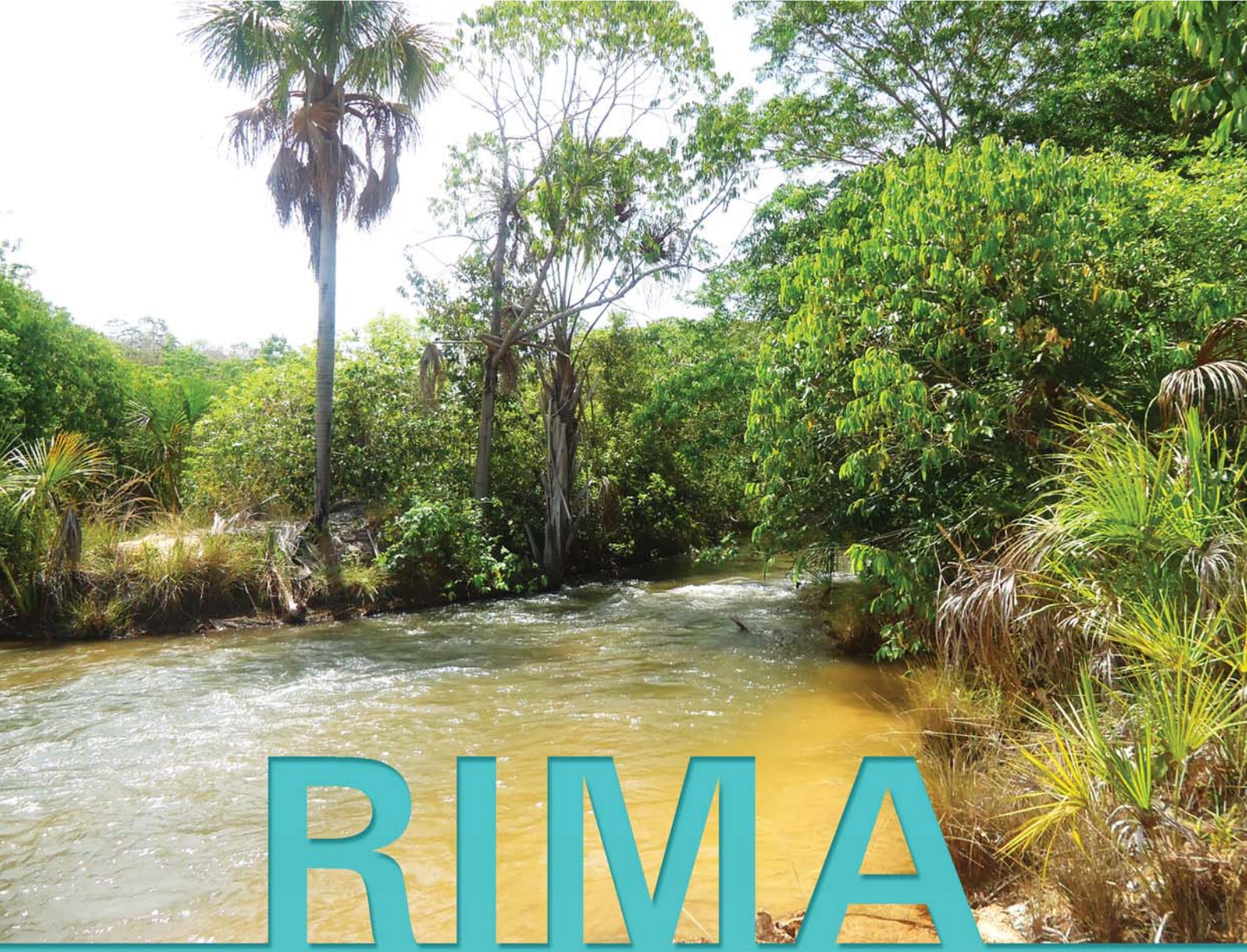


RIMA

Relatório de Impacto Ambiental

Usina Hidrelétrica (UHE) Canto do Rio

Rio Parnaíba - MA / PI

Outubro / 2014

MinasPCH

soma
CONSULTORIA AMBIENTAL

Apresentação da Equipe Técnica

Área de Atuação	Nome	Formação Profissional	Cadastro Técnico Federal
Supervisão geral	Milton Ferreira	Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental	CTF: 96676
Coordenação geral	Paulo P. Burian	Sociólogo Ph.D DRT PR 259	CTF: 96666
Coordenação técnica do Meio Físico	Marcelo Moglia Dutra	Engenheiro Agrônomo CREA/RS 112320/D	CTF: 5127743
Geologia, geomorfologia, recursos minerais, sismologia e hidrogeologia	Rodrigo Oliveira	Geólogo CREA/RS 108040/D	CTF: 904798
Pedologia, aptidão agrícola e uso atual do solo	Marcelo Moglia Dutra	Engenheiro Agrônomo CREA/RS 112320/D	CTF: 5127743
Paleontologia e Espeleologia	Camila Bernardes Neves	Bióloga CRBio 02:91781	CTF: 5144052
Climatologia	Martina Lia Arboit	Geógrafa CREA-PR 131008-D	CTF 5588324
Uso das Águas	Elis Daiane de Sousa	Química Ambiental CRQ/PR 09901767-D	CTF: 640835
Sedimentologia	Izabel Tenório Dias	Engenheira Sanitarista CREA: 120483314-1	CTF: 566198
Modelagem Qualidade da Água	Armando Gacia Barbedo	Engenheiro Civil CREA MS 8178/D	CTF: 2644378
Qualidade das águas, ecossistemas aquáticos e ictiofauna	Gilmar Baumgartner	Biólogo CRBio/PR 17466/07-D	CTF: 893357
Coordenação técnica do Meio biótico	Maira Avila Fonseca	Bióloga CRBio/PR 28813/07-D	CTF: 45830
Flora	André Sampaio	Engenheiro Florestal CREA MA 1701760150	CTF: 538781
Fauna Terrestre- avifauna	Raphael E. F. Santos	Biólogo CRBio/PR 45317/07-D	CTF: 324729
Fauna Terrestre - herpetofauna	Rafael Lucchesi Balestrin	Biólogo CRBio 25423/RS	CTF: 533147
Fauna Terrestre - mastofauna	Nathalia de Oliveira	Bióloga CRBio 66450/07 D	CTF: 1921490
Fauna Terrestre - entomofauna	Grazielle Weiss	Bióloga CRBio/PR 66656/07-D	CTF: 4880681
Ictiofauna, Ictioplâncton e Comunidades Hidrobiológicas	Gilmar Baumgartner	Biólogo CRBio/PR 17466/07-D	CTF: 893357
Coordenação técnica do Meio Socioeconômico	Fernando Moutinho	Sociólogo	CTF: 305601
Socioeconomia	Paulo Procópio Burian	Sociólogo	CTF: 966666
Arqueologia	Arkley Marques Bandeira	Historiador/ Arqueólogo	CTF: 4026001
Cartografia	Angelo H. Pires	Geógrafo CREA/PR 127090-D	CTF: 5133820
Cartografia	Jorge Luiz Teixeira	Engenheiro Cartógrafo CREA/PR 20435-D	CTF: 96679

Coordenação da redação do RIMA	Jair Fabiciack	Jornalista JP 04019 SC

Índice

1. Apresentação 01

2. Informações Gerais 02

3. Descrição da Usina 05

4. Áreas de Influência 10

5. Diagnóstico Ambiental 13

6. Impactos Ambientais 49

7. Programas e Planos Ambientais 58

8. Prognóstico Ambiental Global 62

9. Conclusão 66

10. Glossário 67

1. Apresentação

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é um documento que compõe o processo de Licenciamento Prévio (LP) da Usina Hidrelétrica (UHE) Canto do Rio, empreendimento gerenciado pela empresa Minas PCH S.A que se pretende construir no rio Parnaíba, com geração de 44 MW, localizado nos Municípios de Tasso Fragoso e Alto Parnaíba, no Estado do Maranhão e no Município de Santa Filomena, no Estado do Piauí.

As conclusões aqui apresentadas refletem os resultados alcançados durante a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), realizado pela equipe técnica da Soma Consultoria Ambiental.

Buscando atender o objetivo de esclarecer à população interessada sobre o conteúdo do EIA, a linguagem adotada no presente RIMA é simplificada. Buscou-se substituir, sempre que possível, os termos técnicos e científicos por expressões mais comuns.

Ao longo deste relatório será demonstrado de forma simplificada o processo de construção da UHE Canto do Rio, os principais aspectos ambientais levantados durante os trabalhos de campo, os programas ambientais que procuram minimizar ou eliminar os possíveis impactos negativos e as atividades desenvolvidas para preservar a situação socioeconômica local.

MINASPCH

Empreendedor

A Usina Hidrelétrica Canto do Rio tem como empreendedor a Minas PCH S.A., empresa de capital nacional, que tem como foco a geração de energia elétrica a partir de fontes limpas e renovavéis.

Consultor

Para realização do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a Minas PCH contratou a SOMA – Consultoria Ambiental, com mais de doze anos de experiência em elaboração de estudos semelhantes.

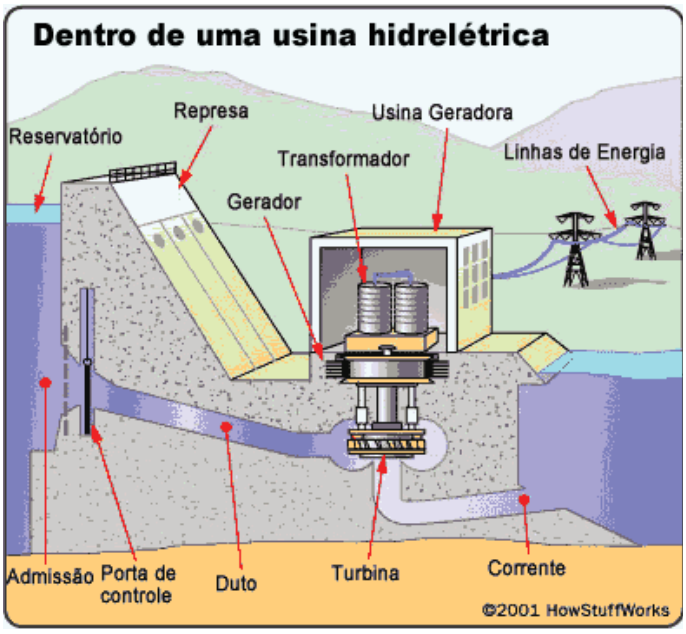
soma
CONSULTORIA AMBIENTAL

2. Informações Gerais

A geração de energia elétrica a partir da força das águas está entre as mais utilizadas em todo o mundo. Ela é produzida com o aproveitamento do potencial hidráulico de um rio, utilizando seus desníveis naturais, como quedas d'água, complementados com a construção de barragens, que proporcionam, em alguns casos, usos diversos como irrigação, navegação, piscicultura entre outros.

A geração hidráulica está ligada à vazão do rio, ou seja, à quantidade de água disponível em um determinado período de tempo e à altura de sua queda. Esses dois fatores juntos resultam no potencial de energia elétrica a ser aproveitado.

Para que o potencial hidrelétrico de um rio seja bem aproveitado, na maioria das vezes, seu curso normal é interrompido com a construção de uma barragem, formando um lago artificial conhecido como reservatório (lago). A água deste reservatório é levada até a casa de força através de túneis, canais ou condutos metálicos. Depois de passar pela turbina, na casa de força, a água volta ao leito do rio através do chamado canal de fuga. Cada uma dessas partes implica em obras e instalações que devem ser projetadas para um funcionamento conjunto.



A água faz com que a turbina gire, juntamente com o gerador conectado mecanicamente a ela. Assim, a a força das águas é transformada em energia elétrica, tal como demonstrado na figura a seguir.

O Setor Energético Brasileiro

O Brasil dispõe de uma das maiores redes hidrográficas do mundo, o que lhe dá um expressivo potencial de geração de energia a partir de usinas hidrelétricas de diferentes portes.

As usinas existentes no Brasil são do tipo: Hidrelétricas (UHE), Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), Central Geradora Hidrelétrica, (CGH), Termelétricas (UTE), Termonucleares (UTN), Eólicas (EOL), Fotovoltáica (UFV) e Central Geradora Undi-Elétrica (CGU).

O Sistema Interligado Nacional – SIN

Para garantir a disponibilidade de energia de forma constante para todo país, o fornecimento de energia no Brasil é interligado por meio de linhas de transmissão que desempenham papel regulador. Quando falta água em uma região, é utilizada a eletricidade gerada em usinas onde há água suficiente.

Objetivo do Empreendimento

O objetivo da implantação da UHE Canto do Rio é contribuir para o aumento e qualidade da produção de energia elétrica, por meio da força da água do rio Parnaíba. Trata-se de uma geração de energia limpa, por meio de fonte renovável, que não polui, em substituição a outras fontes como a queima de combustíveis fósseis e resíduos industriais, que geram um grande número de poluentes.

Compatibilidade com Planos e Programas Governamentais

Os governos federal, estadual e municipal realizam várias políticas públicas para incentivar o desenvolvimento econômico e social das regiões brasileiras, que podem tornar possível uma ação conjunta do capital privado (dinheiro de empresas) e do poder público (governo).

Quando se constrói uma usina hidrelétrica são feitas várias ações para recuperação ambiental da área próxima ao projeto e recursos privados são disponibilizados para cumprir com as exigências determinadas durante o processo de licenciamento ambiental. Desta forma, é possível equilibrar as responsabilidades do empreendedor em relação às condicionantes fixadas para a construção da usina, com as ações governamentais criadas para solucionar as carências e problemas da região onde está localizada a usina, promovendo o desenvolvimento econômico e social dos municípios e da população ali residente em concordância com o respeito ao meio ambiente.

Portanto, a proposta de trabalho para a execução dos programas e planos ambientais referentes à UHE Canto do Rio será através da realização de uma parceria público-privado, de modo a equilibrar os interesses do empreendedor (construção da usina para gerar energia) com os interesses do poder público (desenvolvimento regional, proteção ambiental e melhoria da qualidade de vida dos habitantes).

Estudo de Alternativas

1ª Alternativa:

Em 2003 foi realizado pela CHESF o Estudos de Inventário hidrelétrico da Bacia do Rio Parnaíba, quando foram marcados vários locais com possibilidades de implantação de aproveitamentos, considerando a possibilidade de apoio das estruturas, existência de acidentes geográficos (cachoeiras, corredeiras, etc.), menor interferência nas cidades ribeirinhas, relocação de rodovias ou ferrovias existentes.

Assim, foram destacados 12 sítios, nove sítios no rio Parnaíba, dois no rio Poti e um no rio Balsas, entre eles o local Canto do Rio.

As alternativas de partição de quedas propostas definiram como possibilidades de níveis de montante as elevações 275,00 m e 273,00 m, denominadas respectivamente como Canto do Rio Alto e Canto do Rio Baixo.

Para estas duas elevações 275,00 m e 273,00 m a conclusão que o estudo de inventário chega é que as cidades de Alto Parnaíba e Tasso Fragoso seriam atingidas pelas futuras águas do reservatório da UHE, conforme ilustrado na figura a seguir.

Reservatório previsto na elevação 275,00 m, atingindo parte da área urbana baixa das cidades de Alto Parnaíba (MA) e Santa Filomena (PI).

2ª Alternativa:

Para não haver atingimentos das cidades foi proposto o rebaixamento do nível para a elevação 271,00 m, evitando assim que as águas do futuro reservatório atinjam as áreas urbanas mais baixas das cidades de Alto Parnaíba (MA) e Santa Filomena (PI).

Assim, o projeto desenvolvido pela Minas PCH S.A tomou como base esta referência de nível por ser a alternativa técnica e ambiental mais viável. A Figura abaixo ilustra o comportamento do reservatório na elevação 271,00 m nas proximidades das cidades de Alto Parnaíba (MA) e Santa Filomena (PI)

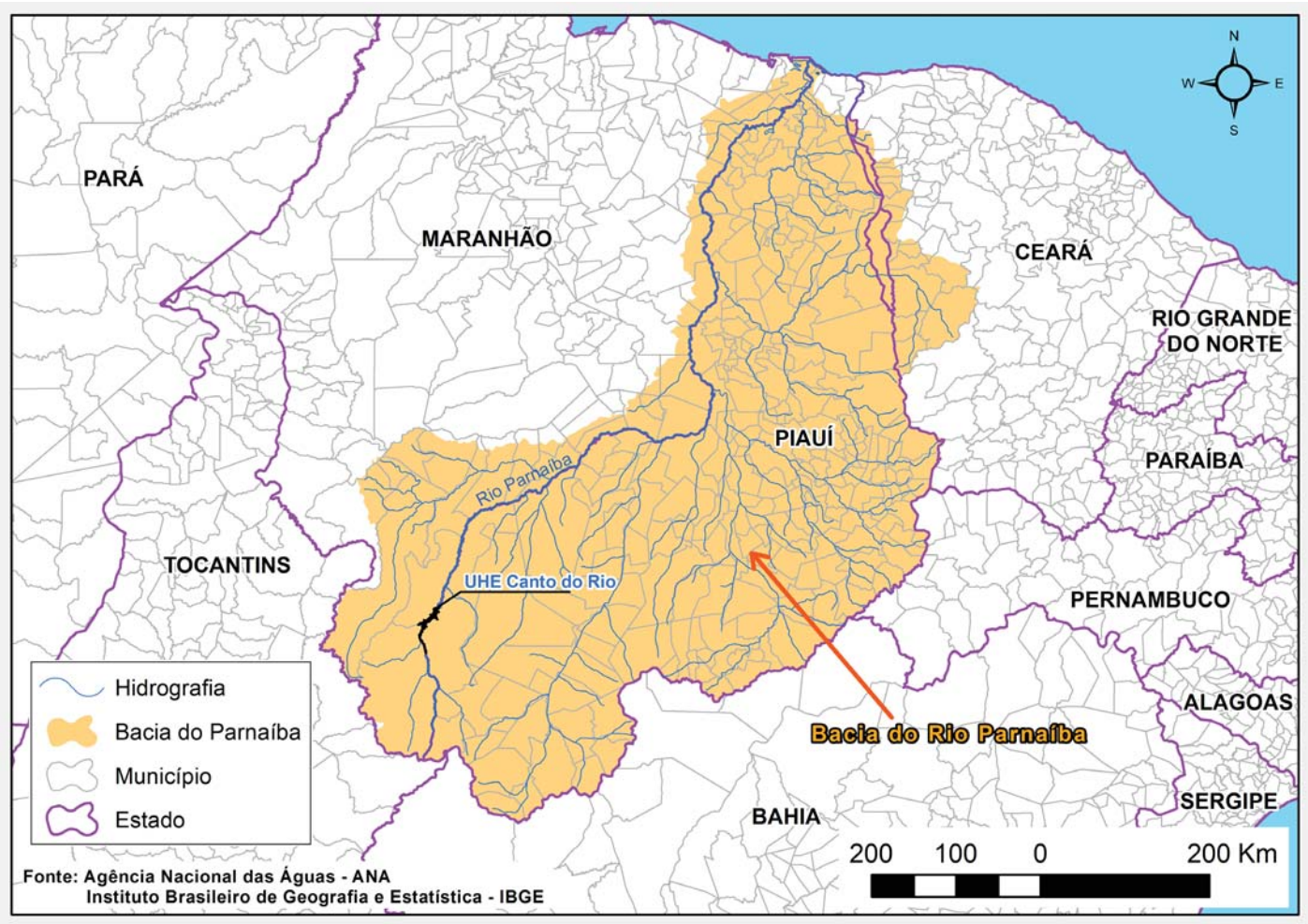
Comportamento da curva do reservatório na elevação 271,00 m nas proximidades das cidades de Alto Parnaíba (MA) e Santa Filomena (PI)

3. Descrição da Usina

Localização

A UHE Canto do Rio está prevista para será instalada no rio Parnaíba, a 1.199,00 km da sua foz, como pode ser visualizado na figura abaixo.

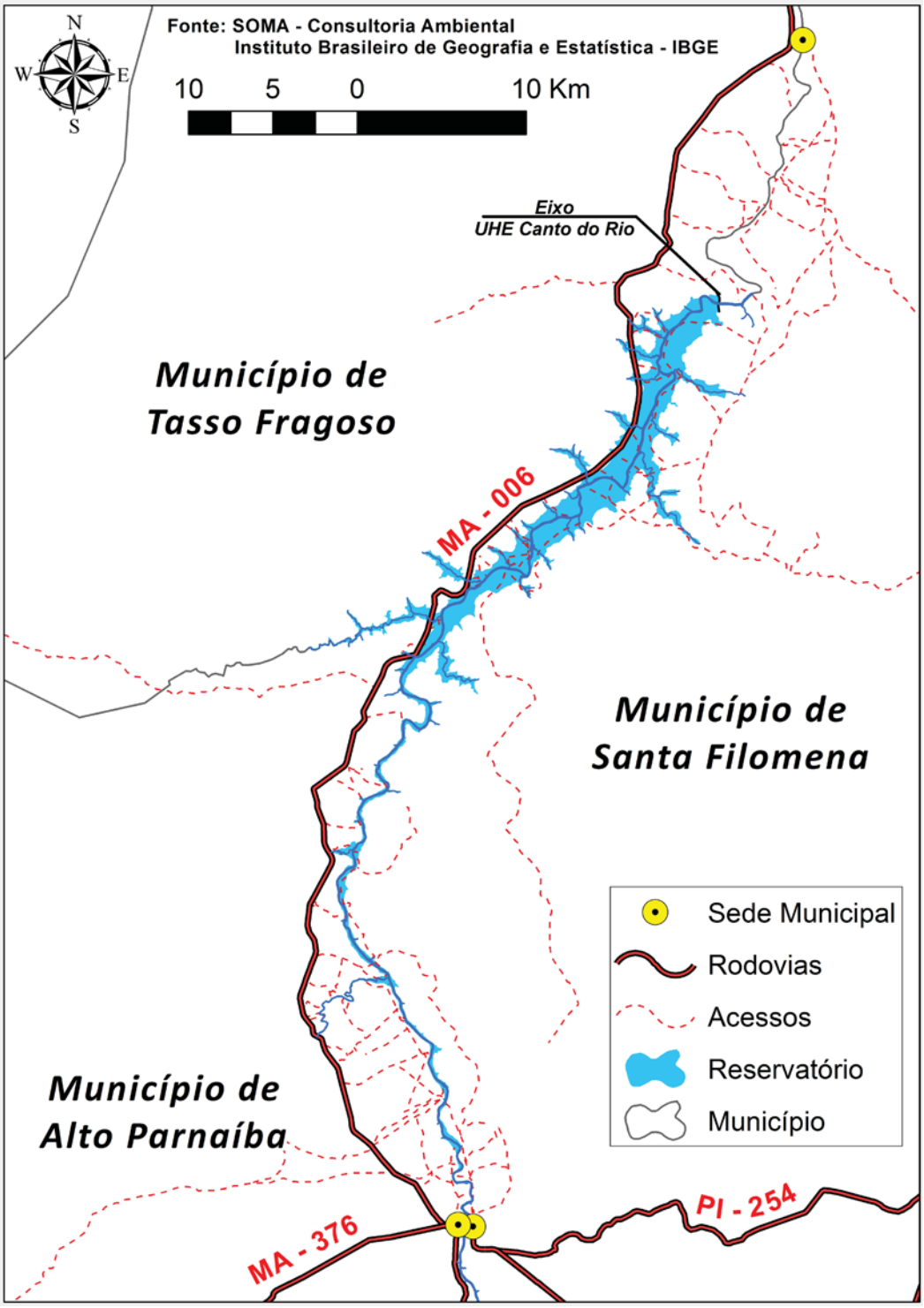
Uma bacia hidrográfica corresponde ao conjunto de rios, riachos, ribeirões, arroios ou lagos, a partir dos quais a água escoa de um ponto mais alto (nascentes) para um ponto mais baixo (foz), onde todos esses cursos d'água desembocam um corpo hídrico principal, seja rio ou oceano.



Localização da UHE Canto do Rio na Bacia do Rio Parnaíba

Acessos

Para chegar ao local previsto para o eixo da UHE Canto do Rio, parte-se da cidade de Tasso Fragoso pela rodovia estadual asfaltada MA-006, seguindo por aproximadamente 16 km em direção a Alto Parnaíba. Deste local, deriva-se à esquerda por estrada de terra por cerca de 8 km até o eixo do aproveitamento, conforme ilustra a figura a seguir.



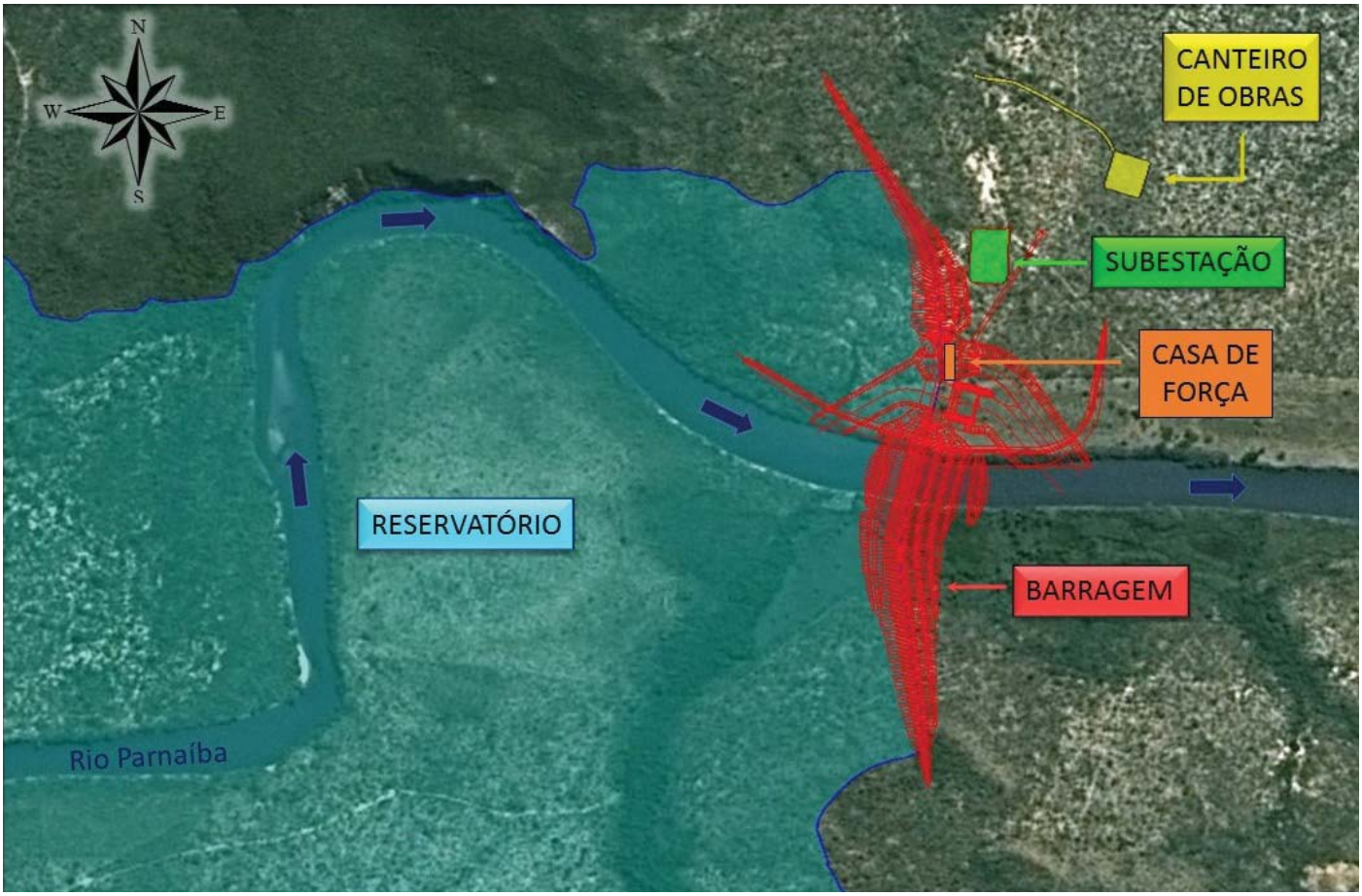
Acesso ao eixo da UHE Canto do Rio

Informações do Projeto

A tabela a seguir apresenta as características das principais estruturas da UHE Canto do Rio.

Barragem	Tipo de muro, que serve de barreira para segurar a água do rio e formar o reservatório.
Tipo	Terra/Enrocamento/CCV
Altura	35 m
Comprimento	1.100 m (barragem de terra)
Vertedouro	Instalação destinada a liberar o excesso de água contida no reservatório através de comportas.
Tipo	Comportas – 4 vãos
Vazão Máxima	3.123,0 m³/s
Reservatório	Local onde será acumulada água para a produção de energia elétrica.
Cota Nível Normal	721,0 m
Área Total	79,68 km²
Volume de Água	833,82 hm³
Tempo de Residência	61,8 dias
Tomada D'Água	Local onde ocorre a captação da água do reservatório para condução até as turbinas.
Características	4 comportas e 4 jogos de grades
Casa de Força	Prédio onde estão as turbinas e os geradores que produzem energia elétrica.
Número de Turbinas	2
Tipo de Turbina	Kaplan vertical
Capacidade Total	44 MW (equivalente a uma cidade de 440 mil habitantes)
Energia Firme	31,7 MW
Canteiro de Obras	Área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem as operações de apoio e execução da obra.
Subestação	Contém equipamentos para transmissão e distribuição de energia elétrica e funciona controlando o fluxo energético

Outras Informações	
Tempo de Construção da Obra	40 meses
Números de Empregos na Obra	310



Arranjo da usina.

Construção da Usina

Caso seja atestada a viabilidade ambiental e seja concedida a Licença Prévia, o projeto e demais programas serão detalhados para avaliação da concessão da Licença de Instalação. Após a obtenção da Licença de Instalação, a partir da análise e aprovação emitida pelo Ibama, estima-se a construção da usina em 40 meses.

Está prevista a contratação de cerca de 310 trabalhadores para as atividades diretamente ligadas à implantação da obra, além daqueles a serem indiretamente envolvidos. A prioridade para as contratações será dada às populações de Tasso Fragoso, Alto Parnaíba e Santa Filomena.

Já identificados nos estudos realizados na área de localização do empreendimento, os materiais de construção, tais como rochas e terra, serão obtidos em áreas próximas à obra. Esses materiais serão processados no próprio canteiro e utilizados nas diversas construções do empreendimento.

Construção

A construção da UHE Canto do Rio ocorrerá em 4 fases:

1ª Fase – Rio passando pelo leito normal:
- construção de acessos
- locação e demarcação da obra
- desmatamento e limpeza da área da obra
- lançamento da ensecadeira (barragem provisória) de 1ª fase

2ª Fase – Rio passando pelo leito normal:
- escavação e tratamento na área das estruturas
- limpeza e regulação das fundações das estruturas e barragens
- construção das estruturas, canal de desvio e adufas (abertura em barragem ou canal para escoamento de água)

3ª Fase – Rio passando pelas adufas:
- lançamento das ensecadeiras da etapa 2 e remoção da ensecadeira da etapa 1.
- construção da barragem de solo e enrocamento (maciço composto por blocos de rocha compactados) na margem esquerda
- início da construção da barragem no leito do rio e margem direita

4ª Fase – Enchimento do Reservatório:
- remoção das ensecadeiras da etapa 2
- fechamento das adufas
- complementação da construção da barragem de solo e enrocamento no leito do rio e margem direita
- acabamento da crista do barramento, proteção vegetal e drenagem superficial.

Operação

A UHE Canto do Rio irá operar a fio d´água, ou seja, a quantidade de água que chegará ao reservatório é a mesma que depois será liberada pela casa de força. Ou seja, a geração de energia será feita sem alterar a vazão natural do rio, indicando que o reservatório não terá função de armazenamento de água. Com isso, o nível do reservatório permanecerá sempre o mesmo após sua formação.

Importante citar ainda que a geração será no "pé da barragem", ou seja, o rio Parnaíba abaixo da barragem não terá nenhum trecho com vazão de água reduzida.

Potência da UHE Canto do Rio

A Potência Instalada da usina é de 44 MW, o que equivale a atender uma cidade com cerca de 440 mil habitantes (quase duas vezes a população de Imperatriz, por exemplo). A Potência Instalada equivale à capacidade bruta, definida pela soma das potências elétricas das unidades geradoras.

Já a Potência Firme, também entendida como Energia Firme, é a quantidade de energia que uma usina é capaz de produzir mesmo nos períodos mais secos, e que para o sistema é considerado o período de junho de 1949 à novembro de 1956, onde ocorreram as menores vazões médias mensais do histórico de medições. Para a UHE Canto do Rio, a Energia Firme é de 31,6 MWmédios, possuindo assim elevado fator de capacidade de cerca de 70%, que é a proporção da produção efetiva de energia sobre a capacidade total de produção da usina. Este alto rendimento é característico de locais onde a hidrologia possui comportamento regular, ou seja, quando a amplitude dos picos de cheia e de vazões mínimas não são evidenciados nos históricos de vazões.

4. Áreas de Influência

Para estudos ambientais, foram definidas quatro áreas de influência, que podem apresentar pequenas variações entre as diferentes áreas de conhecimento (físico, biótico e socioeconômico), conforme apresentadas a seguir.

Área de Abrangência Regional - AAR

Área objeto da caracterização regional dos estudos teve como objetivo de analisar os eventuais impactos cumulativos decorrentes dos diversos aproveitamentos hidrelétricos inventariados e/ou propostos na bacia hidrográfica. Assim, para os Estudos de Abrangência Regional foi considerada a bacia hidrográfica do rio Parnaíba.

Área de abrangência regional.

Área de Influência Indireta - AII:

Para o meio físico e biótico, corresponde à parte da bacia hidrográfica do rio Parnaíba, onde os impactos e efeitos da construção da usina são considerados menos significativos e importantes do que nos territórios das outras duas áreas de influência (ADA e a AID). Para o meio socioeconômico, corresponde aos 3 municípios que terão áreas diretamente atingidas pelo empreendimento – Tasso Fragoso (MA), Alto Parnaíba (MA) e Santa Filomena (PI) – e pelo município de Balsas (MA), que é o município polo da região estudada.

Área de Influência Direta - AID:

Para o meio físico e biótico, corresponde ao espaço territorial ampliado da ADA, já que é de se esperar que os impactos diretos ocorram nas regiões vizinhas ao empreendimento.

Para os ecossistemas terrestres foram considerados os corpos d'água , o tamanho dos fragmentos de vegetação presentes na região, sua conectividade, a presença de corredores ecológicos. Para os ecossistemas aquáticos, além dos corpos d'água, a delimitação da AID também contemplou trechos do rio Parnaíba abaixo e acima do futuro empreendimento, que venham ou possam vir a ser diretamente afetadas pela implantação e operação do empreendimento.

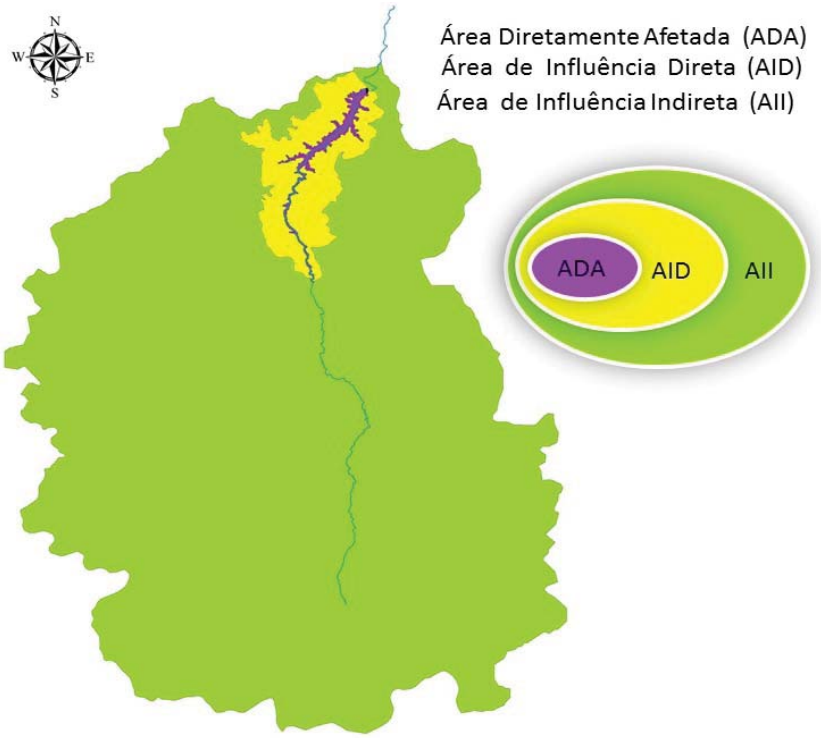
Para a área socioeconômica, compreende as localidades a sofrerem impactos diretos decorrentes do empreendimento, destacando-se aqui a sede urbana dos municípios afetados – Tasso Fragoso (MA), Alto Parnaíba (MA) e Santa Filomena (PI) – bem como ocupações ribeirinhas.

Área de Diretamente Afetada - ADA:

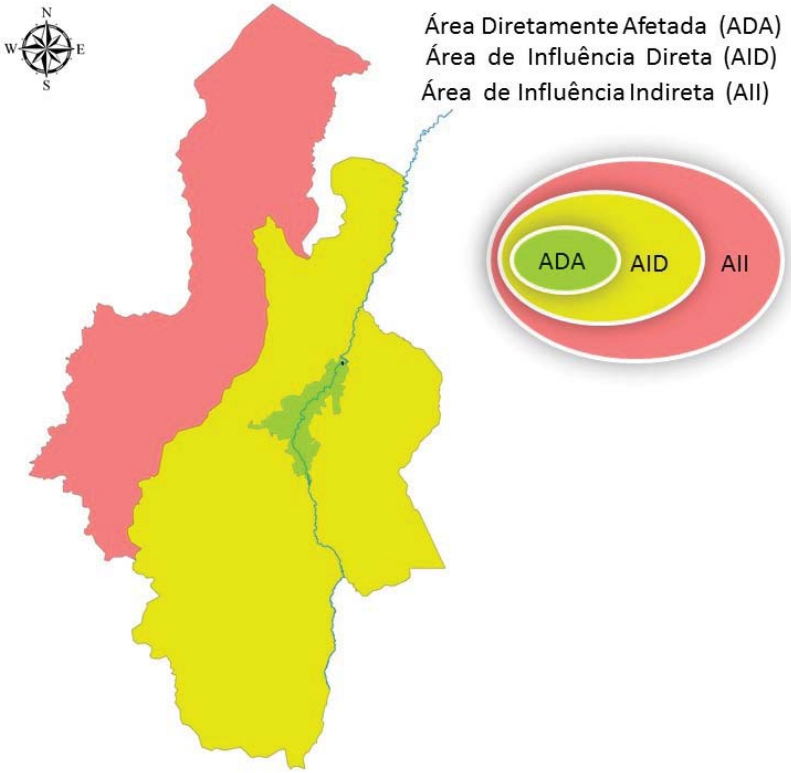
Corresponde aos locais no qual se espera ocorrer, com maior força, os impactos diretos da usina: as áreas a serem inundadas e respectivas áreas de preservação permanente – APP; trechos afetados pela barragem, obras civis, canteiros, alojamentos, vias de acesso, áreas de empréstimo, áreas de bota-fora e áreas de segurança. Para o meio socioeconômico corresponde às propriedades que serão afetadas pela obra, pelo reservatório e pela APP.

Áreas de Influência do Meio Físico

Áreas de Influência do Meio Biótico



Áreas de Influência do Meio Socioeconômico



5. Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental é um conjunto de estudos necessários à caracterização ambiental das áreas de influência do empreendimento e da área diretamente afetada pela barragem e seu reservatório.

Estas informações possibilitam que todos os envolvidos no projeto (empreendedor, população, órgão licenciador, poder público e associações) conheçam as características socioambientais da região.

Os estudos avaliaram a interferência do projeto da Usina Hidrelétrica Canto do Rio em três grandes meios:

Meio Físico

Compreende as relações do empreendimento com o clima, o ar, o solo e a água da região estudada.

Meio Biótico

Abrange as relações do empreendimento com o conjunto de seres vivos que compõem um ecossistema, tanto da fauna (mamíferos, répteis, anfíbios, aves e insetos) quanto da flora (vegetação), nos ambientes terrestre e aquático.

Meio Socioeconômico

Abrange as relações do empreendimento com os aspectos sociais, econômicos, políticos, antropológicos, culturais e sobre o patrimônio histórico, paisagístico, arqueológico e paleontológico.

Os itens a seguir são partes desse diagnóstico, que se encontram disponíveis na íntegra no Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Meio Físico

Clima

A Bacia do rio Parnaíba, sofre influência do clima equatorial, variando de quente e úmido com chuvas de verão e outono, ao norte, passando de quente e úmido com chuvas de verão, no centro sul e sudeste e semiárido de leste a sudeste.

A temperatura média anual na região do empreendimento varia em torno de 26°C, existindo dois ciclos bem definidos: um período seco e outro chuvoso. O período chuvoso inicia-se em outubro e vai até o mês de abril e o período seco concentra-se entre os meses de maio a setembro.

Geologia e Geomorfologia

A geologia é a ciência que estuda a estrutura da Terra, sua origem, natureza e transformações. Já a geomorfologia compreende o estudo do relevo, ou seja, das formas da superfície terrestre.

Na Área Diretamente Afetada (ADA) da UHE Canto do Rio, predominam as litologias pertencentes à Formação Piauí, sendo que de forma restrita as proximidades do eixo do barramento e meio do reservatório ocorre a Formação Pedra de Fogo, além de depósitos aluviais e coluviais e formação Detrito-Laterítica.

O rio Parnaíba, no trecho que compreende a ADA da UHE Canto do Rio, localiza-se encaixado em um vale aberto entalhado entre os platôs, constituindo a Unidade Geomorfológica Vão da Bacia do Alto Parnaíba. O curso do rio é marcado por trechos retilíneos com alternância de porções sinuosas abertas, mais perceptíveis quando o rio intercepta rochas da Formação Pedra de Fogo.

Dentro desta condição de topografia suave, onde predominam formas de terrenos com declividade de até 10°, considera-se que os problemas de grandes instabilidades sejam inexistentes, pois nas condições atuais não se verifica no relevo indícios de movimentação de grandes massas. Podem ocorrer deslizamentos localizados, junto às margens do rio, principalmente em zonas de altas declividades.

Afloramento de arenito Formação Piauí.

Arenito da Formação Pedra de Fogo.

Como o fator declividade é determinante para o dimensionamento da área de alague, nas proximidades do barramento até a porção central o espraiamento lateral da área de alague é maior, pelo fato de predominarem declividades mais amenas, enquanto que na porção central para sul, há uma expansão da área de alague, visto que o rio está mais encaixado e suas margens estão submetidas a maiores declividades.

Forma de relevo com vale do rio Parnaíba encaixado entre platôs adjacentes.

Pedologia

Pedologia é a ciência que estuda o solo em seu ambiente natural. Na Área de Influência Direta (AID) há predomínio dos Latossolos e dos Neossolos , distribuídos ao longo de toda área, e uma pequena área de Plintossolos. Na Área Diretamente Afetada (ADA) predominam os Latossolos, seguido dos Neossolos e em proporções reduzidas os Plintossolos (0,31%). Os Latossolos apresentam como uma das principais características serem profundos e estabelecidos em relevo predominantemente plano e suave ondulado, enquanto que os Neossolos geralmente são solos rasos e ocupam as áreas mais movimentadas do relevo.

Perfil de Latossolo na área do estudo.

Perfil de Neossolo Litólico na área.

Latossolos na ADA, junto ao rio Parnaíba ocupando a planície rebaixada.

Neossolos Litólicos no trecho central da ADA, em local de relevo movimentado.

Aptidão Agrícola

Com relação à aptidão agrícola das terras, verifica-se que na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento predominam terras inaptas ao uso agrícola, as quais respondem por aproximadamente 45,30% das áreas, seguido de terras com aptidão regular para silvicultura com 40,73%. Terras com aptidão para lavouras respondem por 9,25% e as áreas com aptidão restrita para pastagem natural com 4,69%. Na Área Diretamente Afetada (ADA) observa-se a ocorrência de elevado percentual de terras com aptidão regular para silvicultura (74,26%), seguido de terras inaptas para o uso agrícola (24,69%), terras com aptidão para lavoura (0,74%) e terras com aptidão restrita para pastagem natural (0,31%).

Silvicultura recentemente implantada na área do estudo.

Terras sem aptidão para uso agrícola na área do estudo.

Potencial à Erosão

Analisando o potencial erosivo laminar dos solos da ADA da UHE Canto do Rio, constata-se a ocorrência de aproximadamente 71,37% de áreas com baixo potencial à erosão, 21,28% de áreas de médio potencial e 7,35% de áreas com alto potencial erosivo. Analisando o mapa de potencial a erosão laminar, constata-se a existência de compatibilidade com o uso atual dos solos em aproximadamente 88,95% da ADA, enquanto que apenas 11,04% da área apresenta incompatibilidade, sendo essas áreas mais propensas quanto à ocorrência de erosão devido ao uso em desconformidade com a aptidão agrícola recomendada.

Dois fatores principais contribuem para o predomínio de áreas com baixo potencial à ocorrência de erosão, o relevo pouco movimentado e a vegetação nativa estabelecida na maior parte da área, exercendo proteção sobre os solos. Podemos afirmar que um dos principais fatores que contribuem para a degradação dos recursos naturais, com grande impacto sobre a vegetação nativa são as queimadas, constantemente realizadas na região.

Área de baixo potencial à ocorrência de erosão na ADA.

Queimada de vegetação elevando o potencial erosivo no local.

Recursos Minerais

Em levantamentos realizados junto ao Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM), não foram identificados requerimentos minerais ativos na ADA da UHE Canto do Rio.

Com relação aos títulos minerários protocolados no DNPM e compreendidos na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, deve-se salientar que somente tem o direito à exploração dos recursos minerais quem obtém outorga, pelo DNPM, de Concessão de Lavra, Licenciamento ou Concessão de Lavra Garimpeira.

Cavernas

Existem 17 cavidades naturais registradas em Tasso Fragoso e 3 em Santa Filomena, porém todas fora das áreas de influência da UHE Canto do Rio. Estas cavidades naturais não são de grande desenvolvimento, sendo denominadas, tecnicamente, como abrigos.

Os registros de cavidades mais próximos oficialmente reconhecidos estão em um raio de aproximadamente 210 km de distância da área de influência direta do Reservatório da UHE Canto do Rio, sendo as cavidades naturais mais próximas: Gruta da Pedra Caída, Gruta da Passagem Funda, Gruta do Amor (Maranhão) e Gruta Conjunto Confusões (Piauí, a cerca de 260 Km).

De acordo com estudos realizados na área de influência do reservatório da UHE Canto do Rio e das atividades de prospecção, concluiu-se que o potencial de presença de cavidades naturais dentro da ADA é pequeno.

Atividades de reconhecimento do potencial de presença de cavernas.

Fósseis

Os fósseis são restos de seres vivos ou evidências de suas atividades biológicas preservados em diversos materiais, tais como rochas, sedimentos, gelo, solos e cavernas e os exemplos mais citados são ossos e caules fossilizados, conchas, ovos e pegadas.

Os estudos prévios e análises de materiais geológicos das áreas de influência da UHE Canto do Rio apontam que o potencial fossilífero é muito grande, já que afloramentos da Formação Piauí e Pedra de Fogo possuem uma grande diversidade e abundância de fósseis já documentados para a região.

Tronco fossilizado encontrado na localidade de Babilônia, depositado no Museu do Cerrado, em Tasso Fragoso, Maranhão.

Recursos Hídricos

Na região onde se pretende instalar a UHE Canto do Rio destaca-se o uso das águas para fins agropecuários, consumo humano e lazer. Nos levantamentos de campo realizados para esse estudo, verificou-se que nas propriedades que serão atingidas pela usina, o principal uso das águas é para a dessedentação animal. Em seguida, a utilização para lazer (principalmente banhos de rio e pesca), também merece destaque. Grande parte das propriedades utiliza os rios também para travessia, consumo humano e irrigação. O uso industrial foi identificado em somente uma propriedade e para mineração, somente em duas.

Com relação ao uso para geração de energia hidrelétrica, existem diversas usinas em fase de planejamento, porém, a única em operação é a UHE Boa Esperança, situada no próprio rio Parnaíba, entre os municípios de Guadalupe - PI e São João dos Patos – MA.

Embora a bacia do Parnaíba possua potencial para navegação, a realização dessa atividade é prejudicada pela inexistência de eclusas na barragem da UHE Boa Esperança, pela presença de bancos de areia, afloramentos rochosos e devido à pequena profundidade em trechos do rio, além da falta de sistemas de sinalização e balizamento.

No trecho onde se espera que seja instalada a UHE Canto do Rio, a navegação atualmente ocorre apenas através de balsas que transportam de forma pontual pessoas e veículos entre os estados do Maranhão e Piauí. Não ocorre navegação comercial de produtos e mercadorias subindo e descendo o rio na área de abrangência do futuro reservatório. Além das balsas que fazem as travessias, a navegação resume-se a pequenos barcos que cruzam o rio e a pequenos barcos de pesca. Caso da UHE Canto do Rio seja instalada, irá afetar uma balsa situada entre as zonas rurais de Tasso Fragoso e Santa Filomena.

Balsa dentro da ADA (atingida pelo reservatório) vista de Tasso Fragoso, e do outro lado o município de Santa Filomena.

Qualidade das Águas Superficiais

Para avaliar a qualidade das águas na AID e ADA da UHE Canto do Rio, foram realizadas quatro coletas de água (vazante = abril/2013, seca = agosto/2013, enchente = novembro/2013 e cheia = janeiro/2014;) em 12 pontos diferentes, sendo 7 no rio Parnaíba e 5 em rios que nele desembocam (três na margem esquerda e dois na margem direita).

De acordo com os resultados das análises realizadas na água coletada, a qualidade das águas na região de estudo está de acordo com a legislação (Resolução CONAMA nº 357/2005). O Índice da Qualidade da Água (IQA) indica que a água na região é boa e que pode ser utilizada para:

a) consumo humano, após tratamento convencional;

b) proteção das comunidades aquáticas;

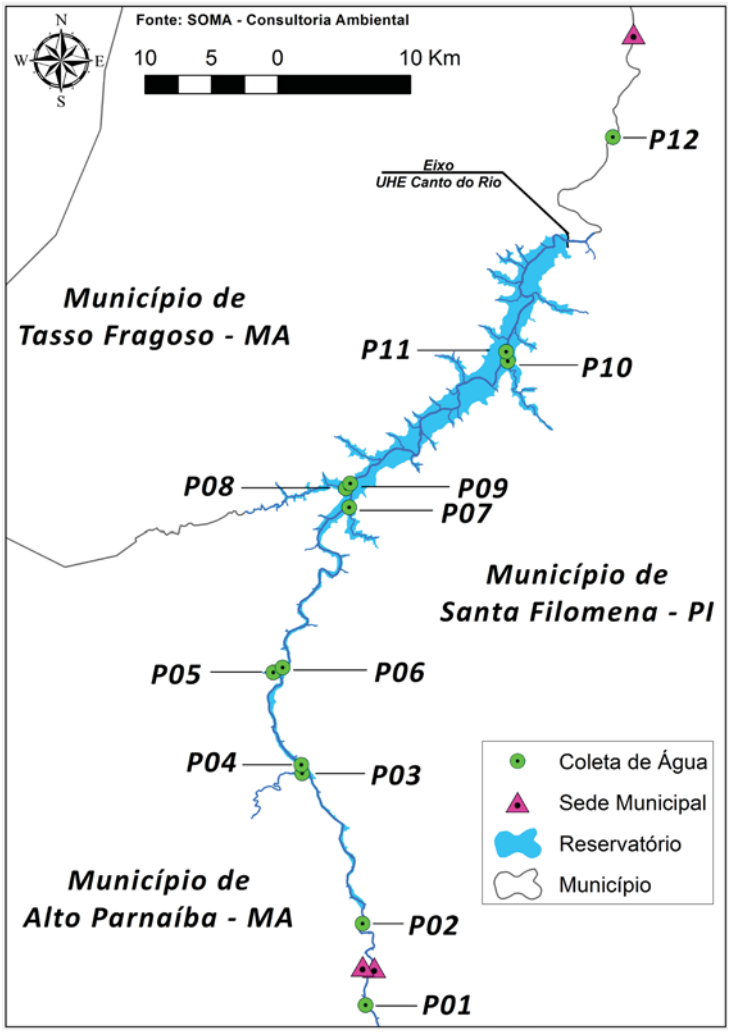
c) recreação de contato primário, como natação, esqui aquático e mergulho;

d) irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto;

e) aquicultura e à atividade de pesca.

Além disso, o Índice de Estado Trófico (IET) indicou que as águas na região são limpas, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.

Deve-se ressaltar, entretanto, que nas análises realizadas na água da região foram encontrados compostos que violam a legislação e que restringem o uso das águas, tais como matéria orgânica em excesso, turbidez, cor, pH, fósforo total e metais como chumbo, cromo, cobre, alumínio e ferro. Esses compostos atingem os rios através de esgotos domésticos e efluentes industriais ou agrícolas.



Locais de coleta de água nos levantamentos realizados para esse estudo (pontos verdes P01 a P12)

Águas Subterrâneas

Com relação às águas subterrâneas, no local onde se pretende instalar a UHE Canto do Rio predominam os aquíferos formados pela Formação Piauí.

Pela ausência de indústrias, baixa densidade populacional e pela natureza das rochas e sedimentos presentes – arenitos, siltitos e folhelhos, conclui-se que as águas subterrâneas apresentam boa qualidade física e química, podendo ser utilizadas para vários fins.

De modo geral, as águas foram classificadas como bicarbonatadas, cloretadas, bicarbonatada-cloretada, águas mistas e sulfatadas.

Com exceção de cacimbas, há um número muito pequeno de poços tubulares que são usados para diversas finalidades, entre elas abastecimento doméstico, dessedentação animal e irrigação. Os poços são em sua maioria públicos.

Sedimentos

O estudo de sedimentos no rio Paranaíba foi realizado em 12 locais de amostragem, no período de chuva e de seca. De com os estudos realizados na ADA o sedimento da área de abrangência da UHE Canto do Rio, pode ser caracterizado como arenoso, com predomínio de areia fina, concordando com a caracterização do solo da bacia hidrográfica. Além disso, os sedimentos apresentam boa qualidade, permitindo o desenvolvimento das comunidades aquáticas, entretanto, a composição, essencialmente areia fina, limita a ocorrência de organismos bentônicos.

Além disso, foi realizada avaliação de campo buscando identificar as principais origens do sedimento depositado ao longo do Rio Parnaíba. Entre as causas da contribuição de sedimentos para o rio, podem ser citadas a degradação contínua das matas localizadas próximas às margens do Rio Parnaíba, devido ao avanço de atividades agrícolas. Também as Inúmeras estradas que dão acesso a propriedades rurais ou ligam diferentes localidades, contribuem com cargas de sedimentos, pois na maioria dos casos, possuem como característica a presença de material solto, sem coesão e, portanto, com elevada erodibilidade.

Estrada localizada às margens do Rio Parnaíba.

Foram identificadas áreas com acúmulo principalmente para o trecho compreendido entre a foz do Rio Uruçuí-Vermelho e a foz do Rio Parnaibinha, cuja lâmina d'água em algumas regiões, não ultrapassava 0,50m de altura, constando-se a comprometimento da navegação de embarcações de qualquer porte. O aumento nas concentrações de sedimentos registradas no Rio Parnaíba é consequência de processos erosivos localizados acima da ADA do empreendimento, a exemplo da região de Gilbués, no Piauí. Esta região encontra-se em processo de desertificação e possui grande vulnerabilidade do solo ao carreamento por águas pluviais, que ocorre na época mais chuvosa.

Degradação das margens do rio Parnaíba.

Processo de desertificação na região do município de Gibués, no Piauí.

Meio Biótico

Flora

Os municípios de Tasso Fragoso (MA), Alto Parnaíba (MA) e Santa Filomena (PI) encontram-se dentro do Bioma Cerrado, que engloba formações florestais, savânicas e campestres.

Na área de estudo há um predomínio da fisionomia chamada Savana Arborizada. Essa fisionomia possui muitas variações, podendo ser classificada como típica, rala, densa, entre outras. Foi constatado que na maior parte da área de estudo ocorre a Savana Arborizada Típica, com trechos que variam do ralo ao denso de acordo com as características do solo.

Nas áreas que acompanham os córregos afluentes do Rio Parnaíba, ocorre a Floresta de Galeria Inundável, que são formadas em solos mais úmidos. Na maior parte da ADA e AID ocorrem trechos bem conservados dessa fisionomia. Já na proximidade dos córregos, porém em regiões menos úmidas ocorrem pequenos trechos de Savana Florestada (Cerradão) em meio a floresta de galeria.

O solo, de modo geral, é pobre em todas as fisionomias, possuindo pouca diferenciação. Alguns setores das florestas de galeria apresentaram maiores quantidade de argila. De modo geral, em todas as fisionomias o solo é bastante ácido, o que prejudica consideravelmente a disponibilidade de nutrientes para as plantas.

A maior parte da vegetação presente na região da ADA e AID está em bom estado de conservação, sofrendo impactos principalmente pela pecuária e fogo, mas existem ainda áreas naturais que podem funcionar como corredores ecológicos.

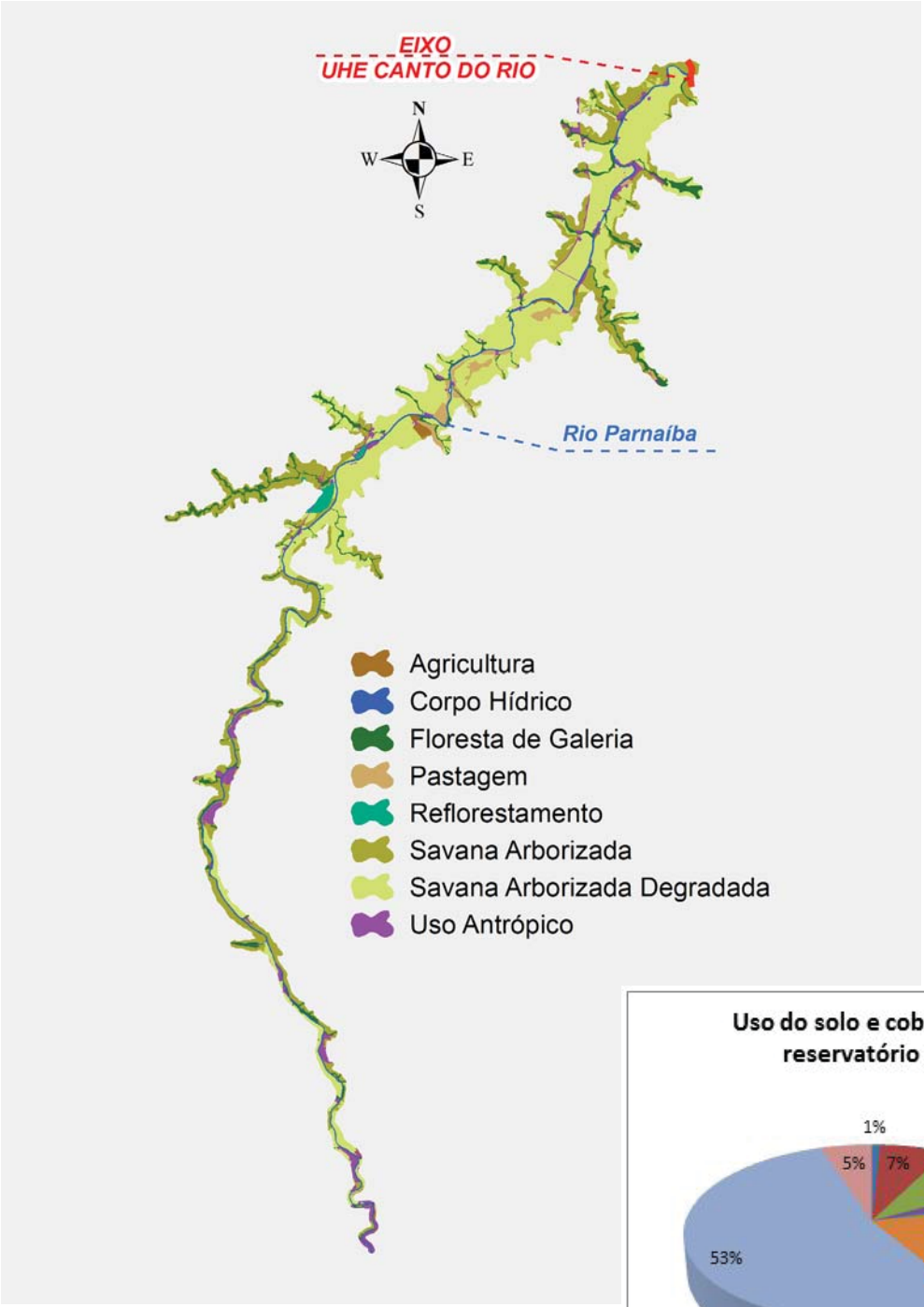
Floresta de Galeria Inundável com predominância de buriti

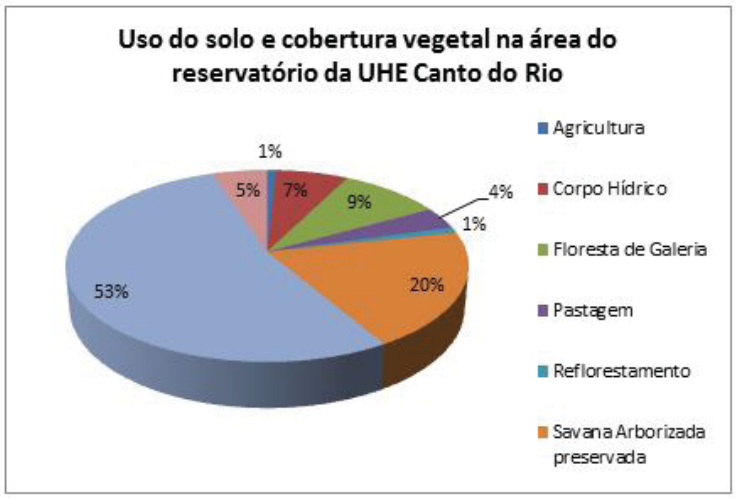
Savana Arborizada Típica.

Savana Arborizada Típica.

Floresta de Galeria Não Inundável

Da área a ser efetivamente afetada pela formação do reservatório, a maior parte é representada por Savana Arborizada Degradada (com ou sem pastagem) (53%), seguido por áreas de Savana Arborizada preservada (20%), Florestas de Galeria (9%) e o restante por uso antrópico, incluindo agricultura, reflorestamento e pastagem (18%).





Uso do solo e cobertura vegetal na área do reservatório.

Com relação às famílias botânicas, as mais importantes na área estudada foram Fabaceae, Vochysiaceae, Myrtaceae, Melastomataceae e Arecaceae, que se destacaram em número de espécies e indivíduos amostrados.

Destacam-se como ocorrentes em todas as fisionomias as espécies *Himatanthus obovatus* (pau-de-leite), *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá-do-cerrado), *H. courbaril* (jatobá), *Caryocar brasiliense* (pequi), *Emmotum nitens* (fruta-de-anta), *Tachigali subvelutina* (carvoeiro-dourado), *Andira vermífuga* (angelim), *Copaifera langsdorffii* (copaíba) e *Myrcia fenzliana* (guamirim-de-folha-grande).

As figuras a seguir mostram algumas espécies da vegetação existentes na área de estudo.

Himatanthus obovatus (pau-de-leite)

Hymenaea stigonocarpa (jatobá-do-cerrado)

Tachigali subvelutina (carvoeiro-dourado)

Copaifera langsdorffii (copaíba)

Foi constatada baixa diversidade e frequência de epífitas (plantas que vivem sobre outras plantas) nas comunidades arbóreas analisadas na ADA e AID. Entre os fatores limitantes para a ocorrência de epífitas no Cerrado, podemos citar as práticas de queimadas e a vegetação aberta que permite a entrada intensa de luz, contribuindo para a diminuição da umidade do ambiente.

Epífita *Galeandra santharanensis*

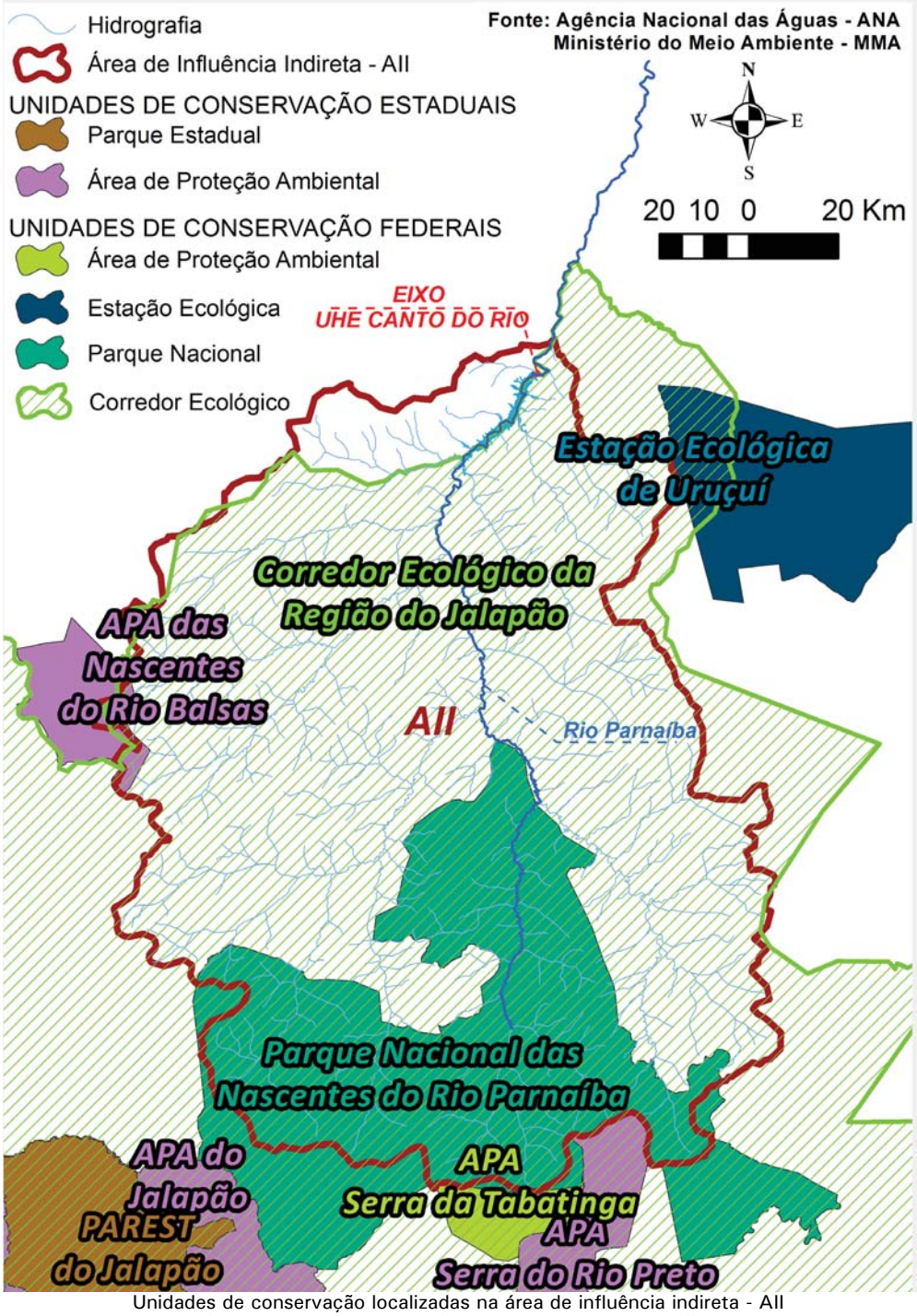
Catasetum confusum em árvore com vestígios de fogo

Unidades de Conservação

A Bacia Hidrográfica do Parnaíba apresenta 24 Unidades de Conservação enquadradas em diferentes categorias de uso e geridas por distintas esferas governamentais (Municipal, Estadual, Federal).

Das 24 unidades de conservação, 19 são da categoria de Uso Sustentável, as quais visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso dos seus recursos naturais, e 5 unidades são de Proteção Integral, que são aquelas que tem como objetivo básico a preservação da natureza.

Na ADA e AID do Meio Físico e Biótico dos Ecossistemas Terrestre da UHE Canto do Rio não existem Unidades de Conservação. Entretanto, ocorre uma sobreposição com parte da área do Corredor Ecológico da Região do Jalapão, que está ainda em processo de implementação.



Unidades de conservação localizadas na área de influência indireta - AII

Fauna Terrestre

Para compreender quais animais existem na região da UHE Canto do Rio e como eles se comportam, foram estudados os seguintes grupos da fauna terrestre: mamíferos, aves, répteis, anfíbios e insetos (especialmente as abelhas).

Sendo assim, foi realizado o levantamento de anfíbios, répteis, anfisbenídeos, aves diurnas, aves noturnas, mamíferos não-voadores de pequeno, médio e grande porte, morcegos e insetos, caracterizando a situação da fauna existente na região de construção da UHE Canto do Rio.

Para o diagnóstico da fauna terrestre foram considerados diversos estudos já realizados na AII, além de levantamentos de campo em 16 estações de amostragem na AID e ADA, em duas campanhas (estação chuvosa e seca), considerando a proximidade com a área do futuro reservatório e o estado de conservação dos ambientes naturais.

Vista de ambiente avaliado durante os estudos da fauna.

Anfíbios e Répteis

Para a fauna de répteis e anfíbios da área do empreendimento (ADA e AID), as amostragens de campo registraram 50 espécies das quais, 23 espécies de anuros, uma espécie de anfibênio, 14 espécies de lagartos, 10 espécies de serpentes, uma espécie de jacaré e uma espécie de quelônio.

Algumas espécies de ampla distribuição são importantes por representar complexos de espécies, algumas delas endêmicas do Cerrado. São elas os lagartos *Ameiva ameiva*, aquelas do gênero *Tropidurus* e *Ameivula* e a serpente *Erythrolamprus cf. poecilogyrus*. Da mesma forma, devem ser consideradas de maior relevância aquelas espécies que utilizam prioritariamente os ambientes ribeirinhos como, por exemplo, *Paleosuchus palpebrosus*, *Corallus hortunalus*, os cágados e algumas espécies de anfíbios.

Das espécies com ocorrência confirmada para a área, a cascavel (*Crotalus durissus*) é considerada de interesse médico-veterinário por ocasionar acidentes ofídicos envolvendo humanos e animais de criação.

Nenhuma das espécies com ocorrência registrada na área estudada consta na Lista Nacional de Fauna Ameaçada de Extinção.

Exemplar de perereca *Hypsiboas albopunctatus*

Exemplar de jacaré *Paleosuchus palpebrosus.*

Aves

A avifauna do Cerrado representa a terceira maior riqueza de espécies dentre os biomas brasileiros, sendo reconhecidas 840 espécies. Durante a execução do levantamento, foram registradas em campo 222 espécies de aves nas estações amostrais contempladas durante as duas campanhas.

Somando-se as espécies confirmadas para a área avaliada com aquelas levantadas por meio de bibliografia, têm-se um total de 365 espécies de aves silvestres, pertencentes a 24 ordens e 63 famílias.

A composição geral da fauna de aves da AII do projeto UHE Canto do Rio coincide com aquela encontrada no Cerrado do Brasil Central, havendo algumas particularidades que elevam a riqueza devido à influência da Amazônia e Caatinga. O Rio Parnaíba ainda pode atuar como um extenso corredor de biodiversidade, conectando áreas longínquas e permitindo o deslocamento de diversas espécies de aves.

Algumas espécies estão restritas a porções mais conservadas de florestas de galeria da região. Como exemplo, podem ser citados o tururim (*Crypturellus soui*), o gavião-pato (*Spizaetus melanoleucus*), o macuru (*Nonnula rubecula*), o chupa-dente-de-capuz (*Conopophaga roberti*), o assanhadinho-de-cauda-preta (*Myiobius atricaudus*) e o tico-tico-de-bico-preto (*Arremon taciturnus*).

Algumas outras indicam que os ambientes de Cerrado possuem características naturais e encontram-se em ótima condição biológica. Exemplos de aves que exigem ambientes mais íntegros são: o gralhão (*Ibycter americanus*), o papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*), o chifre-de-ouro (*Heliactin bilophus*), a choca-de-asa-vermelha (*Thamnophilus torquatus*), o tapaculo-de-colarinho (*Melanopareia torquata*), a maria-corruíra (*Euscarthmus rufomarginatus*), a bandoleta (*Cypsnagra hirundinacea*) e o mineirinho (*Charitospiza eucosma*).

Macho de chifre-de-ouro *(Heliactin bilophus)*

Das espécies inventariadas para a área de estudo, 25 são consideradas raras e possuem um baixo contingente populacional em toda a porção sul dos Estados do Maranhão e Piauí. Deste total, 17 espécies são oficialmente consideradas ameaçadas de extinção na lista vermelha nacional e mundial e outras oito foram consideradas localmente raras. Dentre as espécies ameaçadas, quatro foram efetivamente registradas nas estações amostrais contempladas pelo estudo e foram confirmadas para a ADA do projeto UHE Canto do Rio, sendo elas: a jacucaca (*Penelope jacucaca*), a arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), o papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*) e a maria-corruíra (*Euscarthmus rufomarginatus*).

Tapaculo-de-colarinho *(Melanopareia torquata)*

Casal de gaturamo-verdadeiro *(Euphonia violacea)*

Bandoleta *(Cypsnagra hirundinacea)*

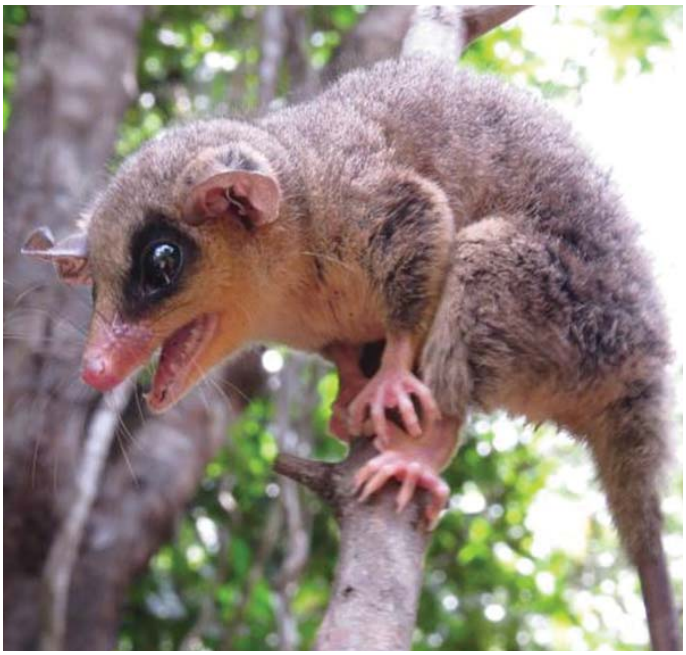
Mamíferos

A riqueza de mamíferos encontrada durante as duas campanhas foi de 63 espécies, sendo uma exótica, correspondendo a 41% das espécies registradas para os Estados do Maranhão e do Piauí.

Durante a execução do estudo foram registradas espécies que refletem a qualidade dos ambientes bem como sua importância para as populações locais. Algumas espécies de morcego como *C. perspicillata*, *S. lilium* e *A. lituratus* são associadas a ambientes alterados por se alimentarem de plantas pioneiras. O morcego hematófago Desmodus rotundus também é associado a ambientes alterados por utilizar diversos locais como abrigo, inclusive edificações, e por alimentar-se principalmente de criações animais. Já os morcegos da subfamília *Phyllostominae* geralmente são associadas a ambientes mais preservados em virtude das necessidades de hábitat, abrigo e condições de forrageamento.

Rastro de gato-do-mato *(Leopardus sp.)*

Cachorro-do-mato *(Cerdocyon thous.)*



Cuíca *(Micoureus cf. demerarae)*

O ambiente aquático apresentou espécies que são indicadoras de boa qualidade ambiental. Foram registradas nesse estudo a lontra (*Lontra longicaudis*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e a paca (*Cuniculus paca*).

Das espécies registradas estão presentes na categoria Vulnerável: o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), o tatu-canastra (*Priodontes maximus*), o tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), o gato-maracajá (*L. wiedii*) e a onça-pintada (*Panthera onca*) citados nas entrevistas feitas com moradores da região e a onça-parda (*Puma concolor*), além de entrevista, também foi registrada por meio de fezes.

Morcego frugívoro *(Artibeus obscurus)*

Insetos (entomofauna)

O Brasil, devido a sua grande extensão territorial e variedade de biomas, é considerado o país com maior diversidade de insetos do mundo, porém ainda há um problema grande do desconhecimento da biodiversidade na maioria dos grupos desta fauna.

O diagnóstico contemplou o estudo dos insetos, em especial das abelhas, pois estas possuem um importante papel na conservação dos ambientes naturais e são consideradas fundamentais para se recuperar áreas degradadas.

As abelhas constituem os agentes polinizadores mais adaptados à visita a flores das árvores, sendo que a maioria das espécies arbóreas das florestas tropicais é polinizada por estes insetos.

No total foram estimadas 72 espécies de abelhas. O número de espécies estimado representa 47% das espécies desta família que ocorrem no estado do Maranhão.

O levantamento e a identificação das espécies de abelhas constituem o primeiro passo para se conhecer os polinizadores e definir estratégias de exploração racional e conservação dos recursos biológicos encontrados nas comunidades de vegetais e animais.

Vista lateral da abelha *Euglossa (Euglossa) melanotricha*

Detalhe da face de *C. (Trachina) fuscata.*

Peixes

A fauna de peixes da bacia do rio Parnaíba é composta por 150 espécies.

Para o levantamento da fauna de peixes na ADA e AID da UHE Canto do Rio foram definidos doze locais de amostragem sendo sete no leito principal do rio Parnaíba e cinco em tributários (três na margem esquerda e dois na margem direita). As coletas de peixes foram realizadas em quatro amostragens (obedecendo as fases do ciclo hidrológico: vazante (abril/2013), seca (agosto/2013), enchente (novembro/2013) e cheia (janeiro/2014), com o auxílio de diferentes petrechos de pesca, como redes de espera, tarrafas, espinhéis, anzóis de galho, arrastos e pesca elétrica (quando possível), todos dimensionados de acordo com o tamanho do ambiente a ser amostrado.

Nas amostragens realizadas na área de influência da futura UHE Canto do Rio foram registradas 78 espécies de peixes pertencentes a 25 famílias e oito ordens.

Destaca-se nas coletas realizadas a presença de 8 espécies de peixes que constam como raras e se enquadram como em perigo ou vulneráveis em listas internacionais. Constam 14 espécies de interesse comercial para o consumo, 16 espécies para aquariofilia, que não são exploradas atualmente e 8 espécies migradoras de longa distância.

As espécies migradoras realizam deslocamentos tanto na calha principal do rio Parnaíba, como entre a calha e os tributários, de modo que na enchente estas espécies invadem os tributários e retornam para a calha na vazante. Aparentemente, a área de reprodução está localizada a montante da área estudada, haja vista a grande captura de ovos e larvas de peixes nos pontos localizado na calha principal.

Piau *Leporinus obtusidens*

Surubim *(Pseudoplatystoma cf. punctifer)*

Piranha *Pygocentrus nattereri*

Porca *(Platydoras brachylecis)*

Ictioplâncton

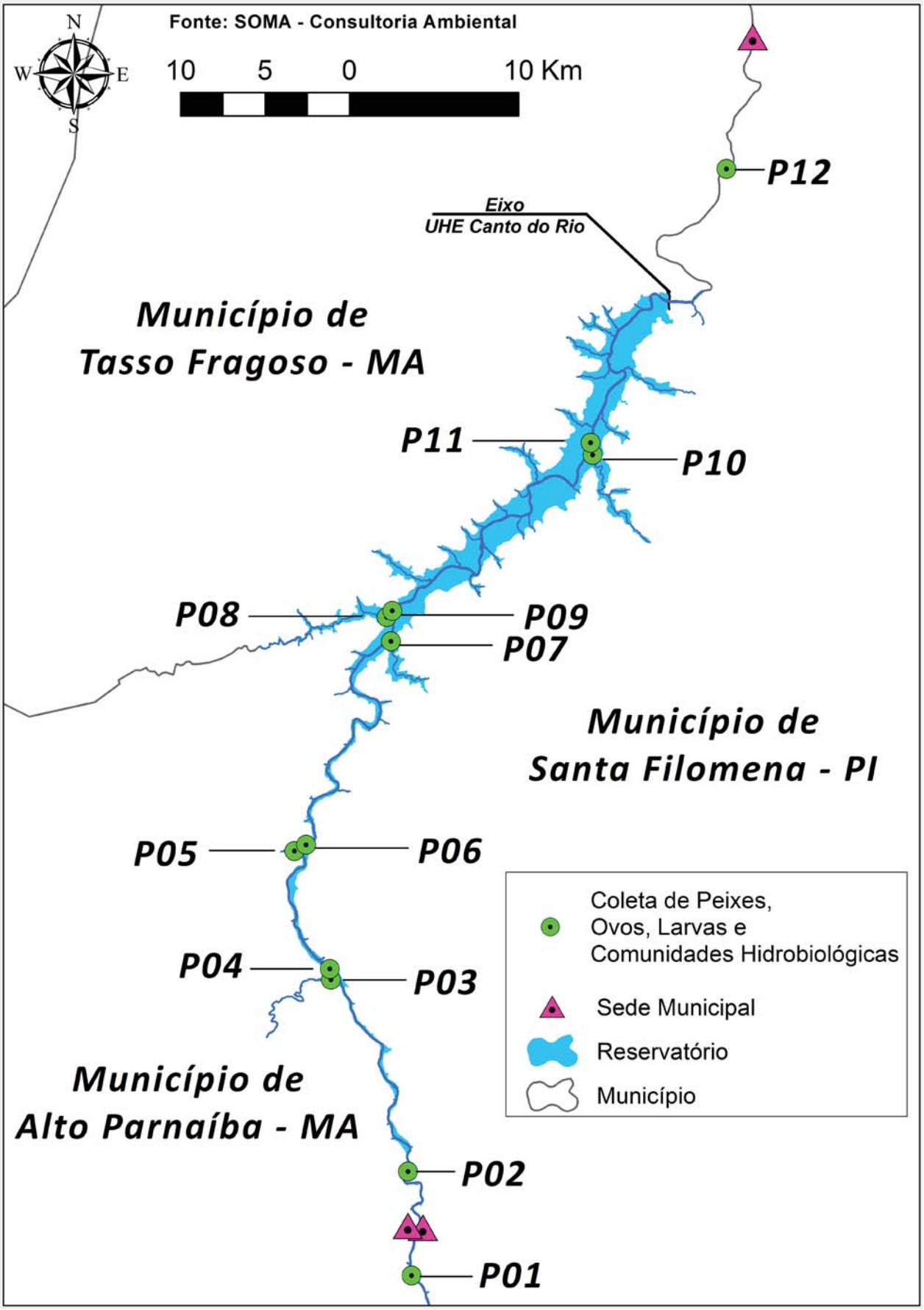
O ictioplâncton é constituído pelos ovos e larvas dos peixes. O estudo teve como objetivo estudar os diferentes aspectos relacionados ao desenvolvimento inicial (ovos, larvas e juvenis) dos peixes no rio Parnaíba, no trecho que corresponde ao futuro reservatório da UHE Canto do Rio.

O estudo sobre o ictioplâncton é importante devido a sua eficácia em auxiliar na identificação das áreas de reprodução e dos locais de crescimento dos peixes.

As coletas foram realizadas nos mesmos pontos de coleta de peixes. Ao todo foram identificadas larvas e jovens/adultos pertencentes a 6 ordens, 14 famílias, 16 gêneros e 10 espécies.

As capturas de ovos e larvas revelaram a ocorrência de atividade reprodutiva para várias espécies de peixes do rio Parnaíba, principalmente no canal principal (P01) e tributários (P03).

Procedimento de coleta de ictioplâncton utilizando redes cônico-cilíndricas.



Locais de coleta de peixes, ovos, larvas e comunidades hidrobiológicas nos levantamentos realizados para esse estudo (pontos verdes P01 a P12).

Comunidades Hidrobiológicas

O estudo das comunidades hidrobiológicas abrange os aspectos bióticos das águas do rio Parnaíba, incluindo o fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos. Foram realizadas quatro campanhas de amostragem, em doze pontos, localizados no rio Parnaíba.

O estudo da comunidade fitoplanctônica, que incluem de forma geral as algas, registraram a presença de 92 táxons na AID e ADA, com predominância de Bacillariophyceae, principalmente no período de enchente.

Quando da formação de um reservatório, a principal preocupação em relação ao fitoplâncton é a presença de cianobactériasque pode comprometer a qualidade da água. Na presente análise a densidade destas algas foi extremamente baixa, indicando baixo potencial de desenvolvimento desta comunidade.

O estudo da comunidade zooplanctônica, que inclui protozoários, pequenos crustáceos, moluscos, oligoquetas, vermes e larvas, revelou a presença de 125 táxons na AID e ADA, sendo os protozoários os organismos mais abundantes. Esses resultados são comumente encontrados em rios que apresentam maior velocidade de corrente, visto que esse grupo é preferencialmente associado à vegetação marginal e ao sedimento, e o fluxo da água desses ambientes promove a suspensão e o arraste dos mesmos da vegetação marginal para coluna de água.

O estudo do macroinvertebrados bentônicos, que são organismos que vivem no fundo do rio pelo menos durante uma parte do ciclo de vida, formados de modo geral pelos anelídeos, moluscos, crustáceos e insetos, resultou na identificação de 101 grupos taxonômicos.

No trecho amostrado a abundância dos macroinvertebrados bentônicos foi maior na margem que no centro do rio, também foi maior nos pontos localizados nos tributários, quando comparado ao canal principal do rio, e foi maior na seca, principalmente de indivíduos pertencentes a família Chironomidae. Esta família geralmente está associada a ambientes degradados, por ser mais resistente e pela capacidade de colonizar diferentes tipos de substrato. Entre os grupos houve o predomínio dos coletores, o que reforça a importância da vegetação ciliar que serve como alimento para os organismos bentônicos.

Filtração de organismos fitoplanctônicos

Procedimento de triagem e identificação da comunidade de macroinvertebrados bentônicos

Meio Socioeconômico

Tasso Fragoso/MA

Possui 4.383,00 Km² e registrou em 2010 uma população de 7.796 habitantes.

Tasso Fragoso.

Alto Parnaíba/MA

Com uma população um pouco maior de 10.000 habitantes em 2010, o município possui uma área total de 11.132,10 Km².

Alto Parnaíba

Santa Filomena/PI

Entre os três é o município com a menor população em 2010 – 6.096 habitantes. Sua área total é de 5.285,40 km².

Santa Filomena

Saúde

Nos três municípios os serviços de saúde e o atendimento da população são feitos por meio da estrutura pública – estabelecimentos e profissionais de saúde – fornecida pelo Sistema Único de Saúde – SUS.

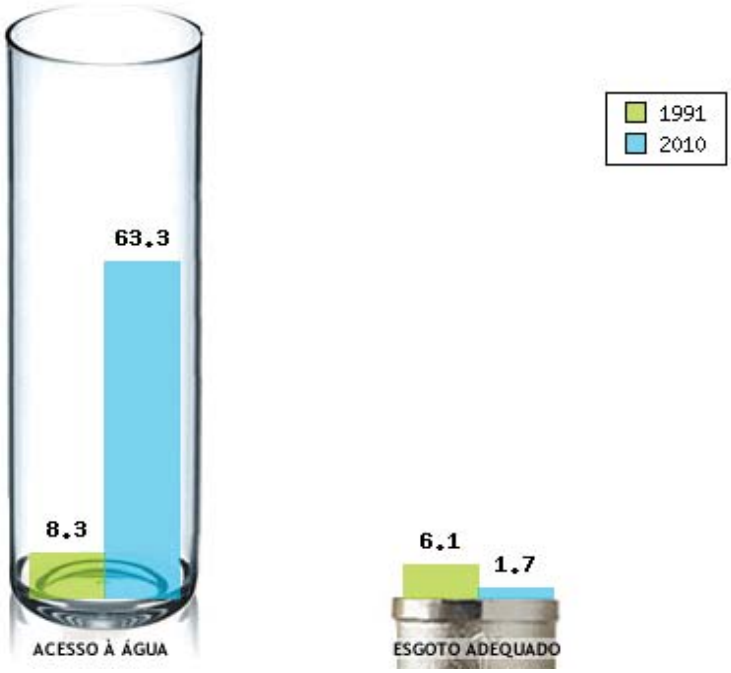
Energia Elétrica

A energia elétrica dos municípios de Tasso Fragoso e Alto Parnaíba é fornecida pela Companhia Energética do Maranhão – CEMAR. Já o município de Santa Filomena é atendido atualmente pela Eletrobrás Distribuição Piauí.

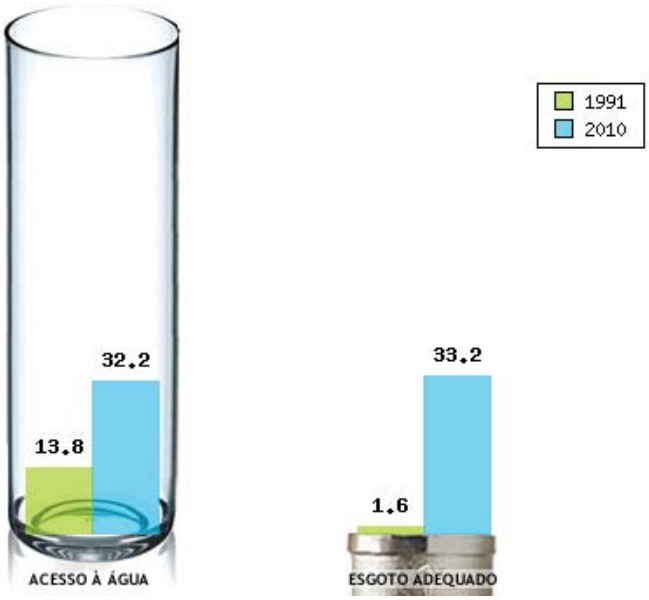
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

A captação e distribuição de água para os municípios de Tasso Fragoso e Alto Parnaíba é de responsabilidade da Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão - CAEMA, sendo a captação proveniente de poços tubulares profundos. Em Santa Filomena, no Piauí, o abastecimento de água está a cargo do Consórcio Regional de Saneamento do Sul do Piauí – CORESA SUL, consórcio que reúne 36 municípios (incluindo Santa Filomena) e o Governo Estadual, que tem a responsabilidade pela prestação dos serviços de água em conjunto com os próprios municípios. A rede de abastecimento de água em Santa Filomena é feita fundamentalmente através de poços tubulares profundos em um sistema isolado.

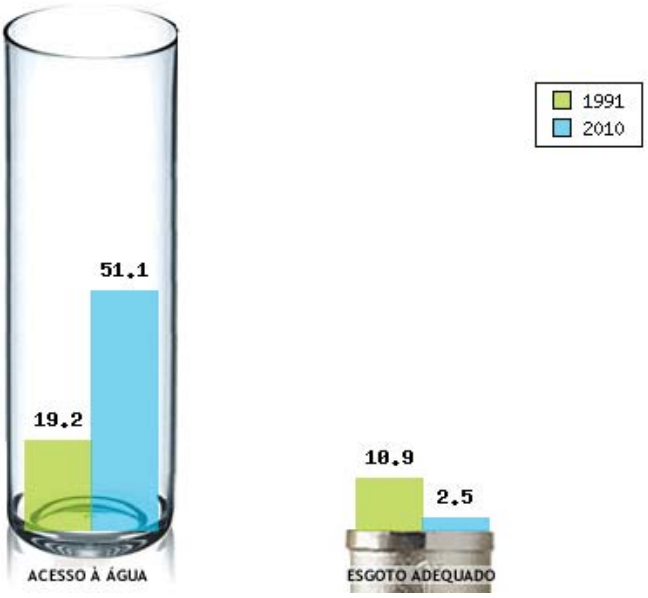
A situação em relação à esgotamento sanitário nos três municípios é muito precária, com o agravante de que, com exceção de Santa Filomena, o cenário piorou entre 1991 e 2010. As figuras seguintes, desenvolvidas pelo Portal Objetivos do Milênio (ODM), consideram a situação de esgoto como adequado o percentual da população que tem rede de esgoto ou fossa séptica.



Comparativo de população com acesso à agua e esgoto adequado em Tasso Fragoso (1991 e 2010).



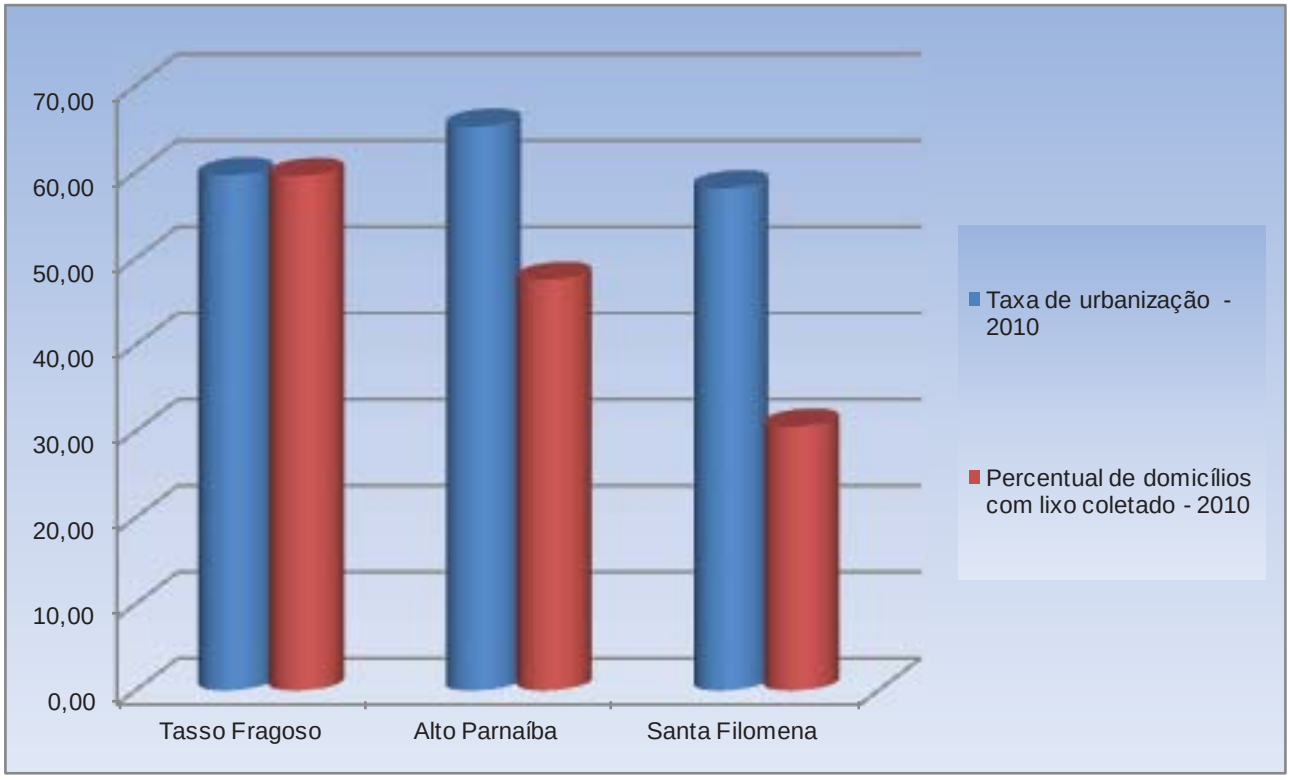
Comparativo de população com acesso à agua e esgoto adequado em Santa Filomena (1991 e 2010).



Comparativo de população com acesso à agua e esgoto adequado em Alto Parnaíba (1991 e 2010).

Lixo

Através da figura abaixo se percebe que Alto Parnaíba e Santa Filomena apresentam uma diferença negativa muito grande em relação aos serviços de coleta de lixo dos seus domicílios e suas taxas de urbanização. Ou seja, muitos domicílios ainda que estejam na área urbana, não dispõem de um serviço de coleta de lixo. Somente em Tasso Fragoso esta situação é diferente.



Percentual de domicílios com lixo coletado e taxa de urbanização (percentual da população que vive na área urbana do município) dos municípios da AID – 2010.

Atividade Econômica da Área de Influência Direta - AID

A organização da população no território municipal mantém relação direta com o tipo de atividade econômica desenvolvida, que pode ser dividida em três segmentos diferentes: atividades de agropecuária (produção primária); atividades industriais; e atividades de comércio e serviços.

Em Santa Filomena o setor de serviços tem uma contribuição grande, o que acontece principalmente devido às baixas atividades dos outros dois setores de atividades econômicas, sendo que inclusive a proporção de participação do setor agropecuário tem diminuído nos últimos anos. Por outro lado, em Alto Parnaíba e Tasso Fragoso, o setor agropecuário desempenha um papel essencial, representando mais de 60% no total das atividades econômicas em cada um deles. Estes percentuais têm crescido nos últimos anos, e certamente a lavoura de soja tem contribuído muito para esse aumento.

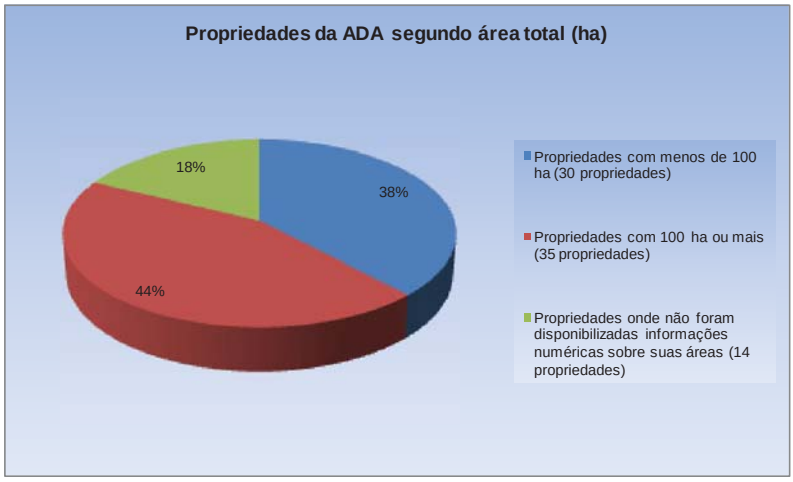
As atividades industriais são muito pequenas e têm pouca representatividade na comparação com as atividades do setor agropecuário e do setor de serviços e comércio dos três municípios.

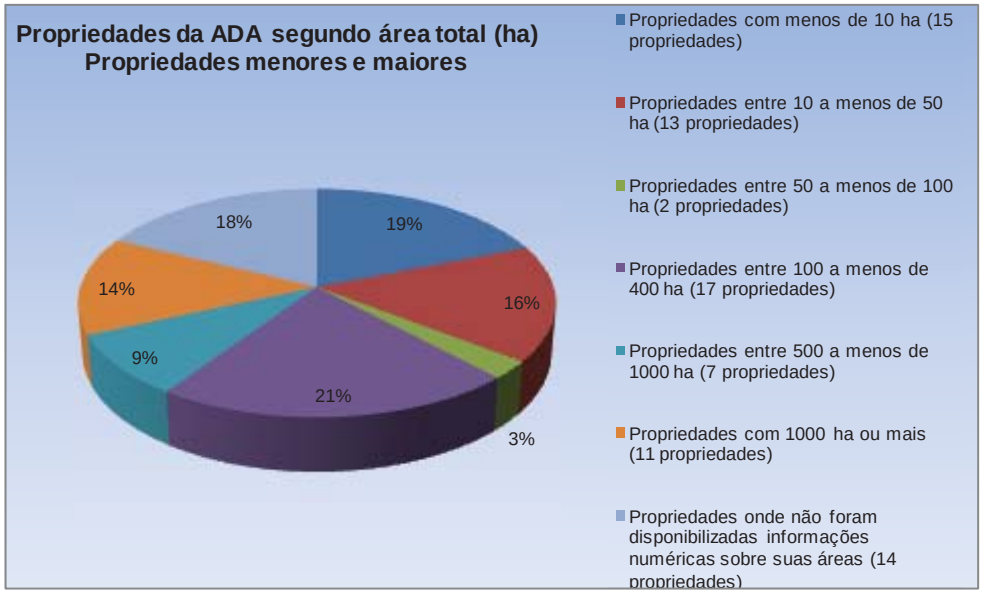
De acordo com dados do Censo Agropecuário IBGE 2006 (os dados mais atuais existentes) Tasso Fragoso tem nas lavouras temporárias a maior utilização de terras (40,9% das áreas dos seus estabelecimentos agropecuários), enquanto que em Alto Parnaíba e Santa Filomena o percentual de terras destinado à

lavoura temporária é muito menor. Alto Parnaíba tem nas pastagens naturais o principal uso do solo com 21,3% enquanto que Santa Filomena tem nas Matas e/ou florestas - naturais (excluindo área de preservação permanente e as em sistemas agroflorestais) o maior percentual, com 33,3%. Entretanto, importante destacar que os dados mais recentes são de 2006 e pelo que foi observado nos trabalhos de campo, a área de lavouras avançou mais ainda em todos os municípios.

Nos três municípios da AID a maioria dos estabelecimentos agropecuários possui entre 10 e 100 ha.

A principal lavoura temporária em Tasso Fragoso, Alto Parnaíba e Santa Filomena é a soja. Além da soja, merece destaque ainda nos municípios da AID as seguintes lavouras temporárias: algodão herbáceo, arroz, feijão e milho.





As propriedades da ADA dividem-se basicamente em dois grupos no que diz respeito ao porte: de um lado as propriedades de pequeno porte, e de outro as propriedades de médio a grande porte. No primeiro grupo há 30 propriedades (de um total de 79) com menos de 100 ha. No outro grupo há 35 propriedades com mais de 100 ha: as menores propriedades deste grupo, consideradas aqui como de médio porte (17 propriedades) têm entre 100 e menos de 400 ha, enquanto que as outras 18 propriedades – vistas aqui como de grande porte – possuem 500 ha ou mais. Cabe destacar que neste último grupo há 11 propriedades com 1.000 ha ou mais – nove delas entre 1.000 e 4.300 ha, e as duas maiores propriedades da ADA, como respectivamente 13.000 e 16.341 ha. Em 14 das 79 propriedades da ADA não foram disponibilizadas informações numéricas sobre suas áreas.

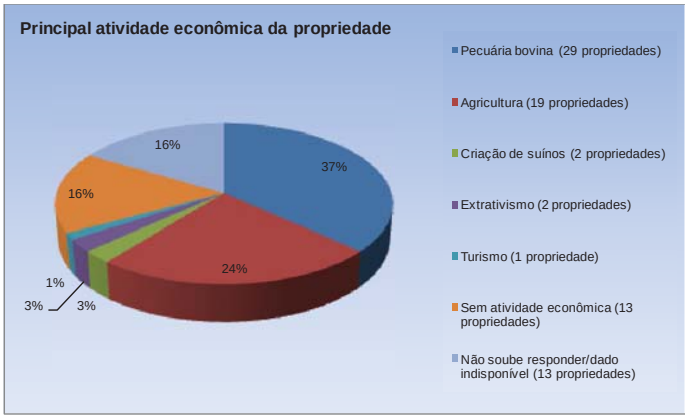
Socioeconomia das Propriedades da Área Diretamente Afetada - ADA

As informações sobre as propriedades da ADA foram levantadas através de uma pesquisa de campo realizada na região do projeto da usina. Nesta atividade os pesquisadores visitaram as propriedades, fizeram um trabalho de comunicação social onde explicaram o que é o projeto da usina, o que é e como acontece o processo de licenciamento ambiental e quais os papéis das partes envolvidas, principalmente do empreendedor, dos proprietários, dos moradores e trabalhadores das propriedades da ADA, e do órgão ambiental responsável pelo licenciamento, o Ibama. Depois de dar estas informações os pesquisadores aplicaram questionários com os proprietários, com os responsáveis pelas propriedades, e com os moradores e trabalhadores das propriedades da ADA. Os questionários eram iguais para todas as propriedades e pessoas, e continham perguntas sobre uso das terras das propriedades, produção agrícola, produção animal, educação, saúde, uso de água, esgoto e lixo, entre outras características das propriedades e das pessoas que moram e/ou trabalham nela.

Ao total são 79 propriedades distribuídas entre os municípios de Tasso Fragoso, Alto Parnaíba e Santa Filomena que formam a ADA da UHE Canto do Rio.

Código	Nome da propriedade	Município: TF - Tasso Fragoso. AP - Alto Parnaíba. SF - Santa Filomena.
1E	Fazenda Canto do Rio	TF
2E	Fazenda Jenipapo	TF
3E	Fazenda Ginipapo	TF
4E	Fazenda Barroca	TF
5E	Fazenda Canaã	TF
6E	ND	TF
7E	Chácara 3 Irmãos	TF
8E	Fazenda Areia	TF
9E	Fazenda Nossa Senhora Aparecida	TF
10E	Fazenda Caldeirão	TF
11E	Fazenda Caldeirão	TF
12E	Fazenda Barra Nova	TF
13E	Fazenda Barra Nova	TF
14E	ND	TF
15E	Fazenda Brejo Seco	TF
16E	Fazenda São Domingos	TF
17E	Fazenda Cachoeira	TF
18E	ND	TF
19E	ND	TF
20E	Fazenda Inhumas	AP
21E	Fazenda Enxada	AP
22E	Fazenda Pedra Furada	AP
23E	Fazenda Apertada Hora	AP
24E	Fazenda Cristo Rei	AP
25E	Fazenda Barra do Medonho	AP
26E	Fazenda Brejo Comprido	AP
27E	Chácara Recanto Shalom	AP
28E	Fazenda Paraíso da Paz	AP
29E	Fazenda Brejo Dantas	AP
30E	Fazenda Buritirana	AP
31E	Chácara Nossa Senhora da Medalha Milagrosa	AP
32E	Sítio Pedrinhas	AP
33E	Fazenda Pedrinhas	AP
34E	Chácara Pedrinha	AP
35E	Sítio Prata I	AP
36E	Sítio Prata II	AP
37E	Recanto do Velho Monge	AP
38E	Chácara Dois Irmãos	AP
39E	ND	AP
40E	Chácara Palhoça	AP
41E	Sítio Prata III	AP
42E	Chácara Charqueada	AP
43E	Sítio Santa Rita	AP

44E	Associação dos Moradores da Comunidade Prata	AP
45E	Fazenda Belém	AP
46E	Curral de Salém	AP
47E	Chácara Olaria	AP
48E	Estação de tratamento de esgoto - CODEVASF	AP
49E	Chácara Pontinha II	AP
1D	Fazenda Jenipapo	SF
2D	Fazenda Barroca	SF
3D	Fazenda Flor do Tempo	SF
4D	Fazenda Santa Vitória	SF
5D	Fazenda Mucuri	SF
6D	Fazenda Mucuri	SF
7D	Fazenda Macabal	SF
8D	Fazenda Mucuri	SF
9D	Fazenda Barra do Pandeiro	SF
10D	ND	SF
11D	ND	SF
12D	Fazenda Remanso Grande	SF
13D	Fazenda Tagi	SF
14D	Fazenda Sobradinho	SF
15D	Fazenda Malhadinha	SF
16D	Fazenda Santa Rita	SF
17D	ND	SF
18D	Fazenda Mingaporã	SF
19D	Fazenda Barra do Lagedo	SF
20D	ND	SF
21D	Fazenda Atalaia	SF
22D	Fazenda Santo Antônio	SF
23D	Chácara Inveja	SF
24D	ND	SF
25D	Fazenda Porto da Prata	SF
26D	Chácara Grota Funda	SF
27D	Sem Nome	SF
28D	Fazenda Grota Funda	SF
29D	Sem Nome	SF
30D	ND	SF



Quando perguntados sobre a principal atividade econômica das propriedades da ADA a principal resposta foi pecuária bovina – 29 casos (36,71% das propriedades da ADA). Já a agricultura foi apontada como a principal atividade econômica da propriedade em 19 casos (24,05%), sendo que em 11 propriedades a resposta foi somente agricultura, e em oito propriedades os tipos de lavoura foram especificados (basicamente lavouras de banana, cana-de-açúcar, mandioca, feijão, hortaliças, soja, e melancia). Dentre as propriedades onde esta informação foi disponibilizada as outras atividades citadas como principais atividades econômicas foram as seguintes: criação de suínos (duas propriedades), extrativismo (duas propriedades), e turismo (uma propriedade). É importante dizer que em 13 propriedades foi relatado que não há atividade econômica alguma, ou seja, em parte representativa das propriedades da ADA (16,46%) não há nenhum uso econômico do solo.

Quando perguntados sobre a principal atividade econômica das propriedades da ADA a principal resposta foi pecuária bovina – 29 casos (36,71% das propriedades da ADA). Já a agricultura foi apontada como a principal atividade econômica da propriedade em 19 casos (24,05%), sendo que em 11 propriedades a resposta foi somente agricultura, e em oito

propriedades os tipos de lavoura foram especificados (basicamente lavouras de banana, cana-de-açúcar, mandioca, feijão, hortaliças, soja, e melancia). Dentre as propriedades onde esta informação foi disponibilizada as outras atividades citadas como principais atividades econômicas foram as seguintes: criação de suínos (duas propriedades), extrativismo (duas propriedades), e turismo (uma propriedade). É importante dizer que em 13 propriedades foi relatado que não há atividade econômica alguma, ou seja, em parte representativa das propriedades da ADA (16,46%) não há nenhum uso econômico do solo.

À exceção do uso do cerrado para pastagem no início da época de chuva, há extensas áreas na ADA em que não ocorrem usos específicos do solo. Em geral as áreas utilizadas são as mais próximas aos rios e às residências.

Os principais usos do solo – pecuária bovina e agricultura – têm um papel econômico importante para o comércio local, pois a maioria dos produtores rurais vende toda ou parte da produção nos municípios da AID.

Lavoura de banana na ADA para consumo e venda.

Lavoura de mandioca na ADA para consumo e venda.

Lavoura de hortaliças na ADA para consumo e venda.

Área próxima à casa de um morador da ADA que ainda passará pela segunda etapa da coivara.

Na pecuária bovina é comum o cultivo de capim de corte e cana-de-açúcar para ração, sendo que alguns produtores também vendem parte desta produção. Em geral o gado é criado extensivamente e passa por um período de confinamento para engorda pouco antes de ser vendido para o abatedouro da região.

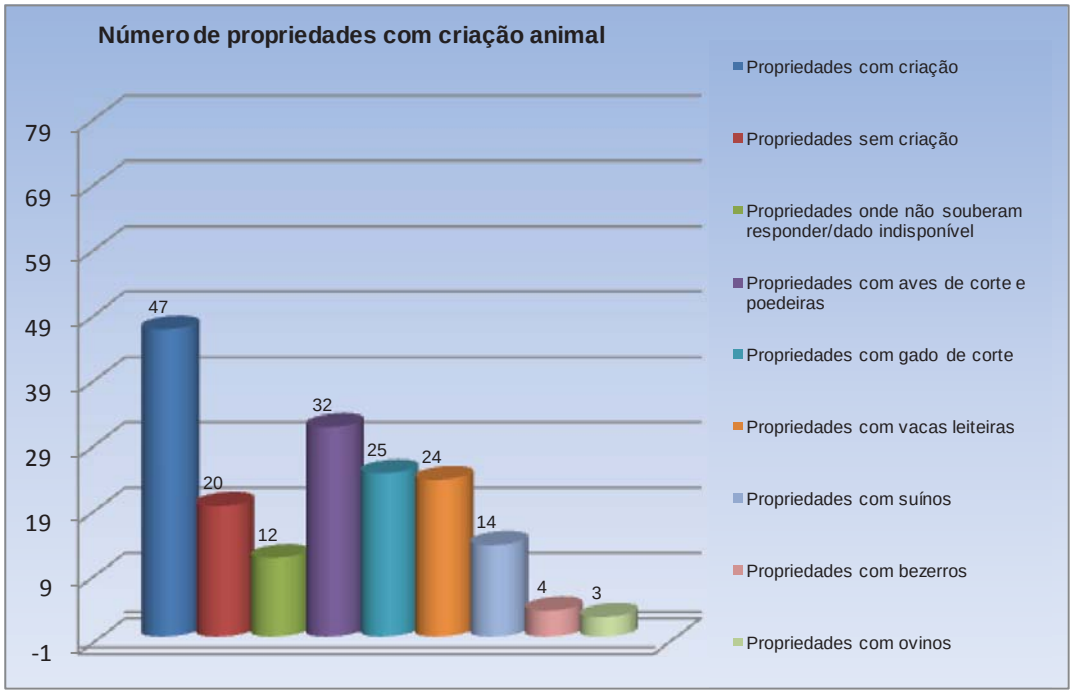
A agricultura se caracteriza, em geral, por lavouras de subsistência de feijão, mandioca, banana, melancia e hortaliças, onde os pequenos produtores vendem o excedente da produção.

Ocorre na região o preparo do terreno a ser cultivado através da coivara. A coivara consiste na queima do material vegetal da área a ser plantada. Primeiro é queimada a vegetação mais fina, depois todo o material vegetal lenhoso é retirado para ser queimado em fogueiras e as cinzas que restam são espalhadas na área a ser plantada.

Algumas famílias de moradores fabricam a farinha de mandioca para consumo. Na época da seca, quando a mandioca está boa para fazer farinha porque está mais seca, a quantidade de farinha produzida é maior e parte desta produção é vendida na cidade.

Casa de farinha típica na região

Gado em confinamento (ao fundo plantio de cana-de-açúcar e capim de corte) na ADA.



Em 47 propriedades (59,49%) foi relatada a existência de algum tipo criação animal, sendo a de aves de corte e poedeiras (basicamente galinhas) a mais comum – presentes em 32 propriedades. Em seguida aparece o gado de corte (25 propriedades), as vacas leiteiras (24), os suínos (14), os bezerros (4), e por último os ovinos (3). Apesar de isoladamente estarem presentes em número maior de propriedades, as aves de corte e poedeiras têm uma importância econômica menor do que as criações bovinas, pois das 47 propriedades com criações animais 44 possuem algum tipo de criação bovina (entre vacas leiteiras, gado de corte e bezerros).

No geral os efetivos animais são pequenos e o destino das produções normalmente variam entre consumo e venda juntos ou somente consumo, sendo menos comuns os casos de produções só para venda.

As fontes de água usada na ADA para dessedentação animal são basicamente os rios: pelo menos um rio da região foi citado em 46 das 47 propriedades da ADA com criação animal; na outra propriedade esta informação não foi disponibilizada. Em 24 propriedades a única fonte citada foi o rio Parnaíba. Outros rios usados para dessedentação animal citados pelos entrevistados são os seguintes: rio Barroca, rio da Cachoeira, brejo Enxada, rio Grota Funda, rio Lajeado, rio Medonho, rio Santo Antônio, rio Pandeiro, rio Sucuruju, rio Pedra Furada, brejo Comprido, e rio Atalaia.

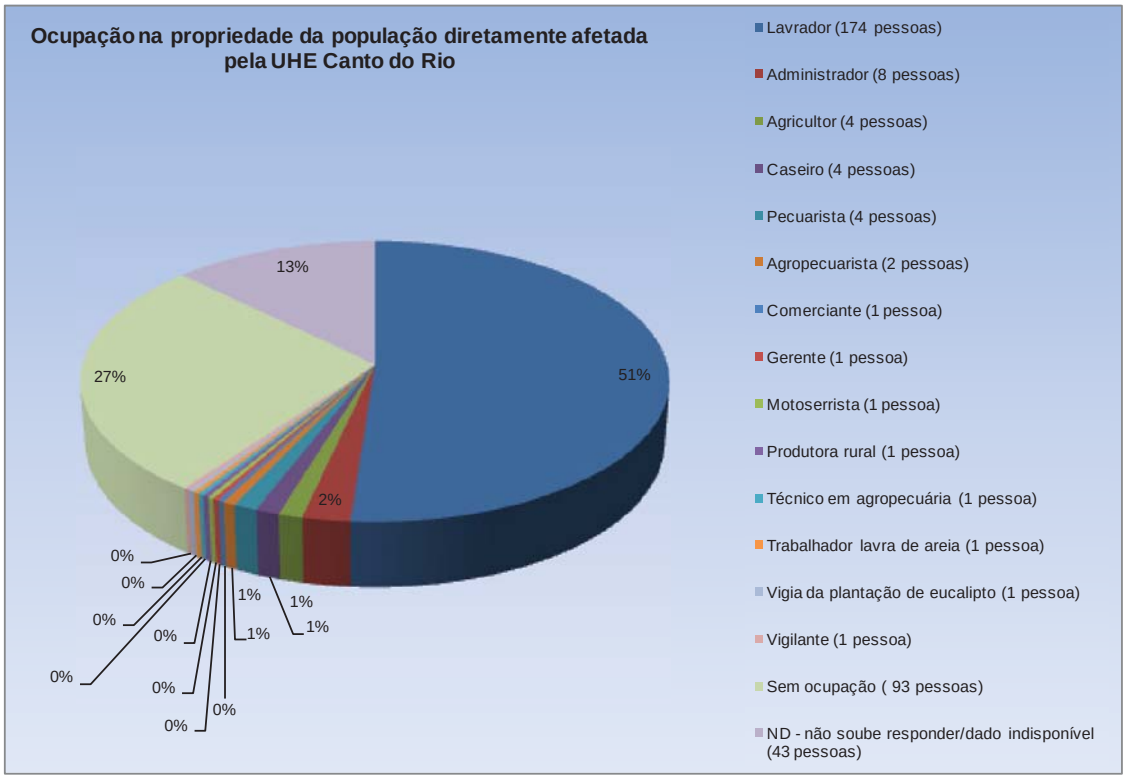
Em 29 propriedades foi relatada a existência de extrativismo, sendo 21 delas habitadas e oito desabitadas. Mesmo havendo 21 propriedades habitadas onde a resposta foi negativa ou esta informação não foi disponibilizada, é provável que o número de propriedades habitadas com a existência de atividades

de extrativismos seja maior do que o apresentado uma vez que, mesmo com explicações, às vezes os entrevistados tinham dificuldade em apontar atividades praticadas no dia a dia. No caso do extrativismo muitas vezes ele já está tão internalizado nas práticas locais que acaba não sendo visto como uma atividade atuante na subsistência alimentar.

As atividades extrativistas são basicamente consumo de frutas e, numa escala muito menor, de madeira. Dentre os dados disponibilizados há extrativismo de frutas em 23 propriedades (áreas entre 0,1 e 10 ha em 21 propriedades, e de 50 e 100 ha nas outras duas propriedades), e de madeira em duas propriedades (2 e 30 ha respectivamente).

Tendo em vista os grandes níveis de pobreza da região estudada o extrativismo citado acima assume um papel econômico e social muito importante para os residentes e trabalhadores, pois é uma base da subsistência. No geral a da sobrevivência dos residentes e trabalhadores da ADA está ligada com poucos recursos financeiros, com extrativismo (seja de frutos nativos ou não), com as criações/produções animais, com os plantios, e com as vendas de excedentes ou mesmo com relações de escambo entre vizinhos. A pesca é outro recurso utilizado por residentes da ADA, porém, conforme observado em campo, não constitui a principal fonte de proteína lugar ocupado pelas criações animais, principalmente pelas aves.

Cajueiro – espécie muito comum próximo às residências da ADA.



Em 47 propriedades (59,49%) foi relatada a existência de algum tipo criação animal, sendo a de aves de corte e poedeiras (basicamente galinhas) a mais comum – presentes em 32 propriedades. Em seguida aparece o gado de corte (25 propriedades), as vacas leiteiras (24), os suínos (14), os bezerros (4), e por último os ovinos (3). Apesar de isoladamente estarem presentes em número maior de propriedades, as aves de corte e poedeiras têm uma importância econômica menor do que as criações bovinas, pois das 47 propriedades com criações animais 44 possuem algum tipo de criação bovina (entre vacas leiteiras, gado de corte e bezerros).

No geral os efetivos animais são pequenos e o destino das produções normalmente variam entre consumo e venda juntos ou somente consumo, sendo menos comuns os casos de produções só para venda.
As fontes de água usada na ADA para dessedentação animal são basicamente os rios: pelo menos um rio da região foi citado em 46 das 47 propriedades da ADA com criação animal; na outra propriedade esta informação não foi disponibilizada. Em 24 propriedades a única fonte citada foi o rio Parnaíba. Outros rios usados para dessedentação animal citados pelos entrevistados são os seguintes: rio Barroca, rio da Cachoeira, brejo Enxada, rio Grota Funda, rio Lajeado, rio Medonho, rio Santo Antônio, rio Pandeiro, rio Sucuruju, rio Pedra Furada, brejo Comprido, e rio Atalaia.

Em 29 propriedades foi relatada a existência de extrativismo, sendo 21 delas habitadas e oito desabitadas. Mesmo havendo 21 propriedades habitadas onde a resposta foi negativa ou esta informação não foi disponibilizada, é provável que o número de propriedades habitadas com a existência de atividades de extrativismos seja maior do que o apresentado uma vez que, mesmo com explicações, às vezes os entrevistados tinham dificuldade em apontar atividades praticadas no dia a dia. No caso do extrativismo muitas vezes ele já está tão internalizado nas práticas locais que acaba não sendo visto como uma atividade atuante na subsistência alimentar.
As atividades extrativistas são basicamente consumo de frutas e, numa escala muito menor, de madeira. Dentre os dados disponibilizados há extrativismo de frutas em 23 propriedades (áreas entre 0,1 e 10 ha em 21 propriedades, e de 50 e 100 ha nas outras duas propriedades), e de madeira em duas propriedades (2 e 30 ha respectivamente).

Casa de farinha típica na região

Gado em confinamento (ao fundo plantio de cana-de-açúcar e capim de corte) na ADA.

Tendo em vista os grandes níveis de pobreza da região estudada o extrativismo citado acima assume um papel econômico e social muito importante para os residentes e trabalhadores, pois é uma base da subsistência. No geral a da sobrevivência dos residentes e trabalhadores da ADA está ligada com poucos recursos financeiros, com extrativismo (seja de frutos nativos ou não), com as criações/produções animais, com os plantios, e com as vendas de excedentes ou mesmo com relações de escambo entre vizinhos. A pesca é outro recurso utilizado por residentes da ADA, porém, conforme observado em campo, não constitui a principal fonte de proteína lugar ocupado pelas criações animais, principalmente pelas aves.

Cajueiro – espécie muito comum próximo às residências da ADA.

A principal ocupação da população diretamente afetada pela UHE Canto do Rio é a de lavrador – 174 pessoas (51,18% de 340 pessoas). Em seguida a outra ocupação mais citada é a de administrador – 8 pessoas (2,35%). Há aqui 93 pessoas (27,35%) que foram declaradas como sem ocupação na propriedade da ADA. Neste último grupo há 64 pessoas com menos de 18 anos de idade e 12 pessoas com mais de 65 anos de idade.

Entre os 168 chefes de família diretamente afetados pelo empreendimento 38 afirmaram receber auxílio Bolsa Família, o que representa 22,62% dos chefes. Ou seja, basicamente pouco mais de uma a cada cinco famílias diretamente afetadas recebe Bolsa Família, o que é um indicativo de baixa renda desta parte da população afetada, principalmente dos residentes, já que das 38 famílias 31 são de residentes.

No geral os níveis de renda das famílias diretamente afetadas pelo empreendimento são baixos. No que se refere à situação de pobreza extrema, onde de acordo com o Governo Federal a renda per capita não passa de R$ 70,00, a partir do cruzamento dos dados levantados foi identificada uma família residente em situação de pobreza extrema (renda mensal per capita estimada de R$ 60,00). Ao mesmo tempo é importante destacar que parte da subsistência de grande parte das famílias em questão está também relacionada ao consumo de alimentos extraídos ou produzidos na própria propriedade.

Das 79 propriedades da ADA só foi observada a existência de energia elétrica em somente 21 delas (26,58%), ou seja, há uma grande lacuna desta infraestrutura básica na ADA. Esta situação é mais grave quando se nota que das 21 propriedades com energia 16 delas são habitadas, ou seja, descontando que em três propriedades estes dados não foram disponibilizados, há pelo menos 23 propriedades habitadas sem energia elétrica, o que impede o acesso a uma série de benefícios básicos relacionados à existência e ao uso de energia elétrica: há nestas 23 propriedades 61 famílias residentes com 176 pessoas que vivem sem energia elétrica.

Casa na propriedade 2E - município de Tasso Fragoso

Detalhe do cacho de cocos da piaçava.

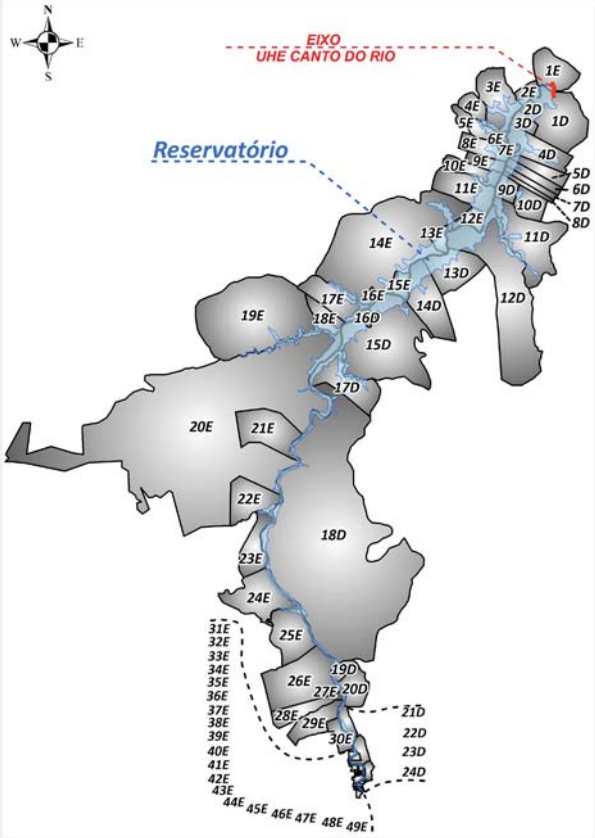
Casa na propriedade 15D - município de Santa Filomena

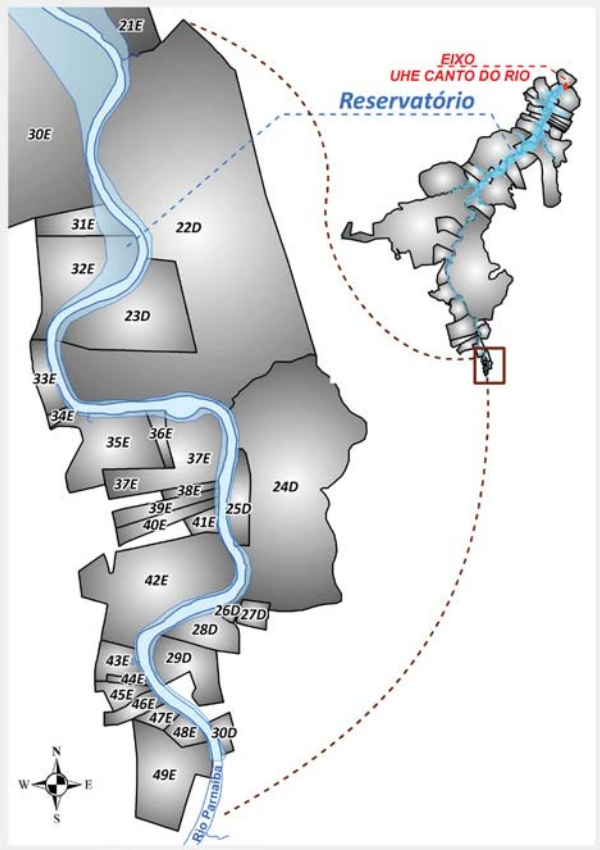
Com relação às atividades de turismo e lazer na ADA cabe citar a propriedade 13E, que é um caso diferenciado dentro da ADA, pois é a única onde há atividade de lazer geradora de renda: a propriedade possui um quiosque e nas proximidades de um rio sem nome funciona como uma espécie de balneário, onde as pessoas vão para tomar banho de rio e confraternizar com familiares. Ao total há 6 pessoas – familiares residentes na propriedade – que trabalham no local e de acordo com o entrevistado mensalmente é obtida uma renda líquida de R$ 3.000,00 com esta atividade. Esta propriedade – e consequentemente a atividade – será inviabilizada.

Área utilizada para lazer junto a um afluente sem nome do rio Parnaíba, na propriedade 13E, município de Tasso Fragoso.

Há uma praia fluvial junto ao rio Pureza, que é uma fluente do rio Parnaíba e que faz divisa entre Tasso Fragoso e Alto Parnaíba, que é utilizada como local de lazer esporádico por pessoas da região. Trata-se de uma atividade informal realizada dentro da área da propriedade 18E, aonde os eventuais visitantes vão para tomar banho, pescar ou sentar às margens do rio Pureza. Este local, que não possui nenhum tipo de estrutura, será diretamente atingido e inviabilizado pela formação do lago da usina Canto do Rio.

Área utilizada informalmente para lazer junto ao rio Pureza (divisa dos municípios de Tasso Fragoso e Alto Parnaíba), afluente do rio Parnaíba, na propriedade 18E.





Mapa das propriedades da ADA

O rio Parnaíba tem sido utilizado para produção pesqueira, mas com suas atividades concentradas no trecho mais baixo do rio, abaixo da barragem de Boa Esperança e principalmente perto da foz.

A Companhia do Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – Codevasf possui um Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia da Aquicultura visando à produção comercial de pescado, porém não foram identificados projetos nessa linha de atuação nos municípios que compõem a AID.

Com relação ao Registro Geral de Pesca – RG, foram feitos diversos levantamentos ao longo de 2013, e em Alto Parnaíba e Tasso Fragoso não foi identificado nenhum pescador com RGP, enquanto que em Santa Filomena foram levantados 24 pescadores com RGP. Ou seja, embora no rio Parnaíba, em trechos mais a jusante (rio abaixo), a pesca tenha um papel fundamental, nos municípios do trecho mais a montante (rio acima), a importância da pesca é menor, sendo que todos os 24 pescadores com RGP praticam a pesca artesanal exclusivamente.

Há na AID três associações de pescadores – I) a Colônia de Pescadores de Santa Filomena Z-13 (que não possui sede própria no município e que é afiliada a FEDEPI – Federação de Pesca de Piauí – FEDEPI, cuja sede mais próxima fica no município de Uruçuí/PI), II) o Sindicato dos Pescadores Profissionais Artesanais, Aqui cultores Artesanais, Criadores de Peixe e Trabalhadores na Pesca do Município de Tasso Fragoso, III) e a Colônia de Pescadores de Alto Parnaíba Z-145.

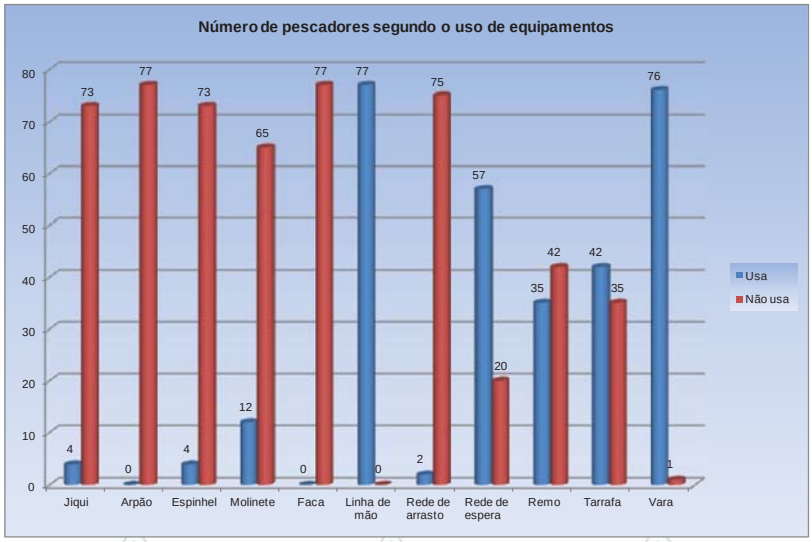
Mandir

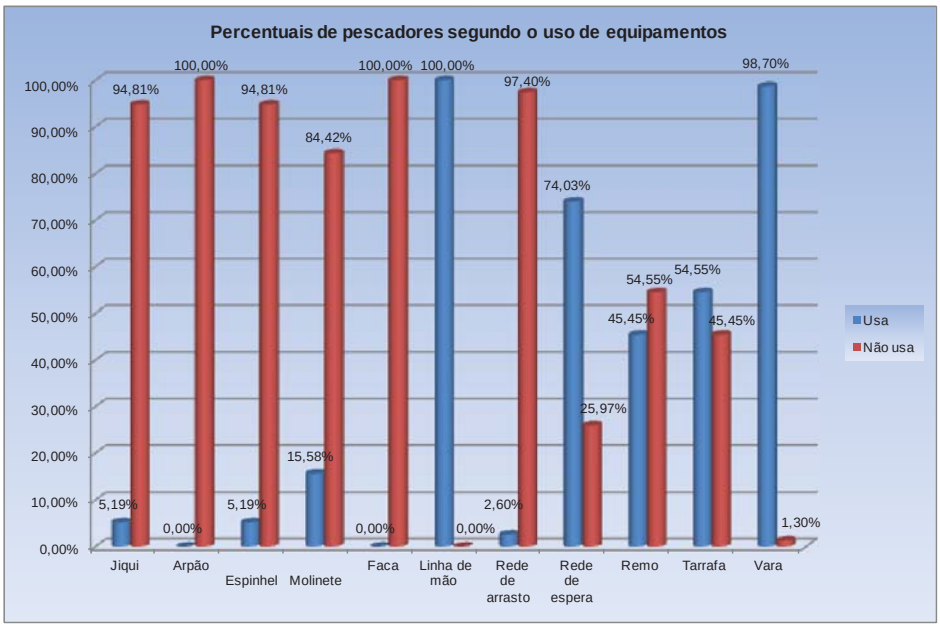
Além das informações relativas aos três municípios da AID foi feita uma pesquisa de campo onde foram identificados 77 pescadores que atuam no rio Parnaíba na área onde está projetado o reservatório da UHE Canto do Rio.

A maioria dos pescadores cadastrados – 61 de 77 – reside na área urbana da AID, enquanto que apenas 16 pescadores residem em área rural. Entre os 16 pescadores que residem em área rural 9 deles são residentes em propriedades da ADA.

A atividade de pesca é praticada há bastante tempo pelos pescadores cadastrados, já que 70 deles (90,91%) pescam há pelo menos dez anos, sendo que 33 (42,86%) pescam há mais de 20 anos.

Por um lado praticamente 1/5 dos pescadores (19 – 24,68%) tem que percorrer menos de um km para pescar, o que é um fato positivo e poupa tempo e evita transtornos, por outro, 2/3 deles (51 – 66,23%) tem que se deslocar mais de 10 km para pescar. Chama atenção o fato de apenas pouco mais da metade dos pescadores (42 – 54,55%) possuírem algum tipo de embarcação, enquanto que a outra parcela dos pescadores (35 – 45,45%) não tem embarcação. As canoas e as rabetas – respectivamente 28 e 8 de 42 ocorrências – são as embarcações mais comuns entre os pescadores cadastrados.





Os tipos de apetrechos usados para captura de peixes pelos pescadores cadastrados são: jiqui, espinhel, molinete, linha de mão, rede de arrasto, rede de espera, remo, tarrafa e vara. Entre estes os mais comuns são a linha de mão (utilizada por todos os pescadores cadastrados), a vara (usada por 76 pescadores – 98,70%), a rede de espera (57 – 74,03%), e a tarrafa (42 – 54,55%).

Praticamente todos os pescadores – 73 de 77 – praticam alguma forma de conservação do pescado, sendo disparada a forma mais comum o gelo: 55 pescadores citaram apenas o gelo como forma de conservação, enquanto dois citaram gelo e a salga do peixe, e outros seis o gelo juntamente com viveiro. Há ainda nove pescadores que relataram usar exclusivamente viveiro e outro apenas a salga dos peixes. Conforme se pode observar tratam-se de tecnologias simples e de baixo investimento, comuns à atividade de pesca artesanal.

Linha de mão.

A participação em colônias/associações de pescadores por parte dos pescadores cadastrados é representativa, uma vez que praticamente 3/4 dos pescadores (57 de 77) fazem parte de alguma associação. Os pescadores em questão fazem parte ou da Colônia de Pescadores Z-13 (36 associados). ou da Colônia de Pescadores Z-145 (21 associados).

A principal forma de comercialização do pescado é a venda no comércio local, mais especificamente em feiras livres: 66 pescadores apontaram exclusivamente este destino.

De acordo com os pescadores a atividade

de pesca é mais forte nos períodos de vazante (abr/mai/jun) e seca (jul/ago/set), pois nestes dois períodos todos os entrevistados realizam atividade pesqueira. Já no período de enchente (out/nov/dez) e principalmente no de cheia (jan/fev/mar) a atividade pesqueira diminui – 67 e 56 pescadores relataram desenvolver atividade pesqueira nestes períodos (87,01% e 72,73% respectivamente). Observa – se que no geral a atividade da pesca é exercida durante todo o ano, porém ela sofre restrições no período de defeso, de novembro a março, o que leva muitos pescadores a complementarem sua renda com outras atividades.

Ao se analisar os quatro períodos juntamente, observa-se que as espécies de maior ocorrência no geral são o surubim, o mandubé, o piau, a sardinha, e principalmente o mandir, sendo que este último foi o único presente no grupo de maior ocorrência nos quatro períodos. Estes peixes também são os que no geral alcançam os maiores valores médios por quilo – R$ 15,00.

A pesca é a atividade principal de 57 dos 77 pescadores cadastrados, o que equivale a 74,03% do total. Este percentual é representativo e mostra que muitos pescadores dependem economicamente da pesca.

A renda familiar mensal dos pescadores cadastrados é baixa, uma vez que 90% deles (70) têm renda familiar mensal de no máximo dois salários mínimos: 32 pescadores (41,56%) têm renda familiar mensal de até um salário mínimo e 38 de (49,35%) de um a dois salários mínimos. Ou seja, o nível de renda das famílias dos pescadores é bastante baixo. Do outro lado há apenas seis pescadores (7,79%) que relataram uma renda familiar de dois a quatro salários mínimos, e somente um pescador (1,30%) com renda familiar mensal entre quatro a seis salários mínimos.

Menos da metade dos pescadores cadastrados (31 – 40,26% dos 77) afirmou receber Bolsa Defeso no período de defeso.

Atividade de pescaria no rio Parnaíba – canoa com motor e exemplar de mandubé.

Entende-se por patrimônio cultural imaterial (ou patrimônio cultural intangível) uma concepção de patrimônio cultural que abrange as expressões culturais e as tradições que um grupo de indivíduos preserva em respeito da sua ancestralidade, para as gerações futuras. São exemplos de patrimônio imaterial: os saberes, os modos de fazer, as formas de expressão, celebrações, as festas e danças populares, lendas, músicas, costumes e outras tradições.

Através de levantamento exaustivo de dados secundários para a AID, constatou-se que não há registro de bens imateriais específico para os municípios da AID, há somente registros oficiais de patrimônios imateriais no Maranhão: Bumba-meu-boi e Tambor de Criola do Maranhão. Quanto ao Estado do Piauí, embora não tenha nenhum bem cultural imaterial devidamente registrado junto ao Iphan, merece destaque a arte santeira, atividade já inventariada junto ao Iphan. Quanto à ADA, a fim de aprimorar esse aspecto, durante o cadastro de campo foram inseridas perguntas que pudessem servir de indicativo da existência de algum bem imaterial, ainda que não estivesse em processo de registro junto ao Iphan, mas não se constatou nenhum patrimônio cultural específico.

A arqueologia é a ciência que estuda as culturas e os modos de vida do passado por meio da análise de vestígios materiais. Dentro dos estudos para a UHE Canto do Rio foi realizado um Diagnóstico Arqueológico Interventivo, onde foram levantados tanto os sítios arqueológicos já cadastrados, como foi feita uma pesquisa de campo para averiguar a existência de Áreas de Ocorrência Arqueológica – AOA.

Sítio arqueológico refere-se às estruturas implantadas nas paisagens urbanas ou rurais e abrange as matrizes arqueológicas evidentes (um conjunto funerário, por exemplo) e as suas expressões arqueológicas latentes (por exemplo, as assinaturas físico-químicas no solo que corroboram estruturas funerárias praticamente invisíveis). Também pode incluir certos arranjos paisagísticos, e/ou e ainda, conforme descreve a Lei Federal nº. 3.924, pode incluir as jazidas arqueológicas ou pré-históricas, e os objetos nelas incorporado. Já Área de Ocorrência Arqueológica entende-se como um local onde são encontradas ocorrências arqueológicas. Diz respeito a um momento inicial de identificação do bem, em que as correlações espaciais entre os vestígios e outros sítios ou ocorrências em seu entorno não estão suficientemente claras para sua definição enquanto sítio arqueológico.

Entre os três municípios da AID há sítios arqueológicos cadastrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN em Tasso Fragoso e Santa Filomena, com destaque para o primeiro, onde há conhecimento de uma grande quantidade de sítios ainda não cadastrados. Estudos prévios apontaram um alto potencial arqueológico para o município de Tasso Fragoso. Não há sítios registrados em território de Alto Parnaíba. Outras fontes secundárias (bancos de dados já existentes) consultadas, todas relativas ao município de Tasso Fragoso, incluindo uma série de relatórios elaborados para o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae, e dois relatórios elaborados pelo Grupo Espeleológico Marabá, da Fundação Casa da Cultura de Marabá, apontaram a existência de outros sítios arqueológicos no município.

Na pesquisa de campo foram detectadas 81 AOAs, sendo que parte delas já fazia parte das fontes secundárias citadas antes. Deste total, dez (10) estão dentro da Área Diretamente Afetada, e deverão fazer parte de um programa exclusivo de resgate do patrimônio arqueológico.

Artefatos líticos detectados no pátio e na estrada vicinal que leva à habitação.

Artefato coletado pelo proprietário de fazenda da região.

6. Impactos Ambientais

Os possíveis impactos, ou seja, as alterações ambientais geradas pela construção da UHE Canto do Rio, foram avaliados de acordo com as diferentes etapas do Projeto: Planejamento, Construção e Operação.

Fase de Planejamento

Mobilização Política da População Local: que inicia a partir dos primeiros estudos, incluindo os levantamentos socioambientais necessários à elaboração do EIA e do RIMA. Isso ocorre naturalmente devido à chegada de pesquisadores de diversas áreas, e a partir dos primeiros contatos os proprietários e moradores da região levantam dúvidas e começam a ser informados. Essa mobilização não se limita aos diretamente impactados, mas também ocorre com a população de Tasso Fragoso, Alto Parnaíba e Santa Filomena, e ainda por parte de organizações ambientalistas e sociais que atuam na região.

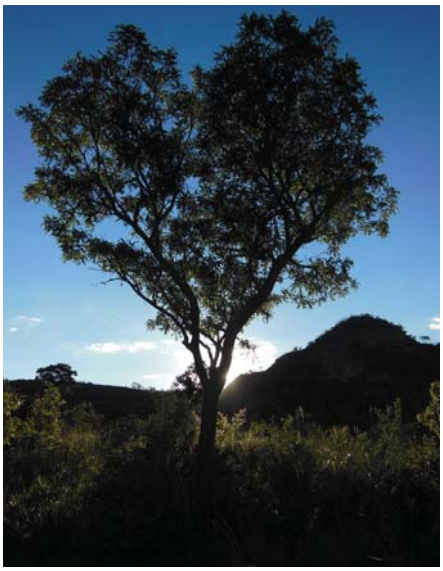
Expectativa por parte da População: gerada a partir da notícia da obra em relação a possíveis benefícios que um empreendimento dessa natureza pode trazer para a região em termos socioeconômicos, principalmente relacionados com investimentos privados na região em setores como hospedagem e alimentação.

Especulação Imobiliária: a possibilidade da realização de uma obra do porte de uma usina hidrelétrica gera expectativas, boatos e rumores ao redor dos inícios da obra, e, mesmo antes do empreendimento obter as primeiras licenças ambientais, Alto Parnaíba, Santa Filomena, e provavelmente Tasso Fragoso numa proporção um pouco maior (por ter a sede municipal mais próxima do projeto do eixo da barragem), podem sentir reflexos de uma especulação imobiliária tanto na zona urbana como na zona rural.

Identificação de peixes em laboratório

Aumento do Conhecimento Técnico-Científico da Região: Os estudos ambientais para diagnóstico da área de implantação da UHE Canto do Rio ampliarão o conhecimento sobre os fatores físicos, biológicos e socioeconômicos da área do empreendimento.

Fase de Construção


Sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides*)

Geração de Resíduos de Escavação: resultam na movimentação de material mineral para implantação do empreendimento. Estas atividades requerem critérios para realização e estarão concentradas predominantemente na área ocupada pelo canteiro de obras.

Instalação ou Aceleração de Processos Erosivos no Local da Obra: ocorrerá a partir da movimentação do solo decorrente de escavações, terraplanagem, ou ampliação de vias de acesso ou ainda devido à retirada de vegetação, podendo ocorrer transporte de sedimentos das margens para o rio.

Instalação de Processos Erosivos nas Encostas Marginais ao Reservatório: poderá ocorrer a partir do enchimento do reservatório, no momento em que se impõem as maiores modificações com alterações no lençol freático ou enfraquecimento de camadas mais sensíveis e não adaptadas à ação das águas.

Atividade Sísmica Induzida: podem ocorrer pequenos tremores (localizados) na fase de construção, quando serão utilizados explosivos para a construção da barragem. Além disso, essa atividade poderá ocorrer na fase de enchimento, quando a pressão da água sobre o substrato rochoso aumenta consideravelmente, podendo ativar zonas de falhas e fraturas, ou ainda na fase de operação.

Alteração no microclima: avalia-se a possibilidade, com a implantação do reservatório da UHE Canto do Rio, de alterações no microclima nas margens do reservatório, levando as temperaturas a se tornarem ligeiramente mais baixas devido ao aumento da umidade e da incidência de ventos. Com relação aos nevoeiros, o aumento das taxas de evaporação, aliado à presença de umidade e ao mecanismo de brisas, poderá implicar no incremento local dos nevoeiros noturnos e matinais. É possível ocorrer também aumento do número de dias de orvalho.

Aumento da Carga de Sedimentos em Suspensão nas Águas do Rio Parnaíba: movimentação de solos e rochas na construção da usina e também o deslocamento de veículos de cargas e/ou arrasto no interior do rio, pode causar o aumento do aporte de sedimentos em direção aos corpos d'água, provocando a turbidez e até o assoreamento de trechos do rio e cursos d'água, geralmente assumindo dimensões localizadas vinculadas às épocas mais chuvosas, quando o rio Parnaíba costuma aumentar sua carga de sedimentos transportados.

Modificação do Regime Hidrológico: na movimentação de material mineral para implantação do empreendimento. Estas atividades requerem critérios para realização e estarão concentradas predominantemente na área ocupada pelo canteiro de obras. o barramento de um rio significa a transformação de um ecossistema aberto em um sistema fechado e de acumulação, com grande estabilidade. Entre as principais consequências dessa alteração estão modificações na causa sedimentar, mudanças florísticas e faunísticas a jusante e a montante, crescimento excessivo de macrófitas aquáticas, deterioração da qualidade da água e problemas sanitários.

Vista do Rio Parnaíba

Modificação da Comunidade Vegetal às Margens do Reservatório: com a formação do reservatório os solos nas suas margens terão maior disponibilidade de água. Com isso, algumas espécies vegetais poderão ter dificuldades de adaptação e poderá ocorrer modificações na estrutura da vegetação existente. Entretanto, essa modificação se dará em longo prazo e numa estreita faixa às margens do reservatório, sujeita ao levantamento do nível da água.

Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes Sanitários: durante a implantação e operação do empreendimento serão gerados diversos resíduos sólidos, como lixo comum, resíduos industriais, esgotos sanitários e efluentes de operações industriais e de lavagem de equipamentos, que possuem potencial de causarem poluição caso sejam indevidamente tratados ou destinados. Os resíduos gerados nas oficinas e áreas de manutenção de máquinas e veículos, tanques de armazenamento de combustíveis, e na central de concreto requerem atenção especial por apresentarem maior potencial de causar dano ambiental.

Caliandra (*Calliandra sp*)

Perda dos habitats naturais pela implantação do empreendimento: a implantação do canteiro de obras e formação do reservatório irá ocasionar a perda de ambientes de savana arborizada e de florestas de galeria. Isso contribuirá para a fragmentação da vegetação remanescente e redução de hábitats da fauna e flora que utilizavam os ecossistemas marginais ao rio para sua sobrevivência e locomoção. Também pode ocasionar ou acelerar de processos erosivos, aumento da carga de sedimentos nas águas do rio Parnaíba, bem como com a exploração predatória dos recursos naturais e acidentes com animais peçonhentos.

Aprisionamento de Peixes nas Ensecadeiras: durante a obra decorrente da interrupção parcial do fluxo do rio para a construção da barragem, podendo ocasionar acúmulo de peixes em poças e/ou veios de água, que poderão morrer por asfixia, estresse ou serem mais facilmente pescados ou predados por outros animais.

Alteração de Hábitats da Fauna Terrestre: decorrente da supressão da vegetação. Além disso, a presença de um maior número de pessoas em decorrência da obra e a poluição sonora podem induzir a fauna a se deslocar para outras áreas próximas, podendo provocar competição por abrigo e alimentação com os animais que já viviam ali. De forma geral, espera-se que em consequência da destruição ou fragmentação da cobertura vegetal que serve de hábitat para a maioria das espécies locais, ocorra redução da biodiversidade.

Aumento dos acidentes com animais peçonhentos: devido a maior presença de pessoas na área e ao deslocamento de animais durante as obras e o enchimento do reservatório, poderá ocorrer aumento nos acidentes com animais peçonhentos, principalmente com serpentes.

Cascavel (*Crotalus durissus*)

Aumento da Pressão Antrópica sobre os Recursos Naturais: com a chegada das empreiteiras e seus trabalhadores, haverá um número maior de pessoas transitando na região do empreendimento. Com isso, poderá ocorrer aumento da caça, pesca e da coleta de vegetais.

Aumento na Frequência de Atropelamento de Animais: a instalação/melhorias de vias de acesso e o aumento do tráfego de veículos pesados nas estradas locais poderão ocasionar atropelamentos de animais silvestres e domésticos. Os atropelamentos na maioria dos casos acontecem nos chamados corredores de migração, principalmente perto de rios, que são os caminhos naturais que a fauna utiliza para buscar abrigo, alimento e reprodução. Os acidentes acontecem principalmente no horário de crepúsculo, quando os animais estão mais ativos e a visão dos motoristas é mais prejudicada.

Perda de Terras e Benfeitorias: em 79 propriedades, sendo que deste total 36 terão áreas remanescentes – ou seja, áreas que sobrarão, que não serão atingidas pelo reservatório, pela APP ou qualquer estrutura da usina caso a mesma seja aprovada e construída – menores do que 75 ha (módulo fiscal usado nos três municípios).

Deslocamento Compulsório de População: a instalação do canteiro de obras, das principais estruturas civis da usina, e principalmente a formação do reservatório e da APP farão com que uma parte da população moradora da ADA tenha que ir para uma área nova. Do total de 79 propriedades rurais da ADA 36 terão áreas remanescentes (que sobrarão) menores do que 75 ha caso a usina seja construída, sendo que 29 entre estas 36 propriedades possuem hoje áreas totais menores do que 75 ha. Ou seja, descontando as 29 propriedades que já são menores do que o módulo fiscal apenas sete propriedades passarão a ser menores do que o módulo fiscal existente e consideradas como inviabilizadas segundo este critério.

Comprometimento de Ocorrências e/ou Sítios Arqueológicos na Área do Reservatório: tendo em vista o histórico da região e o fato dos trabalhos arqueológicos de campo realizados para o diagnóstico terem identificado Áreas de Ocorrência Arqueológica (AOAs) na ADA a submersão de terras devido à formação do reservatório poderá ocasionar a perda dessas ocorrências e/ou sítios arqueológicos.

Machados semilunares de pedra

Probabilidade de Comprometimento de Ocorrências e/ou Sítios Arqueológicos na Área do Canteiro de Obras: tendo em vista o histórico da região e o fato dos trabalhos arqueológicos de campo realizados para o diagnóstico terem identificado Áreas de Ocorrência Arqueológica (AOAs) na ADA é provável que na área específica do canteiro de obras haja comprometimento de ocorrências e/ou sítios arqueológicos devido às atividades de terraplanagem, supressão de vegetação, abertura de acessos e trânsito de veículos pesados.

Praça em Tasso Fragoso

Aumento Temporário da Oferta de Emprego Direto e Indireto: decorrente diretamente da construção da UHE Canto do Rio, que durará 40 meses e prevê a geração de cerca de 310 empregos diretos e 620 indiretos no pico da obra, dos quais uma grande parte poderá ser proveniente dos municípios de Tasso Fragoso, Alto Parnaíba e Santa Filomena.

Aumento das Atividades Econômicas Durante a Obra: relacionado à elevação da renda de cerca de 310 trabalhadores (entre especializados e não especializados), sendo a maioria residente na região, que estarão empregados nesse período. Esses trabalhadores estarão consumindo bens e alimentos na região, e além do aumento de renda gerado diretamente na obra, haverá certamente um aumento de renda indireto, proporcionado justamente pelo aumento da procura e consumo de bens materiais e alimentos.

Aumento das Receitas Públicas Municipais: ocorrerá por dois fatores: 1) aumento na arrecadação de ICMS e no recolhimento de ISS durante as obras nos municípios da AID devido ao aquecimento do setor de prestação de serviços e de comércio; 2) após o início da operação da UHE Canto do Rio, os três municípios – Tasso Fragoso, Alto Parnaíba e Santa Filomena – que terão terras afetadas passarão a receber a Compensação Financeira aos Municípios - CFM, cujo valor é estabelecido com base na energia firme da usina e distribuído na proporção de terras a serem alagadas em cada município.

Atração Populacional na Região: a perspectiva de início de uma obra desse porte pode atrair um fluxo de população de menor nível de instrução atrás de oportunidades de emprego, mesmo que a tendência seja a de utilizar a mão de obra dos municípios da AID.

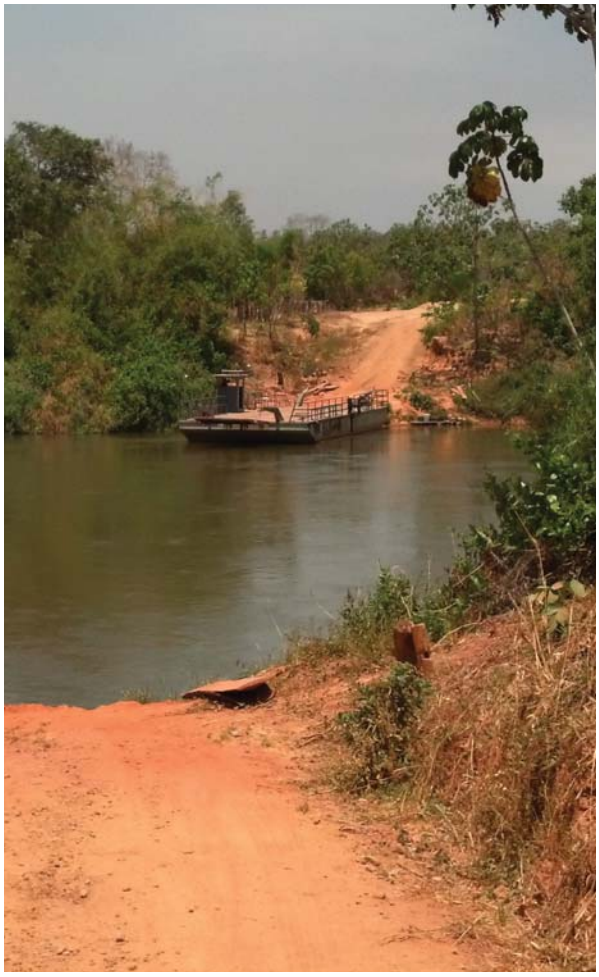
Aumento Temporário da Demanda por Serviços Públicos: em decorrência da concentração de trabalhadores na região do canteiro durante a fase de construção, principalmente em Tasso Fragoso, cuja sede está localizada próxima do eixo do barramento, sobrecarregando a infraestrutura de algumas áreas específicas, como habitação, saneamento, comunicações, e na área de saúde, que merece uma atenção especial.

Aumento de Problemas de Segurança Pública: a notícia de um empreendimento desse porte pode atrair número maior de potenciais trabalhadores do que a obra tem capacidade de absorver. Parte dessa população que não é absorvida segue para outras cidades, mas parte pode permanecer no local gerando, além do aumento na demanda (procura) por serviços públicos, problemas com a segurança, com a elevação de pequenos furtos e roubos, seja nas propriedades rurais, seja nas sedes municipais da AID.

Rodovia MA-006

Aumento do Tráfego em Estradas Rurais da ADA e na rodovia MA-006: durante todo o período da obra haverá um fluxo de veículos acima do que estava previsto para sustentação nas estradas rurais de acesso às propriedades. Também ocorrerá uma intensificação do tráfego de veículos na rodovia MA-006 e nas vias da sede municipal de Tasso Fragoso, que é a sede municipal mais próxima do eixo previsto da barragem.

Interferência no Sistema Local de Circulação: a rodovia MA-006 terá oito trechos atingidos diferentes diretamente pelo reservatório da UHE Canto do Rio, inclusive pequenas pontes sobre afluentes como o rio Pureza, que faz divisa entre os municípios de Tasso Fragoso e Alto Parnaíba. No total serão inviabilizados aproximadamente 9,5 km da rodovia MA-006. Os custos da readequação das rodovias fazem parte do empreendimento. Dentro da ADA, entre as zonas rurais de Tasso Fragoso e Santa Filomena há uma balsa, chamada no estudo de Balsa B2, que será atingida pelo reservatório e que, portanto, deverá ser readequada. Cabe dizer que apesar do projeto da hidrovia no rio Parnaíba, sendo este rio navegável, o trecho específico da AID da UHE Canto do Rio ainda não chega a ser utilizado como transporte de carga, mas sim basicamente para deslocamentos transversais (de uma margem para outra) por pequenos barcos de pesca ou lazer, além das travessias de balsas, realizada em três trechos distintos na AID. Apesar da navegação no rio Parnaíba ser interrompida pela barragem de Boa Esperança à jusante (para baixo) do projeto da UHE Canto do Rio, da inexistência de sistema de sinalização/balizamento; de ponte rodoferroviária com tirante de ar reduzido; de trechos com pequenas profundidades devido aos depósitos aluvionais denominados secos ou razeiros; e da existência de inúmeras corredeiras e pequenos afloramentos rochosos, o Estudo de Impacto Ambiental da UHE Canto do Rio apresenta um projeto de eclusa (sistema que funciona com degraus ou elevadores para embarcações) para a usina.



Balsa entre Tasso Fragoso e Santa Filomena

Alterações das Relações Sociais e Culturais: a chegada de um contingente populacional proporcionará uma interação entre modos de vidas diferentes – o da população da ADA e AID, com o da população vinda de fora. Este impacto pode ter caráter tanto positivo como negativo, já que de um lado pode possibilitar trocas culturais e uma convivência tranquila, e de outro pode gerar conflitos culturais e de costumes entre os moradores da AID/ADA e as pessoas vindas de fora.

Variação no Perfil Epidemiológico: de acordo com o diagnóstico da ADA, não há registros relevantes de doenças causadas por vetores na região do empreendimento. Já no diagnóstico da AID e AII de modo geral, entre as doenças transmissíveis por insetos, dengue é aquela que demanda maior atenção, seguida por leishmaniose. Não houve nenhum registro de febre amarela e apenas um caso isolado de malária. Ao mesmo tempo, é provável que durante a construção do empreendimento se formem possíveis focos de vetores na área do canteiro de obras, em recipientes que possam acumular água, como pneus, tambores, buracos entre outras situações, o que pode proporcionar o surgimento de doenças. Quanto ao remanso do reservatório, cabe salientar que os estudos de zoobentos não registraram os planorbídeos Biomphalaria peregrina e Biomphalaria glabrata na área de influência do empreendimento.

Comprometimento do patrimônio palentológico: a região estudada apresentou potencial de ocorrência de fósseis, assim, é provável que possa haver comprometimento de fósseis devido às atividades de escavações e remoção de rochas durante as obras.

Prainha no Rio Pureza

Alteração da paisagem: a construção da usina, se aprovada, provocará uma mudança da paisagem local e de atuais pontos de pesca utilizados para lazer da população local. Na propriedade 13E há uma atividade de lazer geradora de renda: na propriedade há um quiosque e nas proximidades de um rio sem nome funciona como uma espécie de balneário, aonde as pessoas vão para tomar banho de rio e confraternizar com familiares. Esta área utilizada para lazer e as benfeitorias relacionadas serão atingidas e inviabilizadas pela formação do reservatório. Além desta propriedade, há uma praia fluvial junto ao rio Pureza, afluente da margem esquerda do rio Parnaíba na ADA e divisa entre os municípios de Tasso Fragoso e Alto Parnaíba, que é utilizada como lazer esporádico por pessoas da região e eventualmente por moradores das sedes de Tasso Fragoso e Alto Parnaíba. Trata-se de uma atividade informal, já que não há estrutura alguma no local. Este local será diretamente atingido e será inviabilizado pela formação do reservatório da UHE Canto do Rio.

Aumento de Ruídos e Vibrações: até uma distância de 700 metros em relação à obra, e durante o dia, a utilização de equipamentos e máquinas na obra gera ruídos que podem prejudicar as condições de conforto acústico em receptores presentes. Assim, 700 metros é, em condições de campo livre, a distância máxima onde poderá haver desconforto acústico em zonas rurais. De acordo com o diagnóstico apresentado anteriormente, a ADA do empreendimento – levando em consideração o seu tamanho – possui uma baixa densidade de ocupação. Desta forma, este impacto ocorrerá principalmente sobre o contingente de trabalhadores do empreendimento.

Fase de Operação

Alterações no Nível do Lençol Freático e na Qualidade das Águas Subterrâneas: a construção de uma usina geralmente está associada à formação de um reservatório que, de forma direta, com menor ou maior grau, determina modificações no regime hidrogeológico-hidraúlico em um determinado raio territorial no entorno do empreendimento. A elevação representa um aumento do nível d'água em função do enchimento do lago. À medida que se afasta das margens do mesmo, esta elevação torna-se gradativamente menos acentuada. Essas modificações são mais representativas na fase de operação do empreendimento, e no caso específico da UHE Canto do Rio, será de pouca representatividade, devido ao tamanho reduzido da área a ser inundada e em função do rio ser encaixado.

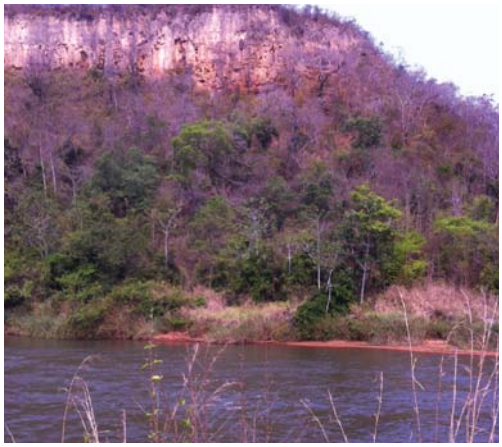
Assoreamento do Reservatório: a construção de uma barragem altera as condições naturais de transporte de partículas sólidas pelo rio, agindo como um meio artificial de retenção de sedimentos. A deposição contínua ou gradual do material carreado pelos cursos d'água, no interior do reservatório, também chamada de assoreamento, é devido à diminuição de velocidade e da turbulência das águas, que provoca a sua perda de capacidade de transporte e está associada à fase de operação do empreendimento.

Pequeno afluente do Rio Parnaíba

Redução dos Níveis de Oxigênio Dissolvido e da Capacidade de Autodepuração das Águas: as águas do reservatório podem ter sua capacidade de autodepuração comprometida devido à redução da velocidade das águas, prejudicando a transferência do oxigênio atmosférico para a água. Além disso, o barramento favorece o acúmulo de matéria orgânica e de nutrientes, o que pode ocasionar aumento de fitoplâncton nas águas, tendo como consequência o maior consumo de oxigênio dissolvido na água.

Mudança do Grau Trófico das Águas do Reservatório: com o represamento das águas, a concentração de nutrientes poderá aumentar, sendo que níveis excessivos de nutrientes podem ocasionar o crescimento demasiado de plantas aquáticas, que embora apresentem grande importância ecológica, seu crescimento excessivo é indesejável. Ainda que as águas na área de estudo apresentem baixo grau de trofia, o tempo de residência do reservatório (61,8 dias) é considerado elevado. Assim, o represamento das águas poderá favorecer o acúmulo de nutrientes, podendo levar à alteração do nível trófico do corpo de água em estudo.

Estratificação Térmica, Química e Bioquímica do Reservatório: a profundidade média (6,99 metros) e o tempo de residência (61,8 dias) do reservatório da UHE Canto do Rio podem favorecer a estratificação térmica. Esse fenômeno ocorre em reservatórios profundos, nos quais a radiação solar não atinge as camadas mais profundas da coluna d'água. Assim, na região mais rasa as temperaturas da água são mais elevadas e nas regiões mais fundas, as temperaturas são mais frias. Nas regiões mais profundas do reservatório, a ação dos ventos não é suficiente para misturar essas camadas. Nos períodos de temperaturas mais frias (principalmente à noite), a camada mais rasa do reservatório esfria e se desloca para o fundo do lago, o que causa a mistura entre as diferentes camadas. Esse fenômeno de mistura se chama inversão térmica e pode ser responsável pela deterioração da qualidade da água.


Vista do Rio Parnaíba

Melhoria da Qualidade da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba: os Programas Ambientais que são exigidos para a instalação de uma usina hidrelétrica, além de minimizar os impactos decorrentes do próprio empreendimento, podem contribuir para a melhoria da qualidade da água na bacia. Isso ocorre porque esses programas combatem, muitas vezes, problemas ambientais já existentes na região, como é o caso do uso indiscriminado de defensivos agrícolas e fertilizantes e a disposição inadequada de esgotos e resíduos sólidos, além da elevada carga de sedimentos, nutrientes, produtos químicos e matéria orgânica nas águas em regiões de lavouras, nas quais é retirada a cobertura vegetal. Para a UHE Canto do Rio, esses problemas serão combatidos por ações do Programa de Educação Ambiental, Plano de Conservação e Uso do Entorno e das Águas de Reservatório Artificial, Programa de Prevenção do Desflorestamento Indevido, Programas de Recuperação de Áreas Degradadas e de Enriquecimento Florestal da APP do Reservatório, entre outros.

Alteração do Fluxo Gênico e Processos Ecológicos: implica em reflexos negativos sobre o ambiente pela redução de hábitats, redução do banco de germoplasma da flora e, principalmente, pela interrupção do fluxo de espécies da fauna que utilizavam os ecossistemas marginais ao rio Parnaíba para sua sobrevivência e locomoção.

Alteração da Atividade Pesqueira na ADA, a Montante e Jusante do Reservatório: a partir do enchimento do reservatório ocorrerão alterações na estrutura do rio, que na área do reservatório passará de um regime lótico (de águas em movimento) para um regime lêntico (de águas paradas, praticamente sem correnteza). Isso provocará modificações nos estoques pesqueiros e, consequentemente, na pesca realizada atualmente ao longo da área afetada pelo empreendimento.

Mandi (*Pimelodus maculatus*)

Alterações nas Comunidades de Organismos Aquáticos na Área do Reservatório: devido à mudança de um ambiente de água corrente para um ambiente de águas mais lentas, provocando, por um lado, a redução ou mesmo no desaparecimento local de espécies não adaptadas a esse tipo de ambiente, e por outro lado, o crescimento das populações de espécies adaptadas a essa nova condição.

Interrupção do Fluxo Migratório da Ictiofauna: com a barragem, impedindo os deslocamentos populacionais de peixes migradores de uma região para outra, principalmente com a finalidade reprodutiva e/ou de alimentação.

Interferência no uso das águas a montante do reservatório: com nos levantamentos realizados para esse estudo verificou-se que existem outorgas para uso das águas localizadas a montante do reservatório, porém, não foi possível identificar se essas outorgas são destinadas à captação de água ou ao lançamento de efluentes. Assim sendo, caso a UHE Canto do Rio seja aprovada, o empreendedor deverá fazer um estudo para verificar a necessidade de altear tubulações, caso existam, de modo que o reservatório não seja a causa de um eventual afogamento das mesmas alimentação.

Praça em Santa Filomena

Maior confiabilidade do Sistema Integrado de Energia: os 44 MW de potência instalada da UHE Canto do Rio darão maior confiabilidade ao sistema interligado de enegia no Brasil, contribuindo para a demanda crescente de suprimento de energia. Atualmente os municípios da AID são enquadrados como "ponto de linha", ou seja, só há uma linha de transmissão que chega a AID, o que torna a região propensa a quedas e interrupções de fornecimento de energia elétrica, algo constante nesses municípios. Assim, este impacto também terá um forte reflexo positivo no nível regional, pois diminuirá a possibilidade de queda do fornecimento de energia elétrica nos municípios de Tasso Fragoso, Alto Parnaíba, e Santa Filomena.

As estimativas de áreas atingidas e os mapas com limites do reservatório, APP bem como o limite de cada propriedade atingida estão presentes no Estudo de Impacto Ambiental – EIA, e poderão ser consultados nas Prefeituras de Tasso Fragoso (MA), Alto Parnaíba (MA) e Santa Filomena (PI) durante o período de realização das audiências públicas ou no sítio eletrônico do Ibama: https://www.ibama.gov.br/licenciamento/.

7. Programas e Planos Ambientais

Os Programas e Planos Ambientais compõem uma série de atividades previstas para diminuir as possíveis alterações geradas pela instalação e funcionamento da UHE Canto do Rio. Esses programas possuem o objetivo de preservar o meio ambiente e a dinâmica socioeconômica na região em que o empreendimento será construído

Programa de Controle dos Processos Erosivos: através de um sistema de monitoramento e avaliação adequado, esse programa irá possibilitar a adoção de medidas preventivas e/ou corretivas de controle dos processos erosivos e dos escorregamentos nas encostas marginais do reservatório, de forma a contribuir para a conservação dos recursos naturais, principalmente o solo e a água.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: tem por objetivo principal minimizar as consequências negativas da implantação das estruturas das obras civis e da formação do reservatório sobre a paisagem local.

Programa de Prevenção do Desflorestamento Indevido: para preservar os remanescentes florestais existentes dentro do limite do canteiro de obras e estabelecer normas de controle ambiental a serem cumpridas pelos contratados. A execução de qualquer atividade que envolva a necessidade de desmatamento só será realizada após aprovação oficial do órgão ambiental competente.

Araçá (*Psidium myrsinites*)

Programa de Salvamento do Patrimônio Paleontológico: a região onde se pretende instalar a UHE Canto do Rio apresentou potencial de ocorrência de fósseis. Esse programa tem por objetivo realizar o salvamento de fósseis, caso sejam encontrados durante a construção do empreendimento.

Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico: visa obter informações e dados técnicos com relação às alterações da dinâmica hidrossedimentológica do rio Parnaíba em decorrência da construção do empreendimento, de forma a permitir uma avaliação precisa a respeito do assoreamento do reservatório, além de servir como parâmetro para a definição e implantação de ações preventivas e mitigadoras.

Programa de Monitoramento do Lençol Freático: esse programa tem por objetivo avaliar os impactos decorrentes da implantação da UHE Canto do Rio nas águas subterrâneas.

Programa de Monitoramento Sismológico: tem a finalidade de realizar o monitoramento do nível de atividade sísmica na área do reservatório, antes, durante e após o seu enchimento.

Programa de Monitoramento Climatológico: avaliar possíveis variações climáticas decorrentes da implantação do empreendimento.

Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água: este programa consiste na coleta de amostras de água periodicamente para avaliar as possíveis alterações na sua qualidade. As coletas devem iniciar antes da construção para continuar durante a obra e permanecer posteriormente, sempre nos mesmos locais.

Atividades de levantamento da vegetação

Programa de Supressão da Vegetação e Limpeza da Área do Reservatório e Áreas Associadas: consiste na retirada total ou parcial da vegetação na área a ser alagada. Também devem ser retiradas e desinfetadas instalações como fossas e instalações de animais, tanto na área do reservatório quanto na área de implantação e/ou manutenção da faixa de preservação permanente do lago. Além disso, deve ser realizada a remoção de lixo e embalagens de defensivos agrícolas porventura existentes.

Programa de Salvamento e Resgate Científico da Flora: para garantir o salvamento do patrimônio genético que será diretamente afetado pela formação do reservatório da UHE Canto do Rio, possibilitando a manutenção das espécies raras, imunes de corte e/ou ameaçadas de extinção nos ecossistemas afetados.

Programa de Reposição e Enriquecimento Florestal da APP do Reservatório: servirá como proteção das margens do reservatório e atuará como um filtro para as águas, assegurando uma sensível melhora do ambiente no local garantindo o fluxo de espécies da fauna e da flora.

Programa de Monitoramento da Flora: para avaliar as mudanças na estrutura da vegetação e sua adaptação ao novo nível do lençol freático as margens do reservatório, indicando ações para recuperação da vegetação.

Programa de Compensação Ambiental: para cumprir a legislação que determina a obrigatoriedade de implantação ou manutenção de Unidade de Conservação para compensar danos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento.

Atividades de levantamento de peixes

Programa de Monitoramento da Ictiofauna e Ictioplâncton: para estudar os efeitos que a formação do reservatório deverá causar sobre os peixes, obtendo dados que irão auxiliar na política de gestão ambiental deste e de outros empreendimentos semelhantes.

Programa de Salvamento e Resgate da Ictiofauna: com objetivo de salvar as espécies de peixes que estejam com dificuldades param se deslocar durante o desvio do rio para construção da barragem.

Programa de Monitoramento do Sistema de Transposição para Peixes: será implantado um mecanismo de transposição para peixes na barragem da UHE Canto do Rio, de forma a permitir o fluxo dos peixes migratórios. Esse mecanismo de transposição será monitorado para avaliar a sua eficiência.

Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre: para conhecer melhor o impacto que a construção da usina terá sobre os animais através de estudos de longo prazo. Os resultados desses estudos poderão auxiliar na conservação das espécies.

Programa de Resgate da Fauna Terrestre: visa salvar espécies que estejam com dificuldade para se deslocar durante o desmatamento da área do reservatório e depois durante o enchimento do reservatório, colocando-as em áreas seguras.

Atividades de levantamento de répteis

Programa de Educação Ambiental: através desse programa, pretende-se despertar valores, trabalhar conceitos e executar ações práticas nas questões de proteção e preservação dos recursos naturais. O público alvo desse programa são os operários envolvidos diretamente na obra e alunos das escolas da região e a comunidade do entorno.

Programa de Readequações nas Estruturas Atingidas pelo Empreendimento: é necessário para realizar readequações e melhorias nas estruturas que serão atingidas pela UHE Canto do Rio tais como trechos da rodovia estadual MA-006, pequenas pontes, a balsa entre as zonas rurais e Tasso Fragoso e Santa Filomena, estradas locais, etc.

Programa de Monitoramento da Saúde Pública: esse programa busca prevenir e atenuar os impactos negativos sobre a saúde dos trabalhadores, da população atual do município e da população migrante, durante a fase de construção do proposto empreendimento, em consequência de uma possível mudança no perfil epidemiológico, pelo aumento de pessoas na região devido às obras para implantação da UHE Canto do Rio.

Programa de Prospecção Arqueológica: o objetivo desse programa é identificar e delimitar ocorrências arqueológicas existentes na região de inserção do empreendimento.

Programa de Resgate e Monitoramento Arqueológico: caso sejam identificadas ocorrências arqueológicas no local onde se pretende instalar a UHE Canto do Rio, o resgate dos sítios arqueológicos será realizado através desse programa.

Entrevista com moradores

Programa de Educação Patrimonial: esse programa busca conscientizar colaboradores do empreendimento, moradores locais e escolas da região sobre a importância do patrimônio cultural nacional, estadual e local.

Programa de Apoio aos Municípios: o objetivo central desse programa é potencializar os efeitos benéficos que este empreendimento pode trazer, planejando a sua forma de inserção para que a população residente nos municípios atingidos possa melhorar suas condições de vida. Entre as atividades está prevista a disponibilização de recursos técnicos e financeiros para a elaboração dos planos diretores dos três municípios da AID – Tasso Fragoso, Alto Parnaíba e Santa Filomena, conforme determina a Lei n.o 10.257/2001 (Estatuto da Cidade).

Programa de Comunicação Social: visa criar um espaço de diálogo entre o empreendedor e a população local, identificando as dúvidas da população referentes à construção da usina para conduzir a execução de medidas, programas e planos em atendimento à demanda local e regional.

Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira: esse programa tem por objetivo avaliar se a implantação da UHE Canto do Rio irá ocasionar alterações na atividade pesqueira da região.

Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra: para garantir que a população local seja aquela mais beneficiada pelo Aumento Temporário da Oferta de Emprego Direto e Indireto, esse programa tem por objetivo priorizar a contratação de mão de obra local para implementação da UHE Canto do Rio e mitigar os impactos negativos decorrentes da potencial atração populacional movida pela implantação do empreendimento.

Programa de Priorização de Aquisição de Produtos: esse programa irá beneficiar diversos setores dos municípios onde será instalada a UHE Canto do Rio, devido à demanda de produtos e serviços que as obras irão ocasionar.

Fruto do cajueiro

Programa de Proposição e Implantação de Área de Preservação Permanente no Entorno do Reservatório: devido à grande quantidade de propriedades existentes na área onde se pretende instalar a UHE Canto do Rio e à sua proximidade com centros urbanos, esse programa tem por objetivo determinar um local alternativo para implantação da APP, de forma a compatibilizar a questão fundiária com a proteção ambiental do rio Parnaíba.

Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência: esses instrumentos foram desenvolvidos para identificar, analisar e minimizar os riscos decorrentes da construção e operação da UHE Canto do Rio e estabelecer procedimentos que deverão ser seguidos em situações de emergência.

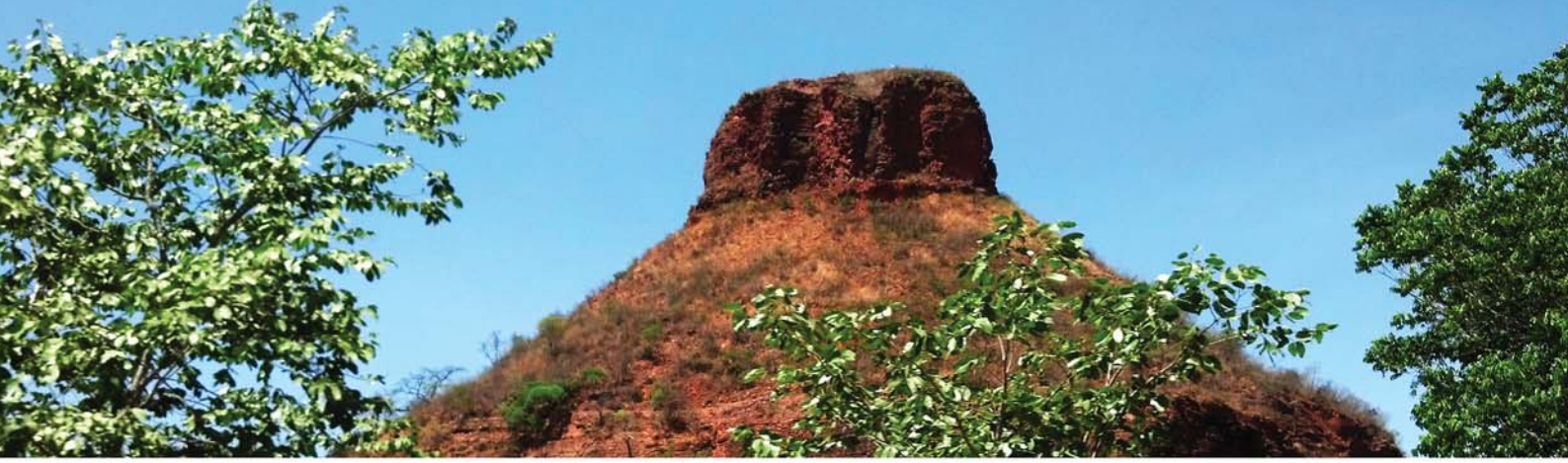
Planos Ambientais

Plano Ambiental e Social para Construção: visa estabelecer rotinas a serem cumpridas pelas empreiteiras em atividades potencialmente poluidoras, prevenindo ou minimizando seus efeitos.

Plano de Remanejamento, Reassentamento e Indenização da População Afetada: a instalação da UHE Canto do Rio irá ocasionar mudanças no uso atual das propriedades no entorno. Esse programa tem como objetivo garantir a manutenção ou melhoria das condições de vida dos proprietários e trabalhadores da região onde o empreendimento será situado. Fazem parte desse programa os seguintes subprogramas: Programa de Indenização, Programa de Reassentamento da População Diretamente Afetada e Programa de Readequação Produtiva.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA: visa potencializar o uso múltiplo dos recursos naturais existentes no trecho a ser afetado no rio Parnaíba, dentre os quais se destacam a água do reservatório e a vegetação ciliar a ser formada.

Plano de Gestão Ambiental: é um instrumento de organização que integra todas as ações ambientais que serão executadas e tem como objetivo garantir o adequado desenvolvimento dos planos e programas ambientais.



8. Prognóstico Ambiental Global

Cenário socioambiental com/sem o empreendimento
O prognóstico ambiental global da UHE Canto do Rio apresenta uma abordagem integrada da região onde está localizado o empreendimento, considerando dois diferentes cenários.
Sem o empreendimento: as tendências de evolução da qualidade ambiental da região sem considerar a implantação da UHE Canto do Rio.
Com o empreendimento: as alterações previstas com a construção do empreendimento

O planejamento e a construção de uma usina hidrelétrica são atividades de longo prazo e de interesse estratégico para o desenvolvimento da Nação, assim como estradas de rodagem, ferrovias, portos, plataformas petrolíferas, etc. Trata-se de empreendimentos que formam a estrutura de sustentação do desenvolvimento nacional e fundamentais para as atividades econômicas e tecnológico-científicas.

Partindo desse pressuposto, pode-se afirmar que a análise ambiental de projetos dessa natureza deve considerar o contexto global, sem deixar de lado a utilização racional de nossos recursos naturais, aspecto explícito na Constituição Federal de 1988.

Perspectiva Ambiental para a Região sem a Construção do Empreendimento

Sem a implantação da UHE Canto do Rio, os ecossistemas naturais da bacia hidrográfica não deverão apresentar alterações significativas em curto prazo, porém a tendência é que as atividades antrópicas continuem exercendo pressão sobre os recursos naturais.

Próximo à região do empreendimento existe um processo de desertificação, fenômeno que consiste na transformação de uma área em um deserto. Nos próximos anos não é esperado o aumento desta área, porém são necessários medidas de controle a erosão, a fim de, proteger os rios de detritos que podem torna-los rasos e contribuir para enchentes em épocas de chuvas.

A situação quanto à qualidade das águas tende a apresentar piora com o aumento da população das áreas urbanas, sem a correspondente elevação da cobertura de saneamento e com o aumento das atividades agrícolas.

Com relação ao uso do solo, verifica-se que o mesmo é bastante correlacionado a proximidade da água (córregos), principalmente ao rio Parnaíba, onde nitidamente existem as áreas de pastagem (criação de gado) que mais estão degradando

Tronco de Buriti
(*Mauritia flexuosa*)

as fisionomias vegetais das áreas de estudo, além da presença de pastagens para a criação de gado, lavouras e reflorestamento de Eucalipto, espécie de valor comercial. Desta forma, sem a construção do empreendimento o uso e ocupação do solo tende a permanecer o atual, com a presença de atividades agrossilvipastoris ou reflorestamento, havendo erosão em determinadas áreas e sem garantias de que a mata ciliar seja preservada.

Com relação ao processo de ocupação do território e da intensificação das atividades agrícolas, que devem continuar ocorrendo no curto e médio prazo, em áreas do cerrado piauiense e maranhense, segundo, o Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado para a Bacia do Parnaíba, ocorre de forma acelerada e sem planejamento sustentável e podem contribuir para a degradação ambiental do bioma. Entre as causas que prejudicam o ambiente estão: a agricultura mecanizada e monoculturas em grandes áreas contíguas devido o uso intensivo de fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas, a compactação, o assoreamento, a contaminação do solo, a poluição das águas, dos alimentos e dos animais, além da perda da diversidade biológica seriam todos efeitos negativos da utilização desses insumos e equipamentos sobre o solo, a água e a biodiversidade.

No que se referem ao perfil socioeconômico, os municípios de Tasso Fragoso, Santa Filomena, Alto Parnaíba e, principalmente Balsas, tendem à urbanização cada vez maior, sem diminuir o peso das atividades primárias na economia local, já que é resultado de atividade fortemente mecanizada, com altíssima produtividade, que não fixa população no campo.

Com a população saindo do campo e indo para a cidade, espera-se que haja aumento na demanda para o abastecimento humano, já que no meio rural, quase toda a água para este fim é proveniente de poços.
O município de Tasso Fragoso apresenta um potencial turístico a ser explorado seja em atividades no rio Parnaíba, seja em grutas identificadas na região, que embora hoje sejam conhecidas mais pela população da região, podem vir a ser mais bem exploradas, independentemente da implantação ou não do empreendimento.

Diante desse quadro pode-se concluir que a situação ambiental da região de inserção da UHE Canto do Rio, sem a instalação do empreendimento, tende a permanecer no mesmo estágio em que se encontra atualmente, sem perspectiva em curto prazo de melhora ou piora significativa.

Perspectiva Ambiental para a Região com a Construção do Empreendimento

Um empreendimento do porte de uma usina hidrelétrica acaba trazendo consigo alterações importantes para a região em que se insere, tanto na fase de construção quanto após o início da operação.

Considerando a construção do aproveitamento UHE Canto do Rio, a formação do reservatório causará mudanças diretamente no uso do solo de ambas as margens do Rio Parnaíba. Serão alagadas áreas de floresta, pastagens entre outras áreas utilizadas pela população residente. Porém, haverá áreas recuperadas e ainda a implantação de áreas de preservação permanente (mata ciliar), que hoje, sem a inserção do aproveitamento, apresentam-se degradadas. Também, como compensação pela perda da vegetação com o alagamento pelo reservatório, pretende-se criar unidades de conservação, ou seja, áreas protegidas legalmente com a função de preservar os ecossistemas.

As obras para a implantação do empreendimento irão provocar impactos sobre os recursos naturais, gerando áreas degradadas. Os maiores prejuízos, do ponto de vista ambiental, serão observados nas áreas ocupadas por estradas e obras civis relativas ao empreendimento. No entanto, as áreas que sofrerem algum tipo de degradação deverão receber o direcionamento de medidas de controle, além de ações específicas de recuperação.

Com relação ao uso do solo poderá ocorrer erosão junto ao canteiro de obras e ao longo das encostas do reservatório. Isso pode contribuir com o aumento de sedimentos no rio, gerando o

Copa de Buriti (*Mauritia flexuosa*)

Fedegoso (*Senna sp*)

assoreamento. Sendo assim, para tais impactos será implantado um programa de controle da erosão, além de um monitoramento dos sedimentos presentes na água.

A implantação da UHE Canto do Rio irá suprimir ambientes naturais. A principal área a ser afetada refere-se à Savana Arborizada (vegetação típica do cerrado), mas também irá impactar áreas de florestas próximas aos rios que são importantes por abrigarem uma fauna específica e por atuarem como corredores que permitem a passagem de animais, favorecendo a perpetuação das espécies que ali ocorrem. Para minimizar este impacto será feita uma composição de vegetação, próxima a mata ciliar do reservatório, tão logo inicie a implantação do empreendimento, assim, algumas espécies terão mais condições de encontrarem abrigo após a remoção das matas próximas aos rios.

No que se refere à qualidade da água, serão verificadas alterações na composição físico-química na região do reservatório e como consequências pode-se observar a transformação de um ambiente lótico para lêntico, ou seja, diminuir a movimentação da água diminuindo a capacidade de oxigenação e autodepuração. A autodepuração esta associada à capacidade de um rio retornar às condições ecológicas iniciais, quando lançada uma carga poluidora em suas águas. É previsto através de um programa específico, durante a construção do empreendimento, um acompanhamento da qualidade das águas, a fim de possibilitar um controle dos efeitos negativos ocasionados pela obra e pela existência do reservatório.

Com relação ao deslocamento da população que reside atualmente na região a ser alagada, podemos considerar, tomando como base o tamanho do reservatório, que o impacto sobre a população a ser atingida frente a outros aproveitamentos semelhantes não será dos maiores, obviamente sem minimizar o impacto real que ocorre sobre qualquer família que precise ser relocada devido à implantação de um aproveitamento desta natureza. Isto se explica pelo fato de que menos da metade das propriedades atingidas serão inviabilizadas.

Em relação ao impacto sobre a malha viária (estradas), assim como a balsa particular, os custos decorrentes da adequação já estão incorporados pelo empreendimento, que irá readequar de forma que a estrada e a balsa continuem operando normalmente.

No campo socioeconômico a tendência geral é de melhoria, pois a construção da UHE Canto do Rio deverá gerar empregos diretos para a população local e também de outras regiões. Embora a preferência seja por utilizar a mão de obra da região, poderá haver atração de pessoas ao entorno do empreendimento, com o consequente aumento do número de habitantes nas comunidades próximas. O aquecimento da economia local durante a construção do empreendimento, e suas consequências no âmbito social, mesmo que com as devidas proporções, é um dos aspectos a ser considerado. Deverá ser estimulado o estabelecimento de novas atividades econômicas, bem como o aumento na arrecadação do ICMS e de recolhimento de ISS, principalmente no município onde está o canteiro de obras, melhorando a capacidade de investimento municipal. Cabe destacar também o recebimento da Compensação Financeira aos Municípios – CFM - durante todo o período de concessão do empreendimento que irá beneficiar todos os municípios que terão terras atingidas diretamente pelo reservatório, já que esse valor será distribuído proporcionalmente.

Mata ciliar de um dos tributários do rio Parnaíba: hábitat florestal importante para uma grande quantidade de espécies.

As análises apresentadas acima demonstram que as alterações dos ecossistemas, principalmente na vegetação, assim como os impactos sobre a população que reside nas áreas a serem afetadas diretamente serão negativos, mas por outro lado, considerando os aspectos econômicos, os impactos serão majoritariamente positivos, principalmente com aumento das receitas e da geração de renda desde a fase de construção, até mesmo após a entrada em operação, em uma região carente de recursos próprios. Diante desse cenário, as adoções das medidas, dos programas e dos planos ambientais sugeridos no presente estudo, tornam-se fundamentais para que o empreendimento em questão possa no curto e médio prazo, mitigar os impactos negativos e promover a melhoria da qualidade socioambiental da região de influência.

Perspectivas Ambientais em Nível Nacional

A não instalação da UHE Canto do Rio, assim como de qualquer outra prevista no Plano Decenal de Expansão de Energia, teria reflexos negativos sobre a necessidade de ampliação da capacidade instalada da matriz energética nacional, gerando incertezas no mercado energético – produção/demanda – com efeitos negativos nos setores produtivos e de comércio, geradores de grande número de empregos, e também com dificuldades de atendimento normal aos consumidores domésticos, serviços públicos, etc.

A ANEEL, ao considerar a inserção desse aproveitamento no Inventário do Rio Parnaíba, considerou que a sua inclusão no parque gerador nacional é relevante no sentido de que, caso não seja instalado, a inserção dos 44 MW/h terá que vir de outras fontes ou aproveitamentos que, inclusive, podem ser mais impactantes do que a UHE Canto do Rio.

9. Conclusão

Diante das situações apresentadas, verifica-se que, assim como qualquer obra de engenharia, a construção da UHE Canto do Rio irá gerar impactos ambientais positivos e negativos, que, se tratados adequadamente através da implementação das medidas, programas e planos ambientais previstos, poderão ser mitigados ou compensados de forma satisfatória, garantindo a efetivação do empreendimento de modo a compatibilizar o uso racional dos recursos com a proteção do meio ambiente e a garantia da qualidade de vida da população regional.

De acordo com os dados ambientais disponíveis e os diversos levantamentos realizados em cumprimento ao Termo de Referência do Ibama, considerando ainda o compromisso de execução nas etapas posteriores das medidas, programas e planos ambientais previstos, pode-se afirmar que a implantação do empreendimento não afetará as funções ecológicas da região, nem causará reestruturação dos padrões sociais (relação do homem com a terra), sendo assim um projeto ambientalmente viável.

Vista do Rio Parnaíba

10. Glossário - Lista de Termos

Afloramento - Exposição natural em superfície, de rocha ou mineral, bem como, quaisquer outras exposições acessíveis à observação humana, tais como: corte de estradas, túneis, galerias subterrâneas, poços, etc.

Afluente - Curso d'água (córrego, ribeirão, rio, etc.) que despeja suas águas em outro. Um ribeirão que se encontra com um rio, por exemplo. Também pode ser um curso d'água que desemboca num lago ou lagoa.

Água - Substância mineral encontrada na natureza em estado líquido, sólido ou em forma de vapor, formada por duas moléculas de hidrogênio e uma de oxigênio (H2O), sendo responsável pela existência e pela manutenção de toda a vida na Terra.

ADA – Área Diretamente Afetada - Área onde os impactos das ações das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento incidem diretamente e de forma primária sobre os elementos dos meios físico, biótico e socioeconômico.

AID – Área de Influência Direta - Área definida como passível de sofrer impactos diretos do empreendimento.

AII – Área de Influência Indireta - Área definida como passível de sofrer efeitos indiretos do empreendimento em análise.

Algas - Nome genérico dado a organismos autótrofos fotossintetizantes, em sua grande maioria aquáticos, tanto de águas salgadas quanto doces.

Anfíbio - Grupo de animais de pele fina e úmida, que vivem uma parte da vida na água e outra sobre a terra. Fazem parte deste grupo sapos, rãs e salamandras.

Anuros - Ordem dos anfíbios representada por animais de corpo curto, troncudo, providos de quatro membros, sendo os posteriores mais longos. As brânquias e a cauda desaparecem ao fim das metamorfoses da fase juvenil.. São as rãs, os sapos e as pererecas.

APP – Área de Preservação Permanente - Áreas delimitadas pela Lei Federal Nº12.651/2012 (Novo Código Florestal) para proteger cursos d'água, topos de morro, encostas íngremes e outras áreas de restrição.
Aptidão agrícola das terras - Adaptabilidade da terra para um tipo específico de utilização agrícola, pressupondo-se um ou mais distintos níveis de manejo.

Aquífero - Unidade geológica que contém e libera água em quantidades suficientes de modo que pode ser utilizado como fonte de abastecimento.

Argilas - A argila é um material de origem mineral, resultante da presença de compostos derivados de alumínio.

Assoreamento - Processo em que lagos e rios vão sendo aterrados pelos solos e outros sedimentos neles depositados pelas águas das enxurradas ou por outros processos.

Avifauna - Conjunto de espécies de aves que vivem em uma determinada região.
Bacia Hidrográfica - Região compreendida entre divisores de água, na qual toda a água aí precipitada escoa por um ponto de escoamento.

Biodiversidade – Termo que se refere à variedade de genótipos, espécies, populações, comunidades, ecossistemas e processos ecológicos existentes em uma determinada região. Pode ser medida em diferentes níveis: genes, espé- cies, níveis taxonômicos mais altos, comunidades e processos biológicos, ecossistemas, biomas, e em diferentes escalas temporais e espaciais.

Brejo - Terreno plano, encharcado, que aparece nas regiões de cabeceiras ou em zonas de transbordamento de rios. Embora os brejos das regiões litorâneas geralmente sejam originados à partir de rios permanentes, os brejos de cabeceiras podem se formar em regiões com rios intermitentes.

Cacimba (Geologia) - Escavação produzida em áreas de rochas cristalinas devido a ação do intemperismo químico, e que foi preenchida com material clástico grosseiro por ocasião de fortes chuvas durante a época de clima árido que abrangeu o final do Pleistoceno e o início do Holoceno.

Clima - Conjunto de estados de tempo meteorológico que caracteriza uma determinada região durante um grande período de tempo, incluindo o comportamento habitual e as flutuações, resultante das complexas relações entre a atmosfera, geosfera, hidrosfera, criosfera e biosfera.

Climatologia - Ciência que estuda os climas da Terra e seus fenômenos, abrangendo sua descrição, classificação, natureza, evolução e seus processos formadores e modificadores.

Comunidade (Fitogeografia) - Conjunto de espécies vegetais que habitam um mesmo ecossistema influenciando-se mutuamente. Estão sujeitas a condições ambientais similares, sendo uma unidade florística de aparência relativamente uniforme, caracterizada como uma subdivisão da formação, com área espacial conhecida e definida.

Conservação (Ecologia) - Em sentido amplo, é o conjunto de atividades e políticas que asseguram a contínua disponibilidade e existência de um recurso. Em sentido mais restrito, é o armazenamento e a guarda do germoplasma em condições ideais, permitindo a manutenção de sua integridade.

Corredores ecológicos - Termo adotado pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que abrange as porções de ecossistemas naturais ou seminaturais que interligam unidades de conservação e outras áreas naturais, possibilitando o fluxo de genes e o movimento da biota entre elas, facilitando a dispersão de espécies, a recolonização de áreas degradadas, a preservação das espécies raras e a manutenção de populações que necessitam, para sua sobrevivência, de áreas maiores do que as disponíveis nas unidades de conservação. Os corredores ecológicos são fundamentais para a manutenção da biodiversidade a médio e longo prazos.

Desertificação - Degradação da terra nas regiões áridas, semi-áridas e subúmidas secas, resultante de vários fatores, entre eles as variações climáticas e as atividades humanas. A degradação da terra compreende a degradação dos solos, dos recursos hídricos, da vegetação e a redução da qualidade de vida das populações afetadas.

Diversidade - Medida do número de espécies e de sua abundância relativa em determinada comunidade.

Ecologia - Ciência que estuda todas as relações entre os organismos atuais e os ambientes envolventes, a distribuição dos organismos nestes ambientes, bem como a natureza das suas interações.

Ecossistema – Unidade que, abrangendo o conjunto de seres vivos e todos os elementos que compõem determinado meio ambiente, é considerada um sistema funcional de relações interdependentes no qual ocorre uma constante reciclagem de matéria e um constante fluxo de energia.

EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental Procedimentos de análise e avaliação criados pela Resolução CONAMA No 01/86 para avaliar a viabilidade ambiental de empreendimentos de grande porte. O RIMA deve trazer um resumo das conclusões do EIA em linguagem acessível

Endêmica - Característica das espécies que tem sua ocorrência limitada a um único local ou região.

Entomofauna - Conjunto das espécies de insetos que vivem em uma determinada região.

Epífita - Autótrofo não parasita que vive apoiado em outra planta, sem ter ligação com o solo, e pertencendo geralmente as famílias das Bromeliaceae, Araceae e Orchidaceae dentre outras.

Espécie (Biologia) - Unidade básica de classificação dos seres vivos. Designa populações de seres com características genéticas comuns, que em condições naturais reproduzem-se gerando descendentes férteis e viáveis.

Estação chuvosa - Termo utilizado nas baixas latitudes para designar a estação das grandes chuvas, que é precedida e seguida de estação seca.

Estação seca - Período do ano que é caracterizado pela sensível diminuição ou ausência de chuva.

Evaporação - Processo pelo qual as moléculas de água na superfície líqüida ou na umidade do solo, adquirem suficiente energia, através da radiação solar e passam do estado líqüido para o de vapor.

Fauna - Conjunto de animais que habitam determinada região.

Flora - Totalidade das espécies de plantas que formam a vegetação de uma determinada região.

Floresta - Conjunto de sinúsias dominado por fanerófitos de alto porte, e apresentando quatro estratos bem definidos: herbáceo, arbustivo, arvoreta e arbóreo. Deve ser também levada em consideração a altura, para diferencia-la das outra formações lenhosas campestres.

Florística - Parte da fitogeografia que trata particularmente das entidades taxonômicas encontradas em um determinado território.

Fruto - Órgão originado do ovário das angiospermas. Contem as sementes que dão origem a novas plantas.

Geologia - Ciência que trata da origem e constituição da Terra.

Geomorfologia - Ciência que estuda o relevo da superfície terrestre, sua classificação, descrição, natureza, origem e evolução, incluindo a análise dos processos formadores da paisagem. Pode ainda ser inserido o estudo das feições submarinas.

Habitat - Ambiente favorável para o desenvolvimento, a sobrevivência e a reprodução de certas espécies de animais e/ou vegetais. Os ecossistemas, ou parte deles, onde vive um determinado ser vivo, são seu habitat.

Hidrogeologia - Ciência que trata da ocorrência, distribuição e do movimento das águas subterrâneas, levando em consideração sua propriedades físicas e químicas, suas interações com os meios físicos e biológico e suas reações à ação do homem.

Lençol Freático - O lençol freático é caracterizado como um reservatório de água subterrânea que existe por causa da infiltração da água da chuva no solo. É uma importante fonte de água doce para aproveitamento humana sendo, em muitos casos, a principal fonte dela. É muito importante para a irrigação. A forma mais comum de se obter água do lençol freático é com a abertura de poços.

Lixo - Restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente, apresentam-se sob estado sólido, semisólido ou semilíquido (com o conteúdo líquido insuficiente para que este possa fluir livremente).

Mata ciliar - Vegetação predominantemente arbórea que acompanha a margem dos rios.

Paleontologia - Ciência que estuda os fósseis, isto é, restos ou vestígios de animais ou vegetais que viveram em épocas passadas, e que mostram-se conservados nas rochas.

Patrimônio Arqueológico - Conjunto de expressões materiais da cultura dos povos indígenas pré-coloniais e dos diversos segmentos da sociedade nacional, incluindo as situações de contato interétnico.

Patrimônio Cultural - Conjunto de todos os bens, materiais ou imateriais, que, pelo seu valor próprio, devam ser considerados de interesse relevante para a permanência e a identidade da cultura de um povo.

Planície - Terra da margem de um curso d'água sujeita à inundação.

Reciclagem – Retorno ao sistema de produção de materiais descartados (papel, vidro, latas etc.) ou restantes de processos produtivos e de consumo, para destiná-los à fabricação de novos bens, com o objetivo de economizar recursos e energia.

Recursos Hídricos - Quantidade das águas superficiais e/ou subterrâneas, presentes em uma região ou bacia, disponíveis para qualquer tipo de uso.

Recursos Naturais - Denominação aplicada a todas as matérias - primas, tanto aquelas renováveis como as não renováveis, obtidas diretamente da natureza, e aproveitáveis pelo homem.

Réptil - Grupo de animais de pele seca, com escamas ou escudos, do qual fazem parte crocodilos, lagartos e tartarugas.

Riqueza - Medida do número de espécies em determinada unidade de amostragem. É um dos componentes da diversidade.

Sedimentologia - Ramo das ciências geológicas dedicado ao estudo das rochas sedimentares ou sedimentitos, que se originam da consolidação de sedimentos. Estes consistem na deposição de qualquer material sólido através da ação das águas, do gelo, dos ventos ou da gravidade.

Sedimentos - Material rochoso resultante da erosão, que é depositado quando diminui a velocidade da água ou vento que o transporta. As características dos sedimentos dependem da composição da rocha que sofre a erosão, do agente de transporte, da duração do transporte e das condições físicas da bacia de sedimentação.

Silvicultura - Manejo científico das florestas (nativas ou plantadas) para a produção permanente de bens e serviços.

Sítios Arqueológicos - Locais ou acampamentos onde povos antigos deixaram sinais de sua passagem ao longo do tempo.

Solo - Parcela da superfície terrestre, que suporta e mantém as plantas.

UHE - Usina Hidrelétrica de Energia - Denominação utilizada para indicar o conjunto de todas as obras e equipamentos destinados à produção de energia elétrica, e que utilizam um potencial hidráulico.

Vale - Depressão topográfica alongada, aberta, inclinada em uma determinada direção em toda a sua extensão. Pode ser ou não ocupada por água.

Vazão (Hidrogeologia) - Volume de água, medido em litros por segundo ou metros cúbicos por hora, que é retirado de um poço, por meio de uma bomba ou compressor.

soma
CONSULTORIA AMBIENTAL

MINASPCH