permanência de várias espécies animais, que são dependentes de recursos específicos, como alimento, abrigo, sítios reprodutivos, temperatura e luminosidade. Em conseqüência, poderá haver perdas para a fauna silvestre em uma paisagem que se encontra estreitamente associada à vegetação.

- **Socioeconomia**

Perda de Áreas Produtivas – A valoração dos efeitos cumulativos desse impacto revelou pequena expressão, em decorrência da pouca intensidade dos impactos percebidos no total da bacia do rio Teles Pires. Observando-se a localização dos empreendimentos e o conjunto de municípios abrangidos, constata-se que os impactos acarretados pela sua implantação produzirão efeitos muito localizados, o que resultou em valores de cumulatividade também reduzidos no conjunto da bacia.

Alteração da Estrutura Fundiária – a cumulatividade desse impacto na bacia foi pouco expressiva, considerando-se a quantidade prevista de pequenos imóveis e minifúndios a serem afetados, frente ao conjunto existente na bacia. Essa condição, já explorada em outros impactos analisados, decorre das áreas previstas para implantação dos reservatórios, em sua maioria a fio d’água, e mais encaixados, sobretudo aqueles localizados na porção norte-nordeste da bacia do rio Teles Pires.

Pressão sobre a Atenção à Saúde – Não foi estabelecida diretamente a cumulatividade desse impacto, em decorrência da especificidade dos indicadores de impacto associados a esse aspecto. Não obstante, para não comprometer a análise final da cumulatividade dos impactos, foram incorporados os resultados anteriores obtidos na AAD com a implantação do conjunto dos empreendimentos hidrelétricos, na qual se observou uma relativa carência de equipamentos de saúde na totalidade dos municípios integrantes da bacia do rio Teles Pires.

Crescimento da Arrecadação Municipal –Apesar da média intensidade positiva obtida por esse impacto, não se estima a ocorrência de efeitos significativos do incremento das receitas públicas municipais sobre outros atributos da base econômica ou de outra componente-síntese. Alguns empreendimentos, por se localizarem em áreas com menor apropriação de renda, provocação efeitos mais significativos nas receitas municipais. De uma forma geral, haverá uma melhoria localizada nos municípios abrangidos pelos reservatórios.

Efeitos Sinérgicos

○ **Alteração do Regime Fluvial**

A implantação de barramentos para aproveitamentos hidrelétricos ocasiona modificações no regime de escoamento dos rios, com reflexos diversos em fatores bióticos e abióticos.

Com a transformação do ambiente lótico em lântico, o tempo de residência das águas no reservatório poderá contribuir para um possível processo de eutrofização. Com a formação dos reservatórios, trechos encachoeirados e/ou de corredeiras passam a ter características lânticas, levando à supressão de habitats para certas comunidades ictílicas adaptadas àquelas condições lólicas. A formação dos reservatórios pode dificultar o fluxo migratório de algumas espécies e também suprimir áreas berçários de peixes (áreas alagáveis ou lagoas marginais). Além disso a implantação de reservatórios poderá inundar áreas com rejeitos de garimpos de ouro com algum remanescente do mercúrio que fora empregado na concentração do metal; suprimir a vegetação e fragmentando os ambientes, levando à perda de habitats para espécies diversas.

A formação dos reservatórios pode alagar áreas com atividades produtivas diversas, contribuindo ainda para uma determinada alteração da estrutura fundiária regional.

○ **A Qualidade da Água na Bacia do Rio Teles Pires – Potencial de Eutrofização dos Reservatórios**

A construção de empreendimentos hidrelétricos pode gerar efeitos sinérgicos que aumentam o potencial de eutrofização das águas dos reservatórios. Entre esses fatores, destacam-se a alteração do regime fluvial e a inundação da vegetação remanescente pela formação do lago. Ao mesmo tempo, o aumento do grau de trofia nos reservatórios implica efeitos sinérgicos para a biota aquática, incluindo a perda de habitats específicos para os peixes. A implantação de barragens, por princípio, altera o regime hidráulico dos cursos d'água, e causa modificações nas características físicas, químicas e biológicas dos ecossistemas aquáticos envolvidos, acelerando o processo de eutrofização dos corpos hídricos. Essa alteração é mais sensível nos reservatórios dotados de volume útil, sendo menos acentuada nos reservatórios a fio d'água.

Entre os efeitos indesejáveis decorrentes da eutrofização, destaca-se o crescimento demasiado de algas, cianobactérias e macrófitas aquáticas, que comprometem a qualidade das águas em termos estéticos (cor e turbidez acentuadas, odor e sabor indesejáveis) e ecológicos - pela redução dos níveis de oxigênio que compromete a existência de seres aeróbios, como peixes. Esses fatores restringem ainda os usos múltiplos das águas destinadas ao abastecimento público, à dessedentação animal, a atividades de pesca, à recreação, entre outros.

○ **Perda de Habitats Específicos da Ictiofauna**

A transformação dos sistemas lólicos decorrente da instalação de empreendimentos hidrelétricos provoca alterações do regime fluvial, modificando o regime de enchente e vazante do rio, com reflexos negativos sobre os peixes, seus habitats, suas fontes de alimento e inter-relações tróficas. Entre essas alterações, destaca-se a perda de habitats decorrente da submersão permanente de trechos inteiros de corredeiras, associada a uma redução da velocidade da correnteza na área dos reservatórios. Essas mudanças na qualidade do habitat podem ocasionar a extinção local das populações de plantas podostemáceas, que dependem das águas rápidas e turbulentas das corredeiras e da alternância cíclica de períodos de submersão e exposição para completar seus ciclos biológicos. Junto com a perda das podostemáceas, via de regra perde-se também as populações de diversas espécies de peixes fortemente reofilicos, que dependem dessas plantas como alimento, habitat de forrageamento ou refúgio.

○ **Alteração de Processos Migratórios da Ictiofauna**

Barramentos sucessivos podem filtrar seletivamente a passagem de peixes migratórios ao da bacia, com perda progressiva de eventos reprodutivos de peixes no sentido jusante-montante. No sentido inverso, eventuais espécies migradoras de longa distância que utilizem as cabeceiras do rio Teles Pires como áreas de desova, deverão sofrer os efeitos de falhas no recrutamento devido à retenção progressiva (e morte) de ovos, larvas e juvenis nos barramentos, no sentido montante-jusante. Esses distúrbios, que poderão se intensificar ao longo do tempo deverão resultar em alterações substanciais na estrutura das comunidades de peixes nas áreas dos reservatórios, aumentando a imprevisibilidade na composição dos conjuntos de espécies presentes.

A instalação de mecanismos de transposição poderá atenuar os efeitos negativos provocados sobre os processos migratórios de peixes de jusante para montante, mas não é possível prever a magnitude dos impactos das falhas no recrutamento de peixes decorrentes da perda do processo de deriva natural de ovos e larvas sobre as populações de peixes do rio Teles Pires.

○ **Contaminação por Mercúrio**

Considerando as informações disponíveis sobre a presença e teores de mercúrio no ambiente (água, solo, peixes) e a situação prevista para os reservatórios projetados para a bacia do rio Teles Pires, considera-se que as condições mais favoráveis à metilação e biodisponibilização do mercúrio venham a ocorrer no reservatório de Sinop. Entretanto, a baixa incidência histórica de garimpo naquela área indica que os riscos de contaminação são baixos até aquele trecho do rio Teles Pires.

Considerando as condições limnológicas previstas para os reservatórios de Teles Pires, São Manoel e Foz do Apiacás, avalia-se que haverá um risco médio de contaminação por mercúrio para a bacia do rio Teles Pires como um todo.

Neste sentido, insiste-se na recomendação de amostragens periódicas de água e peixes ao longo do rio Teles Pires, pois a presença histórica de atividade intensa de garimpo em boa parte da bacia do rio Tapajós pode amplificar a possibilidade de contaminação por mercúrio naquele sistema.

○ **Crescimento da Arrecadação Municipal**

Os efeitos sinérgicos deste impacto positivo concentram-se nos municípios abrangidos pelos empreendimentos hidrelétricos, sobretudo por se tratar de recursos para as administrações municipais beneficiadas, repassados na fase de implantação (ISS, ICMS) e de operação do empreendimento (ICMS e Contribuição Financeira pelo uso dos recursos hídricos, dentre outros).

Estima-se que os efeitos desse impacto não ultrapassarão os limites físicos dos municípios beneficiados, e serão mais perceptíveis os seus resultados naqueles municípios que sediarem mais de um empreendimento hidrelétrico, como é o caso de Paranaíta e de Jacareacanga, que sediarão os dois aproveitamentos com maior geração, Teles Pires e São Manoel, que deverão responder por cerca de 70% de toda a Compensação Financeira.

Esse resultado representará uma elevada cumulatividade e significativa sinergia em seus territórios, refletindo no incremento direto de suas receitas, possibilitando que várias demandas do município sejam supridas, desde obras de infraestrutura a outras como de recuperação ambiental, revegetação de áreas degradadas, dentre outras.

Observando a bacia como um todo e os municípios abrangidos pelos empreendimentos hidrelétricos, estima-se que o impacto sobre as finanças públicas dos municípios menores será de alta intensidade, devendo produzir efeitos sinérgicos principalmente na ampliação dos equipamentos sociais de educação, saúde e assistência social e na melhoria da infraestrutura viária e nos equipamentos e serviços urbanos.

SOBRE AS FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES DA BACIA DO RIO TELES PIRES COM A IMPLANTAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS

Fragilidades

Os resultados obtidos para os aspectos relativos à Fragilidade da bacia do rio Teles Pires com a implantação dos empreendimentos hidrelétricos podem ser considerados satisfatórios.

De uma forma geral, os resultados finalizados com a implantação dos empreendimentos hidrelétricos, não suscitam alterações significativas no conjunto da bacia do rio Teles Pires, tendo apresentado a qualificação média de fragilidades tanto para as componentes-síntese “Recursos hídricos e ecossistemas aquáticos” como “Meio físico e ecossistemas terrestres”, e uma condição moderadamente baixa para “Socioeconomia”.

Potencialidades

Em termos qualitativos, a potencialidade da bacia com a implantação dos empreendimentos hidrelétricos, manteve-se na classificação “Moderadamente Alta”.

Considerando-se os impactos analisados, pode-se concluir que o cenário para a bacia, com a implantação dos empreendimentos hidrelétricos, deverá provocar avanço socioeconômico substancial, sobretudo nos municípios abrangidos pelos empreendimentos hidrelétricos.



Visão das copas das árvores em local de mata preservada

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oportunidade que a Avaliação Ambiental Integrada – AAI da bacia do rio Teles Pires enseja no processo de licenciamento ambiental em curso, com a previsão de implantação de 6 usinas hidrelétricas, visa responder a uma carência dos antigos estudos de inventários realizados para otimizar a geração de energia decorrentes da implantação de empreendimentos hidrelétricos. Dentro dessa ótica é que se expressam os objetivos da AAI: articular os estudos socioambientais à estratégia de implantação de empreendimentos hidrelétricos, que, a partir de 2017 acrescentarão ao sistema interligado 3.697 MW de potência instalada.

A visão da bacia hidrográfica como um sistema integrado, impõe que seja feita uma avaliação dos efeitos causados pelo conjunto dos empreendimentos previstos, não se limitando, portanto, a uma avaliação por aproveitamento previsto. Desta forma foi possível identificar e avaliar qualitativamente, os efeitos cumulativos e sinérgicos potenciais decorrentes da implantação desses empreendimentos hidrelétricos, todos previstos para 2017.

A bacia do rio Teles Pires não possui nenhuma UHE implantada e todos os aproveitamentos hidrelétricos existentes em seu território somam pouco mais de 74 MW, estando em projeto ou sob estudos de inventário outras PCHs que acrescentarão mais 112 MW no sistema.

Essa condição peculiar levou a presente AAI a construir um cenário prospectivo, à luz das transformações em curso nos estados do Pará e de Mato Grosso, onde se localiza a bacia do rio Teles Pires. Especialmente nessas últimas três décadas essa região do centro-oeste, cortada pela BR-163 passou por grandes transformações econômicas e ambientais associadas. De fronteira da expansão agrícola, passou a sediar grandes empresas e um vultoso mercado operado pelo agronegócio, associado a toda uma cadeia globalizada exportadora. As terras que possuíam alguma condição natural de aproveitamento foram de imediato ocupadas, dando origem a dezenas de núcleos urbanos parcialmente estruturados. Desse ponto em diante, à medida que se consolidaram os processos econômicos em curso no país, associados ou não a frentes de ocupação patrocinadas por programas federais, esses núcleos foram se organizando e se expandindo, assim como a produção agropecuária

em terras já não tão férteis, mas de manejo facilitado. Na ausência desses filões, já densamente explorados, construiu-se solos mais adequados e a marcha de ocupação se consolidou.

A bacia do rio Teles Pires compreende hoje os polos regionais de maior expressão no estado de Mato Grosso, excetuando-se sua capital e alguns polos regionais ao sul. Fruto de políticas regionais, ambos os estados constituíram propostas de zoneamento econômico-ecológicas, sendo que no Mato Grosso essa iniciativa pioneira no ambiente amazônico, engendrou um conjunto de premissas e diretrizes de ocupação visando garantir um desenvolvimento econômico, social e ambiental integrado às feições do território e às condições reais de exploração dos recursos naturais, para evitar, inclusive, o desmatamento acelerado de suas florestas.

O cenário tendencial construído partiu dessas bases instituídas pelos zoneamentos regionais e adotou como parâmetro o desenvolvimento acelerado para a bacia, mas com controle, denominado “Cenário Tendencial com Hipótese de Desenvolvimento Sustentável”, o que significa dizer que, segundo essa visão, não seria pertinente assumir uma expansão desenfreada de ocupação do território, especialmente no momento em que se discute a preservação de áreas mais vulneráveis, a conservação de ambientes de importância para a biodiversidade, dentre outros princípios. Com base na adoção desse Cenário para 2017, foram feitas todas as análises de fragilidades e potencialidades futuras, e trabalhados os impactos potenciais com a implantação do conjunto dos empreendimentos da bacia do rio Teles Pires. Ao final foram propostas as diretrizes e recomendações aos futuros licenciamentos ambientais de empreendimentos hidrelétricos na bacia do rio Teles Pires.

Os objetivos precípuos da AAI fortalecem, indiretamente, aquelas iniciativas regionais e as metas do setor elétrico, nas quais o planejamento do território passa pela conjugação de esforços dos governos estaduais e federal, sob o alento de uma série de municípios carentes de uma plataforma que associe o desenvolvimento econômico em condições ambientalmente sustentáveis.



Avifauna identificada na bacia

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE

COORDENAÇÃO GERAL

Ricardo Cavalcanti Furtado

GESTOR TÉCNICO

Flavia Pompeu Serran

EQUIPE TÉCNICA

Ana Lacorte

Carlos Frederico S. Menezes

Elisângela Medeiros de Almeida

Federica Natasha G.A.S. Sodrê

Ronaldo Câmara Cavalcanti

CONSÓRCIO LEME-CONCREMAT

COORDENAÇÃO GERAL

Eduardo Jorge Miana

COORDENAÇÃO GERAL DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA

Regina Stela Néspoli

ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DOS ESTUDOS

Victória T. Sollero

COORDENAÇÃO DA CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA BACIA

Regina Stela Néspoli

COORDENAÇÃO DA AVALIAÇÃO DISTRIBUÍDA E CONFLITOS

Regina Stela Néspoli

CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

COORDENAÇÃO

Ricardo Junho/Alberto Akama

Geração Hidrelétrica

Nelson Porto

Hidrologia

Ricardo Junho

Limnologia e Qualidade da Água

Murilo Damato

Vilma Calvinato

Ictiofauna

Alberto Akama

Efrem Jorge Gondim Ferreira

Jansen Alfredo Sampaio Zuanon

CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E ECOSSISTEMAS TERRESTRES

COORDENAÇÃO DO MEIO FÍSICO

Marcos Tannús/ Victória T. Solero

COORDENAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS TERRESTRES

Denis Cristiano Briani

Geologia

Marcos Tannús

Pedologia

Marcos Manoel Fernandes

Geoprocessamento

Antonio C. Bernardi

Renato Barbosa Lima Neto

Fauna

Denis Cristiano Briani

Luis Felipe Toledo

Paulo Roberto Urbinati

Renato Gaban Lima

Flora

Daniela Guedes

Maria Francisca Roncero Siles

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

COORDENAÇÃO

Raul de Carvalho / Regina Stela Néspoli

Antropologia

Maria de Lourdes Pimentel

Arqueologia

Valéria Ferreira e Silva

Dinâmica Demográfica

Aurea do Carmo Pimentel Morato

Economia Regional

Raul de Carvalho

Saúde Pública

Delsio Natal

Marli Prado

Agentes Sociais

Ana Corbisier

Sônia Lorenz

QUALIFICAÇÃO/ QUANTIFICAÇÃO DOS INDICADORES

Ronaldo Margini Marques

GEOPROCESSAMENTO

Renato Barbosa de Lima

ORGANIZAÇÃO E EDITORAÇÃO - SUMÁRIO EXECUTIVO

Elisa Ramalho Rocha

APOIO GRÁFICO

Vera Mariotti

APOIO TÉCNICO

Álvaro Romano Henriques

Flora Mello Gallina

João Paulo Alexandre Soares

João Paulo Veloso

Juliana Sartori

Olivia Cardoso

Marcos Cavalcante

Maria Irene Henriques

Milton Santos