PROCESSO Nº
02001.002984/04 – 11

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
e dos Recursos Naturais Renováveis

IBAMA
M M A

NOME:

UHE:
CHESF
AHE CASTELHANOS
PI / MA
VOLUME VI

ANO: 2004

PROCEDÊNCIA:

VOLUME V

REFERÊNCIA:

ASSUNTO:

Etiqueta processo

IBAMA/MMA ADM.CENTRAL
PROCESSO: 02001.002984/2004-11
INTERESSADO: COMPANHIA HIDRO ELETRICA DO SAO FRANCISCO

ASSUNTO: 21300
DATA: 29-04-2004 10:33:53
DOCUMENTO PROCEDENCIA: MEMO 321/04
AHE CASTELHANOS

ANDAMENTO

ÓRGÃO	DATA	ÓRGÃO	DATA	ÓRGÃO	DATA	ÓRGÃO	DATA	APENSAÇÃO ANEXAÇÃO
	20.08.12							

Digitalizado para implantar
no SEI / IBAMA:
Anderson Montes
05/05/17

414.2

DILIC/IBAMA
Fl. 798
Ass.:

IBAMA
MMA

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
COORDENAÇÃO GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
DIVISÃO DE COMUNICAÇÕES ADMINISTRATIVAS

TERMO DE ABERTURA DE VOLUME

Aos 26 dias do mês de janeiro de 2011, procedeu-se a abertura deste Volume n° V do Processo de n° 02001.002984/2004-11, referente ao UHE CASTELHANO, iniciado na folha nº 798.

Para constar, eu, Antonio Hernandes Torres Junior, subscrevo e assino.

Antonio Hernandes Torres Junior
Analista Ambiental Mat. 158.317-0

EM BRANCO

OFICIO N.º11 /2011/PRES/GAB/FCP/MinC.

Fls.: 799
Proc.: 2984/04
Rubr.:

Brasília, 20 de janeiro de 2011.

A Sua Senhoria a Senhora
Gisela Damm Forattini
Diretora de Licenciamento Ambiental
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis-IBAMA
SCEN Trecho 2 – Ed. Sede do IBAMA, Bloco C, 1º andar
Brasília/DF
CEP.: 70818-900

Senhora Diretora,

1. Ao tempo em que cumprimento Vossa Senhoria, encaminhamos, anexo, Parecer Nº 001/DPA/FCP/MinC/2001, referente ao Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA destinado ao Aproveitamento Hidrelétrico Castelhano, enquanto parte constitutiva do Projeto Rio Parnaíba.

2. Após análise técnica e vistoria, realizada no período de 04 a 06 de dezembro de 2010 por esta Fundação, junto às comunidades quilombolas envolvidas, constatou-se lacunas no decorrer do processo de licenciamento ambiental do AHE Castelhano, bem como a insuficiência de informações acerca da existência, caracterização, levantamento de dados, relação dos impactos e medidas compensatórias e mitigatórias junto às mesmas.

3. Deste modo, esta Fundação solicita a complementação do EIA/RIMA em apreço em detrimento dos motivos acima expostos, para posterior manifestação a respeito do empreendimento AHE Castelhano.

Atenciosamente,

Edvaldo Mendes Araújo
(Zulu Araújo)
PRESIDENTE

EM BRANCO

Fls.: 800
Proc.: 298/04
Rubr.:

IBAMA
MMA

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA
Diretoria de Licenciamento Ambiental

Memorando nº 25 /2011 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

Em 27 de janeiro de 2011.

À: **Superintendência Estadual do IBAMA no Maranhão.**

Assunto: **Licenciamento ambiental do AHE Castelhano.**

Senhor Superintendente,

1. Em atenção ao licenciamento do Aproveitamento Hidrelétrico de Castelhano, localizado no rio Parnaíba, encaminhamos os 5 (cinco) volumes do Processo 02001.002984/04-11, para que seja conduzido pelo Núcleo de Licenciamento Ambiental desta Superintendência, com apoio da Diretoria de Licenciamento Ambiental.

2. Visando a qualificação técnica da análise, solicitamos o apoio desta superintendência para que sejam disponibilizados ao processo, servidores lotados em outros setores e outras unidades do IBAMA/MA, conforme a necessidade.

Atenciosamente,

THOMAZ MIAZAKI DE TOLEDO
Coordenador de Licenciamento de Hidrelétricas

MMA - IBAMA
Documento:
02001.000719/2011-27
Data: 28/01/11

EM BRANCO

663/2011-15

PALMARES
FUNDAÇÃO CULTURAL

Fls. 301
Proc. 2984/04
Rubrica

PARECER Nº 001 /DPA/FCP/MinC/2011.

Brasília, 18 de janeiro de 2011.

Assunto: ANÁLISE DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA/RIMA REFERENTE AO APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO (AHE) DE CASTELHANO.

Senhor Presidente,

A Fundação Cultural Palmares, por meio do Departamento de Proteção do Patrimônio Afro-Brasileiro – DPA/FCP/MinC, vem apresentar análise e manifestação acerca do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental referente ao processo de licenciamento ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) de Castelhano, em detrimento da IN/IBAMA Nº184/2008.

O empreendimento em questão faz parte é umas das hidrelétricas que compõem o Projeto Rio Parnaíba que envolve ao AHEs Estreito, Uruçuí, Ribeiro Gonçalves, Castelhano e Cachoeira, Projeto este inserido no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) proposto pelo governo federal.

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) em apreço apresenta a caracterização da AHE Castelhano contendo dados acerca da dimensão do empreendimento, tais como alternativas locacionais, justificativas e caracterizações dos maios físicos, bióticos e antrópico.

Cumpre salientar que a Fundação Cultural Palmares não dispõe de técnicos capacitados para análise dos aspectos relativos ao meio físico e biótico, atendo-se às informações e aos impactos sofridos pelo meio antrópico, notadamente os mais diretamente relacionados às comunidades quilombolas afetadas pelo empreendimento em comendo.

Acerca das áreas de abrangência do meio socioeconômico, o empreendimento define:

- **Área de Abrangência Regional (AAR):** definida a partir dos municípios que conformam a Bacia Hidrográfica do Parnaíba. Quais sejam: **Estado do Piauí** – Amarante, Floriano, Guadalupe, Jerumenha, Palmeirais, Ribeiro Gonçalves, Santa Filomena, Uruçuí; **Estado do Maranhão** – Barão de Grajaú, Benedito leite, Loreto, Parnarama, Sambaíba, São Félix das Balsas, São Francisco do maranhão, São João dos Patos, Tasso Fragoso;

EM BRANCO

-Área de Influência Indireta (AII): engloba os municípios de Teresina/PI, Floriano/PI, Amarante/PI, Palmeirais/PI, Panarama/MA e São Francisco do Maranhão/MA.

- Área de Influência Direta (AID): composta pelos seguintes municípios: Palmeirais/PI, Amarante/PI, Parnarama/MA e São Francisco do Maranhão/MA.

O EIA/RIMA apresenta, de modo superficial e sem a devida contextualização, informações acerca da legislação concernente ao tema Comunidades Quilombolas, citando brevemente o Decreto 4.887/2003, art. 2º, no que diz respeito à definição de comunidades quilombolas:

> considera os remanescentes dos quilombos, os grupos étnicos raciais, segundo critérios de auto-atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra, relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida[1].

O estudo utilizou as mesmas informações equivocadas e apresentadas no EIA/RIMA da AHE Estreito sobre o quantitativo de comunidades quilombolas existentes e certificadas, tanto do geral de comunidades certificadas no Brasil quanto a existência de comunidades quilombolas no Estado do Maranhão, conforme observado no Parecer Nº597/DPA/MinC/2010:

> Segundo consta, dados referentes às relações de comunidades quilombolas foram obtidos por meio do levantamento realizado no ano de 2005 pelo centro de Cartografia Aplicada e Informação Geográfica (CIGA) da Universidade de Brasília, coordenado pelo Prof. Rafael Sanzio, onde demonstra a existência de 2.228 comunidades quilombolas no Brasil. Ressalta-se, no entanto, que tais informações serviram de base para o início dos mapeamentos de comunidades quilombolas no Brasil, fato que refletiu na necessidade de posteriores estudos e levantamentos acerca da identificação e localização exata de tais grupos. Neste sentido, outras fontes, como os dados obtidos junto aos órgãos de governo – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e Fundação Cultural Palmares - atualmente contribuem para a atualização dos dados referentes às comunidades quilombolas, informações estas ainda em permanente construção.
> Da mesma forma, o EIA/RIMA apresentada dados acerca da existência de 527 comunidades quilombolas junto ao Estado do Maranhão, não identificadas pelo estudo realizado pela UnB: '(...) não foram notificadas a ocorrência dessas comunidades, apesar do Estado do Maranhão ser o estado brasileiro com maior número de comunidades quilombolas, sendo as mesmas concentradas, em sua grande maioria, na faixa litorânea'. (EIA/RIMA – AHE – Usina Estreito. Vol.II – Tomo III – AID, 2009:10-74 *apud* Parecer Nº 597/DPA/FCP/MinC/2010).

[1] EIA/RIMA AHE CASTELHANO – v. II – Tomo III – Parte II – AID 2009:10-82.

EM BRANCO

Cabe ressaltar que atualmente os dados da FCP/Minc acerca do quantitativo de certidões emitidas, somam 1.623 Certidões de Auto-Definição[2] emitidas, das quais muitas apresentam mais de uma comunidade por certidão. Do total de Certidões, 351 estão direcionadas ao Estado do Maranhão e 40 junto ao Estado do Piauí. Outra possibilidade para o acesso a dados específicos sobre comunidades quilombolas encontra-se junto ao Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), por meio das Superintendências Regionais (SRs); órgão vinculado ao Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), responsável pelos processos de regularização fundiária dos territórios quilombolas.

O estudo em questão demonstra que a AID é composta pelos seguintes municípios: Parnarama e São Francisco do Maranhão, no Estado do Maranhão; Palmeirais e Guadalupe, no Estado do Piauí. Destes, dois possuem comunidades quilombolas em seus limites. Quais sejam:

-**COMUNDIADE QUILOMBOLA BREJO DE SÃO FÉLIX**, município de Parnarama/MA, certificada;

-**COMUNIDADE QUILOMBOLA RIACHO DOS NEGROS**, município de Palmeirais/PI, identificada.

Porém, o Capítulo 10 que trata da "Caracterização Socioeconômica da Área de Influência Direta (AID)", inicialmente cita os municípios acima referidos sem apontar os municípios de Amarante/PI e Palmeirais/PI. Tais informações podem ser verificadas no "Quadro 10.1.1 – Localização dos municípios da área de influência da AHE Castelhano", a seguir apresentado que, de forma errônea, inclui os municípios de Jerumenha/PI e Guadalupe/PI como pertencentes à AID da AHE Castelhano, quando estes integram parte da AAR do empreendimento.

Quadro 10.2.1-1 Localização dos municípios da área de influência do AHE Castelhano[3].

Estado	Município	Localização		Distância da respectiva capital (km)
		Latitude	Longitude	
Maranhão	Parnarama	-5, 6820	-43, 0930	375,04
	São Francisco do Maranhão	-6, 2510	-42, 8560	443,46
Piauí	Jerumenha – PI	-7, 0880	-43, 5100	235,50
	Guadalupe - PI	-6, 7870	-43, 5690	206,85

Fonte: PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.

Ressalta-se que este parecer leva em conta as comunidades quilombolas inseridas em todas as áreas de abrangência do empreendimento (AID, AII, AAR) haja vista a relação da AHE Castelhano com as demais hidrelétricas que compõem o Projeto Rio Parnaíba e que afetam, de diversos modos, as comunidades quilombolas. Sendo assim, ficam incluídas, além das acima citadas, as seguintes comunidades quilombolas inseridas na AID:

[2] Dados da Fundação Cultural Palmares referentes ao ano de 2011.
[3] EIA/RIMA AHE CASTELHANO – v. II – Tomo III – Parte II – AID 2009:10-1.

EM BRANCO

-**COMUNIDADE QUILOMBOLA CONCEIÇÃO**, município de Amarante/PI, identificada;
-**COMUNIDADE QUILOMBOLA MALHADINHA**, município de Amarante/PI, identificada;
-**COMUNIDADE QUILOMBOLA REMANSO**, município de Amarante/PI, identificada;
-**COMUNIDADE QUILOMBOLA LAGES**, município de Amarante/PI, identificada;
-**COMUNIDADE QUILOMBOLA PIRIPIRI**, município de Amarante/PI, identificada;
-**COMUNIDADE QUILOMBOLA LAGOA** , município de Amarante/PI, identificada;
-**COMUNIDADE QUILOMBOLA CALDEIRÃO**, município de Amarante/PI, identificada;
- **COMUNIDADE QUILOMBOLA MIMBÓ**, município de Amarante/PI, certificada.

Além das comunidades acima citadas situadas junto ao Estado do Piauí, conforme informações obtidas junto ao representante da Coordenação Estadual das Comunidades Quilombolas, foram identificadas as seguintes na AID:
- **COMUNDIADE QUILOMBOLA ENTRE MORROS**, município de Amarante/PI;
-**COMUNDIADE QUILOMBOLA MALHADA VERMELHA**, município de Amarante/PI;
-**COMUNDIADE QUILOMBOLA BELO MONTE**, município de Amarante/PI;
-**COMUNDIADE QUILOMBOLA GAMELEIRA**, município de Amarante/PI;
-**COMUNDIADE QUILOMBOLA VEREDINHA**, município de Amarante/PI;
-**COMUNDIADE QUILOMBOLA MEL**, município de Amarante/PI;
-**COMUNDIADE QUILOMBOLA MANDACARU**, município de Amarante/PI;
-**COMUNDIADE QUILOMBOLA RAPOSA**, município de Amarante/PI.

No que tange a caracterização das comunidades quilombolas atingidas pela AHE Castelhano, nota-se, pelo estudo apresentado, a referência ao "Povoado Riacho dos Negros" como parte constitutiva do município de Palmeirais/PI, porém, trata-se da **Comunidade Quilombola Riacho dos Negros**, que possui esta denominação, conforme verificado por esta Fundação durante vistoria realizada em 05/12/10 juntamente com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional no Estado do Piauí – IPHAN/PI, e que encontra-se em processo de certificação. Deste modo, quando do diálogo com a liderança local, foi informado que houve audiência pública na localidade o que não garantiu, conforme Sr. Cândido, o devido esclarecimento para os membros da comunidade presentes, sobre o empreendimento tampouco informações mais detalhadas sobre os impactos, medidas mitigatórias e compensatórias tendo em vista a proporção de áreas a serem alagadas, conforme entendimento da comunidade. Deste modo, verificou-se a inexistência de uma abordagem adequada com vistas a propiciar a efetiva participação da Comunidade Quilombola Riacho dos Negros junto ao processo de licenciamento ambiental da AHE Castelhano, bem como o tratamento devido diante de sua especificidade enquanto grupo étnico a ser atingido diretamente.

Outro aspecto observado diz respeito à insegurança por parte dos membros da Comunidade Quilombola Riacho dos Negros quando aos impactos e as formas de

EM BRANCO

compensação em função da AHE Castelhano. Segundo Sr. Cândido, a barragem atingirá "90 km: metade para o lado do Piauí e metade para o lado do Maranhão, atingindo todo o povoado e a comunidade Riacho dos Negros". E complementa dizendo: "que existe um riacho perene, que deu nome à comunidade quilombola, e que será atingido. A empresa diz ser 'temporário', mas é permanente". Tais informações deverão ser verificadas e esclarecidas pela empresa responsável junto à comunidades em questão. No decorrer da vistoria, foi verificada a existência do referido riacho que, de fato, consiste numa das áreas de lazer, assim como área para o cultivo de roças das famílias mais próximas ao riacho. Soma-se a isto, a existência dos descendentes das famílias negras mais antigas, originárias da Família Nogueira, com a família da Sra. Faustina, por exemplo, cujas residências situam-se próximas à área da barragem (AID).

A partir dos fatos narrados e observados, por meio da vistoria realizada por esta Fundação, muitos dos elementos contidos no EIA/RIMA em apreço não contemplam a realidade vivenciada pela Comunidade Quilombola Riacho dos Negros. Nota-se um conjunto de lacunas acerca da caracterização e da inexistência de dados sobre comunidades quilombolas de um modo geral, bem como a ausência de estratégias para que tais informações sejam de fato obtidas pela empresa responsável pelo empreendimento. Do mesmo modo, em face à ausência de uma abordagem adequada por parte da empresa responsável e diante da situação acima revelada pela Comunidade Quilombola Riacho dos Negros, esta manifestou-se **contrária ao empreendimento referente à AHE Castelhano.**

No decorrer da vistoria foi observada também a ausência de diálogo por parte do empreendedor junto à comunidade quilombola acima referida haja vista o desconhecimento da mesma acerca dos procedimentos para a implantação das diferentes fases do processo em apreço, bem como da necessária consulta junto à mesma para o nivelamento das informações. Tal distanciamento dificultou a construção do diálogo necessário para a compreensão da realidade que engloba a Comunidade Quilombola Riacho dos Negros, cuja lógica utilizada para a constituição de suas redes internas e externas tem por base a confiança e vínculos de solidariedade. De antemão, diante da atual situação, a possibilidade de entendimento e consenso entre as partes diretamente envolvidas no processo de licenciamento ambiental da AHE Castelhano está comprometida em função da ausência de estratégias para a abordagem junto à Comunidade Quilombola Riacho dos Negros.

Neste sentido, ressalta-se a importância de serem realizadas Consultas Públicas, em respeito ao que determina a Convenção n. º 169 da OIT ratificada pelo Decreto n. º 5.051, de 19 de abril de 2004, junto às comunidades quilombolas situadas nas áreas de abrangência do empreendimento em questão, uma vez que não houve o devido entendimento e participação das mesmas diante da AHE Castelhano e demais barragens que conformam o Projeto Rio Parnaíba.

Junto à **Comunidade Quilombola Mimbó**, situada no município de Amarante/PI, também existe uma grande insegurança por parte dos seus membros acerca dos impactos sobre uma parte da área pertencente à comunidade, mais especificamente sobre a área produtiva e local de origem do território quilombola, conforme informado pelo Sr João Santos da Silva, presidente da associação

EM BRANCO

quilombola. Neste sentido, não há consenso entre as famílias quilombolas de Mimbó sobre a implantação do empreendimento bem como as medidas compensatórias, pois a área a ser atingida significa "a parte mais antiga onde ficavam as famílias de origem". Conforme relatado pelo Sr. João, houve apresentação, pela empresa responsável, do projeto à comunidade, porém, há necessidade de serem definidas as medidas para compensação como, por exemplo, a implantação de um sistema de irrigação à comunidade Mimbó. Do mesmo modo, a comunidade necessita, antes de tudo, chegar a um acordo se todos concordam ou não com tal situação, segundo explicitado pelo Sr. João da Silva Paixão, presente durante a reunião e vistoria realizada pela Fundação Cultural Palmares.

Vale ressaltar que o item "A Comunidade e os Empreendimentos", embora destinado à apresentação das impressões ou mesmo do nível de conhecimento dos do que será e/ou já foi feito pela empresa responsável pelo AHE Castelhano, constata uma total desinformação por parte dos membros da Comunidade Quilombola Mimbó. O que foi justificado pelo estudo ora analisado em função de um suposto isolamento da comunidade Mimbó em relação às áreas objetos de estudos para implantação de projetos. Tal argumento, frágil em termos metodológicos e contraditório pelo fato de não incorporar nos instrumentos de coleta de dados esta variável, não contempla e não faz relação alguma com a realidade anteriormente apresentada sobre os aspectos sociais, culturais, políticos da mesma.

> Embora não houvesse na entrevista perguntas específicas sobre os projetos de AHE em estudo de implantação na região, os pesquisadores procuraram saber em que medida a população residente em Mimbó tinha conhecimento dos mesmos. Constatou-se uma total desinformação a respeito.
> Este desconhecimento explica-se, em parte, pelo fato de a comunidade se encontrar numa área relativamente afastada dos locais onde se estuda a implantação de projetos. (pág.10-91)

O caráter contraditório do argumento acima apresentado e utilizado pela empresa responsável para justificar tal ausência de informações por parte das famílias quilombolas, recai sobre suas falhas no que tange a elaboração do instrumento de coleta de dados, conforme exposto pelo estudo, além do tipo de abordagem e da ausência de estratégias para tratar deste tema específico. Trata-se de considerar não o caráter geográfico ou a posição em que tais comunidades encontram-se em relação ao empreendimento, mas de buscar formas para inseri-las de fato em todas as fases do processo de licenciamento ambiental da AHE Castelhano. Significa dizer que, independentemente da posição/localização e fragilidades das comunidades quilombolas, a empresa responsável pelo empreendimento deverá mantê-las informadas sob pena de omitir informações. Da mesma forma, trata-se de considerar muitos dos elementos expostos, mesmo que superficialmente, no EIA/RIMA em apreço sobre demandas e fragilidades concernentes, por exemplo, à Comunidade Mimbó.

Conforme EIA/RIMA apresentado, primeiramente tal comunidade optou por reivindicar uma área de assentamento no ano de 2001 quando em 2006 houve a reivindicação do território quilombola que engloba tanto a parte a ser atingida (área

EM BRANCO

produtiva) quanto a área hoje ocupada pelos membros da Comunidade Quilombola Mimbó. Os impactos, neste sentido, deverão ser analisados a partir do território quilombola como um todo e não somente na área a ser alagada pela barragem.

Ao replicar os dados apresentados no EIA/RIMA da AHE Estreito acerca da Comunidade Quilombola Mimbó, o EIA/RIMA AHE Castelhano peca ao referir-se à mesma como "assentamento, o que foi observado por esta Fundação quando da manifestação perante o EIA/RIMA do AHE Estreito, que afeta a referida comunidade:

> Acerca da trajetória social da Comunidade Mimbó enquanto comunidade quilombola, o estudo deixa a desejar no que tange a relação do passado com a atual configuração, incluindo a época do assentamento, utilizado como principal referência para descrever situações ocorridas e fatos atuais e não a categoria hoje utilizada – "quilombola". Deve-se considerar o "assentamento" enquanto parte da trajetória social de Comunidade Quilombola Mimbó e não o contrário. Priorizar a situação de assentamento significa destinar elementos constitutivos da comunidade quilombola Mimbó e seu território a um grupo diverso ao que hoje define tal comunidade. Em outros termos, designá-la como "assentamento" não permite tratar a real situação existente junto à Comunidade Quilombola Mimbó e, conseqüentemente, deixa-se de considerar questões específicas em termos de direitos relativos às comunidades tradicionais perante o empreendimento em questão. (Parecer Nº 597/ DPA/FCP/MinC/2010).

Soma-se a isto o fato de ser apresentada pelo estudo apenas uma comunidade quilombola como sendo a única comunidade tradicional junto às áreas de abrangência do empreendimento de modo a justificar a caracterização apenas do Comunidade Quilombola Mimbó, conforme abaixo descrito:

> Conforme já mencionado, na região na qual será implantado o aproveitamento hidrelétrico AHE Castelhano foi encontrada apenas uma comunidade tradicional – comunidade quilombola conhecida como Mimbó, localizada no município de Amarante/PI, município que integra a área de influência da AHE Castelhano. Desse modo, a caracterização desta comunidade se faz necessário tendo em vista a sensibilidade desse grupo social. (EIA/RIMA – AHE Castelhano – v.II – Tomo III - "Comunidade Minbó", 2009:10-85).

Posteriormente o texto aponta uma série de aspectos relativos à historicidade, infra-estrutura, ocupação da Comunidade Quilombola Mimbó, destacando pontos importantes acerca do modo de vida e origem da mesma. Ocorre que, mesmo quando descreve a "Origem e primeiros moradores", confunde a identidade social do grupo em questão, ou seja, uma comunidade quilombola, e o assentamento antes existente, tornando dúbia a interpretação sobre o que de fato ocorre na comunidade Mimbó em termos de territorialidade. O trecho abaixo descrito exemplifica tal ocorrência quando relaciona o local de origem e do pertencimento das famílias quilombolas com uma suposta área de assentamento:

EM BRANCO

> O assentamento surge na parte inferior da serra, às margens de riacho que recebeu o nome Mimbó, nome que, mais tarde seria estendido ao próprio núcleo populacional.
> (...)
> Aliás, o relato histórico apresentado pelo entrevistados indica a existência de um estreita relação entre a comunidade e o riacho, tendo este último desempenhado papel fundamental para a sobrevivência das famílias. (pág.10-87).

Conforme acima citado, a área a ser atingida pelo AHE Castelhano é aquela destinada à extração de coco, peixe e roças, essenciais à manutenção das práticas tradicionais direcionadas à produção e formas de sustento das famílias, bem como área que designa o pertencimento étnico e ocupação em um espaço que define a história e a trajetória da Comunidade Quilombola Mimbó. Fato este não apresentado no item destinado às "Condições de Ocupação e Renda". Neste sentido, cabe citar um dos relatos apresentados pelo estudo em apreço e que confirma tal situação:

> A gente sente orgulho de ser quilombo. Os primeiros foram muito massacrados. As pessoas vinham zombar e não era dada atenção O carro do Mimbó na feira era o último a sair. Melhorou muito depois da criação da Associação, pois conseguiram o assentamento e outras questões (...) Foi quando começamos a ser gente (Maria de Lourdes) (*apud* EIA/RIMA AHE Castelhano, v. II, Tomo III. 2009:10-88)

Para além de formas de "sobrevivência ou subsistência", como supõe o estudo, muitas das atividades realizadas pelas comunidades quilombolas podem ser entendidas a partir da relação que as mesmas tem com o seu território. Significa dizer que o ato de fazer roças, de pescar estão estritamente ligadas à cosmovisão e modo de pensar e agir das famílias quilombolas, pois configuram práticas tradicionais transmitidas ao longo das gerações a seus membros. Sendo assim, o item "10.8. Caracterização sócio-econômica das comunidades atingidas" do estudo ora analisado aponta o termo "atingido" com base na seguinte definição:

> ... a <u>condição de atingido</u> é compreendida a partir dos vínculos de dependência com o território inundado para dar suporte ao empreendimento(áreas de bota fora, de construção da infraestrutura de apoio(alojamentos, canteiros de obras, etc. e para abertura de acessos). Nesses termos, entende-se como atingido um grupo social, família ou indivíduo que tem seu modo de vida modificado em decorrência da implantação de empreendimentos (públicos ou privados); ou da ocorrência de intervenções (públicas ou privadas) sobre o território onde vive ou do qual depende para sobreviver. (EIA/RIMA AHE Castelhano – v.II – Tomo II- Parte II – Área de Influência Direta (AID) do Meio Socioeconômico, 2009:10-92).

De fato, conforme acima apresentado, o vínculo territorial deve ser analisado segundo a lógica pertencente a cada uma das comunidades atingidas com base no sentimento de perda por estas apresentado no que tange locais de uso para obtenção de alimentos, de seus rituais religiosos, festas, vida doméstica, referências

EM BRANCO

históricas dentre tantos outros que possibilitam identificar os territórios quilombolas a inseridos na ADA.

Ademais, aspectos referentes ao patrimônio material e imaterial existentes junto às comunidades quilombolas situadas nas áreas de abrangência do empreendimento foram apontados pela Superintendência do IPHAN-PI/MinC, enquanto órgão interveniente junto aos processos de licenciamentos ambientais, conforme IN Nº 184/IBAMA, por meio da Informação Técnica nº033/10. O referido documento observa que o conteúdo apresentado pelo EIA/RIMA, com base nas complementações solicitadas pelo IPHAN quando da elaboração do Relatório de Levantamento Arqueológico, o item destinado ao "Patrimônio histórico, cultural, paisagístico e arqueológico e paleontológico" não é claro quando da localização e relação exata dos locais a serem atingidos pela barragem e que possuem grande valor histórico, político, econômico e cultural para os grupos aos quais se destinam:

> Todavia, com se pode ver com a leitura atenta, a informação não é precisa, tratando-se apenas de uma hipótese que foi suprimida (ou omitida) quando da inclusão desse relatório no EIA/RIMA. As dúvidas persistem em função da falta de clareza do relatório de Impacto Ambiental: '*A alteração da paisagem terrestre e aquática causada pelo reservatório poderá acarretar na perda de praias de verão, quedas d'água, grotas, pontos turísticos e de lazer por parte da comunidade*'. (Informação Técnica Nº033/10 – Div. Téc. SE/IPHAN - PI).

Nota-se que o EIA/RIMA além de não especificar quais locais serão atingidos, conforme observado pelo Parecer do IPHAN-PI, apresentam tais referências sob o ponto de vista secundário ao dia-a-dia das comunidades afetadas. Mais que pontos turísticos e de lazer, como descrito pelo EIA/RIMA, as margens do Rio Parnaíba possibilitam gerar renda (pesca, plantação de roças, água ara a criação de animais) e o fornecimento de água para as famílias quilombolas, demanda esta inúmeras vezes referida ao longo do EIA/RIMA. Há de ser considerado aqui o caráter cultural que envolve tais locais e os territórios quilombolas revelando assim sua trajetória social e história também elucidado pelo parecer técnico elaborado pelo IPHAN/PI, principalmente junto aquelas situadas junto aos municípios de Amarante e de Palmeirais, em detrimento da existência de comunidades tradicionais ribeirinhas em oposição à "homogeneidade" dos grupos culturais a serem atingidos, conforme consta no EIA/RIMA:

> '... *tecido cultural quase que homogêneo – que se pode preliminarmente denominar a 'cultura ribeirinha do cerrado'*[4]. Assim como a tal homogênea cultura ribeirinha do cerrado (...) as manifestações culturais das comunidades e populações são jogadas em saco só, desconsideradas em suas especificidades e desatendidas no que se refere a ações mitigadoras sérias para reduzir o impacto desastroso contra as comunidades tradicionais. (Informação Técnica Nº033/10 – Div. Téc. SE/IPHAN – PI).

[4] P.10-113.

EM BRANCO

Deve-se atentar para a realidade que abrange tais comunidades que pressupõe, para além da forma tal qual um grupo se auto-define, as diversas expressões compartilhadas pelos modos de vida, pelas atividades desenvolvidas, dentre outras expressões que englobam demais categorias do universo das populações tradicionais. Sendo assim, as comunidades quilombolas também compartilham do modo de vida ribeirinho, sendo a primeira sua identidade social em função de sua origem de natureza cultural, social e política com base em seus valores e crenças e a segunda uma das formas das quais possibilitam a expressão de sua cultura por meio do tipo de vínculo e do uso com o Rio Parnaíba. A própria caracterização da Comunidade Quilombola Mimbó feita pelo estudo em análise, bem como sua relação com o Rio Parnaíba, anteriormente citada, possibilitam perceber tais constatações sobre o modo de vida ribeirinho ali presente.

Acerca dos direitos concernentes às comunidades quilombolas a serem atingidas direta e indiretamente pelo empreendimento em apreço, podem ser considerados os Artigos 215 e 215 da Constituição Federal, cujo teor consiste no acesso ao território e às suas manifestações culturais sejam elas de natureza religiosa, política, social, econômica.

Seção II
DA CULTURA:

Art. 215. O Estado garantirá a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais.

§ 1º - O Estado protegerá as manifestações das culturas populares, indígenas e afro-brasileiras, e das de outros grupos participantes do processo civilizatório nacional.

§ 2º - A lei disporá sobre a fixação de datas comemorativas de alta significação para os diferentes segmentos étnicos nacionais.

§ 3º A lei estabelecerá o Plano Nacional de Cultura, de duração plurianual, visando ao desenvolvimento cultural do País e à integração das ações do poder público que conduzem à:

I defesa e valorização do patrimônio cultural brasileiro;

II produção, promoção e difusão de bens culturais;

III formação de pessoal qualificado para a gestão da cultura em suas múltiplas dimensões;

IV democratização do acesso aos bens de cultura;

V valorização da diversidade étnica e regional.

Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

I - as formas de expressão;

II - os modos de criar, fazer e viver;

III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas;

IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;

EM BRANCO

V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

§ 1º - O Poder Público, com a colaboração da comunidade, promoverá e protegerá o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas de acautelamento e preservação.

§ 2º - Cabem à administração pública, na forma da lei, a gestão da documentação governamental e as providências para franquear sua consulta a quantos dela necessitem.

§ 3º - A lei estabelecerá incentivos para a produção e o conhecimento de bens e valores culturais.

§ 4º - Os danos e ameaças ao patrimônio cultural serão punidos, na forma da lei.

§ 5º - Ficam tombados todos os documentos e os sítios detentores de reminiscências históricas dos antigos quilombos.

Do mesmo modo, há de se considerar o nível de impactos sobre as mesmas e de que forma o território das comunidades tradicionais, neste caso, as comunidades quilombolas referidas neste parecer, podem ser protegidos assim como as expressões de suas formas de vida. Assim sendo, o Brasil ratifica, por meio do Decreto de Nº. 5.051, a Convenção de Nº. 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT, que prevê em seus artigos de 15 a 19, a Parte de Terras destinadas aos povos e comunidades tradicionais:

PARTE II - TERRAS

Artigo 13

1. Ao aplicarem as disposições desta parte da Convenção, os governos deverão respeitar a importância especial que para as culturas e valores espirituais dos povos interessados possui a sua relação com as terras ou territórios, ou com ambos, segundo os casos, que eles ocupam ou utilizam de alguma maneira e, particularmente, os aspectos coletivos dessa relação.

2. A utilização do termo "terras" nos Artigos 15 e 16 deverá incluir o conceito de territórios, o que abrange a totalidade do habitat das regiões que os povos interessados ocupam ou utilizam de alguma outra forma.

Artigo 14

1. Dever-se-á reconhecer aos povos interessados os direitos de propriedade e de posse sobre as terras que tradicionalmente ocupam. Além disso, nos casos apropriados, deverão ser adotadas medidas para salvaguardar o direito dos povos interessados de utilizar terras que não estejam exclusivamente ocupadas por eles, mas às quais, tradicionalmente, tenham tido acesso para suas atividades tradicionais e de subsistência. Nesse particular, deverá ser dada especial atenção à situação dos povos nômades e dos agricultores itinerantes.

2. Os governos deverão adotar as medidas que sejam necessárias para determinar as terras que os povos interessados

EM BRANCO

ocupam tradicionalmente e garantir a proteção efetiva dos seus direitos de propriedade e posse.

3. Deverão ser instituídos procedimentos adequados no âmbito do sistema jurídico nacional para solucionar as reivindicações de terras formuladas pelos povos interessados.

Artigo 15

1. Os direitos dos povos interessados aos recursos naturais existentes nas suas terras deverão ser especialmente protegidos. Esses direitos abrangem o direito desses povos a participarem da utilização, administração e conservação dos recursos mencionados.

2. Em caso de pertencer ao Estado a propriedade dos minérios ou dos recursos do subsolo, ou de ter direitos sobre outros recursos, existentes na terras, os governos deverão estabelecer ou manter procedimentos com vistas a consultar os povos interessados, a fim de se determinar se os interesses desses povos seriam prejudicados, e em que medida, antes de se empreender ou autorizar qualquer programa de prospecção ou exploração dos recursos existentes nas suas terras. Os povos interessados deverão participar sempre que for possível dos benefícios que essas atividades produzam, e receber indenização equitativa por qualquer dano que possam sofrer como resultado dessas atividades.

Artigo 16

1. Com reserva do disposto nos parágrafos a seguir do presente Artigo, os povos interessados não deverão ser transladados das terras que ocupam.

2. Quando, excepcionalmente, o translado e o reassentamento desses povos sejam considerados necessários, só poderão ser efetuados com o consentimento dos mesmos, concedido livremente e com pleno conhecimento de causa. Quando não for possível obter o seu consentimento, o translado e o reassentamento só poderão ser realizados após a conclusão de procedimentos adequados estabelecidos pela legislação nacional, inclusive enquetes públicas, quando for apropriado, nas quais os povos interessados tenham a possibilidade de estar efetivamente representados.

3. Sempre que for possível, esses povos deverão ter o direito de voltar a suas terras tradicionais assim que deixarem de existir as causas que motivaram seu translado e reassentamento.

4. Quando o retorno não for possível, conforme for determinado por acordo ou, na ausência de tais acordos, mediante procedimento adequado, esses povos deverão receber, em todos os casos em que for possível, terras cuja qualidade e cujo estatuto jurídico sejam pelo menos iguais aqueles das terras que ocupavam anteriormente, e que lhes permitam cobrir suas necessidades e garantir seu desenvolvimento futuro. Quando os povos interessados prefiram receber indenização em dinheiro ou em bens, essa indenização deverá ser concedida com as garantias apropriadas.

5. Deverão ser indenizadas plenamente as pessoas transladadas e reassentadas por qualquer perda ou dano que tenham sofrido como conseqüência do seu deslocamento.

EM BRANCO

Artigo 17

1. Deverão ser respeitadas as modalidades de transmissão dos direitos sobre a terra entre os membros dos povos interessados estabelecidas por esses povos.

2. Os povos interessados deverão ser consultados sempre que for considerada sua capacidade para alienarem suas terras ou transmitirem de outra forma os seus direitos sobre essas terras para fora de sua comunidade.

3. Dever-se-á impedir que pessoas alheias a esses povos possam se aproveitar dos costumes dos mesmos ou do desconhecimento das leis por parte dos seus membros para se arrogarem a propriedade, a posse ou o uso das terras a eles pertencentes.

Artigo 18

A lei deverá prever sanções apropriadas contra toda intrusão não autorizada nas terras dos povos interessados ou contra todo uso não autorizado das mesmas por pessoas alheias a eles, e os governos deverão adotar medidas para impedirem tais infrações.

Artigo 19

Os programas agrários nacionais deverão garantir aos povos interessados condições equivalentes às desfrutadas por outros setores da população, para fins de:

a) a alocação de terras para esses povos quando as terras das que dispunham sejam insuficientes para lhes garantir os elementos de uma existência normal ou para enfrentarem o seu possível crescimento numérico;

b) a concessão dos meios necessários para o desenvolvimento das terras que esses povos já possuam.

No tocante à legislação ambiental e os impactos sobre a população atingida, o EIA/RIMA não confere a devida atenção às comunidades tradicionais e seus modos de vida e ao que preconiza o Artigo 1º da Resolução do CONAMA Nº001/1986:

> Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:
> I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
> II - as atividades sociais e econômicas;
> III - a biota;
> IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
> V - a qualidade dos recursos ambientais.

Diante da responsabilidade conferida a esta Fundação perante os direitos de todas as comunidades quilombolas citadas neste parecer em detrimento do processo de licenciamento ambiental da AHE Castelhano; da não identificação e da inexistência de dados sobre as comunidades quilombolas a serem atingidas pela AHE Castelhano; da ausência de parâmetros para a verificação dos níveis de impactos

EM BRANCO

sobre as mesmas, impactos esses possíveis de serem percebidos e obtidos no decorrer das vistorias realizadas por esta Fundação; da falta de habilidade presente nos estudos acerca do diálogo junto às comunidades quilombolas e da dificuldade de acesso às informações, esta área técnica considera insuficiente o EIA/RIMA do Projeto Parnaíba, mais especificamente àquele destinado à AHE Castelhano em face à ausência dos elementos aqui mencionados. Da mesma forma, acusa a **necessidade urgente** de elaboração de estudos detalhados e específicos voltados às comunidades quilombolas em apreço, para posterior manifestação conclusiva desta Fundação, e a realização de reuniões imediatas junto às Comunidades Quilombolas **BREJO DE SÃO FÉLIX, RIACHO DOS NEGROS, CONCEIÇÃO, REMANSO, MALHADINHA, LAGES, LAGOA, CALDEIRÃO, MIMBÓ, ENTRE MORROS, PIRIPIRI, MALHADA VERMELHA, BELO MONTE, GAMELEIRA, VEREDINHA, MEL, MANDACARU e RAPOSA**, para apresentação do empreendimento, respectivos impactos e proposição de medidas mitigatórias e compensatórias, caso as mesmas assim entenderem como pertinente enquanto medida urgente e imediata.

Assim, em face de tal situação, submetemos a consideração da autoridade máxima desta Casa para fins de deliberação quanto à concessão da Licença Prévia objeto de discussão.

Este é o parecer que submeto à Vossa apreciação.

MARIANA BALEN FERNANDES
Chefe de Divisão
Departamento de Proteção do Patrimônio Afro-Brasileiro

De acordo,

EDVALDO MENDES ARAÚJO
(ZULU ARAÚJO)
PRESIDENTE

EM BRANCO

Fls. 315
Proc. 298A/04
Rubrica

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Diretoria de Licenciamento Ambiental
Coordenação Geral de Infraestrutura de Energia Elétrica
SCEN, Trecho 2, Edifício Sede, Bloco A, 1º andar, Brasília/ DF CEP: 70.818-900
Tel.: (61) 3316-1292, Fax: (61) 3316-1952 – URL: http://www.ibama.gov.br

Ofício Nº 306 /2011-CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 21 de fevereiro de 2011.

Ao Senhor
Severino G. de Moraes Filho
Gerente do Departamento de Meio Ambiente
Companhia Hidroelétrica do São Francisco - CHESF
Rua Delmiro Gouveia, 333 - Bongi
50761-901 – Recife/PE
Tel: (81) 3229 2500 – Fax: (81) 3229 2042

Assunto: **Processo n.º 02001. 002984/2004-11 (AHE CASTELHANO). Solicitação de informações**

Prezado Senhor,

1. No âmbito do processo de licenciamento ambiental do AHE Castelhano, solicitamos:

- dados topográficos oriundos de restituição aerofotogramétrica em formato shappefile;
- resposta à Nota Técnica da COPPE/UFRJ, relativa ao componente Hidrossedimentologia;
- resultados dos estudos sobre os temas: enchimento do reservatório, carga de sedimentos e a vida útil do empreendimento, conforme informado no título do Item 5.2.4 (EIA, Vol. II, Tomo II). Ou, a exemplo dos estudos sobre outros empreendimentos do rio Parnaíba em processo de Licenciamento, os sub-itens: Assoreamento e Vida Útil, Cálculo do Deflúvio Médio Anual, Estimativa da Retenção de Sedimento no Reservatório, Estimativa da Carga Anual de Sedimentos, Vida Útil do Reservatório e Enchimento do Reservatório, que deveriam constar no referido item;
- resultados de modelagem matemática de Qualidade da Água e estudos de estratificação térmica, assim como dados georreferenciados (.shp) da compartimentação do reservatório utilizada na modelagem;
- vias impressa (assinada) e digital do documento "Esclarecimentos ao Parecer 104/2009-COHID/DILIC/IBAMA, de 20/10/2009;
- cópia do Ofício 103/2010-IPHAN (solicitação de complementações);
- cópia do Ofício CHESF DMA 152/2010 e anexos, encaminhado ao IPHAN;

- As Certidões de Uso e Ocupação do Solo dos municípios de Amarante e Palmeirais, no Estado do Piauí e de São Francisco do Maranhão e Parnarama, no Estado do Maranhão.

2. Por oportuno, ressaltamos que o prosseguimento da análise dos estudos ambientais do empreendimento depende do fornecimento desses documentos/informações.

Atenciosamente,

ADRIANO RAFAEL ARREPIA DE QUEIROZ
Coordenador Geral de Infraestrutura de Energia Elétrica

Companhia Hidro Elétrica do São Francisco
Diretoria de Engenharia e Construção

Recife, 24 de fevereiro de 2011
CE–DE–022/2011

Fls. 816
Proc. 2974/04
Rubrica

MMA - IBAMA
Documento:
02001.010580/2011-20

Data: 24/02/2011

Ao Ministério do Meio Ambiente – IBAMA
Dr. Adriano Rafael Arrepia de Queiroz
MD. Coordenador Geral de Infraestrutura de Energia Elétrica

Assunto: Processo Nº 02001.002984/2004-11 (AHE Castelhano)
Ref.: Oficio Nº 106 /2011-CGENE/DILIC/IBAMA, de 21 de fevereiro de 2011

Prezado Senhor,

Reportando-nos ao vosso Oficio acima referenciado, recebido pela Chesf em 23/02/2011, informamos que estamos encaminhando, via SEDEX, para avaliação do Núcleo de Licenciamento Ambiental – SUPES/MA, aos cuidados do analista ambiental Ricardo José Sá Fortes de Arruda, cópias impressas e na forma digital dos seguintes documentos, no sentido de evitar solução de continuidade:

a) cópia do documento "Esclarecimentos ao Parecer 104/2009 – COHID/DILIC/ IBAMA, de 20/10/2009";

b) cópia do oficio CHESF/DMA 152/2010 e anexos, encaminhados ao IPHAN (inclui o oficio 102/2010 – IPHAN); esclarecemos que no oficio 103, mencionado, na correspondência do IBAMA acima referenciado, trata do AHE Estreito, por isso, estamos enviando a cópia do oficio 102/2010, que diz respeito ao AHE Castelhano.

Informamos que estamos providenciando junto a CNEC os esclarecimentos adicionais solicitados pelo IBAMA.

Aproveitamos a oportunidade para renovar os nossos protestos de consideração e respeito.

Atenciosamente,

VINICIUS JOSÉ QUEIROGA DUARTE
Chefe de Gabinete da Diretoria de Engenharia e Construção

Cc. : Sr. Ricardo José Sá Fortes de Arruda (Analista Ambiental)
Núcleo de licenciamento Ambiental – SUPES/MA
GT HIDRELÉTRICAS PARNAÍBA – c/anexo
SPE – s/anexo

Rua Delmiro Gouveia, 333 – Edf. André Falcão
Bloco A – Sala 218
San Martin – Recife CEP 50761-901 – PE – Brasil
Fone:+55(81) 32292593–Fax:+55(81) 32292042

De acordo com a COHID

Em: 25/02/11

Simone

Ao analista Antonio Hernandez,

para ciência e verificar, junto ao NLA/MS, o recebimento dos documentos citados.

Atc, arquivar.

01/03/2011

Thomaz Miazaki de Toledo
Coordenador de Licenciamento de Hidrelétricas
COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

São Paulo, 19 de outubro de 2009.

Esclarecimentos referentes ao PARECER Nº 104/2009 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA.

AHE CASTELHANO

Ref.: EIAs/Rimas revisados dos AHEs projetados para o rio Parnaíba (Ribeiro Gonçalves, Uruçuí, Cachoeira, Estreito e Castelhano) encaminhados ao IBAMA em 17/08/2009 (Carta Chesf-CE-DMA-062/2009). Procs.: 02001.002986/2004-18; 02001.002987/200454; 02001.002988/2004-07; 02001.002989/2004-43; 02001.002984/2004-11.

INTRODUÇÃO

Este parecer tem como objetivo verificar o atendimento ao disposto nos Termos de Referência (TRs) dos aproveitamentos hidrelétricos projetados para o rio Parnaíba -AHE Ribeiro Gonçalves, AHE Uruçuí, AHE Cachoeira, AHE Estreito e AHE Castelhano -de acordo com os requisitos mínimos impostos pela Resolução Conama nº 001/86 e em atendimento a Instrução Normativa nº 184, de 18 de julho de 2008.

Além do disposto nos TRs, foram considerados os Pareceres elaborados e as memórias/atas de reuniões técnicas realizadas no IBAMA constantes nos processos de licenciamento ambiental.

A análise que segue também verificará a adequação dos EIA/Rima aos critérios técnico-científicos exigidos em estudos dessa natureza. Cabe ressaltar que essa checagem não isenta o empreendedor de futuras complementações a serem solicitadas com vistas a atender necessidades específicas de maiores detalhamentos sobre quaisquer aspectos do projeto.

ANÁLISE

1. Abordagem Metodológica

Atendido. Entretanto deve ser feita uma revisão geral nas informações e a adequação das escalas adotadas em gráficos e figuras. A escala adotada muitas vezes torna difícil a compreensão da informação a ser transmitida. Algumas legendas estão ininteligíveis.

2. Área de Influência do Empreendimento

Atendido.

2.1. Área de Influência Direta

Atendido.

2.2. Área de Influência Indireta

Atendido.

3. Alternativas Tecnológicas e Locacionais

Atendido. Foram feitas análises de alternativas para a definição dos eixos dos barramentos a partir de um refinamento das propostas apresentadas nos estudos de inventário e nos estudos de viabilidade. Como critério de seleção da alternativa mais viável, buscou-se a conjugação dos seguintes critérios: adequar a maximização da eficiência econômico-energética com a minimização dos impactos ambientais negativos, através de critérios de natureza energética,

econômica, ambiental e técnica de engenharia. Determinou-se o "Índice Custo-Benefício Energético da Alternativa" – ICBa, e

o "Índice Ambiental da Alternativa" – IA, parâmetros que permitiram comparar e selecionar a melhor alternativa. Os estudos admitem como sendo inflexível a variação do posicionamento do eixo selecionado.

4. Identificação do Empreendedor

Atendido.

5. Caracterização do Empreendimento

Parcialmente atendido. Em relação à infraestrutura de apoio às obras, o estudo mostra-se deficiente. Não são apresentados dados sobre os itens:

- centros administrativos e alojamentos;
- estradas de acesso e de serviços;
- canteiros de obra (saneamento básico: água, esgoto e lixo);
- áreas de empréstimo e bota-fora;
- mão de obra necessária (quantitativo, nível de especialização e origem para as diversas etapas da obra);
- detalhamento da área para supressão de vegetação do canteiro de obras.

Os itens acima elencados são abordados de forma superficial em todos os AHEs. No volume IV dos EIAs, "2. Identificação, Caracterização e Avaliação de Impactos Ambientais", estes são caracterizados como sujeitos a ações correlacionadas às diversas fases do projeto (pré-implantação, implantação e operação da UHE). Os desdobramentos necessários à implantação de cada um dos temas são tratados no âmbito de impactos a serem mitigados – Matriz de Impactos. São correlacionadas, por exemplo, com as ações de limpeza da área destinada à instalação do canteiro de obras. Entretanto, em relação ao canteiro de obra, não foi indicado o local de sua implantação.

Em relação ao item 3.2.6.4 -Logística de Abastecimento à Obra e Materiais de Construção, nos estudos desenvolvidos para cada empreendimento o tema é apenas citado:

UHE Castelhano

É apenas indicado, de forma genérica, que a cidade de Teresina, situada a cerca de 120 km do local do empreendimento "poderá ser um dos principais pólos de abastecimento para o empreendimento".

Os principais insumos necessários às obras deveriam ter previsão de procedência, a fim de se inferir a logística necessária.

Não são apresentadas estimativas de quantitativo, nível de especialização e origem de mão de obra qualificada necessária a cada etapa da construção.

Todas as informações solicitadas no item 5 Caracterização do Empreendimento serão revisadas e incorporadas aos EIAs.

6. Diagnóstico Ambiental

6.1. Estudos Específicos para a Bacia Hidrográfica -AAR

6.1.1. Meio Físico

Parcialmente atendido. Para os empreendimentos de Ribeiro Gonçalves e Uruçuí não foram abordadas as possíveis implicações da redução do transporte de sedimentos para jusante dos

barramentos sobre o delta do Parnaíba. Tal omissão é justificada pela presença da UHE Boa Esperança que apresenta elevada capacidade de retenção de material.

Para os demais empreendimentos da cascata, a despeito de se afirmar que o rio Parnaíba sofre a influência das marés até cerca de 90 km a montante de sua foz e que nos braços que formam o delta há abundância de sedimentos que originaram os inúmeros bancos de areia e mais de 70 ilhas, para os AHEs Cachoeira, Estreito e Castelhano não foram abordadas as possíveis implicações da redução da carga de sedimentos, que inevitavelmente ficará retida pelos barramentos, sobre a região do delta. A estimativa da redução no volume de material transportado deve ser objeto de estudos.

No sentido de ordenar o raciocínio para este questionamento e outros recorrentes a este tema, que serão vistos adiante, convém fazer alguns esclarecimentos quanto aos processos morfológicos devidos à implantação de barramentos em rios aluvionares.

Em processos naturais, assim como os decorrentes de ações antrópicas, deve-se levar em conta não apenas o princípio de conservação da massa, como também os princípios da dinâmica. Em outras palavras, nem todo o material produzido nas regiões de erosão (zonas mais altas da bacia) atingem o estuário de um rio. Os sedimentos que constituem o leito de um rio são segregados ao longo do percurso. À medida que o rio aluvionar caminha em direção à foz, a declividade e, consequentemente, a capacidade de transporte vão se reduzindo, assim como a dimensão dos sedimentos do leito. Existe um processo seletivo granulométrico que faz com que apenas uma parte do material produzido atinja o final de um curso d´água.

Num rio, os sedimentos se movem pela ação hidrodinâmica do escoamento, que é variável ao longo do percurso (variação espacial que depende da geomorfologia) e do tempo (variação temporal que depende dos regimes hidrológicos e sedimentológicos deste curso d´água). Trata-se, normalmente, de um sistema extremamente complexo, passível de ser modelado matematicamente, a partir de equações da fase líquida e sólida, estas últimas extremamente imprecisas.

O estado da arte de modelos matemáticos sedimentológicos permite apenas fazer algumas avaliações, mas deve ser secundada por interpretações físicas do processo. A confiabilidade dessas avaliações depende muito da qualidade e quantidade de dados disponíveis, que, na grande maioria, dos casos é insuficiente. Normalmente, são necessários anos de pesquisa e levantamentos de dados em estudos de casos específicos para que se tenha segurança plena dos resultados de modelação sedimentológica. A realidade dos fatos mostra que, quando é possível fazer a modelação sedimentológica, esta representa um papel coadjuvante nas interpretações dos processos, ao lado de outras interpretações físicas.

Uma forma bastante eficiente de enfrentar problemas desta natureza é através de modelos físicos que representem o processo físico. Exemplo disto são os modelos físicos em escala reduzida nos estudos de estruturas hidráulicas. Os modelos físicos em escala natural são os mais adequados, por não introduzirem distorções (efeito de escala), muito utilizados pela indústria (estudo em protótipo). São os que apresentam os melhores resultados (são extremamente confiáveis), pois, ao contrário dos modelos matemáticos ou modelos físicos reduzidos, não apresentam simplificações na representação da realidade. A modelação matemática ou física em modelo reduzido representa uma fotografia da realidade, porém com suas limitações, podendo ser uma imagem nítida ou desfocada, dependendo de inúmeros fatores, e é segmentada. Mas esta fotografia nunca tem o mesmo alcance da visão natural dessa mesma realidade.

No caso do Rio Parnaíba, já existe a barragem de Boa Esperança, contando com cerca de 40 anos, que representa um modelo físico em escala natural, que permite um estudo muito preciso sobre as consequências do empreendimento na morfologia fluvial. O lapso de tempo é bastante expressivo para as avaliações que devam ser feitas, pelo menos em termos de tendências. Este modelo físico em escala natural, sendo um reservatório de regularização de grande volume e funcionando isoladamente, representa a condição mais desfavorável em termos de alterações morfológicas do trecho de jusante.

Num modelo conceitual ideal de erosão a jusante de barragens, o processo é progressivo a partir da estrutura (parte de montante para jusante), conforme o esquema gráfico clássico da Figura 1, a

EM BRANCO

seguir (extraído de Simons e Senturk -1977). A erosão se desenvolve de forma mais intensa e rápida no trecho próximo à estrutura (ponto de partida do processo), reduzindo gradativamente para jusante.

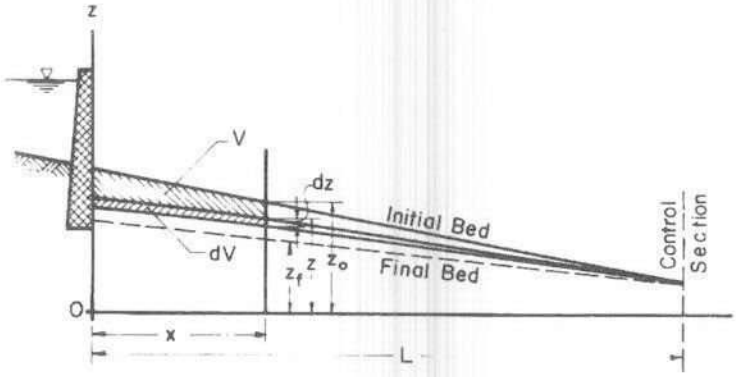


Figura 1 – Esquema de modelação a jusante de barragem

(Simons e Senturk – 1977)

Este processo segue e, à medida que o reservatório vai colmatando, a capacidade de retenção vai diminuindo, permitindo a transposição de sedimentos para jusante. Este fato faz com que haja uma redução gradual do processo erosivo até sua estabilização.

Existem fatores que podem reduzir a intensidade de erosão, como, por exemplo, as alterações do regime hidrológico ou a pavimentação do leito pela segregação dos sedimentos graúdos a jusante da barragem (encouraçamento do leito). A extensão também pode ser limitada pela presença de níveis de base a jusante (presença de corredeiras, reservatórios ou o nível do mar, nas zonas estuarinas).

As amostragens de sedimentos do leito mostram que, numa extensão de cerca de 40 km a jusante de Boa Esperança, os sedimentos são constituídos predominantemente por seixos, ao contrário do restante do trecho a jusante até o delta, onde o leito é constituído por areias com uma discreta gradação decrescente da granulometria. A existência destes seixos no leito permitiu a formação de uma camada de encouraçamento (pavimentação do leito). O encouraçamento resulta do transporte dos sedimentos mais finos, permanecendo estáveis no leito os sedimentos de maior dimensão, resistentes à erosão. O encouraçamento reduz a intensidade de erosão do leito no trecho (Gessler- apud Shen H.W. – 1971).

Uma informação importante sobre o processo de erosão pode ser determinada a partir da análise das curvas-chave distribuídas a jusante de Boa Esperança. Todas permaneceram estáveis no trecho de jusante, nessas últimas décadas. A única alteração notada foi no posto Nova Veneza, onde houve uma elevação da curva-chave, denotando algum assoreamento. No trecho inferior do rio nota-se um alargamento do mesmo, com formações de bancos de areia, com características deposicionais. Esta pode ser uma característica natural do próprio rio, no entanto não se deve descartar a possibilidade de ser resultante do efeito de regularização do reservatório de Boa Esperança.

Existe registro de casos na literatura técnica sobre processos de assoreamento a jusante de reservatórios de regularização, como o caso do Reservatório de Elephant Butte, construído em 1915 (Vanoni - 1977), no Rio Grande, estado do Novo México, E.U.A. Em El Paso, distante 127 milhas a jusante, começou a ser observado um processo de assoreamento de leito, devido ao efeito de regularização do reservatório, que eliminou as ondas de enchentes naturais que removiam os depósitos dos tributários ao longo do percurso. Este processo acabou resultando na necessidade de implantação de um projeto de canalização do trecho, para aumentar a condutividade dos sedimentos depositados para o novo regime hidrológico. Este exemplo é citado para alertar para o fato de que, por vezes, a alteração do regime hidrológico de vazões pode mesmo produzir processos de assoreamento a uma distância maior do barramento, fugindo ao senso comum que é o de imaginar sempre a ocorrência de processos erosivos a jusante de

EM BRANCO

barragens. Este fato é aqui comentado porque há uma percepção da população da região do Delta de que a barragem de Boa Esperança tem produzido assoreamento do leito, contradizendo o temor de processos erosivos. Convém ressaltar que se trata apenas de especulação, uma vez que não existem registros históricos sobre alterações morfológicas no trecho inferior do Parnaíba.

Em resumo, o Reservatório Boa Esperança mostra que, mesmo sendo um reservatório de regularização com grande capacidade de retenção de sedimentos, não chegou a produzir um processo de erosão perceptível a jusante da barragem, nesses últimos 40 anos (curvas-chave estáveis). Por estas evidências, a influência da erosão estaria muito longe de chegar à região do Delta.

A retenção da fração de sedimentos mais finos, que ficaram estocados no reservatório e que, em condições naturais, chegariam até a foz, poderia, potencialmente, causar alterações na morfologia do Delta. A análise de imagens de satélite não demonstra alterações perceptíveis da morfologia na região do Delta, no transcurso destes últimos 40 anos. Tampouco há evidências da influência das alterações do regime hidrológico na dinâmica da região estuarina. Eventuais alterações de morfologia no trecho mais a jusante (assoreamento) poderiam, eventualmente, estar em curso, devido à alteração do regime hidrológico (regularização de vazões).

Para entender melhor a influência do reservatório Boa Esperança no comportamento morfológico da região do Delta seria necessário conhecer melhor sua dinâmica e quantificar os pesos da contribuição costeira e fluvial nos processos morfológicos. Neste caso, devem-se considerar outras variáveis do problema, tais como a construção do guia corrente (espigão), acesso ao porto da cidade de Luís Correia e de Parnaíba, num dos braços da foz do Parnaíba. Certamente, esta intervenção deve ter produzido alterações importantes na dinâmica costeira. Outra variável relevante diz respeito à dinâmica das dunas de natureza eólica e que, eventualmente, possam estar sofrendo intervenções de natureza antrópica. Estas dunas servem de fonte de suprimento de sedimentos ao complexo lagunar e podem ter origem nos sedimentos de origem costeira ou continental. Este é um tema que demandaria alguns anos de estudo, dada a sua complexidade.

Com o resultado destas observações, neste que é um modelo físico em escala natural, com uma história de 40 anos, pode-se extrapolar a conclusão para os demais reservatórios (AHEs Cachoeira, Estreito e Castelhano). Sendo reservatórios de dimensões bem inferiores (fio d´água), reduzido tempo de residência e sem capacidade de alteração do regime hidrológico, estes empreendimentos não terão capacidade de retenção significativa da fração mais fina de sedimentos, passíveis de atingirem a região do Delta. Esta retenção ficará limitada a regiões de águas mortas, à semelhança do que pode ocorrer em outros pontos de estagnação que podem ocorrer ao longo de todo o percurso do rio.

Se o reservatório de Boa Esperança não apresentou erosões perceptíveis nestes últimos 40 anos, pode-se esperar um comportamento mais favorável ainda no trecho mais a montante, nas proximidades dos empreendimentos, uma vez que os demais reservatórios têm dimensões e capacidade de retenção muito mais reduzidas.

Numa outra abordagem, utilizando a ferramenta da modelação matemática, dentro de considerações bastante conservativas, foi possível verificar que a estabilidade é atingida após mais de um século da construção dos empreendimentos. A influência máxima situa-se muito a montante da região do Delta, ou seja, esta região da foz não sofre, em nenhum momento, as ações decorrentes da implantação dos empreendimentos.

Apenas como uma observação final, convém apontar para um fator de difícil avaliação, mas cuja ação é contrária aos efeitos produzidos por um barramento de rio no seu trecho de jusante. Normalmente, a ocupação agrícola, a implantação de estradas vicinais, as atividades das áreas urbanas e de mineração, ou outras intervenções que incrementem a erosão do solo são fatores que produzem um grande incremento de produção de sedimentos, no longo termo. Em geral, este aumento, por pequeno que seja, por ser de caráter extensivo, costuma resultar em alterações no regime de transporte sólido em níveis muito superiores aos efeitos de uma ação pontual, como a construção de uma barragem. Em geral, os problemas de instabilidade fluvial são mais frequentemente associados a processos de assoreamento que de erosão.

EM BRANCO

Em relação ao projeto de implementação da hidrovia do Parnaíba, este foi abordado de maneira superficial, limitando-se o estudo a informar que "Atualmente se defronta com o problema em função do escoamento da produção de grãos na região do Cerrado". Não é informado se esse modal de transporte está sendo utilizado regularmente e se existem conflitos com as outras demandas de usos da água, apesar de o próprio estudo afirmar que na bacia "Atualmente se defronta com o problema em função do escoamento da produção de grãos na região do Cerrado". Não é mencionado se esse modal de transporte está sendo utilizado regularmente.

Um texto revisando e considerando as questões relativas ao projeto de implementação da hidrovia do Parnaíba será incorporado ao EIA.

6.1.2. Meio Biótico

Parcialmente atendido. Não existem listas consolidadas de espécies para os ecossistemas aquáticos. Nestas listas devem ser indicadas a fonte da informação e as características sobre as espécies, tais como endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, migratórias, e outros. O levantamento de dados secundários sobre as comunidades aquáticas na bacia é insuficiente.

As listas de espécies para os ecossistemas aquáticos serão revisadas e classificadas de acordo com as informações solicitadas. Para ictiofauna, fitoplâncton e zooplâncton, será elaborada uma lista consolidada de espécies, de acordo com o sugerido. No entanto, ressalta-se que para macroinvertebrados bentônicos não é possível a realização da mesma, pois a identificação dos organismos foi realizada ao nível de família.
Cabe esclarecer que os dados secundários sobre as comunidades aquáticas da bacia são muito escassos, não sendo localizadas publicações sobre o tema em jornais e revistas especializadas. Assim, todos os dados secundários disponíveis e conhecidos foram utilizados na caracterização das comunidades aquáticas. No que concerne especificamente à limnologia, conforme constatado em trabalho publicado no último Congresso Brasileiro de Limnologia (Gramado-RS/setembro de 2009), produzido pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, é deficiente o número de publicações sobre os macroinvertebrados bentônicos, em especial para a entomofauna aquática, dos rios do nordeste brasileiro. Para o Estado do Piauí não foi encontrada publicação sobre o tema.

Não foi verificada avaliação concernente aos corredores ecológicos existentes na bacia, suas conexões com outros fragmentos existentes e a identificação de possíveis áreas para suporte da fauna impactada pelas usinas propostas para serem instaladas no rio Parnaíba.

Uma avaliação dos corredores ecológicos em estudo para a bacia foi realizada no Volume II, Tomo I – Área de Abrangência Regional – AAR. Item 3.6.2 "Corredores Ecológicos".

A identificação de áreas com fragmentos significativos de vegetação e de áreas para suporte da fauna impactada pelos empreendimentos deverá ser incorporada.

6.1.3. Meio Socioeconômico

Parcialmente atendido. Em relação à Infraestrutura e Serviços Públicos da AAR, os únicos dados específicos apresentados referem-se ao município de Teresina. Os polos regionais, que configuram a base das estruturas de serviços para as localidades menores, carecem de informações acerca desses meios que os caracterizam como tal. O mesmo vale para a Educação e Saúde. Em geral, a caracterização da Infraestrutura e Serviços Públicos não conseguiu apresentar informações consistentes dos municípios da ARR, se resumindo a citar alguns dados que não contemplam os principais pólos de desenvolvimento dos estados abrangidos pelos AHEs.

Considera-se fundamental o correto estudo da AAR para avaliação dos empreendimentos em questão, sobretudo, em face da necessidade de apresentar um panorama geral da região, uma vez que a previsão da instalação dos 05 empreendimentos deverá causar grandes transformações na dinâmica sócio-espacial. É função do EIA avaliar essas transformações, apresentar diferentes prognósticos de cenários e propor ações corretivas.

Com base no estudo em apreço não é possível avaliar os impactos socioeconômicos acumulados pela instalação dos empreendimentos, bem como não é possível avaliar a viabilidade da instalação dos 05 AHEs no mesmo tempo. Não é possível avaliar a possibilidade de implantação escalonados dos AHEs e a sequência de instalação mais favorável para os referidos AHEs.

EM BRANCO

O diagnóstico ambiental da AAR tomou por base o conjunto das informações e análises constantes dos principais e mais atuais documentos oficiais elaborados sobre a região Hidrográfica do Parnaíba como: o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2003); o Zoneamento Ecológico Econômico da Bacia do Rio Paranaíba – ZEE / Um Foco nos Cerrados do Sul do Piauí e Maranhão – Subsídios para o Diagnóstico (MMA/IBGE, 2005); o Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba – PLANAP (CODEVASF, 2006) e o Caderno da Região Hidrográfica do Parnaíba / Programa Nacional de Recursos Hídricos (MMA, 2006). Considerando a abrangência, a consistência e atualidade desses documentos, foi possível formular um amplo e detalhado quadro socioeconômico dessa área, desde no que se refere aos aspectos sociais e produtivos, como os de infra-estrutura, sempre na perspectiva da área da bacia como um todo.

Além desses documentos de referência, adotou-se ainda como base no estudo da AAR, sobretudo no que se refere a análise das regiões de influência dos municípios inseridos nessa região, o mais completo e consistente estudo já desenvolvido no país sobre a dinâmica dos municípios brasileiros – o REGIC - Regiões de Influência das Cidades, desenvolvido pelo IBGE (2007).

Tanto pela sua atualidade e abrangência, como pela própria consistência e qualidade da abordagem e da pesquisa realizada pela equipe do IBGE – que permitem uma análise integrada e comparativa da dinâmica desses municípios numa perspectiva temporal – série histórica referente as últimas quatro décadas (sendo, nesse aspecto em particular, de uma importância singular na caracterização da AAR), esse estudo se constitui numa referência fundamental na identificação e caracterização das redes de localidades centrais (as chamadas "centralidades estruturais") em qualquer estudo onde a identificação dessas "áreas de influência das cidades" se faz necessária, como é o caso deste Diagnóstico.

Desse modo, toda a análise sobre os municípios-pólo mais importantes nessa região seguiu rigorosamente a lógica estabelecida nesse estudo. O recorte de análise foi a região como um todo – suas regiões mais ou menos dinâmicas. No caso específico de Teresina, pela própria importância que desempenha nessa região (único pólo de abrangência metropolitana segundo o estudo, onde se concentram, por exemplo, os equipamentos de alta complexidade na área de saúde), todos esses estudos citados, dão ênfase a sua interação com todas as demais subrregiões da Bacia, inclusive aquelas onde estão previstas a implantação dos cinco empreendimentos. A análise apresentada discorre, portanto, sobre toda a região, e quando necessário, destaca a articulação do pólo principal com a rede das demais cidades.

Importante destacar que um diagnóstico ambiental com essa complexidade deve ser lido de forma integrada em relação às três principais escalas de aproximação da realidade – AAR, AII e AID, pois seria redundante, por exemplo, repetir a mesma análise na AAR para um determinado município-pólo, quando o mesmo tiver sido identificado e tratado como "pólo" no âmbito da AII, onde a escala analítica apresenta-se ainda mais verticalizada que o da AAR.

Entendemos assim, que o diagnóstico da AAR apresentado contém uma visão integrada de toda a Bacia, tanto que no PARECER TÉCNICO Nº 88/2007 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA (e que demandou a presente revisão/complementação dos estudos dos Empreendimentos), nenhuma menção foi feita em relação a análise apresentada nessa escala de análise, estando, portanto, no nosso entender, como item atendido.

6.2. Área de Influência Indireta

6.2.1. Meio Físico

Recursos Hídricos

Parcialmente atendido. Quanto aos rios intermitentes, que predominam pela margem direita, oriundos da região semiárida, não é apresentado um levantamento dos cursos d'água mais importantes, tendo em vista que, conforme aponta o estudo, durante as cheias as águas transbordam inundando as várzeas, além de possibilitar a alimentação das lagoas ao longo do

EM BRANCO

curso do rio Parnaíba. Além disso, os mapas que caracterizam a hidrografia da região não fazem diferenciação entre rios perenes e temporários.

Será apresentado o mapeamento dos cursos d'água intermitentes mais importantes da margem direita do rio Parnaíba, assim como mapa da rede hidrográfica com a indicação dos rios perenes e dos rios temporários, tendo por base as bases cartográficas oficiais disponíveis.

Climatologia

Parcialmente atendido. Observou-se inconsistências na apresentação de dados.

Esse item do diagnóstico será revisto.

6.2.2. Meio Biótico

Ecossistemas Terrestres

Para fauna terrestre, vide item 6.3.2. Meio Biótico.

Ecossistemas Aquáticos

Parcialmente atendido. A variação longitudinal deve ser exposta para todas as comunidades aquáticas. Para limnologia, a variação longitudinal deve incluir as variáveis de pH, oxigênio dissolvido, temperatura, nitrito. Para as comunidades aquáticas, a variação deve incluir riqueza total e densidade total ou biomassa. A análise deve ser separada para ambientes lóticos e lênticos.

Foi acordado que os relatórios seriam apresentados em separado por empreendimento, não sendo assim considerada a totalidade dos pontos amostrados ao longo da bacia.

Em relação à ictiofauna, em atendimento ao Plano de Trabalho de Ecossistemas Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA não foram realizadas coletas de ictiofauna nas campanhas relativas ao ano de 2009. Solicitou-se "o acompanhamento da pesca que houver na região, mesmo que difusa, para proceder com a morfometria, a pesagem e as amostragens das gônadas". De acordo com o mesmo documento, o objetivo dessa atividade era fazer a caracterização da pesca na região e utilizar essas informações para melhorar o entendimento da ictiofauna.

6.2.3. Meio Socioeconômico

Parcialmente Atendido. Embora a AII tenha sido delimitada em consonância ao TR, detectou-se problemas na identificação das cidades pólos municipais de atração regional, sobretudo quando se pensa os impactos sinérgicos na bacia. É o exemplo do município de Uruçuí em relação a UHE Ribeiro Gonçalves. Ressalta-se que esse foi um ponto considerado frágil no EIA apresentado. Portanto, espera-se que na análise dos empreendimentos, cidades que não apareçam como núcleos regionais, mas que, por se localizarem nas proximidades dos eixos das barragens propostas, possam ser consideradas como áreas de influência indireta, uma vez que acabam por receber impactos do fluxo migratório, que vê nas cidades de menor porte, uma opção de moradia mais barata que à dos pólos regionais.

Destaca-se, ainda, que as referências das fontes consultadas para elaboração dos gráficos e tabelas foram devidamente citadas.

Como destacado anteriormente, adotou-se como recorte teórico-metodológico no estudo da AII, sobretudo no que se refere a análise das regiões de influência dos municípios inseridos nessa região, o REGIC - Regiões de Influência das Cidades, desenvolvido pelo IBGE (2007).

No entanto, considera-se pertinente a observação do Ibama e iremos proceder a revisão do item.

EM BRANCO

6.3. Área de Influência Direta

6.3.1. Meio Físico

Geologia e Geomorfologia

Parcialmente atendido. De acordo com o item 8.1.4 – Geotecnia – do EIA (AHE Ribeiro Gonçalves) e os correspondentes para os demais empreendimentos, a identificação de possíveis áreas de empréstimos constam dos estudos; no entanto essa identificação se resume apenas em sua localização aproximada (distância da obra, proximidade de rodovias etc.). A representação das jazidas deveria ter sido apresentada em mapas de situação com georreferenciamento das mesmas onde pudessem ser contextualizadas suas interações dentro das áreas de influências dos empreendimentos.

Quanto aos locais de bota-foras, para todos os empreendimentos é informado que foram pré-selecionadas duas áreas, uma em cada margem do rio, as quais ficarão submersas após a formação do reservatório. Essa informação deverá ser confirmada, haja vista a coincidência de necessidades das obras.

Com relação ao item 8.1.6 – Materiais de Empréstimo foram identificadas as possíveis áreas de empréstimos, sem, contudo, indicar sua localização exata. Ressalva-se ainda que:

Uma área de empréstimo de solo (AE-01) que está situada na margem esquerda, distando cerca de 4,3 km em linha reta do eixo. Duas áreas de empréstimo de areia, situadas a montante do eixo, a distâncias de 1,1 km (JZ-51) e de 2,5 km (JZ-52). Para a exploração de brita a ser utilizada como enrocamento, agregado para concreto, filtros e transições, estima-se que a ocorrência de intrusão ígnea constituída de basalto nas ombreiras seja fonte suficiente de material.

Todas as jazidas de agregados utilizadas nas obras devem ser representadas em mapas (georreferenciadas).

Serão apresentados os mapas com a identificação e localização das áreas de empréstimos e bota-foras previstas para cada empreendimento.

Em relação aos direitos minerários (item 8.1.2) constatou-se que:

AHE Castelhano

Segundo o estudo "não existe nenhum registro de processos voltados para a pesquisa ou concessão de lavra de bem mineral tanto na AID como na AID. Constatou-se que apenas cinco processos situam-se nas proximidades do local da AAI do AHE Castelhano. Dos dados analisados apenas um processo de 1997 está posicionado nas proximidades da margem do rio Parnaíba após o eixo da barragem". Verifica-se que as áreas de influência apresentadas estão equivocadas. Deve ser corrigida a informação.

O levantamento da interferência da formação do futuro reservatório sobre as áreas de direitos minerários requeridas junto ao DNPM foi efetuado em 2009 e consta no item de impactos para cada aproveitamento. No item de diagnóstico, esse tema será revisto, pois as informações apresentadas são referente ao ano de 2008. Esse estudo será complementado com a análise dos processos de requerimento junto ao DNPM, em especial para areia e argila, existentes a jusante de cada barramento.

Não foi efetuado o levantamento de campo para a identificação, caracterização e cadastramento sobre a exploração de recursos minerais (areia, argila) informais nos reservatórios e a jusante dos mesmos. Propõe-se que tal levantamento de campo seja efetuado quando da elaboração dos programas ambientais, no contexto da Licença de Instalação de cada empreendimento.

Em relação à interferência dos empreendimentos com unidades de paisagem, cavidades e monumentos naturais cadastrados, o tema não foi contemplado nos estudos da AII e AID. Este foi tratado de forma geral na AAR do empreendimento (item 2.4.2 – "Patrimônio Geomorfológico") que, após a caracterização geomorfológica sobre as feições da bacia, afirma: "Tais feições permitem inferir que existam centenas de pequenas grutas e anfiteatros, dentre os quais, alguns deles, naturalmente, podem se prestar ao ecoturismo." Assim, conforme levantado pelo próprio

EM BRANCO

estudo, deverão ser fornecidas informações precisas sobre a presença de tais feições nas áreas de interesse, em especial na AID dos empreendimentos (inclusive com levantamento primário).

Os levantamentos efetuados indicam que é bastante improvável a ocorrência de cavidades naturais subterrâneas na AID dos aproveitamentos conforme consulta ao mapa de potencialidade de ocorrência de caverna do CECAV não ocorre cavidades na área de alagamento do empreendimento. Finalmente a presença de grutas e anfiteatros está associada à ocorrência de escarpas, grotas e falésias, que ocorrem nas porções mais altas do relevo, em especial nas encostas de mesetas e tabuleiros.

Recursos Hídricos

Não consta nos EIAs o cadastro atualizado de usuários de água da AID, com representação em mapa, conforme solicitado para o AHE Uruçuí (Parecer Técnico nº 89/2007 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA). Informações sobre a presença de usuários desse recurso, em especial a captação para projetos agrícolas de pequeno porte, deveriam ter sido levantadas, haja vista o potencial impacto que poderá ser provocado pela implantação do empreendimento sobre essas atividades. O tema é tratado apenas no âmbito da Área de Abrangência Regional – AAR. O item 2.6.4 (Quadro 2.6-5) traz listagem de outorgas emitidas no estado do Piauí, disponibilizada pela AgênciaNacional de Águas – ANA -janeiro de 2008 (bacia do Parnaíba). Não é apresentada relação de usuários cadastrados pelo estado do Maranhão. Deverá ser feito levantamento sobre as atividades regularizadas ou informais que fazem utilização relevante desse recurso, especificamente na AID, inclusive por meio de incursões ao campo, tendo em vista o previsto na lei 9.433/1997, art. 12:

(...)

§ 1º Independem de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento:

I -o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;

II - as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;

(...)

As informações levantadas acerca dos distintos usos da água do Rio Parnaíba executada pelas equipes de socioeconomia na ADA serão apresentadas Serão incorporados, ainda, dados disponível nos órgãos de recursos hídricos referente a autorga.

Transporte de Sedimentos

Os estudos foram desenvolvidos para os AHEs de Cachoeira, Estreito e Castelhano. Foram apresentadas as análises referentes ao comportamento sedimentométrico do médio e baixo curso do rio Parnaíba, no trecho compreendido entre a barragem de Boa Esperança e o delta do (extensão de 732 km). Foram traçadas as curvas-chaves de sedimentos para os três empreendimentos propostos situados a jusante da UHE Boa Esperança, respectivamente os AHEs Cachoeira, Estreito e Castelhano.

Justificou-se o estudo somente nesses três reservatórios em função da alta retenção de sedimento promovida pelo reservatório de Boa Esperança (estimada em 95%), o que praticamente eliminaria a influência dos reservatórios de montante.

Para a definição das curvas-chaves de sedimentos, além da compilação e tratamento de dados disponíveis das estações fluviométricas operadas pela ANA e levantamentos realizados pela CHESF, no âmbito dos estudos de inventário e de viabilidade, foram utilizados também levantamentos topobatimétricos de seções transversais no segmento abrangido pelos reservatórios em questão, com o acréscimo de campanhas de levantamento sedimentométrico realizada entre a barragem de Boa Esperança e a foz (nos períodos de 18/04/2009 a 21/04/2009 e de 18/06/2009 a 20/06/2009). Além disso, definiram-se curvas-chaves de sedimentos para os afluentes principais e em pontos prédefinidos ao longo do curso principal.

EM BRANCO

Foram desenvolvidos estudos a fim de simular o transporte sólido (item 8.4.9) nas seguintes condições:

1 condição de rio natural, sem considerar a implantação dos aproveitamentos de Cachoeira, Estreito e Castelhano;

2 condição de rio desenvolvido, onde as condições sedimentométricas vigentes são alteradas em função da presença destes empreendimentos. Neste caso, considerou-se a favor da segurança a retenção total de sedimento no reservatório de Castelhano.

A modelagem foi realizada por meio de cinco formulações de transporte de sólido, onde procurou refletir para um período simulado de 124 anos as alterações na morfologia do leito do rio.

Estudos sobre a estimativa de redução na quantidade e na qualidade da carga sedimentológica transportada não foram realizados. Prognósticos para os cenários de 2015 e 2025, mantidas as mesmas condições e taxas de processos erosivos naturais.

Em relação à dinâmica dos sedimentos na região do delta (item 8.4.5) o processo adotado na análise foi a interpretação de imagens de satélite LANDSAT em épocas diferentes (período de 1975 a 2007), onde se buscou interpretar a dinâmica dos sedimentos na foz do rio Parnaíba no período compreendido. Segundo o EIA, o estudo conclui que não se denota alterações sensíveis na distribuição sedimentométrica na região da foz do Parnaíba em função da implantação da UHE Boa Esperança. O estudo aponta a formação de um gradiente deposicional, que seria devido à construção de um porto na região (1976). No entanto, uma ressalva a ser feita ao estudo deve-se ao fato de a UHE em questão ter entrado em operação em 1970, período anterior à primeira imagem considerada, o que poderia influenciar na interpretação dos processos incidentes.

Conforme foi visto na resposta ao questionamento de 6.1.1., o estudo de erosão a jusante de Boa Esperança (modelo real) já demonstra, numa análise de caso real, que os processos erosivos são imperceptíveis. A modelação matemática serve apenas para corroborar uma evidência física. Se, em 124 anos, não foram notadas alterações expressivas, com mais razão num cenário para 2015 e 2025.

De acordo com os levantamentos e estudos realizados, os processos erosivos não atingem esta região, quer pela distância ou pelas evidências que no trecho superior não ocorreram erosões nos últimos 40 anos ou ainda por se tratar de um nível de base (nível do mar).

Considerando que a influência do reservatório seja apenas quanto ao suprimento de sedimentos finos, as alterações morfológicas decorrentes seriam sentidas numa escala de algumas décadas de forma contínua. Não é provável que nos seis primeiros anos em que não se conta com imagens (não existiam imagens anteriores a 1976) tenha havido alterações significativas e a partir de 1976 cessassem estas alterações. Dentro de um processo contínuo e lento alterações significativas teriam sido observadas a partir da primeira imagem de 1976 até a atualidade, pois o fator causador não deixou de existir. Deve-se considerar ainda que sempre há um lapso de tempo entre a causa e o efeito. As alterações não são imediatas. É de se presumir que a perda de informação deste lapso de tempo não seja significativa.

6.3.2. Meio Biótico

Vegetação

A checagem de atendimento do componente Vegetação ao Termo de Referência será realizada em parecer independente.

Fauna Terrestre -AII e AID

Apesar das particularidades de cada empreendimento concernente à caracterização da vegetação e fauna, dos 5 aproveitamentos foi possível extrair os temas abaixo, em que são colocadas considerações sobre os grupos de fauna terrestre herpetofauna, avifauna e mastofauna:

EM BRANCO

Sazonalidade

As amostragens foras realizadas, na AII e AID, nos seguintes períodos:

	Chuva	Seca
Herpetofauna	março	junho
Avifauna	março/abril	maio/junho
Mastofauna	fevereiro/março	maio/junho

No entanto, devido à falta de informações, não foi possível verificar se a sazonalidade foi contemplada para todos os pontos amostrados.

Conforme resumo exposto no quadro acima as campanhas realizadas e seus respectivos resultados foram discriminados e apresentados ao IBAMA, inclusive com relatórios específicos das primeiras campanhas de fauna e flora. Ressalta-se que o Plano de Trabalho apresentado prevê a realização das campanhas em janeiro/fevereiro e em maio de 2009.

Fitofisionomia

De acordo com o EIA, a estrutura de vegetação da área de influência (direta e indireta) foi classificada em savana e mata ciliar, para os quais foram selecionados 16 sistemas de amostragem na área de cada usina. De acordo com o texto do EIA, para as LTs o número de sistemas foi variável: 7 para Castelhano, 7 para Estreito, 7 para Cachoeira, 6 para Uruçuí e 6 para Ribeiro Gonçalves. No entanto, à exceção do AHE Uruçuí, esses números são diferentes dos apresentados no Plano de Trabalho analisado pelo IBAMA e do verificado nas tabelas de pontos de amostragem constantes do próprio EIA.

- do Plano de Trabalho: 4 para AHE Castelhano, 6 para AHE Estreito, 1 para AHE Cachoeira, 6 para AHE Uruçuí e 1 para AHE Ribeiro Gonçalves;
- das tabelas de pontos de amostragem (EIA): 4 para AHE Castelhano, 6 para AHE Estreito, 7 para AHE Cachoeira, 6 para AHE Uruçuí e 1 para AHE Ribeiro Gonçalves.

Apesar de afirmar-se no EIA a existência de pontos coincidentes entre AHEs e respectivas LTs, essa informação não está clara, o que torna imprecisa a identificação e consequente verificação de uma distribuição equitativa do esforço amostral por fitofisionomia.

Os pontos relativos às LTs do AHE Cachoeira foram modificados em função da alteração significativa do traçado da mesma. Ademais, conforme exposto acima, os pontos analisados foram inclusive ampliados. Há vários pontos coincidentes entre os AHEs e a LTs, uma vez que parte de todas as LTs estão inseridas na área considerada como AII dos AHEs. Todos os pontos coincidentes entre LTs e AHEs são apresentados nos EIAs, inclusive com sua classificação e respectiva coordenada. Quanto à alteração de alguns pontos de campo, esta já estava prevista no Plano de Trabalho, que inclusive indica 3 pontos aleatórios alternativos, para o caso de se verificar em campo que os pontos previamente selecionados não correspondiam a fotointerpretação ou haviam sido alterados pela ação humana. Em alguns casos, como em Uruçuí, por exemplo, esses pontos ainda não foram suficientes por problemas de acesso que não haviam sido identificados na fotointerpretação e criaram-se novos pontos em campo, para substituir os originais, denominados ponto X', Assim, por exemplo, o ponto 6' de Uruçuí substitui o ponto original 6, constante do Plano de Trabalho.

Quanto à divisão estabelecida pela empresa, questionada em reuniões e pareceres, afirma-se repetidamente no texto que a área de inserção dos empreendimentos caracteriza-se, notadamente, por ser uma região de ecótonos dos biomas Cerrado, Caatinga e Amazônico. Amostrar essas regiões – incorporando-as como outro item na classificação fitofisionômica – permitiria verificar quais espécies ocupam essas áreas e consequentemente compará-las com as demais fitofisionomias, para que uma associação mais acurada entre fauna e flora fosse estabelecida.

Estas regiões ecotonais foram amostradas, uma vez que fazem parte do meio biótico da área de estudo, somente não foram adotadas como unidades amostrais no planejamento do desenho

EM BRANCO

amostral do Plano de Trabalho, pois, como é descrito no EIA, trata-se, particularmente para os empreendimentos a jusante de Boa Esperança, de uma região de ecótonos. Ressalta-se que, nos ecótonos não se pode distinguir as floras do ponto de vista espacial, uma vez que elas se encontram misturadas e, assim, não são mapeáveis como unidades exclusivas. Dessa forma, a maneira mais precisa de se amostrar estas regiões sem correr-se o risco de se incutir vários tipos de erros e vieses na amostragem é considerando-se a fisionomia predominante apresentada pelos pontos, ou seja, savânica ou florestal, conforme delineou-se nos Planos de Trabalho aprovados para vegetação e fauna terrestre.

No entanto, uma vez que a empresa realizou suas amostragens com base na classificação entre as fitofisionomias savana e mata ciliar, a fim de verificar essa divisão, a equipe técnica do IBAMA solicitou, nas reuniões e pareceres, que um mapa de fitofisionomias fosse apresentado – devidamente classificado – para verificar a acuidade da distribuição proposta pela empresa e da espacialização dos pontos de amostragem. Até o momento esse mapa não foi apresentado. Ressalta-se que a confiabilidade das informações está correlacionada à validação dessa classificação.

Os mapas foram produzidos para todos os reservatórios e constam do ANEXO IV Mapa de Uso do Solo/Vegetação do Volume II, Tomo II – Área de Influência Indireta.

Além disso, concluiu-se no Parecer 01/2009 -IBAMA/DILIC/CGENE/COHID que, considerando o desenho amostral empregado pela empresa, para diminuir os possíveis erros amostrais, a espacialização das parcelas deveria contemplar uma divisão entre margens direita e esquerda, para verificar se a distância entre as margens seria suficiente ou não para provocar diferenças significativas entre as espécies. Esse tema deveria ter sido abordado, com base nos dados primários, e apresentado no EIA.

Os resultados apresentados pelas amostragens de fauna e flora nos EIAs corroboram o proposto no Plano de Trabalho sobre os Estudos de Amostragem do Meio Biótico – Vegetação e Fauna Terrestre, aprovado pelo IBAMA, que não considerou relevante o fator "margem do rio" para as amostragens propostas, uma vez que o Parnaíba possui somente cerca de 100 metros de largura e condições favoráveis a travessia da maioria das espécies, além disso, também não são verificadas diferenças significativas entre os aspectos ambientais e biológicos de ambas as margens que justificasse essa observação. Ressalta-se que os resultados apresentados comprovam que não há diferenças relevantes entre AII e AID (critério utilizado para definição dos pontos) em nenhuma das margens, de onde se pode concluir que este critério realmente não é significativo para os estudos na região do Parnaíba.

Áreas de amostragem

Ao identificar, em mapa, os pontos de amostragem apresentados nas tabelas, observou-se uma incongruência na quantidade de pontos (em maior número no mapa), bem como em sua identificação (há pontos no mapa que não constam em tabelas). Dessa forma, verificações sobre abrangência da rede amostral, fitofisionomia e sazonalidade, p. ex., ficam prejudicadas.

Os pontos serão revisados.

Metodologia e esforço amostral

De acordo com o EIA, não foi empregado o mesmo esforço amostral nas 1ª e 2ª campanhas. Para algumas metodologias também não houve padronização: a busca ativa, p. ex., não foi realizada em todos os pontos amostrais e, nos que foram, o número de vezes em que cada ponto foi amostrado em uma mesma campanha (repetições) também não foi padronizado.

A procura ativa foi realizada nos pontos determinados no Plano de Trabalho e nos pontos extras. A maioria dos pontos determinados no plano de trabalho foi amostrada por procura ativa pelo menos uma noite e durante o dia nas revisões das armadilhas de queda. A procura ativa noturna nestes pontos não gerou resultados, demonstrando que o esforço para padronizar a amostragem

em todos os pontos não permitiria atingir o objetivo da amostragem que era comparar as fisionomias, as áreas de influência e as campanhas. Desta forma, diante da situação encontrada em campo, optamos por investir o esforço amostral nos pontos extras, onde a procura ativa era eficiente na obtenção tanto de resultados quantitativos, como de diversidade.
Os Pontos de Escuta realizados nos sítios reprodutivos de anfíbios registra em apenas uma noite a maioria das espécies que utilizam o local, fornecendo uma estimativa de abundância de cada espécie. Assim optou-se por amostrar o maior número de réplicas espaciais dos principais tipos de ambientes presentes na AID e na AII em detrimento do número de repetições num mesmo local.

Muitos ambientes amostrados eram temporários e encontravam-se secos na 2ª campanha e sem nenhum resultado. Por outro lado, o melhor conhecimento da região, permitiu a descoberta de novas áreas ainda não amostradas, que apesar de não terem réplicas na 1ª campanha, deveriam ser amostradas por representar condições que ainda não haviam sido amostradas na região e que poderiam aumentar a diversidade observada e melhorar o diagnóstico da mesma.

Desta forma, o número de réplicas de ambientes amostrados por Ponto de Escuta em uma noite permitiu identificar padrões de variação entre ambientes, entre as Áreas de Influência Indireta e Direta e entre as campanhas. A procura ativa produz a maior parte dos resultados em um levantamento, porém é um método bem mais subjetivo que as armadilhas. O método de Ponto de Escuta foi concebido neste trabalho como uma tentativa de padronizar e gerar dados quantitativos a partir da procura ativa, aproveitando melhor a eficiência deste método.
A procura ativa diurna, realizada durante cada revisão diária das armadilhas, detectou principalmente as espécies mais abundantes registradas também pelos baldes, por exemplo, sempre eram visualizados *Tropidurus oreadicus* e *Cnemidophorus* cf. *mumbuca* nestas ocasiões. As armadilhas de queda têm a enorme vantagem de obter um registro quantitativo mais exato e bem menos subjetivo destas espécies, uma vez que as armadilhas estão abertas todo o tempo, amostrando simultaneamente todos os lugares e são montadas exatamente da mesma forma, enquanto os pesquisadores apresentam experiência e habilidades distintas e é impossível amostrar os pontos simultaneamente. As espécies mais raras e difíceis de serem detectadas pelas armadilhas de queda, como serpentes e lagartos grandes foram raríssimas nestes pontos. A maior parte dos pontos não obteve nenhum registro e, portanto, os dados gerados não são suficientes para comparar os pontos com qualquer análise estatística. Dessa forma, os registros destas espécies foram considerados para determinação da composição de espécies.

Os pontos encontravam-se a grande distância, em estradas de condição ruim, tornando o tempo um fator muito limitante na revisão diária de todos os pontos. Assim tomou-se a decisão estratégica de priorizar a revisão dos baldes, em detrimento de um registro quantitativo dos exemplares observados na procura ativa diurna. Por este motivo, resolveu-se utilizar os dados de procura ativa diurna apenas qualitativamente. Em muitos pontos amostrados, tanto extras, como aqueles predeterminados no Plano, não houve registro algum e, para simplificação do relatório, não foram apresentados na tabela de resultados e em alguns casos excluídos também das Tabelas de Pontos Amostrados.

Para o grupo de aves, salienta-se que, conforme o acordado na reunião de 21.01.2009 caberia à empresa discutir no EIA sobre o quê e o quanto a não padronização do tempo gasto em cada ponto de observação interfere nas análises, questão não observada no Estudo. Também para o grupo de aves, concluiu-se no Parecer 01/2009 pelo aumento das réplicas temporais, para realização de estudos de detectabilidade e diminuição dos possíveis erros amostrais.

A discussão solicitada consta nos EIAs, e seguem abaixo algumas considerações metodológicas complementares sobre amostragem de avifauna.

Nos levantamentos por pontos do grupo avifauna realizados nos últimos anos na América Tropical, a substituição da padronização de tempo de amostragem pela padronização da suficiência amostral através da estabilização na curva espécies-tempo, foi discutida por muitos autores contemporâneos (Blondel, Ferry & Frochot, 1981; Blake & Loiselle, 2001; Fjeldsa, 1999;

EM BRANCO

Rappole, Winker & Powell, 1998; Hasselmayer & Quinn, 2000), bem como os efeitos negativos da padronização de tempo de amostragem em levantamentos quali-quantitativos (Smith *et alii*, 1998).

Recentemente foram propostas e testadas novas metodologias utilizando este mesmo princípio, dentre os quais destacam-se Mackinnon & Philipps, (1993), Pousen *et alii*, (1997a e 1997b), Bibby *et alii* (2000) e Herzog *et alii* (2002). Análises comparativas demonstrando maior eficiência destas novas metodologias foram apresentadas por Baltanás (1992), Walther & Martin (2001), Walther & Morand (1998) e Whitman *et alii* (1997).

No que se refere aos estudos realizados na bacia do rio Parnaíba, os dados obtidos corroboraram os estudos apontados acima. Conforme citado nos relatórios, a não-padronização do tempo de amostragem nos levantamentos, permitiu a realização de amostragens em pontos extras, que vieram a complementar os levantamentos dos pontos previamente selecionados com um incremento significativo na riqueza de espécies, e mais ainda, com um incremento significativo no número de espécies ameaçadas de extinção, consideradas espécies-chave para análises de impacto em empreendimentos desta natureza.

Tomando-se como exemplo o AHE Ribeiro Gonçalves, a riqueza específica de aves atingiu 253 espécies, dentre as quais, 30 (11,86 %) foram registradas exclusivamente em pontos extras. Quanto à espécies ameaçadas de extinção, dentre as nove registradas para a área, três (33%) foram registradas exclusivamente em pontos extras.

Estes números demonstram claramente de que forma a padronização da suficiência amostral através da estabilização na curva espécies-tempo em substituição à padronização de tempo nas amostragens, foi determinante na otimização das amostragens e consequentemente no enriquecimento das análises.

Levando-se em conta que o número de pontos de amostragem previamente selecionados e efetivamente trabalhados para o grupo avifauna nos cinco empreendimentos foi de 101, e que o número total de pontos extras amostrados foi de 26 (25,74%), considera-se que os pontos extras de amostragem cumpriram o papel de réplicas temporais, minimizando eventuais lacunas amostrais. O elevado volume de dados obtido durante os trabalhos de campo demonstrou a grande eficiência da metodologia utilizada.

Referências Bibliografias:

Baltanás, A. 1992. On the use of some methods for the estimation of species richness. **Oikos 65**:484–492.

Bibby, C.J.; Burgess, N.D.; Hill, D.A. & Mustoe, S. 2000. **Bird Census Techniques**. Academic Press, London.

Blondel, J.; Ferry, C. & Frochot. 1981. Point counts with unlimited distance. **Stud. Avian Biol. 6** : 414-420.

Blake, J.G. & Loiselle, B.A.. 2001 Bird assemblage in secong growth forests, Costa Rica : perspectives from mist nets and point counts. **Auk 118** : 304-326.

FJELDSA, J. 1999. The impact of human forest disturbance on the endemic avifauna of the Udzungwa Mountains, Tanzania. **Bird Conservation International**, Slimbridge, UK, **9**: 47-62.

Rappole, J.H., Winker, K. & Powell, V.N. 1998. Migratory and bird habitat use in southern Mexico : mist nets versus point counts. J. Filed Ornith. 69 : 635-643.

Haselmayer, J. & J. S. Quinn. 2000. A comparison of point counts and sound recording as bird survey methods in Amazonian southeast Peru. **Condor 102**:887–893.

EM BRANCO

Smith, W.P., Twedt, D.J., Hamel, P.B., Ford, R.P., Wiedenfeld, D.A. & Cooper, R.J. 1998. Increasing point-count duration increases standard error. **J. Field. Ornith 69**: 450-456.

MacKinnon, S. & K. Phillipps. 1993. **A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali**. Oxford University Press, Oxford.

Poulsen, B. O., N. Krabbe, A. Frølander, M. Hinojosa B., & C. Quiroga O. 1997a. A rapid assessment of Bolivian and Ecuadorian montane avifaunas using 20-species lists: Efficiency, biases and data gathered. **Bird Conservation International 7**:53–67.

Poulsen, B. O., N. Krabbe, A. Frølander, M. Hinojosa B., & C. Quiroga O. 1997b. A note on 20-species lists. **Bird Conservation International 7**:293.

Herzog, K.S., Kessler, M. & Cahill, 2002. Estimating Species Richness Of Tropical Bird Communities From Rapid Assessment Data. **The Auk 119(3)**:749-769.

Walther, B. A. and J-L. Martin. 2001. Species richness estimation of bird communities: How to control for sampling effort? **Ibis 143**:413–419.

Walther, B. A. and S. Morand. 1998. Comparative performance of species richness estimation methods. **Parasitology 116**:395–405.
Whitman, A. A., J. M. Hagan III, and N. V L. Brokaw. 1997. A comparison of two bird survey techniques used in a subtropical forest. **Condor 99**:955–965.

Para quirópteros foram realizados, de acordo com o EIA, 3 dias de amostragem na 1ª campanha (sem especificação de quais áreas) e apenas 1 dia na 2ª. A empresa colocou no Estudo que, devido ao insucesso nas capturas, após o 1° dia de campo em cada ponto, optou-se por reduzir o esforço amostral para este grupo. No entanto, na reunião de 21.01.2009 acordou-se pela realização de 03 dias consecutivos de amostragem, ao invés de apenas 01. Como uma das questões pontuadas pela empresa era, justamente, de que uma segunda amostragem no mesmo ponto ficaria prejudicada devido ao "vício" do local, o IBAMA colocou que as redes poderiam ser abertas em locais próximos aos amostrados na noite anterior, ressaltando que os estudos feitos para esse grupo usualmente colocam usualmente 05 dias para a amostragem, mas que o mínimo de 03 seria aceitável.

Essa questão da falta de réplicas (tanto espaciais, quanto temporais), parece ser um problema refletido no próprio EIA. No item sobre pequenos mamíferos, vol. II sobre AID, afirma-se que os resultados preliminares obtidos até o momento com uso de armadilhas de queda e de contenção são prematuros para maiores conclusões, mas que "uso concomitante das duas metodologias seja ideal para um melhor inventariamento" desse grupo.

Sobre o uso de apenas 1 (uma) câmera fotográfica por área amostral -ao invés de, minimamente, 2 (duas), assunto discutido nas reuniões técnicas -, acordou-se que essa questão (uso de apenas 1) seria discutida no EIA, o que não foi verificado.

Ainda no Parecer 01/2009 fizeram-se as seguintes observações. Nesse documento, com base na avaliação técnica dos documentos encaminhados ao IBAMA, entendeu-se que, para diminuir os possíveis erros amostrais, no EIA deveriam ser discutidas as questões levantadas ao longo do Parecer, o que não ocorreu. Dentre essas questões, tem-se:

- A amostragem de médios e grandes mamíferos em um transecto de apenas 500 m, considerado pequeno para a área de vida desses animais.

Chiroptera: Os resultados obtidos na primeira campanha com o método apresentado no Plano de Trabalho para levantamento de Chiroptera mostraram-se suficientemente elucidativos para que se readequasse esse método na segunda campanha, visando melhores resultados, com maior eficiência e viabilidade logística. A redução do número de dias por ponto amostral de 3 para 1 teve por base o resultado da baixa variação no número de espécies capturadas entre 1 e 3 dias por ponto na primeira campanha e na diminuição do sucesso de captura observada para os segundos e terceiros dias, devido a influência do reconhecimento pelos animais. Dados de literatura (Kunz &

EM BRANCO

Kurta 1988, Bergallo et al. 2003, Esbéard & Bergallo 2008) corroborados pelos resultados da primeira campanha indicam que, para levantamentos de morcegos, não se usam capturas em mesmos pontos amostrais por mais de uma noite consecutiva. Esses métodos foram apresentados nos EIAs no Vol-II item 6.1.5.2.2.

Não foi mencionado no relatório que as redes permaneceram exatamente nos mesmos pontos nas noites consecutivas. Tanto a permanência no mesmo local quanto o deslocamento da rede para outro, nas proximidades, teriam efeitos similares, o que foi observado na análise preliminar dos dados da primeira campanha. A rede permanecendo no mesmo local faz com que seja evitada por aqueles indivíduos que já as conhecem diminuindo a sua possibilidade de captura. Entretanto, para as espécies/indivíduos que ainda não caíram nela, isto não se aplicaria, ou seja, não deveria afetar sua detectabilidade. O deslocamento da rede, estando na mesma área de amostragem, não afetaria na composição das espécies desta.

- **A amostragem de médios e grandes mamíferos em um transecto de apenas 500 m, considerado pequeno para a área de vida desses animais.** Mamíferos de médio grande porte - questionamentos feitos aos transectos de 500 m:

Os transectos foram executados obedecendo ao Plano de Trabalho apresentado e aprovado pelo IBAMA e a eles foram adicionados dados de procura ativa complementares, para atingir os objetivos propostos no referido Plano (ver Vol-II item 6.1.5.2.2.).

Em relação aos tamanhos dos transectos, a discussão solicitada, conforme exposta nesse documento, será adicionada aos EIAs. Na execução dos trabalhos, além dos levantamentos em transectos, foram realizadas buscas ativas na área dos pontos de amostragem. Esta última técnica mostrou-se significativamente mais produtiva para gerar dados, do que a metodologia de transectos.

Primando pela qualidade dos dados, foram incluídos também os resultados provenientes da busca ativa por registros, melhorando sobremaneira os resultados obtidos exclusivamente com o método de transectos.

Armadilhas Fotográficas:

A discussão que segue será incorporada ao EIA

O sucesso de qualquer trabalho envolvendo armadilhas fotográficas reside exatamente na escolha do local em que ela venha a ser instalada e isto, por sua vez, está relacionado com a experiência do profissional, pois não pode, nem deve ser feita de forma aleatória.

Isso posto, essa decisão de locais foi tomada considerando os pontos amostrais definidos no plano de trabalho.

Ademais, o uso da técnica de armadilhamento fotográfico segue determinados pressupostos, sendo um deles a manutenção de um distanciamento mínimo entre câmeras, pois câmeras colocadas próximas tendem a registrar os mesmos indivíduos. Portanto, considerando-se um reduzido raio de 500 m, não se justifica a presença de mais de uma unidade para a captura de indivíduos.

Deve-se considerar que dentro dos pressupostos da técnica muitos dos pontos sequer tinham condições de manter uma única unidade. Em alguns casos, em que a área apresentava potencial para duas unidades não muito próximas entre si, assim se procedeu. A colocação das câmeras em "pontos amarrados" fez com que mais de 70% dos registros delas fossem de animais domésticos e apenas 27% de animais silvestres. Os melhores resultados foram obtidos nas áreas intencionalmente escolhidas pela equipe.

Ainda assim, os resultados obtidos com esta técnica, da forma executada no trabalho, a despeito dos problemas com os animais domésticos, apresentaram espécies de significativa importância para a região.

A experiência da equipe no uso desta técnica já permitiu inclusive o cálculo de densidade para todas as espécies de felinos de pequeno-médio porte encontradas no Brasil. Isto, por sua vez levou à mudança do status de conservação de alguns destes felinos na nova avaliação das

EM BRANCO

espécies ameaçadas da IUCN, apresentada no Congresso Mundial da entidade em Barcelona Espanha, em 2008.

Pequeno mamíferos: "No item sobre pequenos mamíferos, vol. II sobre AID, afirma-se que os resultados preliminares obtidos até o momento com uso de armadilhas de queda e de contenção são prematuros para maiores conclusões, mas que "uso concomitante das duas metodologias seja ideal para um melhor levantamento desse grupo."

. Os dados das duas técnicas chegaram a resultados bastante similares na listagem de espécies, apesar da abundância relativa de muitas variar conforme a técnica usada, razão pela qual sugeriu-se que poderiam ser usadas separadamente em inventariamentos, mas que, em conjunto, seriam mais satisfatórias.

Dessa forma entendemos que os objetivos do levantamento foram plenamente alcançados através dos métodos usados no trabalho para o propósito específico a que serviram. O trabalho realizado foi mostrado no curso de Pós-Graduação em Ecologia Manejo e Conservação da Vida Silvestre da UFMG para avaliar seu uso como potencial tese de mestrado nesse programa, no que foi colocado pelo professor (especialista em mamíferos) como atendendo aos requisitos para tal. O referido trabalho também foi recentemente apresentado em um Congresso Mundial de Mastozoologia, realizado em Agosto de 2009, além de estar sendo submetido para publicação no periódico Biodiversity and Conservation. Estes fatos atestam a qualidade dos resultados obtidos.

- A não realização, no mesmo local, das amostragens de flora e fauna, o que poderia prejudicar o extrapolamento das informações.

Conforme o Plano de Trabalho considerou-se o sistema de amostragem para os ecossistemas terrestres executando-se as unidades amostrais de fauna e flora em locais georreferenciados pelo mesmo ponto consolidado. Dessa forma, foram realizadas as amostragens de flora e fauna no mesmo local.

O ponto consolidado foi avaliado e determinou-se a partir dele as condições fitofisionômicas, geográficas e espaciais em relação às áreas de influência dos empreendimentos para cada um dos pontos de amostra.

Os pesquisadores, com base nessas condições predeterminadas, implantaram os sistemas de amostragem em locais que cumprissem essas condições o mais próximo possível do referido ponto geográfico e considerando as características específicas dos métodos utilizados.

O local de implantação das amostras, portanto, foi associado ao ponto consolidado, ficando a critério do pesquisador a melhor posição dentro dessas premissas locacionais que representassem as características do sistema indicado para o ponto e também as condições de amostra do escopo de seu estudo específico, fauna ou flora.

- Espacialização das parcelas que contemplasse uma divisão entre margens direita e esquerda, para verificar se a distância entre as margens seria ou não suficiente para provocar diferenças significativas entre as espécies.

Conforme já mencionado acima, os resultados apresentados pelas amostragens de fauna e flora nos EIAs corroboram com proposto no Plano de Trabalho sobre os Estudos de Amostragem do Meio Biótico – Vegetação e Fauna Terrestre, aprovado pelo IBAMA, que não considerou relevante o fator "margem do rio" para as amostragens propostas, uma vez que o Parnaíba possui somente cerca de 100 metros de largura, e condições favoráveis a travessia da maioria das espécies, além disso, também não são verificadas diferenças significativas entre os aspectos ambientais e biológicos de ambas as margens que justificasse essa observação. Ressalta-se que os resultados apresentados comprovam que não há diferenças relevantes entre AII e AID (critério utilizado para definição dos pontos) em nenhuma das margens, de onde se pode concluir que este critério realmente não é significativo para os estudos na região do Parnaíba.

Não houve amostragem para entomofauna.

O levantamento da entomofauna não consta do Plano de Trabalho sobre os estudos de amostragem do meio biótico – Vegetação e Fauna Terrestre – AHE Castelhano, PI/MA apresentado ao IBAMA e aprovado pelo referido órgão em 21/09/2009.

Análises por: fitofisionomia, área de influência (incluindo comparação entre AII e AID), grupo, unidade amostral.

O diagnóstico apresentado atém-se, na grande maioria dos grupos, em dados sobre riqueza e composição de espécies.

Para uma análise de viabilidade ambiental, pressupõe-se que sejam também realizadas, e apresentadas, por exemplo, análises de similaridade entre fitofisionomias, área e unidade de amostragem e demais cálculos estatísticos que permitam comparar "o que tem dentro da área impactada com o que tem fora dessa região".

Análises de similaridade por unidade amostral Savana –AID, Savana AII, Florestas AID e Floresta AII foram realizadas em todos os EIAs nos capítulos constantes do Volume II, Tomo III – Parte I, 9. 1.3 Vegetação - AID, no item denominado "Comparação entre as amostras da AII e AID".

Ressalta-se que, conforme o disposto nas reuniões técnicas sobre o plano de trabalho da biota realizadas no IBAMA, a principal pergunta que o levantamento deve responder é "se o que tem dentro, tem fora da área de influência do empreendimento". No diagnóstico constam informações sobre o n° de espécies exclusivas à AII ou à AID, porém não há discussão (nem análise) sobre a detectabilidade desses indivíduos. De acordo com o colocado em reuniões e pareceres, a detecção de espécies é uma questão crucial na análise de viabilidade ambiental em especial no que tange as espécies encontradas apenas na AID.

A probabilidade de um alvo ser detectado em uma unidade amostral, não importa se é avistado, ouvido, capturado ou se sua presença é registrada através de outro meio qualquer, é chamada detectabilidade. Na verdade, a maioria das técnicas de amostragem para levantamentos de populações animais são estratégias para se estimar e corrigir erros associados à probabilidade de detecção das espécies (Tomas *et al*, 2004). Para ampliar a possibilidade de detecção das espécies o planejamento das campanhas foi pautado na estatística, considerando de três a quatro réplicas para cada unidade amostral considerada no Plano de Trabalho, realizando-se no mínimo 16 pontos amostrais por empreendimento. Houve ainda um trabalho complementar, baseado na experiência dos especialistas de cada tema da fauna e flora, na busca e realização de pontos extras, justamente, para ampliar a detectabilidade das espécies relevantes na área de estudo, associadas a ambientes que não haviam sido "sorteados" nas unidades amostrais escolhidas de forma aleatória.

Assim, conforme se menciona no Plano de Trabalho:

"A metodologia proposta inclui estratégias de estudo distintas, a partir das seguintes considerações dispostas a seguir:

- A necessidade da detecção de padrões comuns para as comunidades florísticas e faunísticas existentes nas áreas de influência direta e indireta, indispensáveis para que se possa elaborar um quadro comparativo entre elas, de modo a se compreender quais serão os principais impactos ambientais gerados pela implantação do reservatório sobre essas comunidades.
- A necessidade da detecção da ocorrência de padrões e hábitats particulares e específicos, bem como de espécies associadas a estes, raras ou endêmicas.
- A necessidade de se diagnosticar a ocorrência de espécies que poderão estar inseridas em alguma categoria de ameaçadas de extinção (criticamente ameaçadas, em perigo, vulnerável) de acordo com a ""Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção" (MMA, 2008) e da "Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008)."

Ressalta-se que os resultados apresentados nos EIAs demonstram que a complementação das estratégias mencionadas, a primeira bastante enfatizada pelo IBAMA, a partir da qual foi criado um plano de amostragem estratificada aleatória e a utilização de "réplicas", e ademais objeto de preocupação da equipe responsável pelos estudos, revelaram-se muito eficientes. Apenas a título de exemplo, somente para mastofauna considerando as amostragens na AII e AID dos cinco AHES foram diagnosticados 1.911 registros de 118 espécies de mamíferos, das quais 69 são terrestres não-voadoras e 49 são quirópteros. Estas pertencem a 10 ordens e 30 famílias. Das espécies não voadoras 11 (15.9%) são consideradas ameaçadas de extinção pela listagem da

EM BRANCO

fauna ameaçada no Brasil (MMA, 2003), enquanto 14 (20.3%) foram consideradas ameaçadas de extinção no Maranhão (Oliveira 1997). Este resultado mostra que, se excluindo os quirópteros e algumas espécies de roedores, a listagem preliminar realizada para a área de estudo estaria quase completa, especialmente para as espécies de porte superior a 1 kg. Ou seja, para os mamíferos maiores que 1 kg os resultados apresentados para os 5 AHEs possuem quase um resultado de *censo*.

Desse modo, a metodologia, aliada aos resultados apresentados evidenciam a detecção de considerável número de espécies. Todas as espécies foram identificadas para AII e AID. Inclusive as espécies exclusivas destes ambientes são apresentadas. Aliados a estes resultados foram realizadas análises de riqueza e diversidade, análises da curva do coletor e análises de similaridade. Realizou-se ainda em todas as unidades amostrais análises de estatística multivariada considerando sua comparação com dados de textura e granulometria do solo, declividade, fisionomias e altitude. No contexto desse trabalho também se realizaram análises para identificar as espécies da flora que ocorreram em maior número de estações e quais espécies foram exclusivas e como estas espécies se encontram associadas por estação e por empreendimento. Considera-se que todos esses procedimentos, resultados e análises são bastante elucidativos no sentido de se esclarecer "se o que tem dentro, tem fora da área de influência do empreendimento", principal objetivos dos estudos realizados para o meio biótico terrestre.

Há algumas informações que parecem estar incompletas, p. ex.: no vol. II, sobre mastofauna na AID, menciona-se sobre algumas particularidades observadas por reservatório sem, no entanto, esclarecer quais seriam essas particularidades.

Será revisado.

Sobre as espécies -exclusivas ou não -registradas na AID, afirma-se no Estudo que, na formação do reservatório, esses indivíduos deverão se deslocar para AII. Entretanto, vários questionamentos podem ser feitos a partir dessa afirmação, como a existência de locais propícios nessa área (AII) e, possivelmente uma das questões mais importantes: qual a detectabilidade daquelas espécies encontradas apenas na AID, incluindo o erro amostral inerente ao desenho amostral empregado?

De uma maneira geral, todos os empreendimentos em estudo na bacia do Parnaíba localizam-se em regiões que apresentam fragmentos similares de vegetação natural, significativamente conectados entre a AID, AII e até a AAR. É essa constatação que permitiu a afirmação acima mencionada.

Entende-se que as análises devem ser feitas do "menor para o maior", ou seja, em um primeiro momento, separadamente para cada um dos 5 empreendimentos propostos, a fim de conhecer qual a importância ecológica de cada AID em relação ao seu entorno. Posteriormente, deve-se proceder à análise integrada dos cenários elaborados para cada usina. Essa relação está confusa no estudo, p. ex., no item específico para cada AHE sobre 'Análise da Mastofauna' (vol. II), fica a dúvida se nas colocações feitas foram utilizados dados obtidos de uma usina (usina tema do volume), ou se foram consideradas as informações registradas para todas as usinas.

No item específico ao tema de cada AHE, foram realizadas análises de mastofauna para cada usina, independentemente, bem como análises da mastofauna para todos os empreendimentos, de uma maneira geral.

Apresentação de gráficos e de dados

Quanto à apresentação de gráficos, tabelas e dados, ao longo do Estudo foram detectados diversos problemas, como: i) gráficos e tabelas sem legenda; ii) informações incompletas, visualmente cortadas ou não compatíveis com o informado em texto; iii) tabelas identificadas como sendo de outro empreendimento, deixando dúvidas quanto à acuidade das informações prestadas; iv) falta de clareza na identificação dos dados utilizados em alguns cálculos (se são apenas da AID ou incluem AII); v) falta de clareza na identificação das informações das LTs; vi) os arquivos com os dados brutos não seguem o disposto na 'Planilha Geral dos Dados da Biota' (p. ex.: para aves foram entregues, em meio digital, cópia das planilhas de campo; informação que,

EM BRANCO

apesar de ajudar na comprovação do trabalho em campo, não atende o solicitado; pontos sem informação de coordenadas e sem referência nas 'tabelas de pontos amostrados' apresentadas; a mesma coordenada para vários pontos; mesmo ponto amostrado para AII e AID do "AHE e respectiva LT"; há pontos na planilha sem correspondência nas tabelas apresentadas no Estudo; sem informação de coordenadas dos pontos).

O texto será, revisado e reformatado de modo a melhorar a apresentação de dados e gráficos facilitando o entendimento. Os arquivos sobre os dados Brutos da Biota serão formatados conforme a "Planilha Geral de Dados da Biota".

Para o caso específico do diagnóstico de fauna serão corrigidos para o empreendimento de Castelhano:

Volume – II p.9-55 MASTOFAUNA-AID Tabela 9.1.4.2-5 Ocorrência de espécies por tipo de formação vegetal e área de influência do empreendimento com dados do AHE Ribeiro Gonçalves.

Análise integrada -fauna terrestre

O capítulo sobre a análise integrada traz apenas informações já apresentadas no diagnóstico do meio biótico (riqueza, composição de espécies, menções sobre degradação da área e caça). Não foram verificadas análises sobre a ocupação do uso do solo e o fluxo de fauna, baseado nos dados primários, imagens de satélite e mapa de fragmentação da região. Também não há maiores inferências em que seja possível verificar, na análise, as informações obtidas dos outros meios (físico e socioeconômico).

Será realizado e incorporado.

Ictiofauna e Limnologia

Com respeito ao tema "Ecossistemas Aquáticos", destaca-se que em 21/05/08 foi feita a IT 37/2008 -COHID/CGENE/DILIC/IBAMA que estabelece o Plano de Trabalho para o estudo do tema, que serviu de base para os trabalhos executivos de campo e reformulação do EIA/Rima.

Adicionalmente a essa IT, também foi considerado nesta análise o Parecer n° 17/2008, de 04 de abril de 2008, que tinha como objetivo verificar o atendimento dos EIAs ao Termo de Referência do IBAMA, elaborado em julho de 2005 e enviado ao empreendedor em 25 de julho de 2005. Inicialmente, a análise do check list será efetuado para a IT 37/2008 acima citada:

1) Coleta de ictioplâncton na calha principal, nos tributários, nas áreas alagáveis e lagoas marginais.

Parcialmente atendido.

AHE Castelhano -Foram efetuadas coletas no rio Parnaíba, riacho do Riachão e rio Canindé. A coleta foi efetuada apenas no centro do tributário riacho do Riachão e não houve coletas em lagoas marginais.

As coletas de ictioplâncton foram feitas nas estações definidas a priori (e aprovadas pelo IBAMA) e, adicionalmente, nas lagoas ou tributários, onde se julgasse relevante, ou fosse possível acessar para as coletas. Neste sentido, ressalte-se que as coletas em lagoas foram impossibilitadas pelo seu baixo nível de água, sendo que em alguns pontos há dados físico-químicos e/ou de outras comunidades aquáticas, mas não foi possível coletar ictioplâncton. Tal fato é indicado nos resultados e na descrição das estações. Igualmente, o fato da coleta ter sido feita apenas no centro do rio/tributário, em alguns deles decorreu de sua **reduzida largura**, conforme também indicado no texto.

Quanto às lagoas, após inspeção realizada na área de influência deste AHE, verificou-se que as lagoas existentes não possuem conectividade com o rio.

2) Coleta de macrofauna bentônica na calha principal, nos tributários e nas áreas alagadas e eventuais lagoas marginais.

AHE Castelhano -Parcialmente atendido. Não foram efetuadas coletas nas lagoas marginais.

EM BRANCO

Após inspeção realizada na área de influência deste AHE, verificou-se que as lagoas existentes não possuem conectividade com o rio.

3) Coleta de limnologia na calha principal, nos tributários, nas áreas alagadas e eventuais lagoas marginais.

AHE Castelhano -Parcialmente atendido. Coletas em áreas alagadas necessitariam amostragens em margens de rios e riachos. Além disso, não houve coletas em lagoas marginais.

Foram realizadas coletas em todos os pontos definidos pelo Plano de Trabalho de Ecossistema Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA e em entendimentos posteriores com o IBAMA (julho de 2008), quando se apresentou o detalhamento de todos os pontos mapeados com suas respectivas coordenadas.

Cabe ressaltar que esse trecho do rio Parnaíba é regularizado pelo AHE Boa Esperança, que tem como uma de suas atribuições o controle de cheias das cidades de Floriano e Teresina (PI). Nesse sentido, os níveis d'água a jusante são limitados pela operação da mesma, não ocorrendo o pulso de vazões que caracterizam o rio em condições naturais. Após inspeção realizada na área de influência deste AHE, foi verificado que as lagoas existentes não apresentam conectividade com o rio.

4) Acompanhamento da pesca que houver na região, mesmo que difusa, para proceder com a morfometria, a pesagem e as amostragens das gônadas.

Parcialmente atendido. Houve acompanhamento da pesca e a análise de gônadas, mas não houve pesagem dos indivíduos.

A pesagem dos indivíduos foi realizada em campo e será incorporada aos relatórios.

Conforme ressaltado na IT 37/2008 -COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, o objetivo dessas amostragens foi:

5) Identificar quais espécies migradoras ou de importância comercial que estão presentes na área.

Atendido. Foi citado no documento espécies de interesse comercial, reofílicas e com movimentos restritos.

6) Caracterizar o estágio de maturação em que as espécies migradoras e de importância comercial se encontram na região da hidrelétrica proposta.

Não atendido. Apesar da empresa ter efetuado a análise requerida considera-se o esforço extremamente baixo para uma discussão de resultados.

AHE Castelhano - No total, foram analisados 78 indivíduos, sem indicação do número de indivíduos analisados por campanha. Como critério de comparação, no levantamento de Belo Monte foram coletados 9.800 indivíduos, e para as usinas do rio Madeira, um total de 4729 indivíduos, com análise separado por espécies mais comuns.

Conforme estabelecido no Plano de Trabalho de Ecossistema Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, o contingente a ser amostrado deveria ser de, pelo menos, 30 pescadores, no que foi atendido. O número de indivíduos analisados para cada aproveitamento foi aquele possível de ser obtido dos próprios pescadores. Não havia indicação no referido Plano da realização de coleta complementar da ictiofauna, que pudesse permitir a captura de um maior número de indivíduos na coleta de peixes.

A indicação "como critério de comparação" de dados dos aproveitamentos citados não procede, haja vista, certamente, as diferenças metodológicas da amostragem (duração e intensidade do esforço), extensão da área de cada empreendimento e complexidade/riqueza da fauna. Não se pode comparar a piscosidade de rios do porte do Xingu e do Madeira com o pequeno Parnaíba. Além disso, os dados de reprodução referem-se aos peixes obtidos dos pescadores e não de pesca experimental desta etapa (que não houve).

EM BRANCO

Vale também lembrar que a produção pesqueira na bacia do rio Parnaíba é estimulada mais pela implantação de açudes e reservatórios, e programas de peixamento, principalmente de curimbatá e corvina. Outras espécies migradoras são pouco representativas.

7) Caracterizar os locais, tributários e calha principal onde ocorre reprodução das espécies migradoras.

Não atendido. Em decorrência da precariedade dos dados de desenvolvimento gonadal, este tipo de análise foi comprometida. Com respeito ao ictioplâncton, não ficou bem caracterizada a importância dos tributários avaliados em relação às famílias. A identificação do ictioplâncton poderia ser apresentada em famílias, o esforço de captura não foi demonstrado e parece ter sido baixo.

Com relação ao ictioplâncton, a impossibilidade da identificação ao nível de família decorreu da predominância de larvas em fases iniciais de desenvolvimento, em particular de migradoras, cuja reprodução ocorre em períodos mais curtos, devido ao fato de apresentarem predominantemente desova total.

Quanto à caracterização dos locais, tributários e calha principal onde ocorre a reprodução das espécies migradoras, com a metodologia proposta no Plano de Trabalho, dificilmente o estudo teria detectado com precisão estes locais, uma vez que até mesmo estudos científicos mais específicos não conseguem detectar claramente nem onde, nem como se dá a reprodução de um grande numero de espécies importantes, incluindo os grandes migradores.

Além disso, a alegação de que o esforço parece baixo não procede. O esforço foi aquele definido no Plano de Trabalho de Ecossistema Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, à exceção das restrições de amostragem indicadas acima e no próprio texto. Todos os pontos foram amostrados em 3 campanhas em dias alternados, conforme Plano. Por iniciativa da equipe (não constava do Plano), foi feito ainda um ciclo nictemeral em pelo menos um ponto em da aproveitamento, de modo a aumentar o esforço amostral.

8) Caracterizar os tributários onde serão feitas as coletas quanto à limnologia e à macrofauna bentônica, considerando que essas informações devem ser utilizadas também para melhorar o modelo de qualidade de água.

Atendido. Foram efetuadas as coletas de limnologia e macrofauna bentônica nos tributários, e estes dados foram utilizados no modelo prognóstico de qualidade da água.

9) Caracterizar o rio principal em relação à limnologia e à macrofauna bentônica.

Atendido.

A IT 37/2008 – COHID /CGENE/DILIC/IBAMA ressalta ainda que, sobre ictiofauna, deve ser seguido o seguinte procedimento metodológico:

10) O trabalho de ictiofauna deve ser o de acompanhar os pescadores que atuam na região, mesmo que essa atuação seja não profissional ou atividade exclusiva. O objetivo é fazer a caracterização da pesca por ele realizada e utilizar essas informações para melhorar o entendimento da ictiofauna.

Apesar de não existir uma meta a ser estabelecida, entende-se que um esforço mínimo de 30 pescadores, com amostras da pesca, devem ser acompanhados.

AHE Castelhano - Parcialmente atendido. Não foi muito bem abordado no documento sobre ictiofauna como foram adquiridas as informações referentes ao levantamento complementar de 2009.É necessária uma caracterização metodológica mais apurada.

As informações referentes à metodologia de levantamento da ictiofauna constam do EIA e se encontram no Volume II, Tomo III – Capítulo 9.3.1.1 Metodologia Geral, item Levantamento Complementar (2009), pg 9 - 189. O item foi atendido.

11) Ictioplâncton

Consideram-se como não atendidos os itens:

EM BRANCO

11. a) A amostragem deve ser padronizada pelo tempo de 15 minutos, tempo em que as redes deverão ficar abertas.

A metodologia, de maneira geral, está pouco detalhada.

As informações referentes à metodologia de levantamento da ictiofauna e ictioplâncton constam do EIA e se encontram no Volume II, Tomo III – Capítulo 9.3.1.1 Metodologia Geral, item Levantamento Complementar (2009), pg. 9-189. O item foi *atendido*

11. b) Deverão ser coletados os seguintes dados abióticos para cada uma das amostragens de ictioplâncton: temperatura, condutividade, turbidez e velocidade da água.

Apesar de ter havido a coleta das variáveis, estes valores devem estar expostos em uma tabela no item "ictioplâncton", com tratamento estatístico e discussão dos resultados.

Os dados mencionados constam do item 9.2 – Ecossistemas AquáticosSerá revisado e , Qualidade da Água, AID.

12) Limnologia

Não foi avaliada a variável de densidade de cianobactérias.

A densidade de cianobactérias foi apresentada nos relatórios no item Análise Quantitativa do Fitoplâncton, cujos resultados foram expressos em células por mililitro, de acordo com a Resolução CONAMA 357/05.

13) Macrofauna Bentônica

Atendido. Apesar da IT 37/2008 -COHID/CGENE/DILIC/IBAMA ressaltar estes pontos como pendentes para análise de mérito à época, destacam-se outros que necessitam ser diagnosticados antes de se encerrar a análise de abrangência e proceder à análise de mérito:

14) Sobre a apresentação do documento:

- O documento está confuso, com difícil localização de suas partes em separado. Como exemplo, o item "procedimentos metodológicos" não cita as coletas de ictiofauna, que serão abordadas somente no documento da AID - Diagnóstico. Por outro lado, os procedimentos metodológicos da AID para outras comunidades aquáticas e limnologia, estão no Tomo da AAR.

Será revisado

Os procedimentos metodológicos constam do capítulo Vol II Tomo I conforme aponta a itemização dos EIAs e são apresentados antes dos resultados constantes no Diagnóstico. A metodologia das coletas de ictiofauna mencionadas foi descrita no Volume II, Tomo III – Capítulo 9.3.1.1 Metodologia Geral e deverão ser incorporadas a esse Item 1.2.2.

- Efetuar checagem para verificar se todos os itens encontram-se em formato digital. Existem temas, como ictiofauna para Castelhano que não foi encontrado em formato digital.

Para o caso específico de Ictiofauna de Castelhano o item consta no CD como arquivo <9.3. AID CASTELHANO ictiofauna texto.pdf>, ressalta-se que esse arquivo nomeado fora dos padrões dos demais arquivos. Ademais, os dados constam da versão completa dos CDs em PDF <EIA_Castelhano.pdf>.

- Tabelas com valores de frequência ilegíveis porque as células estão pintadas com cinza em cima do número.

As células pintadas que constam no relatório de comunidades aquáticas referem-se aos resultados de distribuição espacial do fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos. Os valores de freqüência são apresentados por taxa, nas duas campanhas na coluna à direita dessas mesmas tabelas.

EM BRANCO

EM BRANCO

- Gráficos incompletos, sem exposição dos resultados e sem justificativa para tanto.

Será revisado.

- Gráficos com cores confusas, muito parecidas. Recomendo apenas utilizar os grupos: tecamebas, cladóceros, copépodos e rotíferos nos gráficos de zooplâncton, com cores bem conspícuas ou ainda utilizar listras, pontos e outros nas barras.

Seguiremos a recomendação proposta sobre a formatação.

- Legendas incorretas, pouco explicativas e sem o significado das siglas ou símbolos.

Será revisado.

- Gráficos fora de escala, que não permite a leitura de alguns valores.

Será revisado.

- Revisar os gráficos em relação aos valores de tabela, para verificar se estão condizentes. Cito como exemplo a análise de zooplâncton para o AHE Castelhano, em que o valor de riqueza da tabela não condiz com o gráfico.

Será revisado.

- Gráficos com indicação das estações de coleta, sem, no entanto, caracterizá-las. Ex. Ictioplâncton para o AHE Uruçuí.

Será revisado.

- Revisar os valores de densidade, sobretudo de ictioplâncton.

Será revisado.

15) Sobre os procedimentos metodológicos:

- Encontram-se problemas de descrição metodológica no fitoplâncton, zooplâncton, macrófitas aquáticas, zoobentos, ictiofauna, ictioplâncton e limnologia.

A descrição metodológica com base na IT 37/2008 está apresentada no Vol-II Item 1.2.2 Ecossistemas aquáticos itens 1.2.2.1. Pontos e períodos de coleta e 1.2.2.2 Procedimentos de coleta e no Volume-II capítulo 9 itens 9.3.1.1. Metodologia Geral, subitens 9.3.1.3.1 Ictioplâncton.

- Com respeito à limnologia, não foi apresentado na tabela de valores das variáveis limnológicas os limites ou faixas de detecção do método analítico proposto.

Estes valores estão apresentados no item Procedimentos de Coleta e Análises (Volume – II Capítulo 1 itens 1.2.2.2 a 1.2.2.5), porém serão complementados.

- Ausência de análises estatísticas inferenciais.

Será atendido.

- Não foi determinado o tipo de amostrador utilizado para cada ponto de coleta de zoobentos, sendo que deveriam ter sido utilizados 2 aparelhos, um para substratos consolidados e outro para substratos não consolidados.

O tipo de amostrador utilizado em cada ponto será indicado.

- As coletas de ictiofauna em riachos não foram detalhadas.

Em relação a ictiofauna, de acordo com solicitado o Plano de Trabalho de Ecossistemas Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA não foram realizadas coletas de ictiofauna. Solicitou-se "o acompanhamento da pesca que houver na região, mesmo que difusa, para proceder com a morfometria, a pesagem e as amostragens das gônadas". De acordo com o mesmo documento o objetivo dessa atividade era de fazer a caracterização da pesca por ele realizada e utilizar essas informações para melhorar o entendimento da ictiofauna.

EM BRANCO

- O esforço está pouco claro de maneira geral, sendo que não foi apresentada a curva do coletor para a ictiofauna, por aparelho.

Em relação a ictiofauna, de acordo com solicitado o Plano de Trabalho de Ecossistemas Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA não foram realizadas coletas de ictiofauna. Solicitou-se "o acompanhamento da pesca que houver na região, mesmo que difusa, para proceder com a morfometria, a pesagem e as amostragens das gônadas". De acordo com o mesmo documento o objetivo dessa atividade era de fazer a caracterização da pesca por ele realizada e utilizar essas informações para melhorar o entendimento da ictiofauna. Desse modo, neste caso, não cabe a análise da **curva do coletor.**

16) Sobre a qualidade e quantidade de informação do EIA para a análise de viabilidade ambiental do empreendimento:

Deve-se destacar que, de maneira geral, o EIA não incorporou a sazonalidade dos ecossistemas aquáticos, que se considera 4 para esta bacia: enchente, cheia, vazante e seca. Além disso, as duas campanhas de campo realizadas pelo empreendedor para 2009 não incidiram sobre os meses característicos de períodos de seca e cheia do rio Parnaíba. Esta observação abrange todas as comunidades aquáticas e limnologia. Então:

AHE Castelhano:

-Coletas de limnologia, ictiofauna e ictioplâncton em março (1035 m3/s) e maio (538 m3/s).

-Meses característicos de cheia hidrológica: fevereiro, março e abril, com pico em março (1035 m3/s).

-Meses característicos de seca hidrológica: agosto, setembro e outubro, com pico em setembro (264 m3/s).

O Ibama solicitou no Plano de Trabalho de Ecossistemas Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA que fosse realizada apenas mais **uma** campanha para as comunidades aquáticas. O estudo apresentado realizou duas campanhas uma março, durante o período de enchimento (enchente) do rio e outra no final de maio no inicio da vazante do rio.

- Para o diagnóstico da ictiofauna, não foram realizados coletas com todos os aparelhos necessários para uma correta caracterização da comunidade. Não foram efetuadas coletas com malhadeiras, espinhéis e arrasto de fundo.

Em relação a ictiofauna, de acordo com o Plano de Trabalho de Ecossistemas Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA não foram realizadas coletas de ictiofauna. Solicitou-se "o acompanhamento da pesca que houver na região, mesmo que difusa, para proceder com a morfometria, a pesagem e as amostragens das gônadas". De acordo com o mesmo documento o objetivo dessa atividade era de fazer a caracterização da pesca por ele realizada e utilizar essas informações para melhorar o entendimento da ictiofauna. Ou seja, neste caso, a observação acima não procede.

- Com respeito à ecologia da ictiofauna, não foram caracterizados aspectos alimentares e reprodutivos da ictiofauna, a variação espacial e sazonal, assim como a CPUEn e CPUEb. Com respeito às informações reprodutivas (análise de desenvolvimento gonadal), as coletas devem ser bimestrais.

Estas solicitações e análises não foram especificadas na metodologia aprovada no Plano de Trabalho de Ecossistemas Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, emitido pelo IBAMA em 21 de maio de 2008.

- Não foram apresentados dados de diversidade para a ictiofauna.

Mais uma vez menciona-se que em relação a ictiofauna, de acordo com o Plano de Trabalho de Ecossistemas Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, não foram realizadas coletas de ictiofauna. Solicitou-se "o acompanhamento da pesca que houver na região, mesmo que difusa, para proceder com a morfometria, a pesagem e as amostragens das gônadas". De acordo com o mesmo documento o objetivo dessa atividade era de fazer a caracterização da pesca por

EM BRANCO

ele realizada e utilizar essas informações para melhorar o entendimento da ictiofauna. Ou seja, neste caso, a observação acima, a respeito dos índices de diversidade de ictiofauna, não procede.

- **Não foram apontadas espécies endêmicas de ictiofauna (segundo a AAI, são 34 espécies das 91 levantadas) nem as espécies ameaçadas de extinção, nem as sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-explotação, segundo a IN MMA 05/2004 e atualizações. Não foram levantadas as informações sobre o ciclo de vida destas espécies, nem as migradoras ou com deslocamentos restritos.**

No diagnóstico da bacia, é incluído comentário sobre o caráter ameaçado, sobre-explotadas (estas suas capturas comerciais ligadas a espécies produzidas nos reservatórios) etc. para as espécies da bacia. Informações sobre o ciclo de vida das principais espécies de cada aproveitamento foram incorporadas no texto. No entanto, as informações solicitadas serão revisadas e incorporadas.

- **Não foram previstos STPs, nem a viabilidade de sua aplicação.**

A análise das espécies migratórias diagnosticadas, bem como das características peculiares ao rio não apontaram para a viabilidade da aplicação de sistemas de transposição de peixes. No entanto, um esclarecimento sobre esse tema deverá ser incorporado aos EIAs.

- **As características do substrato da fauna zoobentônica não foram diagnosticadas. Seria necessária, minimamente, uma análise de granulometria, matéria orgânica, nitrogênio total e fósforo total.**

Essas análises não foram previstas no Plano de Trabalho de Ecossistemas Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA.

- **Não foram realizadas coletas de tecamebas, do zooplâncton.**

Apesar de não solicitadas no Plano de Trabalho, as análises de tecamebas foram realizadas e caracterizam-se por uma abordagem qualitativa em função da abertura da malha utilizada na coleta de amostras, segundo consta no Plano de Trabalho (65 micra).

- **Não foram apresentados os dados de densidade de cianobactérias, do fitoplâncton, conforme indica a Resolução Conama n° 357/05.**

A densidade de cianobactérias foi apresentada nos relatórios no item Análise Quantitativa do Fitoplâncton, cujos resultados foram expressos em células por mililitro, de acordo com a Resolução CONAMA 357/05. Volume II capítulo 9 item 9.2.3.4 a) Fitoplâncton e Gráfico 9.2.3.4-2. Densidade relativa das classes do fitoplâncton (org.mL-1) nos pontos de amostragem da área de influência do AHE Castelhano

- **Não foram diagnosticadas a biomassa e riqueza, diversidade, equitabilidade e similaridade de macrófitas aquáticas.**

Ressalta-se que, conforme o Plano de Trabalho de Ecossistemas Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, não foi prevista a coleta e identificação de macrófitas aquáticas para os empreendimentos em estudo. Nesse sentido, foi realizada em campo uma análise qualitativa, através de inspeção visual, com coleta de exemplares recorrentes para identificação taxonômica. Ressalta-se que não foram observados bancos de macrófitas aquáticas na calha principal do rio Parnaíba em nenhuma das campanhas. Esses vegetais foram encontrados em ambientes lênticos (lagoas marginais e no reservatório de Boa Esperança), sendo indicada no âmbito dos programas ambientais uma análise mais detalhada, com uso desses indicadores.

- **Com respeito ao modelo prognóstico da qualidade da água, é necessária a realização de modelagem considerando todas as 5 Usinas e bolsões laterais, com todos os efeitos sinérgicos e cumulativos, inclusive de jusante, para todas. A partir dos resultados do modelo poderá ser estabelecido um cronograma com viés econômico ou com viés ambiental para a instalação das hidrelétricas, considerando o reservatório em estabilização e estabilizado. Além disso, devem ser considerados dados específicos sobre a fitomassa que será alagada para cada segmento do**

EM BRANCO

reservatório (cerrado senso strictu, campo cerrado, matas de encosta, floresta aberta mista e outras).

Essa avaliação já foi realizada no âmbito da Avaliação Ambiental Integrada da bacia do Parnaíba e será incorporada.

- Não existem informações sobre o delta do rio Parnaíba. Considera-se necessária a realização de coletas neste ambiente para diagnóstico e prognóstico. Para tanto se destacam os seguintes impactos, levantados em primeira análise, com a implantação dos empreendimentos sobre o delta:

Estas coletas não foram solicitadas no Plano de Trabalho de Ecossistemas Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA emitido pelo IBAMA em 21/05/08.

a) Redução da vazão do rio, inclusive na foz, em decorrência da evaporação dos lagos das Usinas (p. 3-6, vol. IV, do EIA-AHE Castelhano).

b) Possíveis interferências em espécie de peixe reconhecidamente grande migradora (migração macrorregional) com desenvolvimento em regiões de estuário: piramutaba Brachyplatystoma vailantii; possíveis interferências em outras espécies migradoras mesorregionais (ex. surubim Pseudoplatystoma corruscans) ou com migrações indefinidas (ex. piraíba Brachyplatystoma filamentosum).

Estas solicitações não foram realizadas, uma vez que não constam do Plano de Trabalho de Ecossistemas Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA emitido pelo IBAMA em 21 de maio de 2008.

c) Aumento da Pressão Antrópica sobre a Flora e a Fauna: O EIA-AHE Castelhano, vol. IV, destaca na p. 2-29: "A implantação de empreendimentos de grande porte como usinas hidrelétricas tende a gerar na população residente das áreas afetadas, desde a fase de planejamento de Projeto, expectativas quanto ao aproveitamento indiscriminado dos recursos naturais existentes, partindo da premissa que estão irremediavelmente condenados". É provável que este comportamento ocorra na região do delta.

Estas solicitações não foram realizadas, uma vez que não constam do Plano de Trabalho de Ecossistemas Aquáticos IT 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA emitido pelo IBAMA em 21 de maio de 2008 e do Plano de ecossistemas terrestres.

- Ainda com respeito ao delta, não foram efetuadas análises do quantitativo total de sedimentos que chegam e se depositam na região, assim como não foram prognosticadas as condições para os cenários de 2015 e 2025 da quantidade de sedimentos que chegam e se depositam no delta, nem a sua granulometria, considerando a instalação e operação dos 5 empreendimentos. Também não foi discutido qual o impacto sobre o delta derivado da nova condição de dinâmica de sedimentos na região.

Não foram feitas as quantificações pelas razões apontadas na questão 6.1.1., onde se e explicou que um longo trecho a jusante de Boa Esperança nos últimos 40 anos tem se mantido sem processos erosivos (chave estáveis) num longo percurso. A modelação matemática do processo, utilizando critérios conservadores, mostrou que a estabilidade é atingida a uma grande distância a montante da região do Delta. Mesmo a retenção de sedimentos mais finos não produziram alterações morfológicas no Delta. Em outras palavras, o Delta não sente as alterações produzidas pelo aproveitamento Boa Esperança. Com mais razão não sentirá os efeitos dos outros aproveitamentos de capacidade de retenção muito menor, a longo prazo, razão pela qual não haveria razão para fazer os prognósticos para 2015 e 2025, uma vez que tudo indica que seriam os mesmos da situação original atual.

6.3.3. Meio Socioeconômico

Parcialmente atendido. Projeção Populacional: para esta análise o estudo trabalhou as informações referentes aos municípios da área de abrangência da Usina de Boa Esperança, empreendimento construído na década de 1960. A conclusão do estudo apontou a impossibilidade de se detectar a influência desta usina no crescimento populacional dos municípios da AID da

EM BRANCO

UHE Boa Esperança. A justificativa dada foi porque não se tem dados populacionais de antes do empreendimento. Como consequência, o estudo acaba por não fazer uma projeção populacional para os municípios da AID dos empreendimentos propostos.

Levando em consideração a precariedade dos serviços públicos oferecidos pelos municípios das áreas de influência dos empreendimentos, considerando a baixa formação profissional da população ali residente e a geração de postos de trabalho a ser impulsionada pelos empreendimentos, faz-se necessária a produção de um cenário do impacto populacional que as cinco usinas podem provocar nos municípios de suas respectivas área de influência. Esta Projeção Populacional visa a previsão e elaboração de programas de compensação/mitigação que deem conta dos problemas que surgirão com o acréscimo populacional.

A oferta de ensino é precária em todos os municípios. O texto não sinaliza as condições das instalações físicas, a capacidade das escolas para receber novos alunos, se os professores são suficientes, se há bibliotecas, áreas de lazer, condições das salas de aula, transporte de estudantes, merenda, etc.

Com relação aos pontos elencados sobre a Projeção Populacional, informamos a existência de um estudo já realizado e que será incorporado, agregando as análises de projeção com perspectivas até 2017. Quanto às questões levantadas sobre os aspectos relativos à Oferta de Ensino, as informações solicitadas serão incorporadas nos relatórios revisados.

ADA

A pesquisa socioeconômica amostral realizada em 2009, aplicada à população localizada na ADA dos empreendimentos, se mostrou insuficiente para a caracterização das comunidades e infraestrutura que terão que ser deslocadas e reconstruídas em outros locais. Neste sentido, é preciso ampliar a amostra para as outras localidades da ADA e descrever os equipamentos públicos que serão interferidos pelo empreendimento (praças, igrejas, cooperativas, atracadouros, sistema de coleta de água, etc.).

As informações deverão ser sistematizadas, os textos, quadros e figuras deverão ser acompanhados por mapa de cada cidade e localidade. Para a área rural, apresentar mapa das propriedades atingidas na escala de 1:50.000, com representação das propriedades atingidas e, na área urbana, na escala 1:5.000, com a discriminação e localização das áreas, equipamentos e infraestruturas a serem afetadas.

As informações sobre segurança e defesa civil deixam a desejar. Ainda que a segurança pública seja tarefa do Estado, não foram fornecidos elementos sobre os efetivos que atendem às cidades, além das viaturas, guarnições e outras vinculações. Solicita-se explicitar os dados referentes a cada município.

Ressalte-se que as comunidades ribeirinhas diretamente afetadas não foram corretamente identificadas e caracterizadas em todos os empreendimentos.

A pesca amadora não foi abordada.

As atividades de areeiros e oleiros não foram identificados e caracterizados.

Com relação à Pesquisa Amostral realizada em 2009 onde se apontou deficiências, justificamos que a seleção definida esteve em conformidade com a escolha das localidades mais representativas segundo o critério de maior número de população afetada pela implantação do empreendimento, conforme pode ser observado no Quadro - Apresentação do cálculo da amostra.

Na fase de desenvolvimento dos Programas Básico Ambiental (PBA), como já evidenciado em todas as reuniões anteriores junto ao IBAMA, este estudo será ampliado, com a realização de um Cadastro Socioeconômico Censitário. Esse Cadastro será georreferenciado em Mapas nas escalas recomendadas na página 18, parágrafo 1 do Parecer.

Quanto aos equipamentos públicos que serão afetados pelo empreendimento, constatamos que esta informação existe de maneira dispersa no material já enviado. Entretanto, será possível reuni-la em um Quadro Síntese a ser incorporado nos relatórios revisados.

EM BRANCO

Sobre as questões relativas à pesca amadora e às atividades de areeiros e oleiros, que foram apontadas como ausentes na pesquisa amostral, ressalta-se que estas informações foram contempladas nos questionários aplicados, porém as respostas obtidas foram organizadas de maneira agregada no Quadro Principais Usos do Rio e Significados do Rio.

Em relação à pesca amadora, podemos reapresentar as respostas dos informantes de forma mais específica. Tal como estão, elas aparecem agrupadas no item Lazer, que compreendia outras atividades, tais como o uso para banho ou a um significado positivo mais abrangente ("*O rio é bom porque nele me divirto pescando*").

A falta de informação sobre as atividades de areeiros e oleiros deve-se a que no universo da pesquisa amostral não foram encontradas respostas relacionadas a essas atividades. Conforme já afirmado, em fase posterior, quando da elaboração dos Planos Ambientais, este estudo será ampliado com a realização de um Cadastro Socioeconômico Censitário, possibilitando a caracterização das atividades existentes na área diretamente afetadas.

6.4. Estudos de Impacto Ambiental -Sistemas de Transmissão Associados aos AHEs

6.4.1. Meio Físico

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

AHEs Ribeiro Gonçalves, Uruçuí, Cachoeira, Estreito e Castelhano

Parcialmente atendido. Os estudos não apresentaram a caracterização da topografia por meio de mapas com curvas de nível conforme o solicitado nos Termos de Referência.

Também não foram apresentadas as caracterizações abrangendo as áreas inundáveis e potenciais movimentos de massa.

A topografia ao longo do traçado de cada Linha de Transmissão será apresentada em um mapa com curvas de nível, gerado a partir dos dados de interferometria de radar disponibilizados pela NASA (missão SRTM).

SOLOS

AHEs Uruçuí, Cachoeira e Castelhano

Parcialmente atendido. Segundo a apresentação da metodologia do EIA (Tópico 2.6.1), a identificação de focos de erosão e de assoreamentos, decorrentes dos processos de deslizamento e erosão, baseou-se em imagens de satélite com resolução adequada. Estas imagens deveriam ter sido incluídas neste tópico.

Não há o detalhamento dos diversos tipos erosão atuais ao longo da LT.

As áreas inundáveis, potenciais movimentos de massa e focos de erosão e assoreamento ao longo do traçado das linhas de transmissão serão caracterizados a partir de levantamento de campo. Propõe-se que tal levantamento de campo seja efetuado quando da implantação dos programas ambientais, no contexto da Licença de Instalação de cada empreendimento.

APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS

AHEs Uruçuí e Castelhano

Parcialmente atendido. Faltou a diferenciação dos diversos usos da terra.

A descrição da aptidão agrícola das terras será revista e apresentada no diagnóstico de cada linha de transmissão.

RECURSOS MINERAIS

Atendido. Segundo os EIAs não foram encontrados registros no DNPM.

RECURSOS HÍDRICOS

AHEs Cachoeira, Castelhano e Estreito

Parcialmente atendido. Segundo a apresentação da metodologia do EIA (Tópico 2.6.1), determinaram-se as áreas alagadas e de lagoas através de imagens de satélite com resolução adequada; tais imagens deveriam ter sido incluídas neste tópico.

Há a caracterização apenas do Parnaíba.

Não há identificação e caracterização das nascentes e olhos d'água.
A caracterização morfométrica da rede de drenagem será atendida por sub-bacia considerando parâmetros tais como fator de forma, índice de compacidade, tempo de concentração, comprimento do talvegue principal, diferença de cota entre o divisor de água e a foz, tempo de concentração, cujos elementos serão extraídos das bases cartográficas disponíveis. Quanto às nascentes e olhos d'águas, as mesmas serão também identificadas a partir das bases cartográficas disponíveis.

Propõe-se o levantamento de nascentes e olhos d'água durante a etapa de implantação dos programas ambientais, no contexto da Licença de Instalação, tendo-se em vista o detalhamento do projeto de engenharia com a consolidação do posicionamento das torres e acessos.

ASPECTOS CLIMÁTICOS

AHEs Ribeiro Gonçalves, Uruçuí, Cachoeira, Estreito e Castelhano

Parcialmente atendido. Falta uma melhor caracterização do nível ceráunico, pois a classificação encontra-se muito superficial, restringindo-se apenas a dizer qual o nível. Há de se detalhar os locais de observação e equipamentos utilizados na coleta dos dados. Também há de se comparar os dados obtidos com as especificações técnicas de operação dos equipamentos a serem instalados.

A caracterização do nível ceráunico será revista, com a aquisição de informação para a região de cada aproveitamento junto ao INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

QUALIDADE DO AR

AHEs Ribeiro Gonçalves, Uruçuí, Cachoeira, Estreito e Castelhano

Não atendido. Não há nenhum levantamento correspondente ao solicitado no Termo de Referência para nenhum dos cinco aproveitamentos propostos.

Será apresentado diagnóstico, com base em informações secundárias, a respeito do nível de poluição, tipo e fontes poluidoras, existente na área de influência de cada linha de transmissão.

6.4.2. Meio Biótico

Referente ao componente faunístico, as considerações sobre as LTs foram feitas nos EIAs juntamente com as avaliações dos AHEs. No entanto, ressalta-se a importância não somente da análise conjunta LT e AHE, mas também de uma avaliação apenas da LT.

Será revisado e incorporado

6.4.3. Meio Socioeconômico

Na checagem dos EIAs de Linha de Transmissão (LTs) associadas aos empreendimentos propostos foi verificado o atendimento dos itens dispostos no Termo de Referência para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA e as solicitações de complementações dos Pareceres de nº 88/2007 e de nº 17/2008.

Em relação a aspectos gerais e traçados preferenciais das linhas de transmissão:

EMPREENDIMENTO	TENSÃO	EXTENSÃO	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA
AHE Castelhano	LT 230 KV Boa Esperança – Teresina II	13,95 km.	No município de Parnarama-MA.

Deverá ser feita uma revisão geral das informações referentes à caracterização dos empreendimentos.

EM BRANCO

Será revisado e incorporado ao EIA

Em relação ao atendimento de questionamentos e complementações solicitadas ao longo do processo:

- Complementar as informações sobre a mão de obra (n° de empregos diretos com a distribuição por categoria especializada e não especializada);

Atendido. Estes dados foram contemplados no Diagnóstico Ambiental-volume II.

- Apresentar levantamento sobre a presença ou não de atividades exploradora de recursos minerais informais interferentes com a faixa de servidão das LTs.

Não atendido. Não há nenhuma informação sobre este assunto nos Estudos de Impacto Ambiental das linhas de transmissão.

Não foi efetuado o levantamento de campo para a identificação, caracterização e cadastramento sobre a exploração de recursos minerais (areia, argila) informais. Propõe-se que tal levantamento de campo seja efetuado quando da implantação dos programas ambientais, no contexto da Licença de Instalação de cada empreendimento.

- Relacionar aos critérios socioambientais relacionados à alternativa de traçado preferencial na AID aos impactos inerentes a perspectiva do aumento de número de população vs serviços públicos ofertados e medidas de mitigação/compensação.

Não atendido. No Diagnóstico Ambiental – volume II, abordou-se as deficiências dos serviços públicos oferecidos, mas não foi apresentada uma expectativa futura de fluxo de migração por causa dos empreendimentos e o impacto que o aumento da população vai causar na infraestrutura das cidades/polos e aos serviços públicos. Cabe ressaltar que no âmbito da LT nem um estudo específico foi feito.

Os resultados foram apresentados no volume IV no item 3.3.3. Socioeconomia referente a Prognósticos, todavia serão incorporados aos estudos específicos da linha de transmissão.

- Detalhar como se dará os contatos com os moradores da faixa de servidão.

Não atendido. Não há metodologia e nem previsão de elaboração de estratégias que tenha como objetivo o contato com os moradores ao longo da faixa de servidão das LTs.

Esses métodos e essas estratégias serão incorporados ao EIA.

- Inclusão do Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Incêndios para a LT.

Atendido. Os Estudos Ambientais trouxeram um item sobre os Procedimentos para Manutenção da LT que prevê a elaboração de programas de manutenção, mas não citam quais. Esta especificação poderá ser exigida na fase de PBA.

- Não atendido. Foi apresentado o mesmo mapa com o traçado preferencial das várias LTs, mas não foi sinalizada em nenhuma versão, a ocupação dos moradores ao longo do traçado.

- Detalhar que tipo de benfeitorias ou propriedades que serão atingidas e como será a compensação a esses usuários.

Parcialmente atendido. Faz-se necessário saber quais propriedades serão interceptadas pela LT; quanto aos detalhamentos das benfeitorias, apesar de serem pertinentes, poderão vir no Programa Básico Ambiental – PBA. Foi caracterizada no Diagnóstico Ambiental, AID dos AHEs, as propriedades urbanas e rurais sobre vários aspectos, inclusive o valor de venda estimada por uma parcela da população que foi entrevistada, mas não há referência quanto às propriedades sob a influência da LT.

Esse detalhamento será realizado utilizando técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, com imagens de satélite de alta resolução. Serão utilizados os mesmos critérios utilizados para o AHE. O produto será incorporado ao EIA da LT.

- Com relação à existência de ocorrências arqueológicas/paleontológicas:

LT Castelhano

Parcialmente atendido. Quanto à existência de patrimônios histórico, arqueológico, paleontológico ou natural, detalhado no volume II – Diagnóstico Ambiental da AID, foi feita referência à prospecção em áreas compreendidas no município de Palmeiras-PI até Amarante-PI. O Estudo de Impacto da LT, aparentemente, não achou nenhum registro de ocorrência arqueológica ao longo da linha de transmissão considerada de traçado preferencial.

Para estas áreas com grande potencialidade arqueológica, um programa específico deverá ser elaborado e entregue ao IPHAN para análise.

Para avaliação da probabilidade de ocorrências paleontológicas na AID de cada linha de transmissão será utilizado o banco de dados do sistema Paleo da CPRM (Serviço Geológico do Brasil).

Outras considerações:

Foi reconhecida no traçado da Linha de Transmissão de vários empreendimentos a população de ribeirinhos, mas o Estudo Ambiental não fornece detalhes se estas comunidades serão interceptadas pela LT e onde se localizam.

Reitera-se que em nenhum Estudo de Impacto de Linha de Transmissão foi fornecido o número de propriedades/moradores, realocáveis/indenizáveis, seja referentes aos ribeirinhos, pescadores, moradores rurais, etc. Apesar da caracterização feita sobre estas comunidades no Diagnóstico Ambiental (vol. II), estes dados não foram analisados no contexto da LT. Não é possível fazer uma análise de influência do empreendimento sobre estas populações.

Foram apresentados o aumento do índice de crescimento da AID e o aumento da taxa de urbanização da AII, mas estas informações não foram analisadas no contexto das LTs, nas regiões onde serão implantadas.

Nos Diagnósticos Ambientais foram colocadas as informações sobre a distribuição da população da AID da UHE Boa Esperança, construída em Guadalupe em 1970, mas não se conseguiu com estes dados construir uma projeção para os empreendimentos em foco.

Conclui-se que o Estudo Ambiental elaborado para as LTs, apesar da melhora significativa em relação às versões anteriormente apresentadas, como a apresentação de mapas temáticos situando seu traçado preferencial, não trouxe informações suficientes que respondessem à maioria das complementações exigidas pelos pareceres citados. Isso ocorreu devido a:

(i) forma metodológica adotada, principalmente pela necessidade de se procurar os conteúdos dos estudos das linhas em volumes referentes às usinas;

(ii) ausência de revisão textual que deixou alguns dados inapreciáveis.

A fim de facilitar os procedimentos de análise, os dados de caracterização da AII e AID comuns às LTs e aos AHEs devem ser consolidados e reapresentados no volume do EIA específico para as linhas.

As observações específicas para cada LT devem ser consideradas para os demais empreendimentos, quando pertinentes.

Todas as considerações finais citadas balizarão a revisão do texto para o Estudo da LT e serão incorporadas.

7. Análise Integrada

Não atendido. O estudo ateve-se em realizar uma síntese sobre alguns aspectos levantados no diagnóstico ambiental, retratando as condições atuais das áreas sob influência do empreendimento. Não foram apresentadas as tendências evolutivas das condições socioambientais da área de interesse em razão dos dois cenários possíveis: não-implantação e implantação do empreendimento. Deveria ter sido analisado, de forma integrada, os efeitos decorrentes da implantação dos empreendimentos no uso e ocupação do solo, alterações nas atividades econômicas, na qualidade e quantidade da água e as suas implicações nos meios físico, biótico e socioeconômico. Ressaltam-se como exemplos os seguintes temas: ictiofauna, fauna terrestre e aquática, vegetação, pesca, navegação, recreação, saneamento básico e aspectos relacionados a vetores e saúde pública de forma geral. Para o meio biótico, destacar: a

EM BRANCO

perda dos sítios de alimentação e reprodução ou a piora na qualidade desses ambientes; a perda de habitats para espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção, a redução da vazão do rio e as possíveis consequências para o delta do rio Parnaíba. Considera-se que a análise ficou comprometida pelo fato do diagnóstico ter sido incompleto ou inexistente.

Será revisado e incorporado ao EIA.

8. Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais

Parcialmente atendido. Impactos ainda não contemplados nos documentos (ex., possíveis interferências em espécies da ictiofauna endêmicas) ou com insuficiência de informações (redução da vazão do rio Parnaíba). Considera-se que a análise ficou comprometida pelo fato do diagnóstico ter sido incompleto ou inexistente. É necessária uma revisão do tema.

Será revisado

Para o meio físico constata-se ainda o desencontro de informações, como por exemplo: no vol. II (item 8.1.2):

AHE Castelhano

O estudo afirma que "verificou-se que não existe nenhum registro de processos voltados para a pesquisa ou concessão de lavra de bem mineral tanto na AID como na AID. Constatou-se que apenas cinco processos situam-se nas proximidades do local da AAI do AHE Castelhano". Já o vol. IV -item 2.3.1.4 -Interferências Sobre Áreas de Direitos Minerários – é afirmado que "na AID do AHE Castelhano foi registrada a presença de 4 áreas de direitos minerários (...). Dessas áreas, apenas uma (processo 804337/2008) terá pequena parte (4,5% da área total) inundada pela formação do futuro reservatório".

Faz-se necessária a revisão das informações apresentadas para todos os empreendimentos, bem como complementações sobre a presença de atividades informais de exploração de recursos minerários (areeiros, por exemplo) passíveis de sofrerem impactos diretos em suas atividades econômicas.

Será revisado.

O levantamento da interferência da formação do futuro reservatório sobre as áreas de direitos minerários requeridas junto ao DNPM foi efetuado e consta no item de impactos para cada aproveitamento. No item de diagnóstico, esse tema será revisto, pois há conflito de informações. Esse estudo será complementado com a análise dos processos de requerimento junto ao DNPM, em especial para areia e argila, existentes a jusante de cada barramento.

Não foi efetuado o levantamento de campo para a identificação, caracterização e cadastramento sobre a exploração de recursos minerais (areia, argila) informais nos reservatórios e a jusante dos mesmos. Propõe-se que tal levantamento de campo seja efetuado quando da implantação dos programas ambientais, no contexto da Licença de Instalação de cada empreendimento.

9. Prognóstico Ambiental

Parcialmente atendido. É necessário complementar o Prognóstico com novas informações do diagnóstico ambiental e identificação e avaliação de impactos ambientais.

Será atendido

Estudos sobre a estimativa de redução na quantidade e na qualidade da carga sedimentológica transportada não foram realizados. Deveriam ter sido apresentados prognósticos para os cenários de 2015 e 2025, mantidas as mesmas condições e taxas de processos erosivos naturais.

Conforme foi visto nas respostas aos questionamentos de 6.1.1., 6.3.1 e ao final do 6.3.2 – questão 16, o estudo de erosão a jusante de Boa Esperança (modelo real) já demonstra, numa análise de caso real, que os processos erosivos são imperceptíveis. Se, em 124 anos, não foram notadas alterações expressivas, com mais razão num cenário para 2015 e 2025.

Em relação às alterações na disponibilidade hídrica, não fica claro se o cenário previsto para 2015 considerou a projeção dos os usos consuntivos para o período. Não é apresentado o cenário para o ano de 2025.

EM BRANCO

Deve ser reavaliada a situação descrita pelo item 3.3.2 – "Inundação de Áreas de Patrimônio Geomorfológico e de Beleza Cênica" – que identifica para o cenário futuro com os empreendimentos, que alguns destes serão implantados em áreas consideradas de interesse geomorfológico e de beleza cênica. No entanto, essa condição não foi contemplada no diagnóstico da AID dos empreendimentos. As áreas a serem perdidas com a formação dos reservatórios e o grau de relevância destas devem ser detalhadas.

Será atendido

10. Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas de Controle e de Monitoramento

Parcialmente atendido. É necessário complementar as Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas de Controle e de Monitoramento com novas informações do diagnóstico ambiental, identificação e avaliação de impactos ambientais, e prognóstico ambiental.

No item 4.2.1 - Programa de Programa de Treinamento e Qualificação Profissional verifica-se a que o título da tabela 4.2.2.1 não condiz com a medida proposta. Deve ser corrigida a informação, inclusive verificando se o cronograma proposto é referente à implantação do monitoramento do lençol freático ou sismológico, bem como realizada uma revisão geral das informações relativas à implantação dos demais Programas já identificados como necessários.

Todas as incorreções apontadas pelo presente Parecer quanto a forma (como aquelas relativas à ortografia, numeração incorreta de quadros e tabelas, incoerências entre informações oferecidas nos textos e nos gráficos/tabelas, etc.) serão devidamente corrigidas quando da entrega dos relatórios revisados.

Socioeconomia

Para o meio socioeconômico foram apresentadas propostas de planos e programas. Contudo, faz-se necessária uma discussão de mérito em torno dessas propostas. Não ficou claro, por exemplo:

(i) quais serão as ações de remanejamento da população. Ressalta-se que o Parecer nº 89/2007 COHID/CGENE/DILIC/IBAMA já havia tecido considerações a respeito, sugerindo inclusive a confecção de um Programa de Indenização de Terras, Benfeitorias e Remanejamento da População Atingida; (ii) proposta de monitoramento de população que será atraída para AID, para aferir o quantitativo de população migrante e a eficácia das ações de requalificação urbana e dos serviços públicos.

Será revisado

Em relação aos programas apresentados, é preciso acrescentar:

- Programa de Indenização de Terras e Benfeitorias;
- Programa de Remanejamento e Reassentamento da População Diretamente Atingida;
- Programa específico para a Produção Pesqueira;
- Programa de Readequação das Atividades Produtivas para as categorias de proprietários, não proprietários, meeiros, agregados, empregados, posseiros e para os casos em que houver possibilidade de interrupção ou diminuição da rentabilidade da atividade anteriormente exercida, com assistência de uma equipe multidisciplinar (administradores, biólogos, educadores, historiadores, engenheiros florestais e agrônomos, entre outros);
- Programa de apoio à realização dos Planos Diretores;
- Programa de apoio à população migrante;
- Programa para a recomposição das áreas urbanas a serem atingida pelos empreendimentos;

Será revisado

Elaborar proposta de PACUERA para os empreendimentos;

Será revisado

EM BRANCO

Rever títulos das Tabelas 4.7.2-1 – Vol. IV – p. 4-71; 4.7.3-1 – Vol. IV – p. 4-73; 4.8.1-1 – Vol. IV – p. 4-75; 4.9.2-1 – Vol. IV – p. 4-80.

Será revisado

Elaborar cronograma para o Plano de Saúde.

Será revisado

Quanto aos Programas que foram solicitados a acrescentar, ressaltamos que o Programa de Atendimento à População Atingida está composto por dois subprogramas:

- Subprograma de Reassentamento da População Diretamente Afetada que integra tanto o remanejamento e reassentamento da população quanto à indenização de terras e benfeitorias;

- Subprograma de Desenvolvimento Local que se propõe a desenvolver dentre outras ações, a readequação das atividades produtivas para a população afetada e o apoio à Produção Pesqueira.

Assim, alguns dos programas sugeridos nesse Parecer, no nosso entendimento, já se encontram contemplados nesses dois subprogramas – cabendo verificar se seu detalhamento atende a lógica sugerida.

Além disso, considerando a abrangência e integração das ações voltadas aos municípios afetados, em vez de um *check list* de programas, foi elaborado um Plano de Apoio aos Municípios – PAM, composto dos seguintes Programas:

- Programa de Fortalecimento da Gestão Municipal que integra ações de apoio à realização dos Planos Diretores e a recomposição das áreas urbanas a serem atingidas pelos empreendimentos;
- Programa de Recomposição da Infraestrutura;
- Programa de Requalificação Paisagística e Recomposição dos Lugares de Lazer e Recreação.

Cada um desses Programas, por sua vez, se desdobra num conjunto integrado de projetos/atividades. O eixo central da definição dessa estrutura programática foi permitir a melhor articulação entre as iniciativas públicas e privadas no âmbito da implementação dessas ações, já que o orçamento público, seja federal, estadual ou municipal, está baseado, segundo a legislação vigente, nessa forma de estruturação (como é o caso do Plano Pluri Anual – PPA).

- Por sua vez, todas as incorreções apontadas pelo presente Parecer quanto a forma (como aquelas relativas à ortografia, numeração incorreta de quadros e tabelas, incoerências entre informações oferecidas nos textos e nos gráficos/tabelas, etc.) serão devidamente corrigidas quando da entrega dos relatórios revisados.

11. Relatório de Impacto Ambiental – Rima

Não atendido. Considerando que o EIA do AHE Ribeiro Gonçalves precisa de adequações ao TR e como o Rima é o resumo do EIA em linguagem acessível ao público, sugere-se reformular o mesmo com as informações decorrentes da adequação ao TR e as complementações que se fizerem necessárias. Além disso, o Rima não atendeu um dos objetivos centrais, que é propiciar de forma acessível à população, as informações sobre o empreendimento, a influência do mesmo sobre os ecossistemas e da população local afetada e outras informações pertinentes ao processo de licenciamento.

Será revisado

Além da deficiência de informações constatadas durante o check list dos EIAs nas áreas específicas (socioeconômica, biótica e física), verificou-se que a linguagem e a forma metodológica empregada na exposição dos conteúdos nos Rimas não são próprios para apresentar de maneira simplificada os empreendimentos ao público interressado.

EM BRANCO

Alguns problemas identificados nos Rimas propostos:

- Correção ortográfica/digitação:

AHE Castelhano exemplo página 31 (autossuficiente).

Será revisado

- Vocabulário inadequado e pouco acessível à população. O texto não é autoexplicativo, apesar do uso de termos técnicos serem necessários, eles devem ser apresentados em linguagem condizente ao público a que se destinam e se for necessário o uso de glossário que seja na mesma página que estes termos foram utilizados, exemplos:

AHE Castelhano nas páginas 43, 47, 49 (essa morfologia, sistema de desvio, perfis geológicos, centro submetropolitano, confluência, baixa pluviosidade).

Será revisado

- Revisão textual/complementações, nem todos os impactos foram mensurados, exemplos no meio biótico/socioeconômico: perda de elementos da ictiofauna devido ao aumento da pressão de pesca; interferência em espécies endêmicas da ictiofauna; conflito social sobre a atividade pesqueira local; as comunidades de ribeirinhos não foram caracterizadas, etc.

Será revisado

- Revisão textual/ informações trocadas:

(ii) no AHE Castelhano página 29 contém no subtítulo Aproveitamento de Castelhano, as mesmas informações específicas do Rima do AHE Estreito.

Será revisado

- Informações muito genéricas, sem representação visual como mapas, fotos, gráficos, poucas tabelas

Será revisado

- Os textos são longos e cansativos, dificultando a compreensão, sugere-se a mudança de disposição destes itens em todos os Rimas, como exemplo:

(i) Pela disposição dos conteúdos, o item intitulado "Avaliação de Cenários Futuros" (p. 77) e "Consequências da Implantação do AHE Castelhano" (p. 67) estão colocados como uma das últimas informações no Rima, e estas informações são relevantes ao público alvo a que se destinam, assim deveriam ser deslocadas ao início do Rima ou numa posição mais privilegiada.

(ii) A forma de apresentação dos impactos ambientais deve ser modificada, destacando-se as informações. Por exemplo, colocando os dados em uma tabela em que as explicações sobre os impactos e formas/sugestões de mitigação de cada meio (físico, biótico, socioeconômico) fiquem no mesmo plano visual e tendo o item "Cenários futuros" apresentado em sequência, como bloco anexo.

Será revisado

- As fotografias, apesar de belas, estão sem referência quanto ao contexto exposto, gerando dúvidas ao leitor se as fotografias pertencem à região de influência dos empreendimentos citados (usina e LT), exemplos:

(v) AHE Castelhano na página 33.

Será revisado

- Para melhor ilustrar todos os Rimas, o tópico intitulado "O Que é uma Usina Hidrelétrica e Outras Formas de Geração de Energia", citamos como exemplo AHE Ribeiro Gonçalves (p.21), os textos poderiam ter vindo com fotografias/desenhos/ilustrações que facilitariam a compreensão do público leigo.

Será revisado

- De modo geral, para os Rimas deve-se:

EM BRANCO

(i) aumentar o tamanho da fonte;

(ii) revisar os conteúdos para confiabilidade de dados;

(iii) sintetizar os textos.

Será revisado

Considerando-se às características do público-alvo, sugere-se apresentar à população interessada uma versão audiovisual do Rima nas comunidades não contempladas com audiência pública.

Será revisado

12. Equipe Técnica

Atendido.

13. Bibliografia

Atendido.

14. Glossário

Parcialmente atendido. O Rima apresenta glossário de termos técnicos. Para o EIA não foi localizado.

Será revisado

15. Autenticação

Não atendido. A versão do EIA/Rima impressa não apresenta data, rubrica e assinaturas dos profissionais responsáveis por sua elaboração.

Será revisado

EM BRANCO

01450.013873/2010-27

Fls. 355
Proc. 2984104
Rubrica

Chesf-DMA-152/2010

Recife, 04 de outubro de 2010.

Ilmº Sr.
Rogério José Dias
Coordenador de Pesquisa e Licenciamento Arqueológico
CNA/DEPAM/IPHAN
SBN Quadra 02 – Ed. Central Brasília
Brasília - DF
CEP: 70.040-904

Assunto: AHE Castelhano.

Referências: Ofício nº 102/10 – CNA/DEPAM/IPHAN – 31.03.2010;
Ofício nº 418/10 – IPHAN/PI – 21.07.2010.

Prezado Senhor,

Em atendimento às exigências formuladas por esta autarquia durante o processo de análise e aprovação do Empreendimento AHE Castelhano, Bacia do Parnaíba, no que concerne aos aspectos de proteção aos bens culturais arqueológicos ali identificados, apresentamos a complementariedade dos estudos concluídos que obedecem rigorosamente suas recomendações.

Sendo o que se apresenta, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

Severino G. de Morães Filho
Departamento de Meio Ambiente

Recebi em 06.10.10
Maria Lúcia Ferreira
Maria Lúcia Ferreira
Chefe de Serviço - Matr. 224255
CNA/IPHAN

c.c: Kátia Santos Bogea
Superintendente do Iphan/MA
Rua do Giz, 235 - Centro
CEP: 65.010-680 – São Luís-MA

Diva Maria Freire Figueiredo
Superintendente do Iphan/PI
Praça Marechal Deodoro, 790 - Centro
CEP: 64.000-160 – Teresina-PI

EM BRANCO

Fls. 856
Proc. 2994104
Rubrica

MINISTÉRIO DA CULTURA

IPHAN

DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO
SBN Quadra 02 - Ed. Central Brasília
70.040-904 - Brasília - DF - Tel: (061) 2024-6209/6210
Fax: (61) 2024-6205 e http://www.iphan.gov.br

Ofício nº 102/10 - CNA/DEPAM/IPHAN

Brasília, 31 de Março de 2010.

A Sua Senhoria o Senhor
SEVERINO G. DE MORAES FILHO
Departamento de Meio Ambiente
Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF
Rua Delmiro Gouveia 333 – Edifício André Falcão – Bongi
CEP 50761-901 - Recife/PE

IPHAN/PROTOC.SEDE
01450.005398/2010-15
09/04/2010
411756

Assunto: Estudo de Impacto Ambiental da AHE Castelhano

Senhor Diretor

Em resposta ao encaminhamento do Ofício Chesf-CE-DMA-075/2009 referente ao projeto em epígrafe, informamos que as informações apresentadas no EIA-RIMA não são suficientes para que este Centro Nacional de Arqueologia se manifeste sobre a Licença Prévia do empreendimento pelos seguintes motivos:

1) o Estudo de Impacto Ambiental não informa os nomes da equipe de arqueologia que participou do estudo contendo a assinatura dos mesmos;

2) o presente EIA informa que a pesquisa arqueológica foi realizada em 2005 pela equipe do NAP/UFPI. Porém, processo do Iphan 01402.000018/2005-64 a que se refere o estudo, foi aprovado e realizado no âmbito da pesquisa acadêmica e não para Licenciamento Ambiental de um empreendimento em específico, uma vez que não apresenta dados técnicos sobre a implantação do empreendimento.

3) não foram apresentados mapas explicativos ou informações que sobreponham as áreas diretamente afetadas pelo empreendimento e os sítios arqueológicos que serão impactados, com parecer técnico do arqueólogo sobre a viabilidade da destruição dos mesmos após a pesquisa e documentação.

Neste sentido, solicito que seja apresentado a este Iphan um Projeto de Levantamento Arqueológico específico para o empreendimento AHE Castelhano, no qual deverão ser feitas prospecções sistemáticas para melhor caracterização do potencial arqueológico da região, uma vez que a mencionada pesquisa não atende os requisitos básicos para o Licenciamento Ambiental do empreendimento. O referido estudo deverá contemplar:

1) elaboração de um Projeto de Prospecção e Resgate Arqueológico que incorpore os aspectos antropológicos e etnohistóricos, referente às Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento, que será objeto de análise pelo IPHAN para publicação de Portaria de Permissão de Pesquisa conforme previsto na Portaria IPHAN nº 230 de 17/12/2009;

2) elaboração de um Projeto de Educação Patrimonial que incorpore os aspectos antropológicos e etnohistóricos, referente a Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento, que abranja as comunidades atingidas e os trabalhadores das obras;

3) apresentação de projeto específico ao IPHAN para a inclusão de critérios arqueológicos, fundamentados nas características ambientais e arqueológicas do rio Parnaíba no processo de definição da Unidade de Conservação, que deverá ser criada em função do Art. 36 da Lei nº 9.985 de 18/07/2000. Para tanto, a equipe de arqueologia responsável pelos programas mitigadores e compensatórios dos impactos sobre o patrimônio arqueológico a ser afetado pelo AHE Castelhano

afc 1/1

DOCMAN DMA
Nº OUT- P3
DATA 12/04/2010

EM BRANCO

EM BRANCO

Fls. 857
Proc. 2994/04
Rubrica

deverá interagir com a equipe do IBAMA que trabalhará na escolha de uma área a ser transformada em Unidade de Conservação;

4) realização de inventário do patrimônio histórico-cultural da área com especial atenção aos Núcleos Históricos existentes, caracterizando o patrimônio natural quando este estiver ligado a formas específicas de apropriação cultural (cultos, rituais, festejos, etc.), bem como os movimentos culturais e festas tradicionais e apresentação de medidas de preservação ou proteção dos mesmos;

5) realização de estudo etno-histórico da cultura material e imaterial dos povos indígenas e populações ribeirinhas que ocupam/ocuparam a região, incluindo as áreas diretamente afetadas nos municípios atingidos;

6) realização de estudos exaustivos dos vestígios arqueológicos, principalmente gravuras rupestres e oficinas líticas nos pedrais, abrigos e cavernas da área diretamente afetada que ficará parcial ou totalmente submersa quando do enchimento da represa, incluindo um estudo de viabilidade para a realização de um programa que permita a reconstituição virtual tridimensional com base em levantamentos fotogramétricos de detalhes dos grafismos rupestres, de forma que possam, ser observados de todos os ângulos e em diversas escalas;

7) apresentação de projeto de implantação de casas de memória nos municípios atingidos para preservação do acervo recolhido durante as pesquisas arqueológicas e etno-históricas e da cultura imaterial dos povos pretéritos e atuais, principalmente indígenas e ribeirinhos, com desraque para a preservação dos modos de fazer tradicionais das áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

8) elaboração de um Programa para disponibilizar na Internet os resultados decorrentes dos estudos, acessível às comunidades do entorno, em salas especiais localizadas nas casas de memória a serem implantadas e desenvolvimento de um Programa de Inclusão Digital de forma que as comunidades das áreas de influência direta do empreendimento tenham condições de acessar os estudos supracitados.

Somente após a realização destes estudos/projetos o Iphan terá condições de se manifestar a respeito da anuência ao licenciamento do empreendimento.

Atenciosamente,

Rogério José Dias

Rogério José Dias
Coordenador de Pesquisa e Licenciamento Arqueológico
CNA/DEPAM/IPHAN

CNEC Chesf energIMP queiroz galvão

COMPLEMENTAÇÃO DO LEVANTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E IMATERIAL DO EMPREENDIMENTO CASTELHANO

REF: OFÍCIO 102/10 CNA/DEPAM/IPHAN

PROJETEC

EM BRANCO

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA COMPLEMENTAÇÃO DO LEVANTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E IMATERIAL DO APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO CASTELHANO

- **Ana Clélia Barradas Correia**

Possui graduação em Licenciatura Plena em História (1982), Especialização em Pré-História e Arqueologia pela Universidade Federal do Piauí (1984), Mestrado em História e Arqueologia pela Universidade Federal de Pernambuco (1992) e PhD em Arqueologia pela Newcastle University (UK) (2009). Professora do curso de Arqueologia e Conservação de Arte Rupestre, e Pesquisadora do Núcleo de Antropologia Pré-Histórica (NAP) da Universidade Federal do Piauí.

- **Ana Luisa Meneses Lage**

Possui graduação em Turismo pela Associação de Ensino Superior do Piauí (2007). Cursou Ciências Sociais pela Universidade Federal do Piauí, com bolsa de produção em iniciação científica. Atualmente é mestranda do Programa de Pós-Graduação em Antropologia e Arqueologia pela Universidade Federal do Piauí.

- **Igor Linhares de Araújo**

Graduando do curso de Arqueologia e Conservação de Arte Rupestre pela Universidade Federal do Piauí - UFPI.

- **Jacionira Coelho Silva**

Possui graduação em Licenciatura Plena em História, Especialização em Pré-História e Arqueologia pela Universidade Federal do Piauí, Mestrado e Doutorado em História e Arqueologia pela Universidade Federal de Pernambuco. Professora do curso de Arqueologia e Conservação de Arte Rupestre, e Coordenadora do Núcleo de Antropologia Pré-Histórica (NAP) da Universidade Federal do Piauí.

EM BRANCO

- **Maria Conceição S. M. Lage**

Possui graduação em Química (Licenciatura e Bacharelado) pelas Faculdades de Filosofia Ciências e Letras Oswaldo Cruz (1980), São Paulo - São Paulo, mestrado em Arqueoquímica (Diplome D'études Aprofondés) - Université de Paris I Panthéon Sorbonne (1987) e doutorado em Arqueologia Antropologia Etnologia - Université Paris 1 (Panthéon-Sorbonne) (1990). Atualmente é pesquisadora e conselheira científica da Fundação Museu do Homem Americano (desde 1986) e professor/pesquisador da Universidade Federal do Piauí, desde 1984.

- ***Sônia Maria Campêlo Magalhães***

Possui graduação em Letras (Licenciatura) pela Universidade Federal do Piauí, mestrado em Arqueologia Antropologia Etnologia (Diplome D'études Aprofondés) - Université de Paris I Panthéon Sorbonne (1987), doutoranda em História – Universidade Federal Fluminense, com data provável de defesa em novembro de 2010. Professora do curso de Arqueologia e Conservação de Arte Rupestre, e Pesquisadora do Núcleo de Antropologia Pré-Histórica (NAP) da Universidade Federal do Piauí.

- **Olavo Pereira da Silva Filho**

Possui graduação em Arquitetura pela Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG (1972). Especialização em Urbanismo pela Escola de Arquitetura da UFMG (1975). Especialista em Restauração e Conservação de Sítios e Monumentos Históricos pela Escola de Arquitetura da UFMG (1979). Atualmente é responsável técnico - OP ARQUITETURA LTDA.

- **Welington Lage**

Graduado em Comunicação Social, com habilitação em Jornalismo, pela Universidade Federal do Piauí-UFPI (1999). Especialista em Imagem e Publicidade, pela UFPI (2004). Atualmente é membro do Conselho Editorial da Revista do CEUT e do jornal Sapiência (FAPEPI), editor desde 1990 (W Lage - Alínea Publicações Editora) e professor do Centro de Ensino Unificado de Teresina.

CNEC Chesf energIMP queiroz galvão

Fls. 861
Proc. 29/04/04
Rubrica

João Joaquim Guimarães Recena

Coordenação das Complementações de Arqueologia

Cadastro de Pessoas Físicas 070.411.104-78

Engenheiro Civil - Mestre em Engenharia de Produção

Cadastro Técnico Federal 198879

CREA 5101-D / PE

Roberta Guedes Alcoforado

Coordenação das Complementações de Arqueologia

Cadastro de Pessoas Físicas 896.740.904-44

Engenheira Civil, Doutora em Engenharia Civil

Cadastro Técnico Federal 353906

CREA 22981 – D / PE

PROJETEC

EM BRANCO

APRESENTAÇÃO

O Aproveitamento Hidrelétrico AHE – Castelhano é proposto pelo Consórcio entre as empresas Chesf, Construtora Queiroz Galvão, ENERGIMP S.A. e CNEC Engenharia S.A.

O documento é apresentado em resposta ao ofício nº103/10-CNA/DEPAM/IPHAN encaminhado ao Depto de Meio Ambiente da CHESF em 05 de abril de 2010, a fim de que o Centro Nacional de Arqueologia se manifeste sobre a Licença Prévia (LP) do empreendimento. E, contém propostas de trabalhos futuros a serem efetuadas no momento após a liberação da LP, durante o processo de solicitação de licença de instalação (LI) e operação (LO) do AHE Castelhano, conforme legislação vigente e exigências do IPHAN

Essas etapas posteriores devem estabelecer muito claramente a realização de prospecções sistemáticas e resgate de material arqueológico. Todavia realizou-se ainda na área em questão uma revisão de campo, no sentido de complementar os estudos realizados em 2005, nos municípios Palmeirais e Amarante no Piauí e São Francisco do Maranhão e Parnarama no Maranhão sobre o levantamento do patrimônio cultural eventualmente afetado pela instalação do empreendimento AHE Castelhano.

EM BRANCO

SUMÁRIO

EM BRANCO

EM BRANCO

1. O AHE CASTELHANO

O AHE Castelhano tem como objetivo a exploração do potencial de geração hidrelétrica do rio Parnaíba, conforme identificado nos estudos de viabilidade existentes. O empreendimento faz parte do conjunto de obras inventariadas na bacia e constitui o quinto melhor aproveitamento na relação benefício-custo, dentre os vários estudados, considerado a alternativa de divisão de queda que apresentou o melhor conjunto de obras e instalações economicamente aproveitáveis e de menor impacto ambiental para o desenvolvimento integral do potencial hidrelétrico.

O projeto do AHE Castelhano faz parte do Sistema Integrado Nacional e justifica-se pelo fato da Região Hidrográfica do Parnaíba não ser autossuficiente em energia, com índices de demanda e consumo ainda considerados baixos.

Antes da instalação da Usina Presidente Castelo Branco (237 MW), na Barragem de Boa Esperança, o potencial instalado era de apenas 43 MW, revelando a precariedade no fornecimento de energia ao Maranhão e Piauí. A entrada em operação dessa usina, em 1970, representou, para a economia regional, a superação de um enorme obstáculo à sua inserção no mercado nacional. Suas linhas de transmissão atenderam, inicialmente, São Luís e Teresina, cidades que mais se ressentiam da falta de eletricidade, e, posteriormente, alcançaram Parnaíba e Fortaleza, através das subestações de Piripiri e Sobral.

O reservatório do AHE Castelhano será formado abrangendo um trecho do rio Parnaíba com cerca de 86 km de extensão nos municípios/localidades de Amarante (PI), Palmeirais (PI), Formosa (PI), Riacho dos Negros (PI) e São Francisco do Maranhão (MA).

Os municípios de Palmeirais e Amarante no Piauí e São Francisco do Maranhão e Parnarama no Maranhão formam a Área de Influência Direta (AID) do AHE Castelhano. Encontram-se localizados na Microrregião do Alto Parnaíba.

EM BRANCO

2 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 - Localização

O AHE Castelhano será implantado na Região Nordeste do Brasil, no curso do rio Parnaíba, imediatamente a montante da localidade de Castelhano (PI), nos municípios de Palmeirais (PI) e Parnarama (MA), no local de coordenadas 05°44'39" de latitude sul e 43°05'28" de longitude oeste (Figura 1).

O acesso ao local do empreendimento pode ser feito pelas duas margens. Existe travessia de balsa entre Palmeirais e Parnarama.

Pela margem direita (Estado do Piauí), o acesso ao local se faz a partir de Teresina pela rodovia PI-130 até a localidade de Castelhano e, daí até o local do eixo, através de caminhos de fazendas, por cerca de 1,5 km.

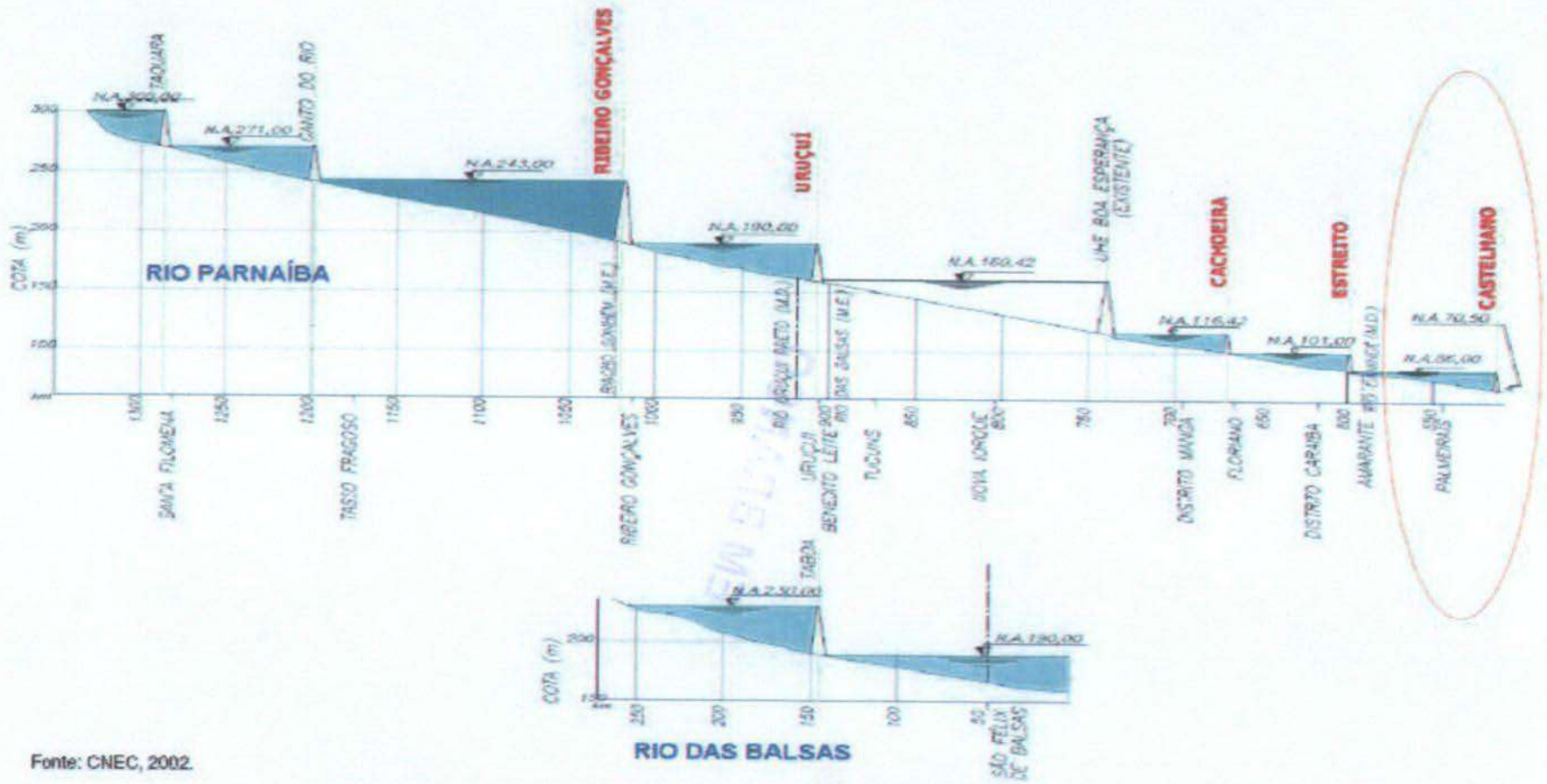
Pela margem esquerda (Estado do Maranhão), o acesso ao local se faz a partir da cidade de Parnarama, por cerca de 7 km de estrada vicinal com condições razoáveis de utilização, acompanhando o curso do rio até a localidade de Fidalgo.

A localização do empreendimento e seus principais acessos são mostrados na Figura 2.

2.2 - Barramento

O arranjo geral do AHE Castelhano, apresentado na Figura 3, é composto basicamente pela barragem de solo compactado, fechando parte do leito do rio e parte da sua margem direita, pela estrutura do vertedouro, situada junto à ombreira esquerda e ocupando parte do leito do rio, e pela casa de força situada junto à ombreira direita do rio.

EM BRANCO



Fonte: CNEC, 2002.

Figura 1 - Divisão de Queda do Rio Parnaíba, na alternativa escolhida no inventário

EM BRANCO

Figura 2 – Localização do AHE Castelhano e principais rotas de acesso.

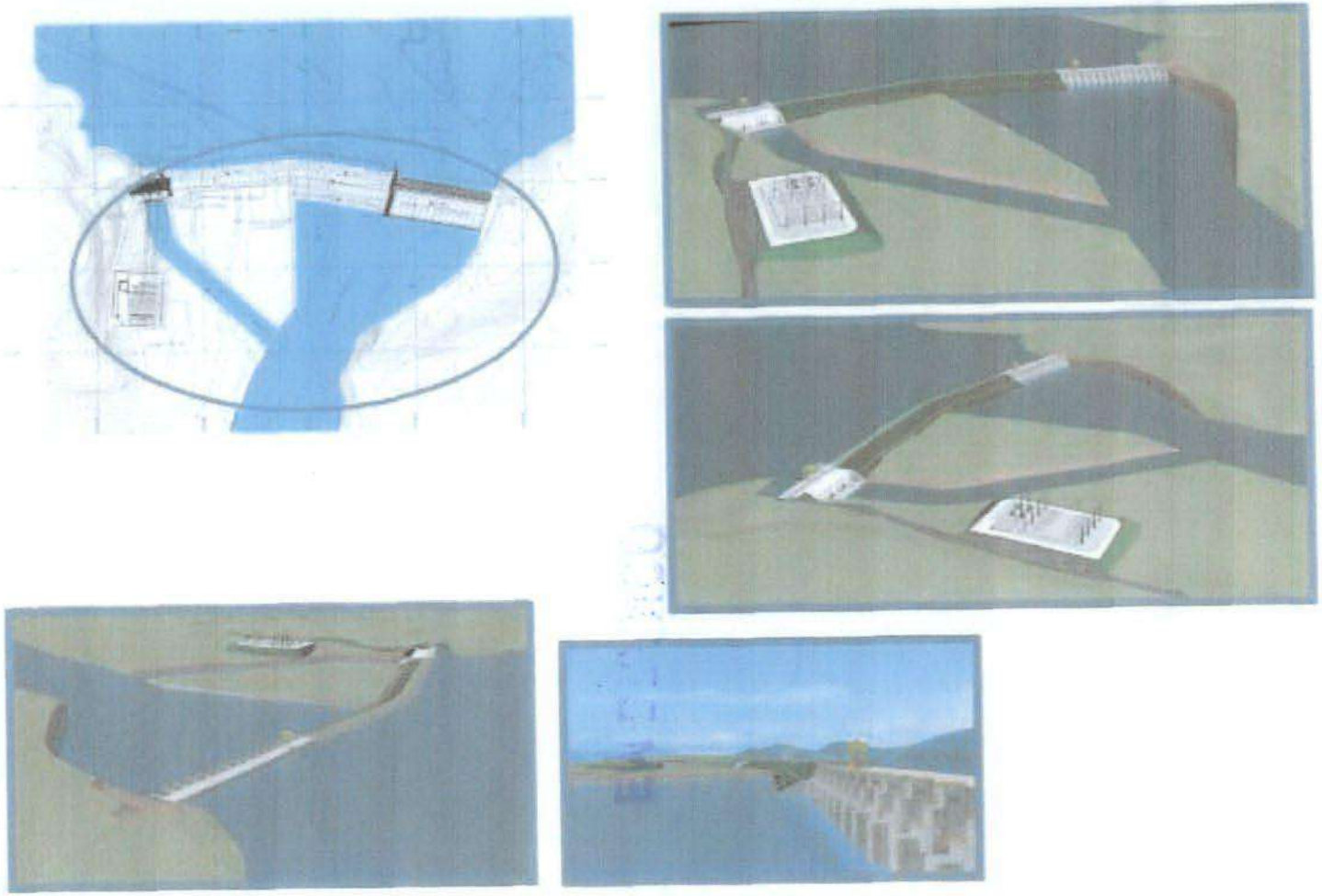


Figura 3 – Arranjo Geral e Perspectivas do AHE Castelhano

EM BRANCO

A barragem terá cerca de 445 m de extensão fechando parte do leito do rio e da sua margem direita, entre o vertedouro e a casa de força.

Devido à grande disponibilidade de solo nas proximidades do sítio do aproveitamento, a barragem foi projetada com seção típica de solo compactado com filtro vertical de areia centralizado.

O talude de montante tem inclinação de 1V:2H e terá proteção de *rip-rap* no trecho superior exposto a variações no nível d'água e à ação de ondas provocadas pelo vento. O talude de jusante tem inclinação de 1V:2H, com berma na elevação 79,00 m, e será protegido com o plantio de grama.

A barragem tem seção típica de solo compactado com filtro vertical de areia centralizado associado a tapete drenante a jusante do mesmo. A crista da barragem tem largura de 10,00 m e permite a implantação de rodovia para travessia do rio, integrada ao sistema viário local. Os taludes de montante e de jusante têm inclinações de 1V:2H. A barragem tem eixo com cerca de 445 m de extensão total na crista, com altura máxima de 19,00 m e coroamento na elevação 89,00 m.

O vertedouro está posicionado na ombreira esquerda ocupando parte do leito do rio. Possui 14 vãos, com 11,00 m de altura e 9,00 m de largura cada um, controlados por comportas tipo segmento. Tem a soleira vertente com perfil tipo *Creager* com a crista na elevação 75,00 m. A montante do vertedouro a aproximação é feita por canal escavado com fundo na elevação 71,00 m; a jusante segue uma bacia de dissipação convencional revestida com concreto, com fundo na elevação 68,00 m, largura de 171,50 m e com cerca de 70 m de comprimento. A restituição à calha natural do rio se dá através de um canal escavado na margem direita, com fundo na elevação 70,00 m.

A casa de força tem duas unidades geradoras com turbinas do tipo Bulbo, com potência unitária instalada de 32 MW, totalizando 64 MW. A subestação está situada na margem direita do rio, cerca de 200 m a jusante da casa de força.

EM BRANCO

2.3 - Reservatório

O reservatório do AHE Castelhano será formado abrangendo um trecho do rio Parnaíba com cerca de 86 km de extensão nos municípios/localidades de Amarante (PI), Palmeirais (PI), Formosa (PI), Riacho dos Negros (PI) e São Francisco do Maranhão (MA).

Considerando a vazão média de longo termo de 576 m^3/s, o tempo de residência resulta da ordem de 9 dias. A vida útil do aproveitamento, considerando-se o volume anual de assoreamento retido no aproveitamento operando isoladamente, foi estimada em 105 anos, para completar o volume correspondente ao seu nível d'água mínimo normal.

No Quadro 1 são apresentadas as principais características do reservatório, cuja planta é objeto da Figura 4.

Quadro 1 – Características do Reservatório Castelhano

Nível d'Água	Cota (m)	Área (km^2)	Volume (10^6 m^3)
Mínimo Operacional	85,00	67,37	372
Máximo normal	86,00	76,56*	444
Máximo maximorum	87,80	93,09	597

Nota: * -Incluindo-se 21,71 km^2 hoje ocupados pelo leito do rio Fonte: CNEC. Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Sócio-Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Castelhano, 2002.

O Mapa 1, em anexo a este volume, apresenta o Arranjo Geral para o AHE Castelhano, área de jazidas e bota fora, e as áreas de influências direta e indireta para o empreendimento e ainda os sítio arqueológicos identificados durante essa etapa de levantamentos.

EM BRANCO

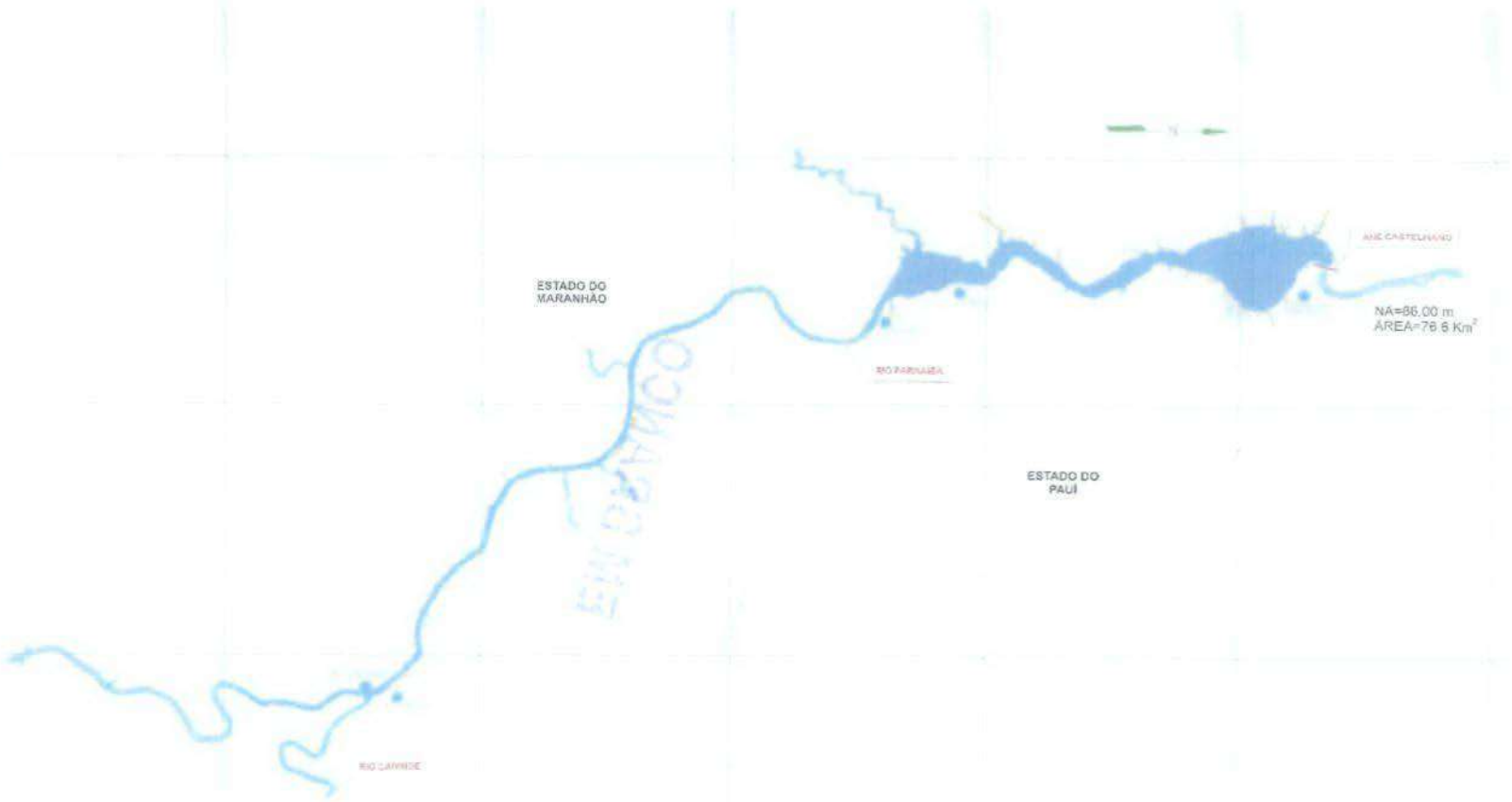


Figura 4 – Reservatório do AHE Castelhano

EM BRANCO

2.4 - Logística de Abastecimento à Obra e Materiais de Construção

O acesso ao local do empreendimento pode ser feito pelas duas margens. Pela margem direita (Estado do Piauí), o acesso ao local se faz a partir de Teresina pela rodovia PI-130 até a localidade de Castelhano e, daí até o local do eixo, através de caminhos de fazendas, por cerca de 1,5 km. Pela margem esquerda (Estado do Maranhão), o acesso ao local se faz a partir da cidade de Parnarama, por cerca de 7 km de estrada vicinal com condições razoáveis de utilização, acompanhando o curso do rio até a localidade de Fidalgo.

Situada a cerca de 120 km do local do empreendimento, a cidade de Teresina poderá ser um dos principais pólos de abastecimento para o empreendimento.

2.5 - Construções Especiais -Eclusas

Para fornecer subsídio a estudos abrangendo a implantação de hidrovia no Rio Parnaíba, foi feito um estudo preliminar do arranjo para a eclusa de navegação junto ao barramento do AHE Castelhano, visando à estimativa de custo referente à implantação desse dispositivo.

Para a elaboração do estudo, seguindo orientação da Administração das Hidrovias do Nordeste - AHINOR considerou-se eclusa com câmara de 12,00 m de largura por 125,00 m de comprimento de dimensões internas.

Na Figura 5 é apresentado o arranjo geral do AHE Castelhano, onde foi acrescentado o arranjo das eclusas.

EM BRANCO

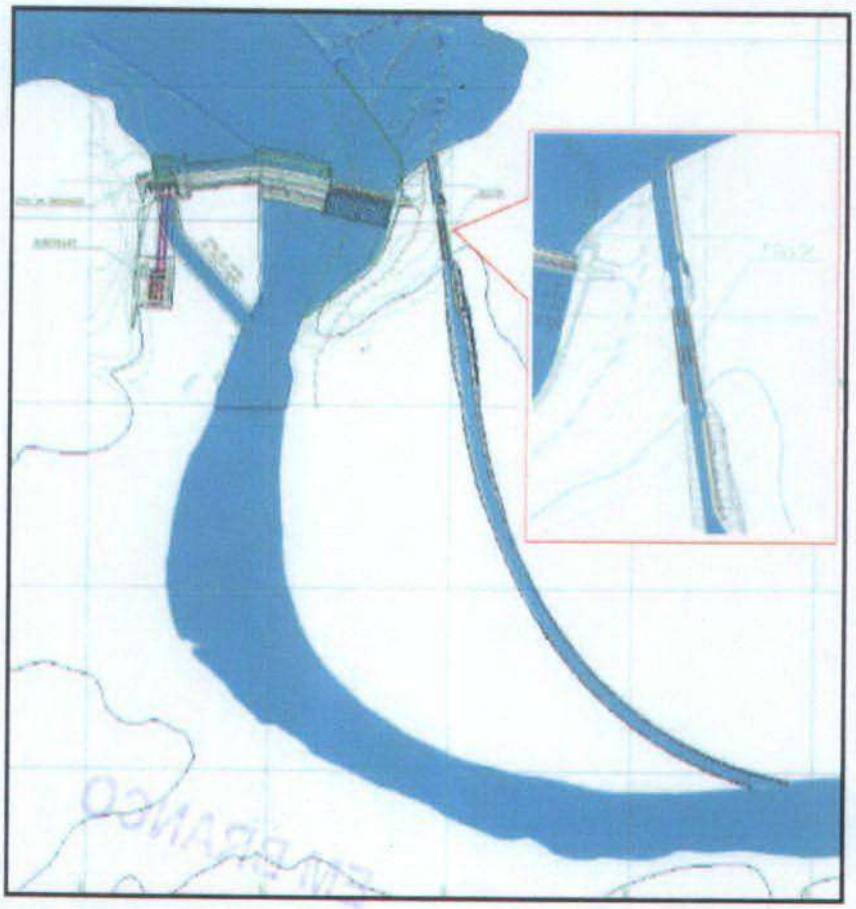


Figura 5 – Arranjo do AHE Castelhano com Eclusa

2.6 - Interligação da Usina ao Sistema Interligado Nacional (SIN)

A integração da usina de Castelhano ao Sistema Interligado Nacional será através da Implantação de um circuito duplo em 230 kV com 13,7 km de extensão e cabo 1x636 MCM, seccionando a LT 230 kV Boa Esperança – Teresina II (04L2) a cerca de 76 km da SE Teresina II.

3 – O PATRIMÔNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

A realização de empreendimentos potencialmente impactantes para o patrimônio cultural e arqueológico - como a construção de Aproveitamentos Hidrelétricos (AHEs) - exige a tomada de medidas que garantam a proteção e conservação do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico. A Portaria do N°230/2002, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, que considera as condutas conciliadoras entre ambos, determina que, após finalizar a Etapa 1 ou de prospecção

EM BRANCO

amostral em superfície e de levantamento de dados secundários concernentes a este patrimônio, seja elaborado um projeto de resgate arqueológico que dê sequência aos procedimentos legais e científicos, no presente caso, na implantação do empreendimento de Castelhano, entre os municípios de Amarante e Palmeirais no Piauí, e São Francisco do Maranhão e Parnarama, no Maranhão.

Os trabalhos realizados na área do empreendimento de Castelhano até o momento corresponderam à fase de obtenção de licença prévia (EIA/ RIMA), ou seja, prospecções na área de influência direta do empreendimento a fim de evidenciar os possíveis vestígios arqueológicos existentes em superfície. No entanto, realizar caminhamento em um terreno totalmente coberto por vegetação, com dificuldade para locomoção e sem nenhuma visibilidade do material arqueológico eventualmente existente em superfície é tarefa difícil e quase impraticável de realização nessa primeira etapa. Portanto, é imprescindível estabelecer muito claramente as etapas posteriores que prevêem a realização de prospecções sistemáticas e resgate de material arqueológico. Todavia realizou-se ainda na área em questão uma revisão de campo, no sentido de complementar os estudos realizados em 2005 nos municípios de Amarante e Palmeirais no Piauí, e São Francisco do Maranhão e Parnarama, no Maranhão do empreendimento de Castelhano.

A instalação de um empreendimento impactante como um Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) ocasionará impactos negativos que poderão resultar na perda definitiva de importantes dados e informações sobre eventuais culturas pretéritas existentes nessa região, as quais constituiriam significativa contribuição para o conhecimento da Pré-história regional e das Américas. Em razão disso, o Programa de Levantamento Arqueológico é executado em 3 (três) etapas, cuja implantação dependerá das evidências arqueológicas encontradas em cada uma delas. Na primeira etapa serão realizadas prospecções arqueológicas sistemáticas também nos pontos afetados diretamente e indiretamente, como áreas de inundação, revolvimento de sedimentos, áreas de empréstimo e botafora, canteiro de obras, subestações, novas estradas e acessos.

EM BRANCO

4 - LEVANTAMENTO ARQUEOLÓGICO

4.1 - Metodologia

Os trabalhos foram efetuados por uma equipe de pesquisadores em arqueologia, do Núcleo de Antropologia Pré-Histórica - NAP da Universidade Federal do Piauí - UFPI. Constaram da realização de missões alternadas, de campo e de laboratório, com o desenvolvimento das atividades descritas a seguir.

Inicialmente foram levantadas informações bibliográficas concernentes à área a ser prospectada.

No campo, a prospecção foi feita nos setores a serem inundados, tanto na margem direita quanto na esquerda do Rio Parnaíba. Os trabalhos foram intensificados na altura dos pontos de implantação do AHE nos povoados Castelhano, Riacho dos Negros (PI), Fidalgo e Ribeirão (MA) (Figuras 6 e 7).

Os locais visitados tiveram por base a prospecção oral, que priorizou entrevistas a pessoas idosas, ou seja, antigos moradores da área, sobre possíveis evidências de "letreiros", "pedras de corisco" ou presença de fragmentos cerâmicos. Toda informação obtida foi checada *in loco*, buscando confirmar a existência de sítios ou vestígios arqueológicos.

As áreas de ocorrência de vestígios arqueológicos encontradas foram delimitadas, fotografadas, posicionadas com auxílio do *Global Position System* - GPS e registradas em fichas específicas do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. Todo material arqueológico encontrado está depositado no Núcleo de Antropologia Pré-Histórica da UFPI, onde será tombado em livro próprio e em seguida analisado, visando à obtenção de subsídios para a elaboração de prováveis projetos de salvamento arqueológico, que poderão ser desenvolvidos durante a construção do AHE.

EM BRANCO

Figura 6 - Local da parede do reservatório - Castelhano (PI)

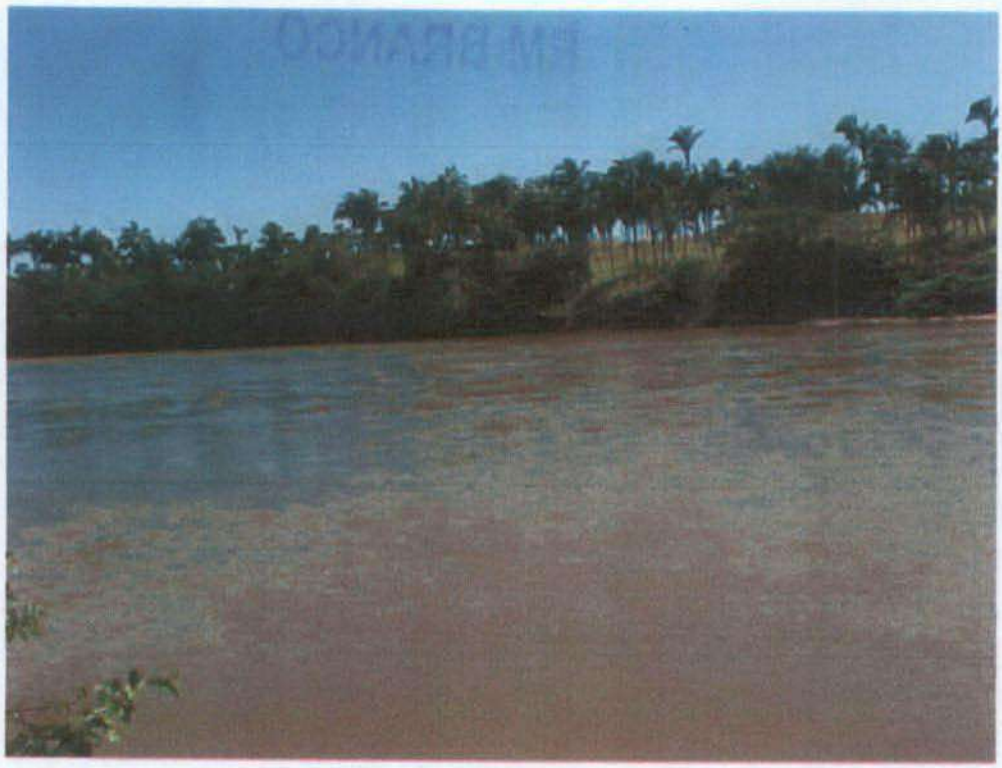


Figura 7 - Local da parede do reservatório - Fidalgo (MA)

EM BRANCO

Buscou-se também realizar uma correlação entre as áreas identificadas como sítios ou ocorrências arqueológicas e as que sofrerão maior impacto durante a realização das obras e aquelas onde serão instaladas futuras Unidades de Conservação (UCs).

4.2 - Área Prospectada

A área prospectada acha-se compreendida entre as coordenadas UTM 705000 e 9372000 no município de Palmeirais e se prolonga até Amarante, entre as coordenadas UTM 733000 e 9288000, perfazendo cerca de 53 km.

O domínio estrutural da área pertence à Bacia Sedimentar do Parnaíba, unidade com origens no Período Carbonífero, que evoluiu a partir do Paleozóico (Silurio-Devoniano), sendo preenchida predominantemente por arenitos, com pelitos subordinados, em três ciclos sedimentares, incluindo as formações Piauí, Pedra de Fogo, Sambaiba e Itapecuru,. As feições cuestiformes observadas decorrem das estruturas concordantes horizontais e monoclinais, destacando-se entre aquelas as feições tabuliformes, como as observadas em Amarante e São Francisco do Maranhão. Do ponto de vista da hidrografia, a região caracteriza-se pela existência de diversos cursos d'água, de maior ou menor volume, alguns intermitentes, outros sazonais, muitos dos quais são encontrados no percurso prospectado. Os principais são o rio Canindé, que contribui com 12% do volume total da bacia do Parnaíba, e os riachos do Mulato, Alegre, Coroatá, Jatobá, dos Negros, da Várzea, da Bacaba, etc (Figuras 8 e 9). Às margens desses cursos d'água desenvolve-se uma vegetação mais exuberante, típica de mata ciliar ou de brejos. Situa-se, assim, em área considerada de tensão ecológica, pelo IBGE, pertencente ao geossistema denominado Tabuleiros do Canindé (IBGE,1996).

Ao longo do trecho prospectado, tanto na margem esquerda quanto na margem direita do rio Parnaíba, há faixas bem definidas que se alternam, apresentando-se ora como matas de cocais ou de carnaubais, ora como caatingas e manchas de cerrado. Algumas áreas estão muito antropizadas, com povoações, roçados e pastagens, onde as queimadas são constantes (Figuras 10, 11 e 12).

EM BRANCO

Figura 8 - Rio Canindé

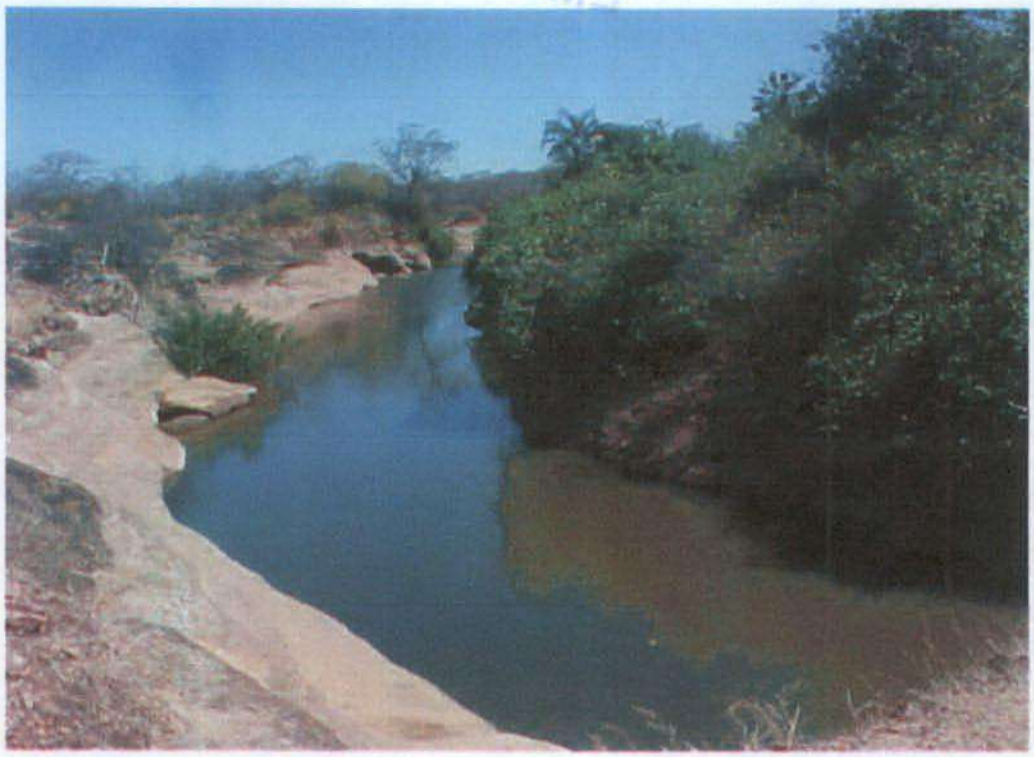


Figura 9 - Rio Gameleira

EM BRANCO

Figura 10 - Carnaubal

Figura 11 - Babaçual

EM BRANCO

Figura 12 -Área antropizada

O trecho em questão apresenta-se com um relevo suavemente ondulado, decorrente da alternância de áreas de chapadas, depressões e chapadões, entrecortados por rios e riachos, onde se observam, em microescala, pequenas modificações de solos e vegetação. Há grande ocorrência de palmeiras, predominando espécies de babaçu, tucum, buriti, bacuri e pati (Figura 13).

Na margem direita do rio Parnaíba, à altura do povoado Castelhano, na área em que deverá ser construída a parede da barragem, destacam-se espécies secundárias, como a salsa, a maria mole e a cansanção branca, em virtude do uso das terras úmidas como vazantes.

EM BRANCO

Figura 13 - Flor de bacuri

4.3 - O Ambiente Cultural

A origem do município de Amarante relaciona-se com as lutas de apresamento dos índios Acaroá e Gueguê que habitavam o sul do Piauí. A região foi, a princípio, ocupada por esses índios, na margem direita do Riacho Mulato, que em seguida foram expulsos e aldeados em território da atual cidade de Regeneração. A Vila de São Gonçalo do Amarante, fundada em 1832, transferida para o porto de São Gonçalo do Amarante em 1861, só foi elevada à condição de Cidade em 1871, com o nome atual.

A localização geográfica privilegiada, na confluência de dois importantes rios (Parnaíba e Canindé), assim como a fertilidade dos solos, atraiu muitos fazendeiros, que ali instalaram sítios e fazendas. O desenvolvimento urbanístico de Amarante foi maior no século XX, com o advento das exportações de produtos do extrativismo piauiense, que antes circulavam em canoas e balsas entre as duas margens do Rio

EM BRANCO

Parnaíba. Amarante foi um dos mais importantes entrepostos comerciais do interior piauiense. Porém, com a decadência da navegação fluvial, a cidade tem seu desenvolvimento prejudicado, tendo perdido importância, em termos de centro comercial, para Floriano. Como grande centro cultural que foi e continua a ser, destacam-se ali grandes nomes de intelectuais como Odilon Nunes, Da Costa e Silva, Clóvis Moura, Luís Mendes Ribeiro Gonçalves, assim como os que se preocupam em guardar a memória histórica, seja através de produções escritas ou d a conservação de objetos particulares, como é o caso de Nasi Castro, Meire Vieira e Agenor Lira.

A relação que o município de Palmeirais estabelece com o de Amarante é estreita, uma vez que constituíam o mesmo território no passado, sendo as características físicas um tanto semelhantes. Inicialmente denominado Porto das Queimadas, foi igualmente ocupado por grupo das etnias encontradas em São Gonçalo do Amarante (Figuras 14, 15 e 16).

Figura 14 - Travessia para Parnarama (MA)

EM BRANCO

Figura 15 – Amarante (PI)

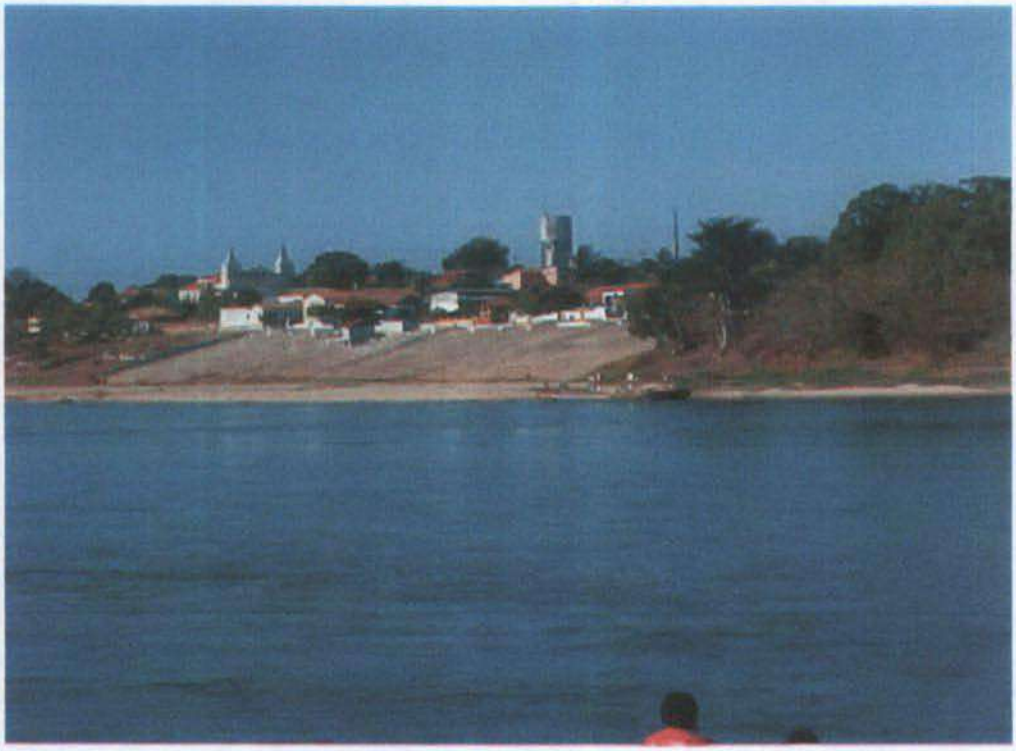


Figura 16 - São Francisco do Maranhão (MA)

EM BRANCO

Durante o período colonial, o lado oriental do atual território do Maranhão foi perturbado pelo deslocamento dos grupos étnicos que habitavam a região, perseguidos pelos capitães-do-campo (Souto Maior, Xavier de Brito, Bernardo de Carvalho e Aguiar). Grupos de aquém Parnaíba, como os Acroá, refugiaram-se no Maranhão, enquanto outros foram transferidos para lá pelo capitão-de-campo Bernardo de Carvalho, a exemplo dos Caiscais levados para as margens do rio Itapecuru e instalados no Arraial das Aldeias Altas (região atual de Caxias e São José das Aldeias Altas).

Parte dos Aroá, da etnia Acroá ou Acaroá, que se dirigiu para aquela região do Maranhão juntou-se aos Guarané ou Guanacé e Barbados (Anapuru) e retornou ao Piauí para atacar os colonos da margem direita do Parnaíba, voltando a serem perseguidos por Bernardo de Carvalho. Derrotados, foram aldeados em São Félix da Boa Vista, na embocadura do rio Balsas, afluente da margem esquerda do grande rio, juntamente com os Arani, nas proximidades dos Amanajó, reunidos em São Bento, distrito de Pastos Bons, entre os vales do Itapecuru e Parnaíba. Alguns grupos Timbira atravessaram esse último rio em diversas ocasiões para atacar fazendas, rebanhos e colonos no lado piauiense.

Todos esses grupos, hipoteticamente, podem ter sido os autores dos vestígios arqueológicos do centro-leste do Maranhão, sendo os Timbira considerados por linguistas e etnólogos como o grupo de maior antigüidade na região, levando-se em conta que os demais aí estabeleceram-se tardiamente, durante a colonização, combatendo o colonizador ou cooperando com ele. Não se pode, contudo, afirmar que não a tivessem frequentado anteriormente, uma vez que costumavam refugiar-se em suas regiões de origem.

O conhecimento do movimento dessas populações nativas, de um lado para o outro do rio Opara dos Tupi, torna-se indispensável como subsídio para evitar quaisquer considerações mais apressadas sobre a origem dos objetos arqueológicos encontrados e, ao mesmo tempo, suscita a necessidade de um estudo mais aprofundado da região, inclusive com a exigência de uma prospecção mais apurada nos setores em que os vestígios foram localizados e, sobretudo, onde apresentam-se em número reduzido e as condições

EM BRANCO

ambientais sejam favoráveis ao estabelecimento duradouro de um grupo.

4.4 - Ocorrências registradas

O trabalho de campo, conforme referência anterior foi realizado mediante prospecção nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento Castelhano, que compreende áreas dos municípios de Palmeirais, Amarante, São Francisco e Parnarama. Esse trabalho baseou-se na prospecção oral entre os habitantes da área, de acordo com os critérios preconizados pela arqueologia (entrevista com os habitantes mais antigos do local) e priorizou ainda áreas de afloramentos rochosos e de fontes d'água permanentes, por apresentarem grande potencial para ocupação humana no passado.

4.5 – Os Sítios Arqueológicos

Na área prospectada foram muitos os pontos indicados como possíveis sítios arqueológicos, sobretudo informações relativas à existência de "pedras de corisco" (machados polidos). Quase todos os moradores contactados conheciam alguém que já tinha encontrado esse tipo de material, fato que indica a riqueza arqueológica da área. Inúmeras outras informações sobre afloramentos rochosos com pinturas rupestres também foram obtidas, mas poucas se confirmaram como sítios, após a visita aos locais indicados. É o caso, por exemplo, das informações colhidas para as localidades: Galinhas (PI), Morro Velho (MA), Morro da Gameleira (PI), Morro das Araras (PI), que na verdade tratam-se de pontos geodésicos ou pontos de levantamento topográfico (Figuras 17 e 18).

É importante ressaltar a grande potencialidade da região para assentamentos humanos, uma vez que apresenta muitas fontes naturais d'água, formações rochosas com zonas abrigadas, solo argiloso propício à fabricação de cerâmicas e solo fértil, adequado ao desenvolvimento da agricultura. No entanto, foram confirmadas apenas nove ocorrências arqueológicas, correspondentes à presença de material lítico, pilões esculpidos em lajedos, um sítio com vestígios de gravuras e um com pinturas rupestres, além de cercas de pedra e outros sítios históricos, descritos a seguir.

EM BRANCO

Figura 17 - Ponto geodésico no Morro do Serrote - Povoado Galinhas - Palmeirais (PI)

Figura 18 - Ponto geodésico no Morro da gameleira - Amarante (PI)

EM BRANCO

4.5.1 - Sítio Morro do Letreiro

Trata-se de um grande abrigo sob rocha arenítica situado num alto de vertente na localidade Poção, entre as coordenadas UTM 0718911 e 9360836, distando menos de 3 Km da área a ser inundada no Povoado Riacho dos Negros. O abrigo apresenta cerca de 40 metros de comprimento e 5 metros de altura, orientado na direção norte-sul e aberto para o oeste. No teto do abrigo encontram-se pinturas vermelhas de grafismos puros, elaboradas pela técnica do desenho e um painel de gravuras em bloco caído no solo do abrigo. Como na maioria dos abrigos pintados do Piauí este sítio apresenta inúmeros problemas de conservação de origem natural tais como: desplacamentos da superfície rochosa, presença de insetos construtores (vespas e cupins) e deposições salinas, certamente provocadas pela ação da água de chuva, conforme evidenciam as inúmeras marcas de sua passagem (Figuras 19 a 24).

Figura 19 - Pinturas no Sítio Morro do Letreiro. Palmeirais-PI

EM BRANCO

Figura 20 - Detalhe de Pintura rupestre no Sítio Morro do Letreiro. Palmeirais - PI

EM BRANCO

Figura 21 - Gravura rupestre no Sítio Morro do Letreiro. Palmeirais - PI

Figura 22 - Presença de cupins sobre as pinturas

Figura 23 - Pichações

EM BRANCO

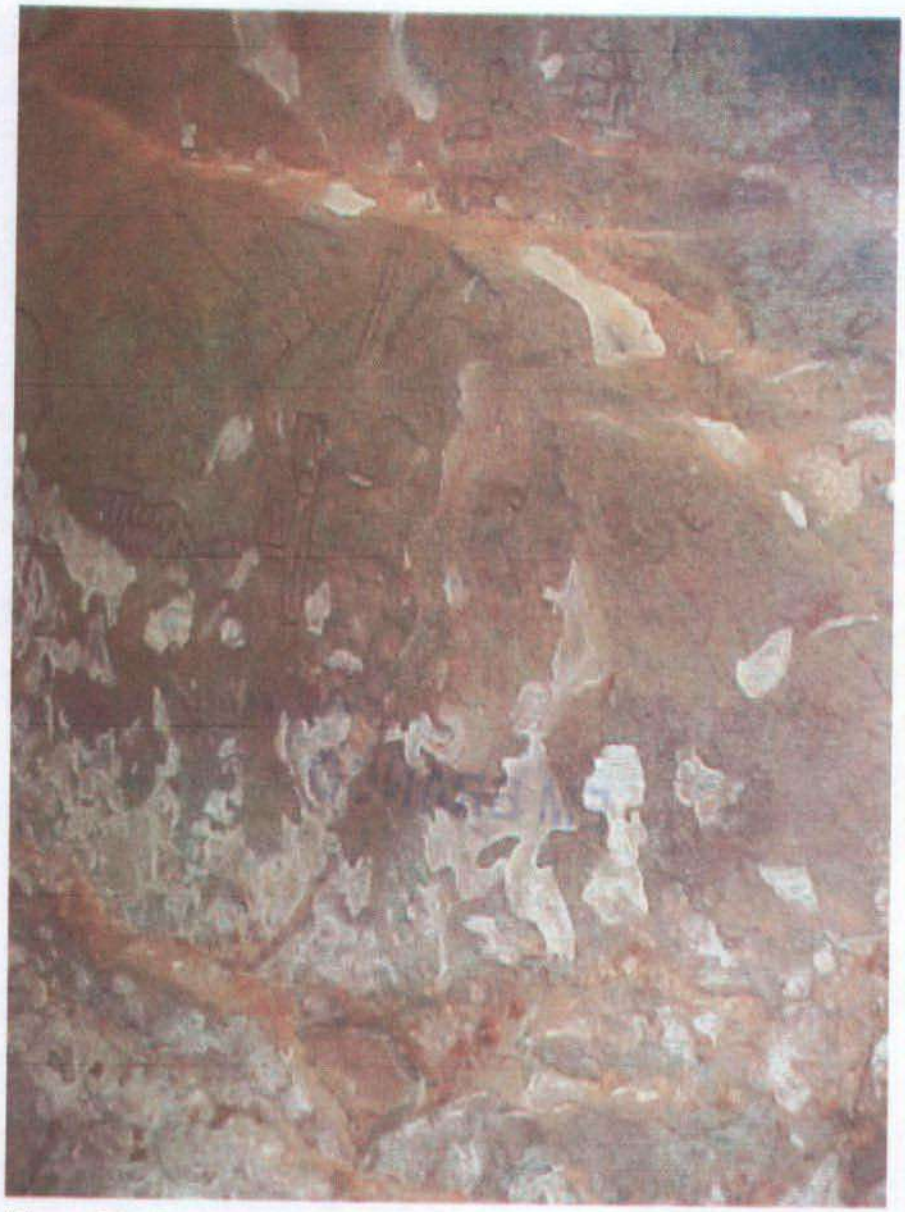


Figura 24 - Descamação da rocha

4.5.2 - Sítio do Riacho Corrente

O Corrente é um balneário há anos utilizado pela população local, por apresentar uma cachoeira perene. Situa-se a cerca de 2 Km da sede do município de Palmeirais, na estrada que o liga a Amarante, nas coordenadas UTM 0716522 e 9336192. Em vários pontos da parede da Cachoeira e em um outro próximo a uma antiga roda d'água, encontram-se vestígios de pinturas e gravuras pré-históricas, quase totalmente

EM BRANCO

apagadas devido à ação da água e de visitantes, que utilizam o local e deixam nomes e desenhos gravados nos lajedos (Figuras 25, 26 e 27). Há no local material rochoso propício à confecção de instrumentos líticos, tais como lascas, pontas, raspadores, facas, perfuradores.

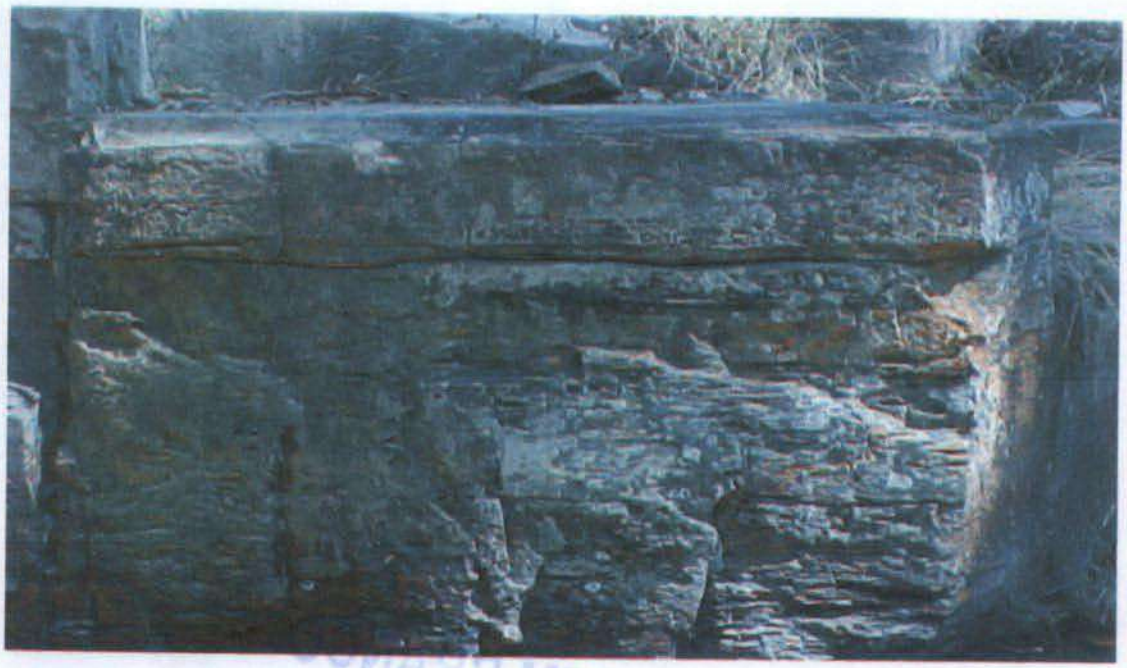


Figura 25 - Vestígios de gravuras rupestres no Sítio Riacho do Corrente

EM BRANCO

Figura 26 - Cachoeira no Sítio Riacho do Corrente. Palmeirais - PI

EM BRANCO

Figura 27 - Roda d'água no Sítio Riacho do Corrente. Palmeirais - PI

4.5.3 - Sítio Forno Velho

Localizado no Povoado Forno Velho, próximo aos Morros, a quase 6 Km da área do Povoado Riacho dos Negros, área a ser inundada, tem como coordenadas UTM 0722347 e 9358685. Neste povoado, em um babaçual, foi encontrado por um antigo morador (Sr. Manoel Nascimento Ramos), um machado de pedra polida em formato semilunar (Figura 28).

Figura 28 - Machadinho semi-lunar do Sítio Forno Velho

EM BRANCO

4.5.4 - Sítio do Cipriano

Identificado no Povoado Cafundó, entre as coordenadas UTM (0721522 e 9353028) e (0721585 e 9353055), em uma área cultivada, foram encontrados machadinhos de pedra polida, em raro tamanho miniaturizado, e uma peça cerâmica perfurada, lembrando um pingente. Junto a esses vestígios encontrava-se também um fóssil proveniente de Parnarama. O sítio dista aproximadamente 4 Km da área a ser inundada pelo futuro AHE. O setor é marcado por vertentes onduladas e pela presença de um riacho. A beleza do lugar é realçada pela ação conservadora de seu proprietário (Cipriano da Costa Nunes) que proíbe atividades de caça e derrubada da mata nativa, restringindo essa atividade apenas às áreas utilizadas para cultivo. O Sr.Cipriano também comercializa mudas de algumas espécies, como: pinheiro nativo, groselha, bacuri, pati, murici, guabiraba (Figuras 29 e 30).

EM BRANCO

Figura 29 - Vegetação do Sítio do Cipriano

EM BRANCO

Figura 30 - Fóssil, pingente em argila, machadinhos de pedra polida

4.5.5 - Sítio da Leó

Situado na localidade Sputinik, nas coordenadas UTM 0714764 e 9368538, próximo à estrada que liga a PI 130 ao Povoado São Joaquim. Dista menos de 2 Km do Rio Parnaíba em linha reta. Em uma roça desse local a Senhora Leó Pereira de Sousa encontrou um machado de pedra polida (Figura 31).

EM BRANCO

Figura 31 - Machadinho da Leó

4.5.6 - Sítio do Mundico

Encontra-se na antiga localidade Mandi, hoje Bairro Pedra de Luz, onde há uma imagem de Nossa Senhora da Conceição, à entrada da cidade de Palmeirais, nas coordenadas UTM 0714558 e 9340873. Neste local o Sr. José Barbosa do Bonfim, pai do Sr. Mundico (Raimundo Souza do Bonfim), hoje morador do Atoleiro II, encontrou um machado de pedra polida em granito esbranquiçado (Figura 32).

EM BRANCO

Figura 32 - Machado de Pedra Polida do Sítio do Mundico

4.5.7 - Sítio do Pilão I

Tem como referência a casa do Sr. Luís Ferreira Barbosa, de coordenadas UTM 0735594 e 9287490, localizada no interior da área a ser inundada. Trata-se de sulcos arredondados em um lajedo de córrego intermitente, comumente conhecidos como pilões por terem servido para realização de atividades de trituração de grãos, armazenamento de água, fermentação de tubérculos ou ainda curtimento de couro. A área do entorno, recoberta por uma vegetação de caatinga e com a presença de serras, necessitaria de uma prospecção mais demorada (Figura 33).

EM BRANCO

Figura 33 - Sítio do Pilão I

4.5.8 - Sítio do Pilão II

Situado na localidade Tombador, nas coordenadas UTM 0734967 e 9298972, não muito distante de um ponto de teste da empresa que estuda a viabilidade do AHE (coordenadas UTM 0734408 e 9299008), a cerca de 1,5 Km da área a ser inundada. Trata-se de quatro sulcos no lajedo (Formação Pedra de Fogo), o maior dos quais mede 34 cm de largura e 20 cm de profundidade. O guia relata que no inverno caçadores utilizam água armazenada nesses locais. Como já citado anteriormente, o

EM BRANCO

homem pré-histórico construiu esses orifícios para utilizar com o mesmo fim (Figura 34).

Figura 34 - Sítio do Pilão II

4.5.9 - Sítio da Tapera

Identificado na localidade Tapera, entre as coordenadas UTM 0737062 e 9303056, a apenas 500 m da área a ser inundada, se tomado em linha reta. Dona Maria José Alves Barbosa encontrou um machado de pedra polida ao arar a terra para o plantio no quintal de sua casa (Figura 35).

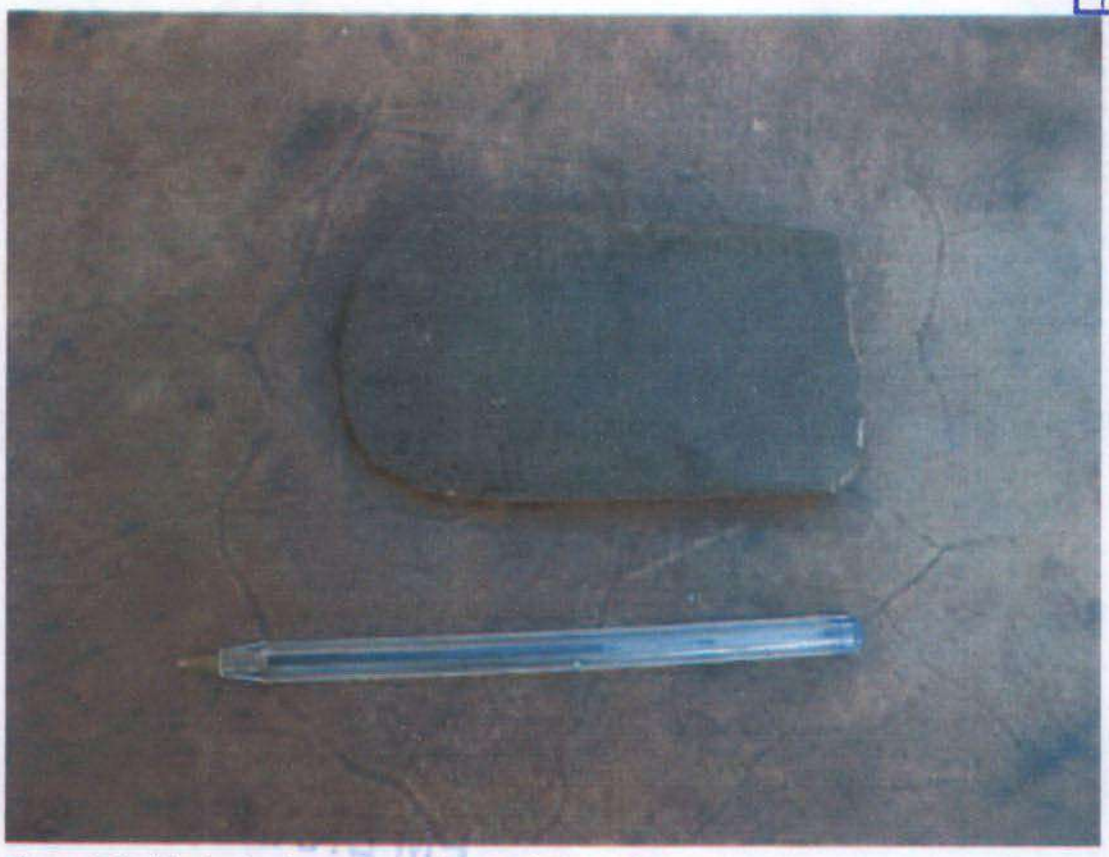


Figura 35 - Machado de pedra polida do Sítio da Tapera

Complexo Arqueológico de Parnarama

Nos anos 80 a arqueóloga francesa Lídia Gamberi encontrou um sítio acampamento com material lítico polido, situado no município maranhense de Parnarama a jusante do AHE Castelhano, portanto livre da área de inundação. Infelizmente a ficha de cadastro do referido sítio não foi localizada no IPHAN-PI, apesar de haver sido cadastrado nesta superintendência em 1997, e sem as coordenadas UTM ou geográficas não foi possível localizá-lo nessa etapa da pesquisa, uma vez que demandaria um trabalho de campo mais demorado para localizá-lo.

4.6 – Os Sítios Históricos

Os municípios de Amarante e Palmeirais são extremamente ricos em remanescentes históricos do período colonial, apresentando ainda fazendas seculares muito bem preservadas. Em época de navegação do Rio Parnaíba, o município de Amarante

EM BRANCO

funcionou como um importante porto, além disso é sabido que vários grupos indígenas ocupavam a região, entre os quais constam os Cupinharões, que viviam às margens do rio Canindé. Sabe-se também que os Gueguê e os Acaroa foram aldeados em São Gonçalo do Amarante, hoje Regeneração, área que antes fazia parte do território de Jerumenha e Valença do Piauí. Devido às informações obtidas durante os trabalhos de campo registrou-se a presença de muros de pedra, construções atribuídas a "caboclos brabos" pela população local. Essas construções remontam a épocas que a memória da população atual não alcança (Figura 36).

Figura 36 - Muro de pedra - Amarante (PI)

O centro de Amarante (PI) possui um importante casario de valor histórico-cultural, que se encontra situado principalmente na Avenida Desembargador Amaral (Figura 37) o qual esta sendo objeto de estudos para tombamento a nível federal. Dois imóveis foram tombados em nível estadual ainda nos anos 80 da década passada. Um deles é a "Casa dos Azulejos", construída em 1870 por Alves Noronha, com

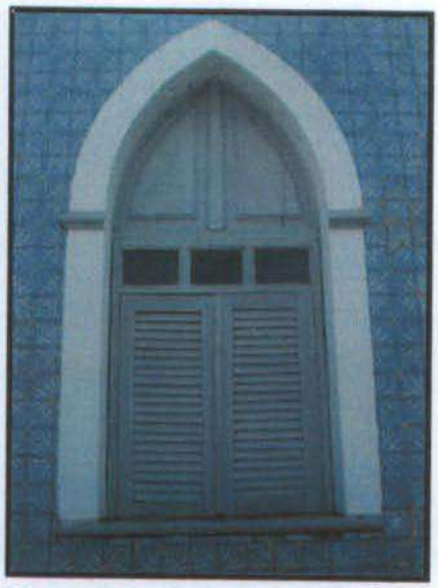
EM BRANCO

planta característica da habitação piauiense, denominada "morada inteira". Seus azulejos, que revestem a fachada principal e lateral, foram colocados somente dez anos depois, em 1880, importados da Inglaterra (Figura 37). O outro bem tombado em Amarante é a Casa Odilon Nunes, edificação construída na última década do século XIX, pelo Capitão da Guarda Nacional Gil José Nunes, pai do historiador Odilon Nunes, que nasceu nessa casa no ano de 1889. Em 1930, Odilon Nunes fundou no local o Ginásio Amarantino, que funcionou também em regime de internato. Trata-se de um casarão de canto chanfrado, com teto em carnaúba e piso em lajota cerâmica. Depois de restaurada nos anos 80, a edificação passou a abrigar o Centro Cultural de Amarante, com museu, biblioteca e espaço para cursos e exposições (Figura 39).

Amarante conta ainda com o Museu do Divino, localizado na periferia da cidade. É dedicado a representações do Espírito Santo e as roupas, adereços e registros fotográficos da Festa do Divino. Foi fundado em 2008, em homenagem a D. Dedé, promotora de tão significativa festa religiosa.

Trata-se comprovadamente de uma região com rico patrimônio cultural, portanto é de fundamental importância que parte da verba oriunda da mitigação do presente empreendimento seja destinada a restauração e revitalização desses imóveis, assim como para a instalação de espaço cultural no município de São Francisco (MA) que possa abrigar atividades culturais, e recreação variada como parque infantil, biblioteca, videoteca, sala de microcomputadores e Internet.

EM BRANCO



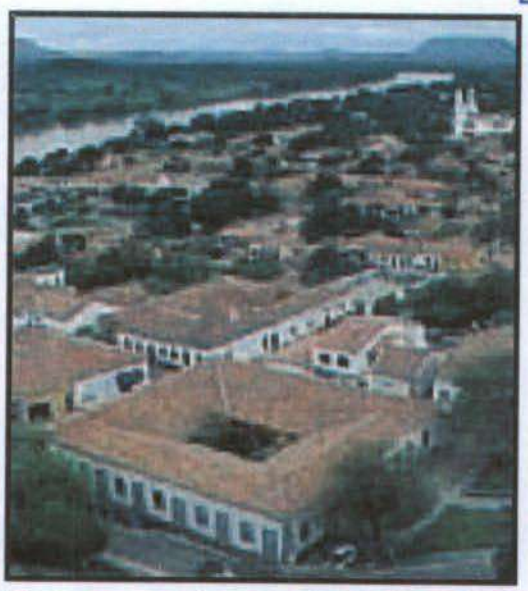


Figura 37 - Detalhe da Casa dos Azulejos e, em primeiro plano, vista do Centro Cultural de Amarante (PI).

A parte mais antiga do centro histórico de Palmeirais (Figura 38) encontra-se às margens do rio Parnaíba, na área a ser inundada. São casarões, em sua maioria de propriedade particular, até hoje utilizados como residência pelas famílias descendentes dos fundadores da cidade. Uma edificação desse setor abriga uma secretaria da prefeitura local. Na mesma área está situada também a primeira edificação católica da sede municipal (Capela de São José), onde ocorre no mês de março, em comemoração ao seu padroeiro, o tradicional terço cantado da cidade, atraindo participantes de várias regiões (Figura 39).

Figura 38 - Edificações antigas de Palmeirais.

EM BRANCO

Figura 39 - Capela de São José

No município maranhense de Parnarama foi registrado um importante equipamento histórico existente na Fazenda Paiol do Marrocos, no interior da área a ser inundada. Trata-se de uma máquina a vapor que funciona em cima da própria caldeira que ainda está em funcionamento (Figura 40).

EM BRANCO

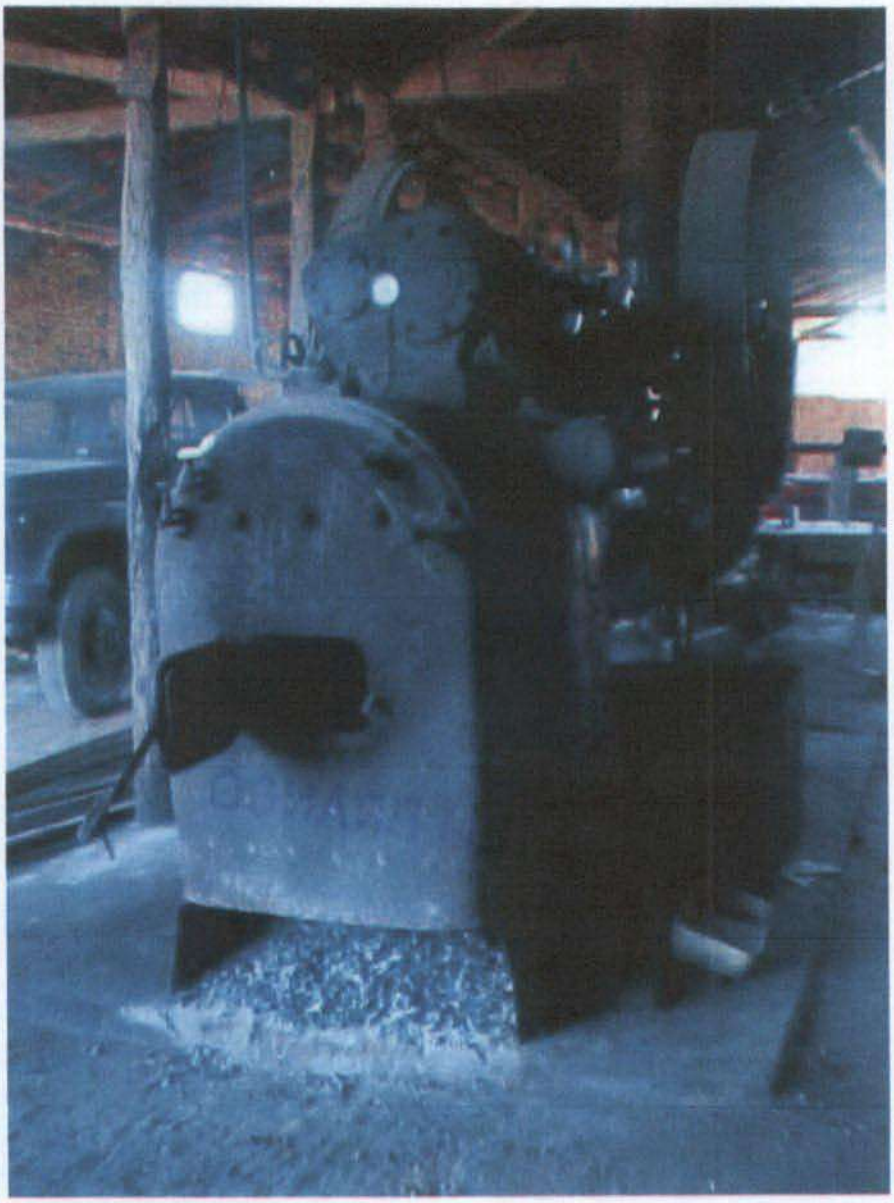


Figura 40 - Máquina a vapor do Sítio Paiol Sítio do Marrocos - Parnarama (MA)

De grande valor histórico também são os cemitérios existentes em vários pontos da área a ser inundada, tanto na margem direita quanto na esquerda do Rio Parnaíba, com sepulturas que datam do início do século passado (Figura 41).

EM BRANCO

Figura 41 - Antiga sepultura localizada em área a ser inundada - São Francisco do Maranhão

A zona ribeirinha da sede municipal de Amarante corresponde a mais importante e antiga, pois apresenta, com museu, biblioteca e espaço para cursos e exposições. No entanto há necessidade de melhoria da exposição museológica, do acervo bibliográfico e de sua informatização e auxílio para a revitalização das atividades culturais do referido centro.

A Casa de Azulejos, tombada pelo Decreto Nº 6.774 de 21/07/86, trata-se de

EM BRANCO

importante edificação construída em 1870 por Alves Noronha, com planta típica da habitação piauiense, denominada "morada inteira". Seus azulejos, que revestem a fachada principal e lateral, foram colocados somente dez anos depois, em 1880, importados da Inglaterra. Nesta residência nasceu Dr. Dirceu Mendes Arcoverde, médico e político piauiense, que foi governador do Estado da República. Esse espaço deveria ser adquirido com a finalidade de ser utilizado para atividades artesanais, ou de produção de bordados, confecção e comercialização de produtos locais como biscoitos caseiros, doces e licores de frutas típicas da região, tracionais no passado e hoje muito pouco difundido, quase em vias de desaparecimento. O espaço abrigaria sobretudo idosos e jovens, em horários extra-escolares. As mulheres se ocupariam da confecção dos produtos e os homens se encarregariam das embalagens para os mesmos, que deveriam ser com material local ou reciclado.

Portanto é necessário que seja município de Amarante (PI) conta com dois imóveis tombados pelo Estado do Piauí, que são A Casa de Odilon Nunes e a Casa de Azulejo, a implantação da hidrelétrica Castelhano trará altos impactos negativos sobretudo Outras áreas que sofrerão alto impacto são as situadas no Povoado Riacho dos Negros (entorno dos sítios Morro do Letreiro e Forno Velho) e no Povoado Paiol (MA), sítio histórico onde encontra-se a primeira máquina a vapor da região. No caso em que sítios venham a ser inundados é necessário o seu salvamento, antes da instalação do AHE.

4.7- Principais Córregos da Área

Durante o caminhamento efetivado entre Amarante, São Francisco do Maranhão, Palmeirais e Parnarama foram observadas inúmeras ocorrências de áreas úmidas, definidas como brejos e identificadas à primeira vista por uma vegetação densa e pujante. Ao contrário das áreas alagadiças, mas pantanosas, os brejos foram locais preferenciais de ocupação pelo homem desde a Pré-História.

Nos dias atuais, sobretudo no semi-árido nordestino, esses locais têm se constituído pontos de concentração de habitações humanas, como último refúgio tanto de homens como de animais, nos longos períodos de seca que vêm castigando essa região nos últimos séculos. Disseminados pelo Nordeste, diversas sedes municipais surgiram de núcleos populacionais implantados em torno de regiões de brejo, ainda

EM BRANCO

no início da colonização.

Em decorrência disso, infere-se igualmente a existência de concentrações populacionais nessas áreas durante a Pré-História, devido às condições favoráveis de habitabilidade apresentadas. É possível encontrar mais evidências dessas ocupações nesses setores privilegiados durante prospecções mais amplas e acuradas. Associadas aos brejos existem ainda áreas que se apresentam como fonte de matéria-prima para a confecção dos artefatos líticos e para o preparo de artefatos cerâmicos.

Entre os principais rios e córregos da área acham-se os seguintes: Riacho gameleira (Coordenadas UTM 0736044 e 9286350);,Riacho jatobá (Coordenadas UTM 0735763 e 9287835), Rio Velho (Coordenadas UTM 0710867 e 9363988), Riacho do Mulato (Coordenadas UTM 0736944 e 9310207), Rio Canindé (Coordenadas UTM 0737441 e 9308836), e Riacho dos Negros (Coordenadas UTM 0713063 e 9362235) (Figuras 42 a 45).

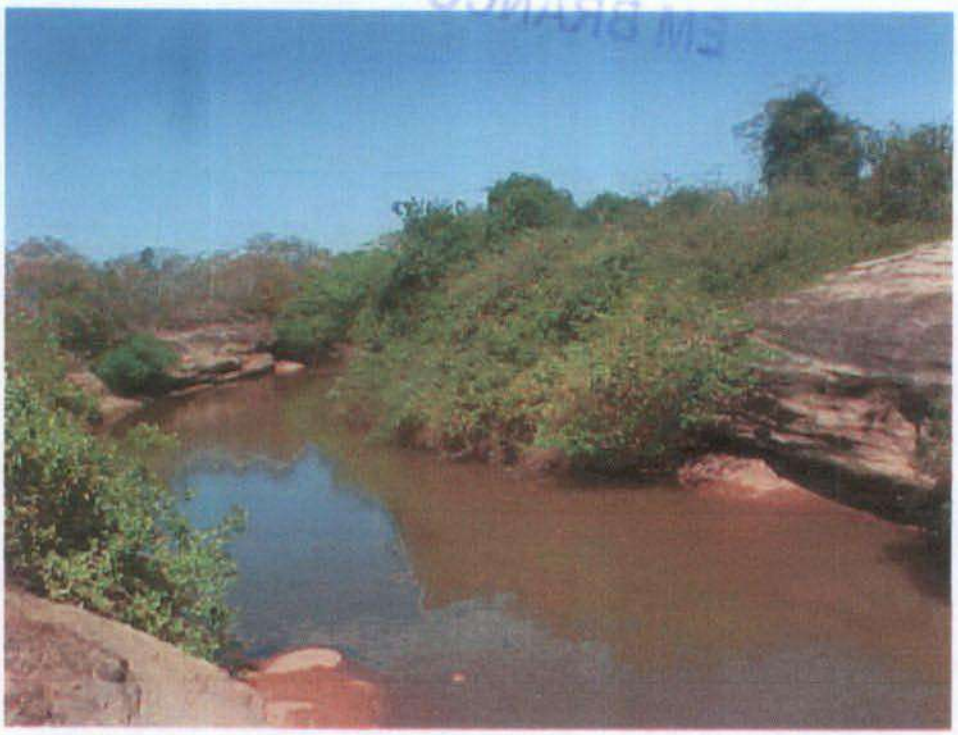


Figura 42 - Riacho Jatobá

EM BRANCO

Figura 43 - Rio Velho

Figura 44 - Riacho do Mulato

EM BRANCO

Figura 45 - Riacho dos Negros

4.8 - Dificuldades Encontradas

O trabalho de prospecção foi dificultado em alguns momentos em decorrência da existência de fatores como: vegetação fechada recobrindo o solo, impossibilidade de acesso a algumas áreas embrejadas, falta de estradas de acesso e presença de cercas em propriedades particulares fechadas. Apesar de estar com veículo tracionado 4 X 4 algumas dificuldades foram encontradas.

Outra dificuldade encontrada deveu-se à atitude de alguns informantes, que temiam falar da existência de objetos como machados de pedra, ossadas humanas ou outros vestígios de mesma natureza, por acreditarem que tais objetos poderiam trazer infortúnios. A citar o caso do Sr. Juvenil, da localidade Jussara, que segundo sua cunhada possuía uma "pedra de corisco", mas negou terminantemente tal fato, limitando-se a dizer que apenas ouvira falar, mas nunca tinha visto esse objeto. É comum a crença, entre todos os entrevistados, de que os "machadinhos" são trazidos pelos raios (corisco) quando estes caem na mata, arrasando árvores e enterrando-se no local, de onde afloram à superfície após sete anos. Acreditam também que, por

EM BRANCO

possuírem propriedades sobrenaturais, quando amarrados por um cordão, este não queima ao ser levado ao fogo. Acreditam ainda que não devem ser guardados no interior das residências, pois atraem novos raios. Por esse motivo são inúmeros os relatos de descarte desses vestígios, perdendo-se assim valiosas informações.

4.9 - Destinação das amostras

O material coletado na amostragem foi plotado *in situ*, etiquetado e encaminhado ao Núcleo de Antropologia Pré-Histórica - NAP da UFPI para o devido registro, tombamento e documentação fotográfica.

Os locais onde esses vestígios foram encontrados receberam a denominação técnico-científica de *sítio*, como referência à presença do homem pré-histórico, mesmo que passageira, na área.

Os vestígios amostrados farão parte do acervo arqueológico do núcleo de estudos supracitado (NAP) e estarão disponibilizados para a comunidade científica especializada que queira estudá-los como objeto de dissertações, monografias, artigos ou outros trabalhos, desde que devidamente autorizados pelo IPHAN.

5 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Como todo grande empreendimento, a instalação de um aproveitamento hidrelétrico sempre ocasiona impactos ambientais negativos sobre o patrimônio arqueológico. Estes impactos podem atingir diferentes níveis de intensidade.

- **Alto impacto:** quando os sítios arqueológicos são atingidos diretamente, seja pela submersão ou pelo uso intenso das vias de acesso, construídas para facilitar a instalação e manutenção da obra;

- **Médio impacto:** quando afeta, de forma indireta, os sítios arqueológicos situados na área de influência direta do empreendimento;

- **Baixo impacto:** corresponde ao impacto causado aos sítios localizados na Área de Influência Indireta.

A instalação de hidrelétricas e a consequente construção de estradas de apoio, implica na degradação do ambiente natural, provocada pela supressão da vegetação,

EM BRANCO

que leva à exposição, inundação de grandes áreas e destruição de estruturas arqueológicas, não só em superfície como em subsuperfície. Provoca também a descaracterização, embora parcial, do território de exploração dos recursos naturais em tempos pretéritos. Outra modificação diz respeito aos horizontes geológicos, com reflexo negativo nos níveis de deposição dos vestígios arqueológicos no subsolo. Uma última conseqüência dessas alterações corresponde à erosão causada pelo desmatamento e revolvimento do solo por meio de máquinas, ações que implicam na destruição de vestígios e camadas arqueológicas, na intensificação da insolação, na mudança das condições de drenagem das águas pluviais e na direção e intensificação das correntes aéreas locais. A avaliação sobre o impacto cultural arqueológico em uma determinada área implica também em avaliar-se o patrimônio natural, inclusive do ponto de vista da paleopaisagem, se esta pode ser inferida, por conter informações sobre os diferentes tipos de ocupação do espaço e conseqüentemente sobre o comportamento humano em relação ao ambiente. No setor pesquisado constatam-se algumas evidências de que o homem pré-histórico ocupou-o em diversos pontos. São exemplo disso os sítios com pinturas ou gravuras rupestres e as lâminas de machado polidas, ainda hoje guardadas pela população e coletadas durante o trabalho de prospecção, assim como os sulcos conhecidos como "pilões", que exerceram funções variadas. Para identificá-los prioriza-se a observação das regiões que apresentam serras, as áreas próximas a rios e riachos, e os setores de brejos, por serem propícias à instalação humana.

No caso da região prospectada esses vestígios apresentam-se esparsos e não concentrados, como ocorre, por exemplo, em extensas áreas do sudeste do Piauí, estando alguns deles fora da área de maior impacto. Como na maioria dos casos, o homem pré-histórico que habitou áreas do atual Estado do Piauí, não deixou vestígios monumentais, a não ser os de caráter histórico, conhecidos como muros de pedra. Os vestígios deixados pelas antigas aldeias indígenas de Gueguê e Acroá, antes encravadas em território de São Gonçalo do Amarante, após o desmembramento territorial passaram geográfica e administrativamente a pertencer ao município de Regeneração, portanto fora do epicentro do AHE. Outros assentamentos podem ter acontecido na área, mas não foram identificados pois o levantamento não teve caráter exaustivo, foi baseada em metodologia de prospecção oral com posterior constatação

EM BRANCO

das informações *in loco*.

Para o município de Palmeirais pôde-se constatar que o homem pré-histórico ocupou-o pontualmente nas aberturas existentes nas formações areníticas, onde deixou seus vestígios nos tetos e paredes, representados por pinturas e gravuras, bem como artefatos em pedra polida, que subjazem no solo de algumas áreas de babaçual. O impacto que esta área sofrerá é de intensidade média, pois localiza-se fora da cota máxima de inundação. No entanto, é importante reafirmar que não somente os abrigos e locais dos sítios arqueológicos têm importância cultural. O meio no qual estão inseridos constitui uma extensão deles, suas características ambientais peculiares sugerem que faziam parte do território de abrangência do homem pré-histórico em suas atividades de sobrevivência como caça, pesca, coleta de raízes e frutos, ou busca de matéria prima para fabricar os instrumentos líticos, cerâmicos e cestarias. Por isso o impacto nessa área é de média intensidade e demanda um acompanhamento arqueológico no momento de realização das obras para construção do AHE.

A implantação da hidrelétrica Castelhano trará altos impactos negativos sobretudo a zona ribeirinha das sedes municipais de Amarante e de Palmeirais, podendo inundar parte dos primeiros prédios da área do antigo porto de São Gonçalo do Amarante, incluindo a Casa de Odilon Nunes, o Hotel Velho Monge e, talvez até a casa de Dona Meire Vieira, de grande importância histórica. Outras áreas que sofrerão alto impacto são o centro histórico da cidade de Palmeirais, incluindo a Capela de São José e praticamente toda a área habitada do Povoado Riacho dos Negros, incluindo áreas de cultivo e tanques de criatório de peixes, entorno dos sítios Morro do Letreiro e Forno Velho, no Povoado Paiol (MA), sítio histórico onde encontra-se a primeira máquina a vapor da região. No caso em que sítios venham a ser inundados é necessário o seu salvamento, antes da instalação do AHE.

Por outro lado, a instalação do AHE Castelhano na área produzirá impactos positivos, relacionados a benefícios sócio-econômicos diretos e indiretos aos moradores. Os diretos dizem respeito ao emprego da mão-de-obra local, propiciando uma melhor renda salarial familiar, com a conseqüente melhoria de vida, e os indiretos, pelos benefícios trazidos à população em geral que, a cada dia, aumenta a demanda por

EM BRANCO

energia elétrica e, com essa obra, haverá ampliação desta capacidade. É possível que, por essas razões, a maioria dos moradores contactados demonstre satisfação com a execução da obra.

6 - PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

A construção de grandes obras é sempre modificadora do meio ambiente e representa, a curto e médio prazo, ameaça direta sobre os sítios arqueológicos por ventura existentes na área.

A transformação da área pesquisada por fazendeiros, viajantes, desbravadores, vem ocorrendo há séculos, o que contribuiu não só para a descaracterização do ambiente natural em alguns trechos, como também para o desaparecimento de vestígios arqueológicos porventura existentes em superfície. Todavia a presença de grafismos rupestres nas áreas do Morro do letreiro e Corrente, assim como dos machados de pedra polida e pilões encontrados, são prova inconteste de que os arredores e a própria área pesquisada faziam parte do território de ocupação e exploração de populações pré-históricas.

Tendo em vista o exposto, propõem-se algumas medidas mitigadoras e compensatórias visando à minimização dos impactos negativos:

- salvamento dos sítios arqueológicos e históricos porventura atingidos pela elevação das águas;
- intervenção de conservação, sondagem arqueológica e preparação do sítio Morro do Letreiro para visitação turística;
- reflorestamento com espécies nativas nas áreas de influência indireta, de onde será retirado material de empréstimo a ser utilizado nas edificações do AHE;
- acompanhamento arqueológico e salvamento dos vestígios, eventualmente encontrados em sub-superfície, durante as atividades de construção do reservatório, pois estas envolvem perfuração do solo em profundidade;
- compensação cultural e social às comunidades atingidas pelos efeitos impactantes negativos que sofrerão com a modificação do seu patrimônio

EM BRANCO

ambiental e cultural. Essa compensação pode ser feita mediante o apoio a atividades artesanais envolvendo também motivos arqueológicos encontrados na área, o que agregará maior valor a essas produções;

- apoio à execução de cursos de educação ambiental e patrimonial, visando ampliar o conhecimento dos moradores locais a respeito do potencial da área, o que contribuirá para a preservação do patrimônio histórico, arqueológico e ambiental de que é detentora; e

- preservação das fontes naturais de água, sobretudo "olhos d'água" , não só pela sua importância para as populações atuais, como também pelo que devem ter representado para as populações pré-históricas.

O financiamento de todas essas atividades deverá ficar a cargo do empreendedor.

7 – PROJETOS PROPOSTOS

7.1 - PROJETO DE PROSPECÇÃO E RESGATE ARQUEOLÓGICO

7.1.1 Considerações Iniciais

Diante das evidências encontradas e das informações obtidas no presente relatório, propõe-se a realização de prospecção sistemática em toda a área do empreendimento direta e indiretamente afetada, bem como o acompanhamento, por parte de arqueólogos, de todas as etapas dos trabalhos futuros de construção do empreendimento, desde desmatamentos, limpeza das áreas para abertura das valas das fundações, sobretudo nas áreas destacadas neste relatório (sítios e áreas de brejo), abertura de estradas de serviço, locais de material de empréstimo e de bota-fora a fim de se verificar a existência de material arqueológico em subsuperfície e efetuar a sua coleta.

No caso da identificação de vestígios que apontem para sítios de alta relevância, dever-se-á proceder ao salvamento arqueológico, ou seja, à realização de escavações arqueológicas, visando à retirada de todos os vestígios, antes do prosseguimento das obras do AHE.

Tais ações são baseadas no que preconiza a Portaria IPHAN n°230/2002, com

EM BRANCO

dispositivos para a compatibilização e obtenção de licenças ambientais em áreas de preservação arqueológicas. É determinado que, após a conclusão da Etapa 1 ou de prospecção amostral em superfície e de levantamento de dados secundários concernentes a este patrimônio, seja elaborada a proposta de resgate arqueológico que dê sequência aos procedimentos legais e científicos, no presente caso, na implantação do empreendimento de Castelhano.

Ainda segundo a mesma portaria, os trabalhos realizados objetivando a construção da do AHE Castelhano até o momento corresponderam à fase de obtenção de licença prévia (EIA-RIMA), e constaram apenas de prospecções na área de influência direta do empreendimento, que foram muito dificultadas pela presença de densa vegetação, áreas cercadas, terrenos pantanosos ou alagados, difícil acesso pela inexistência de estradas.

No primeiro levantamento arqueológico foram evidenciados nove sítios pré-históricos e um histórico, no entanto tanto no município de Amarante quanto no de Palmeirais a área mais antiga da sede municipal será inundada (Fotos) e com um agravante, o município de Amarante encontra-se em processo de tombamento pelo IPHAN/Monumenta desde 2007.

A relação dos sítios evidenciados até o momento encontram-se descritos no Quadro 2 abaixo, com as respectivas coordenadas.

Quadro 2 – Sítios pré-históricos evidenciados no levantamento arqueológico

OCORRÊNCIA/SÍTIO	Localidade COORDENADAS UTM	TIPO
Fazenda Paiol do Marrocos	Parnarama - MA 0709548 e 9362833	Histórico
Sítio da Tapera	Palmeirais – PI 0737062 e 9303056	Pré-Histórico
Sítio do Pilão I	Palmeirais – PI 0735594 e 9287490	Pré-Histórico
Sítio do Pilão II	Palmeirais – PI 0734967 e 9298972	Pré-Histórico

EM BRANCO

OCORRÊNCIA/SÍTIO	Localidade COORDENADAS UTM	TIPO
Sítio do Mundico	Palmeirais – PI 0714558 e 9340873	Pré-Histórico
Sítio da Leó	Palmeirais – PI 0714764 e 9368538	Pré-Histórico
Sítio do Cipriano	Palmeirais – PI 0721522 e 9353028) e (0721585 e 9353055)	Pré-Histórico
Sítio Forno Velho	Palmeirais – PI 0722347 e 9358685	Pré-Histórico
Sítio do Riacho Corrente	Palmeirais – PI 0716522 e 9336192	Pré-Histórico
Sítio Morro do Letreiro	Palmeirais – PI 0718911 e 9360836	Pré-Histórico
Complexo Arqueológico de Parnarama	Parnarama - MA	Pré-Histórico
Ocorrência Empréstimo 1	Palmeirais – PI 715354 e 9364450	Pré - Histórico
Pilões de Pedra Serra da Solta	Palmeirais – PI (722914 e 9344342)	Pré - Histórico
Jazida de ocre	Palmeirais – PI (714741 e 9365326)	Pré - Histórico

No ANEXO, são apresentados os sítios plotados sobre o reservatório do AHE Castelhano.

A identificação destes sítios permitiu constatar que o trecho estudado foi ocupado por contingentes humanos pré-históricos que usavam a pedra lascada e polida, pintavam e gravavam as paredes dos abrigos rochosos e faziam vasilhames de argila para utilização cotidiana e enterramento de seus mortos. As boas condições de habitabilidade dessas áreas ribeirinhas permitiram a continuidade da ocupação pelo homem no período histórico, inclusive dando origem aos núcleos urbanos dos dias

EM BRANCO

atuais.

Quanto à integridade dos sítios arqueológicos, eles encontram-se em total estado de abandono, sobretudo o Morro do Letreiro, portador de arte rupestre com infestações de origem natural e antrópicas. Tal sítio é um potencial candidato a receber beneficiamentos oriundos das verbas de compensação ambiental do AHE Castelhano, que permitam a realização de investigações arqueológicas, de conservação e manejo para a exploração ecoturística-sustentável.

Com relação ao salvamento arqueológico, diante das dificuldades enfrentadas na etapa de diagnóstico e segundo as exigências constantes no Art. 5°, § 2°, da Portaria IPHAN 230/2002, tendo em vista a carência de escavações arqueológicas na área, optou-se pela não classificação dos sítios por grau de importância e propor o resgate de todos os que foram levantados na área de influência direta do empreendimento. A essa relação de sítios serão ainda acrescentados os evidenciados durante a execução da etapa 2 de prospecção sistemática.

Na etapa de resgate é também fundamental estender a prospecção e efetuar eventual salvamento dos sítios e ocorrências evidenciados em todas as áreas do empreendimento, sobretudo nas a serem utilizadas como de Empréstimo (depósitos de sedimento delimitados para exploração na construção do AHE), de bota fora, pedreiras, novas estradas, canteiro de obras, central de britagem, mesmo quando situados distantes das áreas do AHE ou fora da AID, tendo em vista que essas jazidas continuam no plano de coleta de sedimento e, portanto, de impacto ao meio cultural arqueológico.

7.1.2 Metodologia

A terceira etapa dos estudos arqueológicos para licenciamento de um empreendimento consiste no estudo exaustivo dos sítios arqueológicos, na verificação da procedência do material cultural encontrado nas ocorrências e eventual resgate do mesmo, caso essas ocorrências se confirmem como sítio.

O salvamento arqueológico dos sítios consistirá, então, em:

1. Coleta exaustiva de todo vestígio arqueológico de superfície.

EM BRANCO

2. Abertura de trincheiras para averiguação da extensão e profundidade dos sítios e da interligação espacial das concentrações de vestígios intra e inter-sítios, quando próximos.

3. Realização das escavações por decapagem natural, quando se tratar de sítios de enterramentos (locais com achados de urnas funerárias), ou quando os estratos forem pouco profundos, e por níveis artificiais, quando o pacote sedimentar for mais espesso, a partir de 0,70m, levando-se em conta a pouca profundidade das camadas estratigráficas no nordeste brasileiro, exceto, eventualmente, em locais pontuais como as áreas de empréstimo. As escavações em trincheira e em espaço amplo seguirão o sistema alfa-numérico para o quadriculamento.

4. Documentação detalhada das intervenções em subsolo, que deverão seguir a metodologia recomendada para registro de campo: plantas, perfis, croquis, fotografias, tanto para as fases de escavação dos sítios, como para o entorno.

5. Resgate de exemplares da cultura material de cada sítio e encaminhamento para laboratório instalado no canteiro de pesquisa, onde serão devidamente limpos, triados, identificados, registrados, analisados e acondicionados.

6. Elaboração de síntese sobre a cultura das populações pré-históricas, na área estudada, subsidiada pelos dados obtidos com o estudo do material cultural.

7. Redação de Relatório Final a ser apresentado ao Consórcio contratante e às SR IPHAN, do Maranhão e do Piauí, com a síntese da cultura pré-histórica da área em apreço e com o detalhamento das atividades desenvolvidas em campo e em laboratório para a produção do conhecimento sobre a arqueologia da área. Dessa forma, a perda material dos sítios arqueológicos poderá ser compensada com a incorporação dos conhecimentos gerados pelo estudo arqueológico à Memória Nacional, conforme intenta a Portaria supracitada.

8. A guarda dos vestígios arqueológicos resgatados deverá "*ser garantida pelo empreendedor, seja na modernização, na ampliação, no fortalecimento das unidades museológicas específicas para o caso*", conforme Art. 6º, § 8º, da Portaria IPHAN 230/2002. O direcionamento dessa guarda será feito mediante entendimento entre o Empreendedor e as Unidades do IPHAN dos Estados envolvidos no projeto

EM BRANCO

(Maranhão e Piauí).

9. As ações de educação patrimonial, iniciadas na Etapa 2 com palestras interativas e exposição em cada município do trecho, serão complementadas com atividades de visita da sociedade civil, e escolas em particular, às escavações arqueológicas, conforme o acordado com a população.

EM BRANCO

7.1.3 Cronograma dos trabalhos de prospecção, salvamento e estudos

MÊS	TRABALHOS
1º E 2º	Sítios e ocorrências da região de Amarante (prospecção e escavação)
3º	Sítios e ocorrências da região de Amarante (análises laboratoriais)
4º e 5	Sítios e ocorrências da região de São Francisco do Maranhão (prospecção e escavação)
6º	Sítios e ocorrências da região de Francisco do Maranhão (análises laboratoriais)
7º e 8º	Sítios e ocorrências da região de Palmeirais (prospecção e escavação)
9º	Sítios e ocorrências da região de Palmeirais (análises laboratoriais)
10º e 11º	Sítios e ocorrências da região de Parnarama (prospecção e escavação)
12º	Sítios e ocorrências da região de Parnarama (análises laboratoriais)
13º	Redação de relatórios e artigos científicos

EM BRANCO

7.2 PROPOSTA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO

7.2.1 Introdução

No cumprimento de dispositivo do Programa de Identificação e Salvamento Arqueológico - PISA, o patrimônio cultural tangível e intangível são necessariamente levantados, a fim de registrar a existência de monumentos históricos e naturais, bem como de manifestações culturais imateriais.

Por outro lado, normas estabelecidas pela portaria IPHAN/MinC nº. 230 de 17/12/2002, que trata do licenciamento de empreendimentos impactantes, determinam a realização de um programa de educação patrimonial a ser desenvolvido pelo empreendedor, ao fim da segunda etapa de estudos patrimoniais. No presente caso de construção do empreendimento de Castelhano, a divulgação do patrimônio cultural existente na área precisa ser feito nas comunidades envolvidas no empreendimento. As atividades de educação patrimonial serão dirigidas a alunos do ensino fundamental e médio, bem como à comunidade em geral, como ações em arqueologia pública, visando não só a divulgação, como a valoração, a gestão e a preservação do patrimônio arqueológico envolvido.

7.2.2 Objetivos

A proposta é a de levar ao conhecimento da população em geral sobre o que deverá ser feito pelas equipes que integram a pesquisa científica arqueológica desenvolvida concomitantemente com as atividades de implantação do empreendimento, com ênfase nos estudos sobre arqueologia.

7.2.3 Fundamentos de Educação Patrimonial

Educação Patrimonial, segundo Horta (2007) é "um **processo permanente e sistemático** de trabalho educacional **centrado no Patrimônio Cultural** como **fonte primária de conhecimento** e enriquecimento individual e coletivo" (*grifo da autora*).

EM BRANCO

Segundo a autora, Educação Patrimonial é um processo contínuo que deve ser incluso na educação, de base institucional a partir do contato direto com os objetos e manifestações do Patrimônio Cultural.

Dessa forma os *fenômenos culturais* são tomados como fontes primárias do conhecimento, em um processo ativo, que leva à apropriação e valorização da herança cultural. Nesse sentido a educação patrimonial é um instrumento de *alfabetização cultural.*

Como o conceito de *patrimônio cultural* em termos conceituais e práticos foi introduzido no Brasil recentemente, nos anos 80 do século XX, só uma década depois se passou a abordar questões relativas à *educação patrimonial.* Isto porque no Brasil, até então, não havia a prática consciente da apropriação da cultura, através desse patrimônio, como formadora de uma identidade.

Do ponto de vista de Pessis (2006), *"a educação patrimonial é um instrumento fundamental para transformar as mentalidades em relação às questões patrimoniais e fazer compreender a importância do patrimônio cultural e natural"* o que não tem acontecido no Brasil porque está "*estruturada em torno de valores que não integram a diversidade da cultura imaterial* [... e] *formula conceitos de patrimônio que concernem apenas a uma parte da população".* É indispensável para modificar o panorama cultural brasileiro e evitar que uma *"decisão do Governo federal de proteger uma área de preservação natural ou um patrimônio cultural de caráter histórico ou pré-histórico, mesmo de importância mundialmente reconhecida..."* seja*"...considerada como uma imposição arbitrária..."* pela população se não atende às suas expectativas (Pessis 2006).

Para vencer essa resistência, entende que somente estratégias diferentes em cada situação devem ser aplicadas *"... para poder identificar as prioridades nos diferentes perfis de valoração patrimonial".* Ou seja, estar atento ao que essas populações valorizam como patrimônio cultural sem, contudo, ater-se somente às "opções localistas", inserindo a compreensão de diversidade cultural e dos conteúdos que compõem o patrimônio nacional.

EM BRANCO

Para obtenção desse resultado fazem-se necessários mecanismos de conscientização patrimonial, os mais diversos e em quaisquer circunstâncias.

7.2.4 Metodologia

Horta (2007) recomenda uma metodologia de caráter transdisciplinar, que inclua a *Educação Patrimonial* em todas as disciplinas. A autora leva em conta que qualquer evidência cultural e natural, material ou imaterial, seja uma paisagem, um canto de pássaro, um parque, um sítio arqueológico, um centro histórico urbano, uma comunidade da área rural, um ritual, saberes populares, tudo pode ser considerado patrimônio e merece ser tratado como tal.

Segundo Pessis (2006), quando se formula uma estratégia de educação patrimonial, para um perfil cultural determinado, como no presente caso, *é necessário que os conteúdos de conscientização se enquadrem no universo de valores partilhado pela população destinatária. Dentro desse universo pode-se pensar em introduzir modificações parciais, embora sempre respeitando e valorizando o que o público atingido considera em sua cultura local. Do contrário, se faria uma revolução nos valores existentes gerando, assim, uma fratura entre os componentes que fazem parte da identidade local, formada pela sua história, e a identidade cultural nacional, que, nos fatos, fica muito distanciada da sua diversidade regional.* Em outras palavras, o agente educador não pode impor valores às comunidades, onde atua, deve apenas informar, apresentar conteúdos e esclarecer sobre a existência de legislação pertinente à preservação de bens patrimoniais.

No presente caso os agentes educadores (equipe de arqueologia) realizarão ações de educação patrimonial, tendo em vista tratar-se de um trabalho pontual e, portanto, não contínuo.

Como instrumento pedagógico serão realizadas palestras, encontros e exposições, em uma forma de devolução social, tendo por meta, o despertar do interesse da população por seu patrimônio cultural e natural, sua preservação, proporcionando-lhe condições para uma inserção sócio-cultural.

As ações devem acontecer em dois momentos, em escolas e locais públicos:

EM BRANCO

a) Palestras informativas e interativas, abordando temas sobre patrimônio natural e cultural, tangível (material) e intangível (história e tradições), a necessidade de preservá-los para formação de uma memória e conseqüente manutenção da identidade cultural.

b) Encontros regionais culturais em pontos estratégicos dos municípios atingidos, visando um efeito multiplicador, tratando os mesmos conteúdos das palestras apenas adequando ao público presente (estudantes de nível superior, autoridades e pessoas da comunidade).

As duas atividades contarão com uma exposição arqueológica interativa, onde o público presente terá oportunidade de observar e tocar bens culturais arqueológicos e réplicas de bens paleontológicos, e de receber informações sobre manifestações da cultura local.

7.2.5 Ações a serem desenvolvidas

As atividades terão início com uma palestra direcionada aos funcionários da Empresa ou empresas responsáveis pela construção do empreendimento, no sentido não só de informá-los sobre os estudos arqueológicos, dos cuidados com o meio cultural e natural, como também proporcionar a integração da equipe de pesquisadores com a dos trabalhadores da obra, e assim, manter um fluxo de comunicação entre ambas, favorecendo o sentimento de cooperação e ainda a adequação do cronograma de atividades desenvolvidas por ambas as equipes.

Finalizada a etapa 2 dos trabalhos arqueológicos na área, serão realizadas visitas a escolas situadas em cada município envolvido no empreendimento, com o objetivo de informar à população sobre a obra do AHE, ressaltando os benefícios que ela trará e os conseqüentes impactos negativos e as medidas a serem tomadas para minimizá-los.

As ações de educação patrimonial terão início com uma explanação sobre o IPHAN e o IBAMA, esclarecendo sua atuação na orientação e fiscalização das obras impactantes, tendo em vista que põem em risco a integridade do patrimônio brasileiro natural e cultural.

EM BRANCO

Na oportunidade serão apresentadas questões relativas ao trabalho arqueológico, inicialmente definindo o que é arqueologia, sua importância para o conhecimento e a preservação do patrimônio. Em seguida será explicado como se realiza o trabalho arqueológico em campo e em laboratório, e os diferentes tipos de vestígios evidenciados nesse trabalho.

Esse conteúdo será repassado aos participantes sob forma de uma conversa interativa, em linguagem acessível ao público-alvo, dependendo do nível de formação e idade. O conteúdo era ilustrado com uma mostra de material arqueológico, em sua maioria réplicas de originais, manipulado pelos presentes a fim de facilitar a compreensão e questionamento. Dessa forma a exposição de material ocorrerá concomitantemente com as explanações.

Deverão acontecer ainda visitas guiadas a sítios arqueológicos da região, como por exemplo, ao Morro do Letreiro – Palmeirais, e/ou a canteiros de escavação e sondagem a serem realizados na etapa 2 pela equipe de arqueologia.

Palestras

Deverão ser realizadas pelo menos quatro palestras em escolas dos municípios de Amarante, Palmeirais, São Francisco do Maranhão e Parnarama.

Encontros culturais

Os encontros devem ser realizados em local público de cada um dos municípios atingidos pelo empreendimento, e deverá ser organizado em comum acordo com as prefeituras locais e a empresa responsável pela obra.

7.3 - CRITÉRIOS ARQUEOLÓGICOS NO PROCESSO DE DEFINIÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

7.3.1 Introdução

A Lei 9.985 de 18/07/2002, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) contempla em seu VII objetivo a proteção das características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural. Dessa forma, o Artigo 36 diz que nos casos de

EM BRANCO

licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral (Estação Ecológica Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre).

7.3.2 Objetivo

- Criar unidades de conservação nos municípios diretamente afetados pela implantação dos AHEs no Rio Parnaíba, levando em consideração vários critérios arqueológicos definidos com base em padrões ou tendências fundamentados em noções ou suposições essenciais sobre o comportamento humano, os quais possibilitam ao arqueólogo prever a localização de assentamentos dos grupos humanos que viveram no passado.

7.3.3 Metodologia

O meio ambiente natural tem uma grande influência na seleção da localidade do assentamento e áreas de atividades de populações pré-históricas, conjectura que é suportada por dados empíricos etnográficos e arqueológicos, entre outros. São numerosas as características ambientais utilizadas em análise arqueológica, a saber: declividade, produtividade do solo, permeabilidade do solo, elevação, topografia, visibilidade, rede de drenagem, profundidade de lençóis freáticos, e tipos de vegetação. Dentre esses, deve-se atentar para os locais que apresentam maior probabilidade de se evidenciar e visualizar sítios arqueológicos pré-históricos ou históricos que são os seguintes:

- Proximidade de cursos d'água, notadamente principais confluências de rios;

- áreas de brejos;

- áreas que tiveram o solo revolvido para cultivo;

- áreas erodidas por voçorocas;

- certos ecótonos; e

EM BRANCO

- áreas com afloramentos rochosos, notadamente com arenitos petrificados.

Diante desse fato é imprescindível que as áreas destinadas à criação de Unidades de Conservação englobem os sítios arqueológicos identificados nas áreas do empreendimento de Castelhano e que contemplem também esses ambientes que apresentam grande potencialidade para a existência de sítios ou ocorrências arqueológicas. Tal ação deverá ser executada em estreita parceria com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO).

7.4 - INVENTÁRIO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO-CULTURAL DA ÁREA E APRESENTAÇÃO DE MEDIDAS DE PRESERVAÇÃO OU PROTEÇÃO DOS MESMOS

7.4.1 - Conceituação

No Brasil, as primeiras classificações de imóveis públicos ou privados para fins de conservação ocorreram a partir da criação da Inspetoria dos Monumentos Históricos, em 1923. Com o Decreto-lei n. 25-30/11/1937, que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional, teve início a catalogação sistemática, através de um sistema de fichas de artes eruditas, voltado para o tombo de monumentos de valor excepcional. No Piauí são inscritos como monumentos nacionais: a Matriz de Nossa Senhora das Vitórias, o Palácio Nepomuceno e a Ponte Grande em Oeiras; a Matriz de Nossa Senhora do Carmo em Piracuruca; o Cemitério do Genipapo em Campo Maior; a Igreja de São Benedito, a Floresta Fóssil e a Ponte Metálica em Teresina; o Parque Nacional da Serra da Capivara em São Raimundo Nonato e o Centro Histórico de Parnaíba. Na esfera estadual, esse tipo de registro vem sendo feito a partir da década de 70, com a criação da Fundação Cultural. Contudo, esses registros, excluem uma infinidade de bens que permanecem descurados de qualquer proteção efetiva e, do pouco sabido sobre esse patrimônio, deduz-se que inúmeros de inquestionável importância perduram desconhecidos por completo.

Não devendo ser a conservação do patrimônio cultural um processo alheio a programas e políticas oficiais, o inventário de acervos culturais não representa um fim em si mesmo, não significa tutela e nem expressa a oficialização dos bens culturais, mas o passo inicial a uma preocupação comum: a preservação. Nesse contexto, o

EM BRANCO

conhecimento do acervo de interesse de preservação é premissa a qualquer programa de proteção. O Plano em tela visa, assim:

- Mostrar uma síntese dos bens que compõem o acervo de interesse de preservação;
- uma base sólida para a realização de políticas e planos de conservação dos organismos governamentais;
- fornecer subsídios a estudos e pesquisas nas instituições culturais e educativas;
- despertar e conscientizar a opinião pública para o valor desse patrimônio; e
- criar possibilidades de cooperação para a difusão e salvaguarda do acervo cultural, de forma a evitar sua perda irreparável.

7.4.2 - Metodologia

A metodologia que instrui a operacionalização desse **Plano** se baseia em experiências de organismos nacionais e internacionais e nas idéias e definições expostas acima. Estruturado em fichas informatizadas e concebido contemplar diversos gêneros de bens culturais, caracteriza-se como um processo cumulativo de dados, podendo sempre ser atualizado.

O **Plano** prever o desenvolvimento de duas atividades básicas: **Identificação** e **Registro**. Buscando um melhor atendimento aos objetivos institucionais, adotam-se as orientações pertinentes ao *Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão* do IPHAN. Para isso, serão utilizados quatro modelos do *módulo 3-SICG*:

M3-01 – Cadastro Geral / Informações Básicas.

M3-02 – Bem Imóvel – Arquitetura.

M3-03 – Bem Imóvel – Caracterização Interna.

M3-04 – Propriedades / Conjuntos Rurais.

EM BRANCO

Identificação

Trata-se da pesquisa que conduz ao conhecimento desses organismos, sem pretensão de esgotar a análise completa de uma casa ou de um conjunto urbano, mesmo porque não é essa a sua finalidade, mas sim, identificá-lo, através de seus elementos constitutivos e de valores a eles atribuídos, como bens de interesse de preservação.

O processo de identificação inicia-se a partir de informações históricas, de relatos verbais e do reconhecimento *in situ*. Nessa fase, serão feitas avaliações visuais das condições físico-formais dos edifícios, comparações com estudos anteriormente realizados, levantamentos arquitetônicos das edificações de maior relevância arquitetônica, mapeamento de estruturas arquitetônicas e urbanísticas, identificação de bens móveis e integrados, registros de manifestações culturais, documentação fotográfica e, opcionalmente, gravações sonoras e filmagens digitais.

Busca identificar as expressões históricas ou artísticas que representam o acervo material, estético e espiritual integrante do patrimônio arquitetônico da cidade; setores urbanos formados por sítio natural, que por seu valor paisagístico têm o mérito suficiente para invocar uma proteção oficial; setores formados por edifícios de escasso interesse em si próprio, mas que configuram referência histórica ou caracterizam um ambiente adequado a um monumento principal; conjunto cujo interesse pitoresco é acentuado pelo fato de achar-se dentro de uma área maior de proteção. Os dados coletados serão registrados numa matriz (*SICG*), basicamente de acordo com a seguinte classificação:

- *Arquitetura civil,*
- *Arquitetura religiosa,*
- *Arquitetura oficial,*
- *Arquitetura industrial, e*
- *Equipamentos urbanos.*

EM BRANCO

Os dados referentes à localização e identificação dos proprietários serão obtidos nas Prefeituras Municipais de cada município em estudo, através dos Boletins de Cadastro Imobiliário - BCI e/ou dos próprios moradores. Nas áreas rurais será utilizado GPS para a localização de imóveis de interesse de preservação.

Para imóveis urbanos de maior relevância, os dados relativos às áreas e taxas de ocupação serão computados a partir dos levantamentos arquitetônicos, dos BCIs ou mapas cadastrais. Serão excluídos os acréscimos e adendos posteriores de menor interesse, não obstante, na maioria dos casos só através de prospecções nos sistemas construtivos se possam ter uma leitura mais clara das alterações ocorridas.

Não serão objeto de levantamentos os bens já inventariados pelas instituições oficiais. Também não serão realizadas escavações ou prospecções para identificação de sistemas construtivos, quando não, indicações para a realização desses serviços.

As épocas registradas serão extraídas de referências documentais, relatos verbais ou baseada na tipologia e localização das edificações, podendo haver variações visto que os sistemas construtivos tradicionais até hoje, de alguma forma, ainda são utilizados, o que dificulta datações precisas. Da mesma forma, a identificação das estruturas das alvenarias será feita com base em evidências construtivas, elementos expostos, apelando-se para a tipologia e informações dos moradores nos casos onde os revestimentos das superfícies não permitam uma análise completa dos elementos encobertos.

Serão realizadas plantas e cortes sumários dos edifícios de maior relevância. Para os imóveis de interesse apenas de fachada e de volumetria, cujos interiores foram irreparavelmente descaracterizados, além daqueles de escasso interesse em si mesmo, mas que contribuem para a configuração de paisagem urbana, serão feitas plantas de situação (perímetro externo e terreno). Enquadram-se ainda nessa representação os imóveis cujos interiores não sejam possíveis levantar por se encontrarem fechados, por risco de desabamento ou por impedimento do proprietário. Tais imóveis ficarão com as fichas parcialmente preenchidas, especialmente no que tange aos interiores. Na produção desses desenhos, além dos levantamentos locais, serão utilizados os BCIs e, quando existentes, mapas cadastrais.

EM BRANCO

Registro

Com as informações necessárias para evidenciar a representatividade do objeto de proteção e após análises e avaliações serão abertos os registros dos bens identificados na fase anterior.

A organização das informações coletadas será feita através de um banco de dados em arquivos *.doc*, dividido de acordo com os gêneros de bens acima citados. Os desenhos (levantamentos arquitetônicos e mapeamentos), produzidos em *.dwg*. Para a documentação fotográfica será feita com equipamento digital e resolução mínima de *300dpi*.

Ficha

Nas páginas a seguir os modelos das fichas do *Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão* do IPHAN a serem utilizadas nesse plano.

EM BRANCO

CNEC Chesf energIMP queiroz galvão

Fls. 936
Proc. 29/04/04
Rubrica

Ministerio da Cultura - IPHAN Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão	Modulo 3 - Cadastro Cadastro Geral/ Informações Basicas	M3 01

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Recorte Territorial (Identificação da região estudada)

1.2. Recortes Temáticos (Identificação do estudo)

1.3. Identificação do Bem - (denominação oficial/ denominação popular/ outras denominações)

1.4.Código Identificador (Iphan)

2. LOCALIZAÇÃO DO BEM (Objeto de preenchimento da ficha)

2.1.UF	2.2.Município	2.3.Localidade

2.4.Endereço Completo (logradouro, nº, complemento)	2.5.Código Postal

2.6.Coordenadas Geográficas	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Erro Horiz. (m)

3. NATUREZA DO BEM	5.PROTEÇÃO EXISTENTE	6.PROTEÇÃO PROPOSTA	7.IMAGEM
3.1.bem arqueológico	5.1.patrimônio mundial	6.1.patrimônio mundial	
3.2.bem paleontológico	5.2.federal/ individual	6.2.federal/ individual	
3.3.patrimônio natural	5.3.federal/ conjunto	6.3.federal/ conjunto	
3.4.bem imóvel	5.4.estadual/ individual	6.4.estadual/ individual	
3.5.bem móvel/integrado	5.5.estadual/ conjunto	6.5.estadual/ conjunto	
4.CLASSIFICAÇÃO	5.6.municipal/ individual	6.6.municipal/ individual	
	5.7.municipal/ conjunto	6.7.municipal/ conjunto	
	5.8.entorno de bem protegido	6.8.entorno de bem protegido	
	5.9.nenhuma	6.9.nenhuma	
8.CONTEXTO	Tipo:	Tipo: **Tombamento**	
8.1.rural			
8.2.urbano	**9.PROPRIEDADE**	**10.ESTADO DE PRESERVAÇÃO**	**11.ESTADO DE CONSERVAÇÃO**
8.3.entorno preservado	9.1.pública	10.1.íntegro	11.1.bom
8.4.entorno transformado	9.2.privada	10.2.pouco alterado	11.2.precário
8.5.forma conjunto	9.3.mista	10.3.muito alterado	11.3.em arruinamento
8.6.bem isolado	9.4.outra:	10.4.descaracterizado	11.4.arruinado

12.PREENCHIMENTO

12.1.Entidade Responsável	12.3.Data
12.2.Técnico Responsável	

13.DADOS HISTORICOS

13.1.Identificação do Proprietário

Nome	Contatos

13.2.Informações Históricas (síntese)

13.3.Outras informações (especializadas, temáticas...)

13.4.Seleção de Imagens (5cm de largura)

PROJETEC

EM BRANCO

Ministério da Cultura - IPHAN Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão	Módulo 3 - Cadastro Bem Imóvel - Arquitetura	M3 02

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Recorte Territorial (Identificação da região estudada)

1.2. Recortes Temáticos (identificação do estudo)

1.3. Identificação do Bem - (denominação oficial/ denominação popular/ outras denominações)

1.4. Código Identificador (Iphan)

2. USO

2.1.original

2.2.atual

3. TIPOLOGIA

3.1.religiosa

3.2.civil

3.3.oficial

3.4.militar

3.5.industrial

3.6.ferroviária

3.7.outra:

4. DATA DE CONSTRUÇÃO

5. TOPOGRAFIA DO TERRENO

5.1.plano

5.2.acidentado

5.3.aclive

5.4.declive

6. NÚMERO DE PAVIMENTOS

6.1.Acima da rua		
6.2.Abaixo da rua		
Outros	altura	uso
6.3.Sótão		
6.4.Porão		

7. ALTURAS [m]

7.1.Da base ao beiral	
7.2.Da base à cumeeira	
7.3.Do pavimento térreo	
7.4.Do pavimento tipo	
7.5.Outra:	

8. PLANTA/CROQUI DE SITUAÇÃO

9. PLANTA/ CROQUI DE IMPLANTAÇÃO

10. IMAGENS/ CROQUIS DAS FACHADAS

11. SELEÇÃO DE IMAGENS E DETALHES (repetir tantas linhas quantas forem necessárias)

Legenda: **Fonte:**	**Legenda:** **Fonte:**	**Legenda:** **Fonte:**	**Legenda:** **Fonte:**

12. BREVE DESCRIÇÃO ARQUITETÔNICA

12.1. Palavras Chave

EM BRANCO

CNEC Chesf energIMP queiroz galvão

Ministério da Cultura - IPHAN Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão	Módulo 3 – Cadastro Bem Imóvel - Arquitetura	M3 02

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Recorte Territorial (Identificação da região estudada)

1.2. Recortes Temáticos (identificação do estudo)

1.3. Identificação do Bem – (denominação oficial/ denominação popular/ outras denominações) | 1.4. Código Identificador (Iphan)

13. PAREDES EXTERNAS

13.1. Técnicas construtivas, Estruturas, Materiais e Acabamentos	

14. COBERTURA

14.1. Técnicas construtivas, Estruturas, Materiais e Acabamentos	

15. ABERTURAS E ELEMENTOS INTEGRADOS

15.1. Técnicas construtivas, Estruturas, Materiais e Acabamentos	

16. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES (manifestações culturais, ocorrências de interesse arqueológico)

17. LEVANTAMENTO ARQUITETÔNICO EXISTENTE (copiar o número de linhas necessárias)

17.1. Tipo de planta	17.2. Escala	17.3.Quant.	17.4. Localização e base disponível (digital, papel, etc...)	17.5. Data (dd/mm/aaaa)
Implantação no Lote				
Plantas Baixas				
Elevações				
Cortes				
Plantas de Cobertura				
Detalhes				

18. OUTROS LEVANTAMENTOS E FONTES DE INFORMAÇÃO (copiar o número de linhas necessárias)

18.1. Lev. Fotográfico	18.2. Quant.	18.3. Localização e base disponível (digital, papel, etc...)	18.4. Data (dd/mm/aaaa)
Profissional			
De campo			
18.5.Outros (nomear)		18.6. Localização e base disponível (digital, papel, etc...)	18.7. Data (dd/mm/aaaa)

Preenchimento	Responsável		Data	

PROJETEC

EM BRANCO

Fls. 939
Proc. 2974/04
Rubrica

Ministério da Cultura - IPHAN	Módulo 3 - Cadastro	M3
Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão	Bem Imóvel - Arquitetura/ Caracterização Interna	03

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Recorte Territorial (Identificação da região estudada)

1.2. Recortes Temáticos (identificação do estudo)

1.3. Identificação do Bem - (denominação oficial/ denominação popular/ outras denominações)

1.4. Código Identificador (Iphan)

2. CÔMODOS

	2.1. Uso original	2.2. Uso atual
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		

3. PLANTA/ CROQUI DE PLANTA BAIXA

3.1. Pavimento:

4. DIVISÓRIAS (copiar quantas linhas forem necessárias)

4.1. Tipo/ material	4.2. Cômodos (numerar)	4.3. Acabamentos (descrever)

5. PISOS (copiar quantas linhas forem necessárias)

5.1. Tipo/ material	5.2. Cômodos (numerar)	5.3. Acabamentos (descrever)

6. FORROS (copiar quantas linhas forem necessárias)

6.1. Tipo/ material	6.2. Cômodos (numerar)	6.3. Acabamentos (descrever)

7. OBSERVAÇÕES (modificações, marcas, etc...)

8. BENS MÓVEIS E INTEGRADOS DE INTERESSE (mobiliário, quadros, peças de arte, escadas, guarda-corpos, pinturas murais, etc...)

9. SELEÇÃO DE IMAGENS DO INTERIOR E DETALHES (repetir tantas linhas quantas forem necessárias)

Legenda: **Fonte:**	**Legenda:** **Fonte:**	**Legenda:** **Fonte:**	**Legenda:** **Fonte:**

Preenchimento	Responsável		Data	

EM BRANCO

Fls. 940
Proc. 2984124
Rubrica

Ministério da Cultura - IPHAN	Módulo 3 - Cadastro	M3
Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão	Propriedades/ Conjuntos Rurais	04

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Recorte Territorial (Identificação da região estudada)

1.2. Recortes Temáticos (identificação do estudo)

1.3. Identificação do Bem – (denominação oficial/ denominação popular/ outras denominações)

1.4. Código Identificador (Iphan)

2. CROQUI DE IMPLANTAÇÃO

3. SELEÇÃO DE IMAGENS

4. EDIFICAÇÕES NA PROPRIEDADE (listar por função, a partir da edificação principal/sede)

	4.1. Denominação	4.2. Época de construção	4.3. Características gerais (técnica, materiais, estado geral de conservação)
A.			
B.			
C.			
D.			
E.			
F.			
G.			
H.			
I.			
J.			

4.4. Realizar levantamentos de algum imóvel?		sim		não	Quais?
4.5. Realizar outros levantamentos?		sim		não	Quais?

5. INFORMAÇÕES SOBRE A ATIVIDADE ECONÔMICA

5.1. Original	
5.2. Atual	

6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

7. LEVANTAMENTO ARQUITETÔNICO EXISTENTE

7.1. Tipo de planta	7.2. Escala	7.3. Quant.	7.4. Localização e base disponível (digital, papel, etc...)	7.5. Data (dd/mm/aaaa)
Implantação no Lote				
Plantas Baixas				
Elevações				
Cortes				
Plantas de Cobertura				
Detalhes				

8. OUTROS LEVANTAMENTOS E FONTES DE INFORMAÇÃO

8.1. Lev. Fotográfico	8.2. Quant.	8.3. Localização e base disponível (digital, papel, etc...)	8.4. Data (dd/mm/aaaa)
Profissional			
De campo			

8.5. Outros (nomear)	8.6. Localização e base disponível (digital, papel, etc...)	8.7. Data (dd/mm/aaaa)

Preenchimento	Responsável		Data	

EM BRANCO

Cronograma

O **Plano** foi programado para ser executado num período de quatro meses, compreendendo os municípios de Castelhano, Palmeirais e Amarante, no Estado do Piauí, e São Francisco do Maranhão e Parnarama no Estado do Maranhão.

Município	Altitude (m)	Distância capital – km²	Área km²	População hab.
AMARANTE - PI	104	128	1.305,405	17.892
PALMEIRAIS - PI	85	102,9	1.360,307	14.306
SÃO FRANCISCO - MA	76	487	2.745,804	14.801
PARNARAMA - MA	89	371	3.487.119	36.300

AHE Castelhano. Fonte: IBGE, Projetec.

CRONOGRAMA AHE CASTELHANO

Etapa	Atividades / Produtos	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
1	Levantamento campo				
2	Processamento de dados				
3	Relatório parcial				
4	Análise IPHAN*		--------		
5	Revisão e correção				
6	Dossiê final				
7	Análise IPHAN*				--------
8	Entrega definitiva				

* Período de avaliação da instituição.

EM BRANCO

Equipe técnica

O **Plano** foi programado para ser realizado por uma equipe interdisciplinar conforme quadro abaixo:

Equipe técnica	Quantidade
Coordenador – arquiteto especialista em patrimônio cultural.	1
Arquiteto com experiência em documentação de monumentos históricos.	1
Historiador com experiência arquivística e documentação de bens móveis e integrados.	1
Secretária para serviços de digitação, transcrição de fitas, impressão e serviços externos.	1
Cadista com experiência em desenho arquitetônico.	2
Estagiários de arquitetura e de história.	2
Motorista, preferencialmente com conhecimento da região de estudo.	1
Guia de campo – morador local com conhecimento de estradas, caminhos, lugares e edificações existentes na região.	5

Além da coordenação geral dos trabalhos, compete ao coordenador a revisão dos trabalhos e produção de relatórios conclusivos.

Ao arquiteto compete a identificação dos imóveis de interesse de preservação, o preenchimento das fichas de campo, levantamentos arquitetônicos e documentação fotográfica, layout das fichas, além de acompanhamento em gabinete dos serviços de desenho, digitação e revisão.

Ao historiador compete o preenchimento das fichas de campo, levantamentos arquivísticos e documentação fotográfica complementar, além de acompanhamento em gabinete dos serviços de digitação e revisão.

EM BRANCO

7.5 - ESTUDO ETNO-HISTÓRICO DA CULTURA MATERIAL E IMATERIAL DOS POVOS INDÍGENAS E POPULAÇÃO RIBEIRINHA

7.5.1 Introdução

A importância maior do trabalho ora relatado reside no seu caráter pioneiro. A única investigação feita na área foi realizada nos anos 90 por pesquisadoras da UFPI em terras dos municípios de Palmeirais e Parnarama, em projetos de cadastramento de sítios para o IPHAN. Considerando-se que um quadro geral da arqueologia americana ainda está em construção, qualquer indício de antigos assentamentos humanos, por mais insignificante que pareça, é de extrema importância para entender como se deu a ocupação no continente americano.

Durante o trabalho de campo foram obtidas inúmeras informações sobre locais de antigas aldeias indígenas, porém encontravam-se fora da área de influência dos empreendimentos, ou não foram confirmados quando visitados, talvez por serem em pontos próximos e não propriamente nos locais indicados. Esse fato requer uma investigação mais demorada em etapa posterior.

Faz-se necessário ressaltar a grande potencialidade da região estudada para assentamentos humanos, por se tratar de áreas ribeirinhas e sabermos que foram densamente ocupadas no passado, como por exemplo pelos índios Timbira, que segundo Nimuendajú (1946) são grupos de uma subdivisão do tronco lingüístico Jê, e juntamente com os Kayapó formam o grupo classificado como Jê do norte. Os Timbira apresentam uma mesma história de contato, cuja literatura específica Nimuendajú (1946), Melatti (1969, 1970, 1978), Da Matta (1973), Azanha (1984), Ladeira (1985), Coelho (1990), Oliveira (20 02), Crocker (1962, 1976) relata desde meados do século XVIII e início do século XIX, atingidos pelas frentes pastoris de caráter expansionista patrocinadas por empreendedores particulares com apoio do poder oficial. Os registros encontrados sobre esses grupos estão detalhadamente presentes na literatura etnográfica de Curt Nimuendajú, que realizou várias incursões pelo interior do Brasil e, nas décadas de 1920 e 1930 passou pelas regiões norte e centro-sul maranhense, sendo que nessa última, concentrava-se boa parte dos Timbira. Tais informações constam nas cartas que Nimuendajú escreveu para Carlos Estevão,

EM BRANCO

diretor do Museu Nacional de Etnologia na década de 1920, publicadas no livro Cartas do Sertão (1998). Tais documentos e a história oral do grupo formam o alicerce básico para localizar o espaço territorial e as relações sociais dos Timbira no início do século passado.

Atualmente, os Timbira formam um conjunto de nove grupos indígenas usualmente conhecidos pelos etnônimos: Krahô e Apinajé no estado do Tocantins; Gavião-Pykobjê, Krikati, Canela-Apãnjekra, Canela-Ramkokamekra, Krepumkateyê, Kreyê no estado do Maranhão e os Gavião-Paracateyê no estado do Pará. Esses grupos compartilham elementos da organização social comum, a *Forma Timbira* (Azanha, 1984), que aproxima a configuração dos seus ritos, mitos, língua e cosmologia, como fica explícito nas considerações do etnógrafo acima mensionado a partir da própria noção do grupo:

"Os Timbira têm consciência de que são tribos de uma grande unidade étnica, cujas características mais importantes são, além da língua mais ou menos igual, sobretudo o sulco horizontal no cabelo, as rodelas auriculares, a aldeia circular e a corrida de toras"

(Nimuendajú, 1946; p 123).

Apesar dos Timbira5 compartilharem elemento da organização social comum, que levou Nimuendajú (1946) a denominar de "o País Timbira" uma região que se estende desde o rio Parnaíba no Piauí até o rio Tocantins, cujos grupos timbira habitavam e Azanha (1984) a definir como a "Forma Timbira" toda um estrutura que parte desde o formato de suas aldeias (circular) a sua forma de residência. Esses grupos tendem a se afirmar autonomamente perante essa organização social. Cada grupo Timbira tem uma história própria de busca por sua autonomia étnica, reconhecimento territorial e representação perante o mundo do outro.

EM BRANCO

A região onde será instalada o AHE Castelhano é rica em riachos perenes de águas cristalinas correndo através de brejos, cujas áreas devem ter havido diversos grupos humanos assentados no passado.

7.5.2 Objetivo

- Realizar estudos etnohistóricos nos municípios de Amarante, Palmeirais, São Francisco do Maranhão e Parnarama a fim de obter maior conhecimento sobre suas populações tradicionais e sua cultura material e imaterial.

7.5.3 Metodologia

Essa investigação deve ser iniciada com visitas a arquivos públicos locais e estaduais, esses sediados nas capitais dos estados, a fim de se verificar documentação histórica sobre as ocupações ocorridas nos municípios em tela. Posteriormente, deverá ser executada uma pesquisa *in situ,* para que, com a utilização de métodos e técnicas próprios das ciências sociais se possa atuar junto às populações ribeirinhas e descendentes indígenas, na busca de dados complementares que possibilitem um maior conhecimento acerca de suas origens e legados culturais na área em apreço.

7.6 - ESTUDOS EXAUSTIVOS DOS VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS

7.6.1 Introdução

Dentre os remanescentes pré-históricos, os sítios de arte rupestre são os que apresentam maior visibilidade, possuindo maior apelo junto ao publico, sendo geralmente atribuídos maior significância. São os únicos vestígios deixados voluntariamente pelos autores, feitos basicamente por duas técnicas, uma que adiciona um pigmento (tinta ou crayon) ao suporte rochoso para formar figuras, a outra que retira matéria da rocha (gravura), dando lugar a motivos. É de suma importância ainda considerar a implantação dos sítios e painéis na paisagem, visto que permanecem no local em que foram executados possivelmente há milhares de anos atrás, o que pode ter implicações para a função dada ao sitio.

EM BRANCO

Os materiais lítocerâmicos são portadores de informação do nível de adaptação do homem ao meio, informando também os aspectos sociais desenvolvidos e o grau de recorrência, que implica em transferência de técnicas e tecnologias por longo tempo. Assim como os artefatos de pedra, os artefatos cerâmicos são comumente evidenciados no registro arqueológico devido a sua durabilidade, mesmo que seja frequentemente na forma de cacos.

7.6.2 Objetivos

- Realizar estudos sobre os remanescentes arqueológicos evidenciados durante a implantação do empreendimento.

- Efetuar uma avaliação geral sobre o estado de conservação dos vestígios, com o intuito de buscar condições ideais de preservação.

- Executar estudo de viabilidade para a realização de um programa que possibilite a reconstituição virtual tridimensional de sítios (notadamente os de gravuras rupestres ou oficinas líticas) situados nas áreas diretamente afetadas pelo empreendimento, e que ficarão parcial ou integralmente submersos quando do enchimento da represa, baseado em minucioso levantamento fotogramétrico a ser executado nos locais.

7.6.3 Metodologia

Os estudos da arte rupestre se iniciam pelo levantamento exaustivo dos grafismos através de levantamento fotográfico e preenchimento de ficha analítica, os quais possibilitarão posteriores interpretações, notadamente as que têm como base uma análise contextual, ou seja, conforme relações de proximidade ou contato entre os grafismos. Outro detalhamento a ser efetuado diz respeito à técnica de execução dos grafismos gravados e dos pintados. Deverão ser observados detalhes concernentes a dimensões e profundidade dos sulcos, se gravados, e variação das tonalidades de pigmentos, para os casos das pinturas.

O material lítico resgatado será analisado pela técnica desenvolvida pelo renomado pesquisador francês Eric Boeda. Será feita a identificação da matéria-prima, as estruturas de talhamento nas diversas etapas de execução, em objetos acabados,

EM BRANCO

acurados ou expeditos, observando-se os planos simplificados de elaboração, estabelecendo-se a relação peça x etapa de confecção.

As peças cerâmicas coletadas serão classificadas segundo as suas características representativas. Neste material, o gesto técnico nos traços das mãos do fabricante, as diversas técnicas de fabricação, o tratamento da superfície, formas e decorações, comporão unidades técnicas.

Os estudos concernentes à conservação dos vestígios serão iniciados por análises laboratoriais identificando a constituição biológica, química e mineralógica dos artefatos, sedimentos, pigmentos, depósitos de alteração e suporte rochoso, como aconselhadas nas cartas patrimoniais da UNESCO (Veneza, Burra, Lausanne). Tais atividades fornecerão a base de conhecimento para realização de diagnóstico técnico sobre o estado de conservação do bem, que guiará as etapas seguintes de intervenção e monitoramentos dos vestígios arqueológicos.

7.7 - PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE CASAS DE MEMÓRIA NOS MUNICÍPIOS ATINGIDOS

7.7.1 Introdução

A zona ribeirinha da sede municipal de Amarante corresponde a mais importante e antiga, pois apresenta os primeiros prédios da área do antigo porto de São Gonçalo do Amarante, incluindo a Casa de Odilon Nunes, o Hotel Velho Monge e a casa de Dona Meire Vieira, de grande importância histórica. A casa de Odilon Nunes foi tombada em 1985 pelo Decreto Nº 6.275 de 17/06/85, construída na última década do século XIX, pelo Capitão da Guarda Nacional Gil José Nunes, pai do historiador Odilon Nunes, que nasceu nessa casa em 1889. Em 1930, Odilon Nunes fundou no local o Ginásio Amarantino, que funcionou também em regime de internato. É um casarão de canto chanfrado, com teto em carnaúba e piso em lajota cerâmica. Atualmente, depois de restaurada, a edificação abriga o Centro Cultural de Amarante, com museu, biblioteca e espaço para cursos e exposições. No entanto há necessidade de melhoria da exposição museológica, do acervo bibliográfico e de sua

EM BRANCO

informatização e auxílio para a revitalização das atividades culturais do referido centro.

A Casa de Azulejos, tombada pelo Decreto Nº 6.774 de 21/07/86, trata-se de importante edificação construída em 1870 por Alves Noronha, com planta típica da habitação piauiense, denominada "morada inteira". Seus azulejos, que revestem a fachada principal e lateral, foram colocados somente dez anos depois, em 1880, importados da Inglaterra. Nesta residência nasceu Dr. Dirceu Mendes Arcoverde, médico e político piauiense, que foi governador do Estado da República. Esse espaço deveria ser adquirido com a finalidade de ser utilizado para atividades artesanais, ou de produção de bordados, confecção e comercialização de produtos locais como biscoitos caseiros, doces e licores de frutas típicas da região, tracionais no passado e hoje muito pouco difundido, quase em vias de desaparecimento. O espaço abrigaria sobretudo idosos e jovens, em horários extra-escolares. As mulheres se ocupariam da confecção dos produtos e os homens se encarregariam das embalagens para os mesmos, que deveriam ser com material local ou reciclado.

O município de Palmeirais (PI) não conta com nenhum espaço destinado a atividades culturais ou que valorizem a história local, portanto é importante que a verba oriunda da mitigação seja igualmente destinada á instalação de espaços para atividades culturais no centro da cidade, como biblioteca, videoteca, sala de microcomputadores e internet, teatro, sala de exposições permanentes e itinerantes, que relatem a história do lugar desde as primeiras ocupações antes da chegada dos colonizadores. É importante também a criação de um local para realização e venda de produtos artesanais típicos da região, tais como adornos e acessórios em palha, madeira e couro; bordados, doces, licores e biscoitos caseiros.

7.7.2 Objetivo

- Instalar ou restaurar e revitalizar espaços culturais (Casas de Memória) nos municípios de Amarante, Palmeirais (PI) e Parnarama (MA), preferencialmente em edificações de valor histórico.

EM BRANCO

7.7.3 Metodologia

O projeto de implantação de Casas de Memória que funcionem como espaços dedicados a várias atividades culturais deverá ser obrigatoriamente executado por equipe formada por museólogos, auxiliados por outros especialistas afins.

7.8 - PROGRAMA PARA DISPONIBILIZAR NA INTERNET OS RESULTADOS

7.8.1 Introdução

É fundamental que as comunidades afetadas pelo empreendimento se beneficiem das pesquisas e tenham acesso a todo material arqueológico que foi resgatado durante as obras, assim como ao conhecimento gerado a partir de seus estudos. Esse processo de devolução social não deve ocorrer apenas com as instalações de espaços locais voltados a exposições. Deve ser muito mais amplo, e atingir um público exterior, o que é possível através da internet. A esses dados científicos deverão ser acrescentadas informações sobre as demais atrações, condições de acesso e permanência nos municípios.

7.8.2 Objetivo

- Criar um *site* que permita disponibilizar para a população local e internautas em geral, dados gerais sobre a pré-história, história, cultura material e imaterial, atrativos turísticos, hotéis, restaurantes, pousadas domiciliares, dados socioambientais e culturais em geral dos municípios atingidos pelo empreendimento de Castelhano.

7.8.3 Metodologia

A implantação do *site* como veiculo de informação e aprendizagem deverá ser realizada preferencialmente por equipe técnica com experiência na área de promoção de bens culturais.

EM BRANCO

BIBLIOGRAFIA

ANAIS DO PRIMEIRO SIMPÓSIO DE PRÉ-HISTÓRIA DO NORDESTE (1987). **Clio** - Série Arqueológica Nº. 4, Número Extraordinário, 1991.

AB'SÁBER, A. N. **Megageomorfologia do território brasileiro**. In: CUNHA, S. B. da; TEIXEIRA GUERRA, A J. (org.) **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 71-106, 1998.

BAPTISTA João Gabriel. **Mapas geohistóricos do Piauí**. Teresina: Fundação Cultural Monsenhor Chaves/PMT, 1982.

____ .**Etnohistória indígena piauiense**. Teresina: EDUFPI -APL, 1994.

BASTOS, C. de A. **Dicionário histórico e geográfico do estado do Piauí**. Teresina: Fund. Cultural Mons. Chaves, 595p, 1994.

CARTAS DO SERTÃO: de Curt Nimuendajú para Carlos Estevão, Editora Nacional, Lisboa, Portugal. 1993

CARVALHO, Miguel, Pe. **Descrição do Sertão do Piauí.** [1697]. Teresina: IHG Piauiense, 1993.

CARVALHO, M. R. G. **Os povos indígenas do Nordeste; território e identidade étnica**. Salvador: REVISTA DA CULTURA, Fundação Cultural do Estado, 1(1),1988.

CHANTU Y HERRERA, J. **Historia de las missiones de la Companhia de Jesus en el mara ñou español**. Madri: Aurial (1637-1767), 1901 [c 1767].

CHIRI F. & A. MORA, C. **Atlas de las Comunidades Nativas**. Lima: SINAMOS, 1977.

CUNHA, F. M. B. **Evolucão Paleozóica da Bacia Sedimentar do Parnaíba e seu Arcabouço Tectônico**. (Dissertação de Mestrado em Geologia) Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 107p, 1986.

CURRY, Isabelle (org.). **Cartas patrimoniais.** 2ª. ed. Rio de Janeiro: IPHAN, 2000.

EM BRANCO

FALCÃO, Márlio F. Pelosi. **Dicionário Toponímico, histórico e geográfico do Nordeste.** Fortaleza: Artlaser, 2005.

FONSECA, Maria Cecília Londres. **O patrimônio em processo. Trajetória da política federal de preservação no Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ; MinC-IPHAN, 2005.

FUNDAÇÃO CENTRO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E SOCIAIS - CEPRO. **Diagnóstico das Condições Ambientais do Estado do Piauí**. Teresina, 1985.

GÓES, A. M. O. & FEIJÓ, F. J. **Bacia do Parnaíba**. Rio de Janeiro: BOLETIM DE GEOCIÊNCIAS DA PETROBRÁS, v.4, n.1, p.57-67, 1994.

HORTA, Maria de Lourdes Parreiras. **Educação patrimonial. O que é educação patrimonial.** 19/4/2007.

ICOMOS. **Charte internationale sur la conservation et la restauration des Monuments et des Sites**. 1966.

IPHAN/MinC . **Portaria nº. 230**, de 17de dezembro de 2002.

IPHAN- MinC. **Decreto nº. 3.551**, de 4 de agosto de 2000.

IPHAN – MinC. **Coletânea de leis sobre preservação do patrimônio.** Rio de Janeiro: IPHAN, 2006. Rio de Janeiro: IPHAN, 2000.

Levantamento e Cadastramento de Sítios Arqueológicos do Estado do Piauí – Etapas 1 a 10. Teresina: NAP/UFPI-IPHAN, de 1986 a 2005.

MARTIN, G. **Pré-História do Nordeste do Brasil**. 4ª ed. Recife: Ed. Universitária - UFPE, 440 p. il, 2005.

MMA/CONAMA. **Resoluções do CONAMA**. Anos Diversos.

MEC – SPHAN - PRÓ-MEMÓRIA. **Proteção e revitalização do patrimônio cultural no Brasil: uma trajetória.** Brasília: Publicação da SPHAN, nº. 31, 1980.

EM BRANCO

NUNES, O. **Pesquisas para a história do Piauí**. 1° vol. Rio de Janeiro: Artenova.

PEREIRA DA COSTA, F. A. **Cronologia histórica do Estado do Piauí**. vol. 1. Rio de Janeiro: Artenova, 1994.

Perfil dos Municípios Piauienses. Teresina, 1992.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Paraná, Instituto Ambiental do Paraná, Convênio de Cooperação Técnica Brasil-Alemanha, Deutsche Gesellschaft Fur Technische Zuszmmenarbeit. **Programa de Impactos Ambientais de Barragens - Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba, 1993.

UNIVERSIDADE LIVRE DO MEIO AMBIENTE. **Manejo de Áreas Naturais Protegidas**. Curitiba: ULMA, 1993.

PESSIS A. M. **Patrimônio Imaterial e Identidade Histórica**. CLIO. Recife: UFPE-PPARQ, nº. 20 5-16, 2006:12-13.

SILVA, Jacionira C. **Memória e patrimônio arqueológico.** V Congresso Regional do Nordeste da ANPUH, "História e Memória", Recife, 2004 b (Anais).

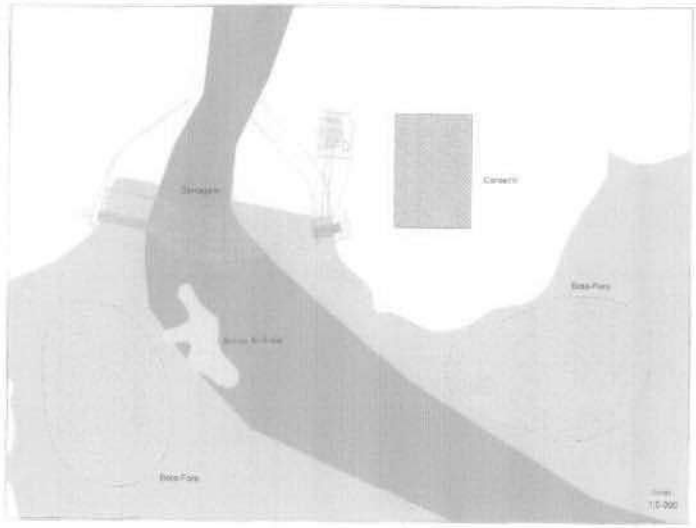
SILVA, Jacionira C.; ROCHA, Alessandra S. **Arqueologia, Patrimônio e Ambiente Cultural. Alguns Aspectos Legais.** V Congresso Regional do Nordeste da ANPUH, "História e Memória", Recife, 2004 (Anais); **CLIO.** Série Arqueológica, nº. 17, p. 6 -16, 2004 (Eletrônica).

EM BRANCO

ANEXO

Arranjo Geral do AHE Castelhano e Sítios Arqueológicos

EM BRANCO



EM BRANCO

Fls. 955
Proc. 2984104
Rubrica

IBAMA
MMA

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Diretoria de Licenciamento Ambiental
Coordenação Geral de Infraestrutura de Energia Elétrica
SCEN, Trecho 2, Edifício Sede, Bloco A, 1º andar, Brasília- DF CEP: 70.818-900
Tel.: (61) 3316-1292, Fax: (61) 3316-1952 – URL: http://www.ibama.gov.br

MEMO Nº 76 /2011-CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 24 de fevereiro de 2011.

Ao Senhor
ROMILDO MACEDO MAFRA
Superintendente do IBAMA no Estado do Piauí
Avenida Homero Castelo Branco, nº 2.240 - Jockey Club
Teresina – PI CEP 64048-400
Tel: (86) 3233-2599 Fax: (86) 3232- 5323

Assunto: Convite para participação em vistoria no âmbito do AHE Castelhano

Senhor Superintendente,

1. Ao cumprimentá-lo, convidamos o IBAMA do Estado do Piauí para participar, juntamente com equipe do GT de Hidrelétricas do Parnaíba, instituído pela Portaria IBAMA Nº 136/2011, de vistoria técnica no âmbito do AHE Castelhano.

2. A vistoria ocorrerá entre os dias 21 a 25 de março do presente ano. Para detalhes sobre a programação da vistoria, solicito contatar com equipe do Núcleo de Licenciamento Ambiental do IBAMA no Estado do Maranhão.

Atenciosamente,

ADRIANO RAFAEL ARREPIA DE QUEIROZ
Coordenador Geral de Infraestrutura de Energia Elétrica

EM BRANCO

Fls. 956
Proc. 2978474
Rubrica

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Diretoria de Licenciamento Ambiental
Coordenação Geral de Infraestrutura de Energia Elétrica
SCEN, Trecho 2, Edifício Sede, Bloco A, 1º andar, Brasília/ DF CEP: 70.818-900
Tel.: (61) 3316-1282, Fax: (61) 3316-1952 – URL: http://www.ibama.gov.br

Ofício Nº 148 /2011-CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 10 de março de 2011.

Ao Senhor
Leandro Jerusalinsky
Chefe do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação dos Primatas Brasileiros
Praça Antenor Navarro Nº 5 - Varadouro - Centro Histórico
CEP: 58010-480 – João Pessoa/PB
Tel: (83) 3241-1302 – Fax: (83) 3221-5521

Assunto: **Licenciamento dos Aproveitamentos Hidrelétricos do Rio Parnaíba.**

Senhor Chefe de Centro de Pesquisa e Conservação,

1. No âmbito do processo de licenciamento ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos do rio Parnaíba, solicitamos desse Centro de Pesquisa e Conservação, informações a respeito da área de ocorrência da espécie de primata *Alouatta ululata*, objeto de projeto específico do CPB.

2. Com base em informações disponibilizadas na página eletrônica do CPB, a equipe responsável pelo processo de licenciamento dos empreendimentos em questão concluiu que alguns deles podem estar propostos em áreas de ocorrência da espécie.

3. Solicitamos, assim, que esse Centro de Pesquisa e Conservação se manifeste sobre a questão, e caso julgue necessário, encaminhe orientações para que se estabeleça um programa de monitoramento e conservação de *Alouatta ululata* no âmbito dos processos de licenciamento dos empreendimentos indicados.

4. Em anexo, para orientação, segue tabela com os municípios atingidos por cada empreendimento.

Atenciosamente,

ADRIANO RAFAEL ARREPIA DE QUEIROZ
Coordenador Geral de Infraestrutura de Energia Elétrica

Anexo: Relação de empreendimentos em licenciamento no rio Parnaíba, e municípios localizados nas respectivas áreas de influência.

Empreendimento	Municípios da área de influência
AHE Ribeiro Gonçalves	Ribeiro Gonçalves/PI, Santa Filomena/PI, Tasso Fragoso/MA, Loreto/MA, Sambaíba/MA
AHE Uruçuí	Ribeiro Gonçalves/PI, Uruçuí/PI, Benedito Leite/MA, São Felix de Balsas/MA, Loreto/MA, Sambaíba/MA
AHE Cachoeira	Guadalupe/PI, Jerumenha/PI, Floriano/PI, Barão de Grajaú/MA, São João dos Patos/MA
AHE Estreito	Floriano/PI, Amarante/PI, Barão de Grajaú/MA, São Francisco do Maranhão/MA
AHE Castelhano	Amarante/PI, Palmeirais/PI, São Francisco do Maranhão/MA, Parnarama/MA

Fls. 957
Proc. 2994104
Rubrica

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Diretoria de Licenciamento Ambiental
Coordenação Geral de Infraestrutura de Energia Elétrica
SCEN, Trecho 2, Edifício Sede, Bloco A, 1° andar, Brasília/ DF CEP: 70.818-900
Tel.: (61) 3316-1282, Fax: (61) 3316-1952 – URL: http://www.ibama.gov.br

Ofício N° 159 /2011-CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 15 de março de 2011.

Ao Senhor
Renato Torres Pinheiro
Responsável Técnico pelo Projeto de Pesquisa Pica-Pau-do-Parnaíba.
Universidade Federal do Tocantins - UFT
Coordenação do Curso de Medicina, Bloco BALA
ALC NO 14 (109 Norte), Av. NS 15, s/n
Caixa Postal 114 - CEP: 77001-090 – Palmas/TO
Tel/Fax: (63) 3232-8158

Assunto: **Licenciamento dos Aproveitamentos Hidrelétricos do Rio Parnaíba.**

Prezado Senhor,

1. No âmbito do processo de licenciamento ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos do rio Parnaíba, solicitamos dessa Universidade, informações a respeito da área de ocorrência da espécie *Celeus obrieni*, conhecido como pica-pau-do-parnaíba.

2. Com base em informações disponibilizadas em reportagens e em artigos científicos, a equipe responsável pelo processo de licenciamento dos empreendimentos em questão concluiu que alguns deles podem estar propostos em áreas de ocorrência da espécie.

3. Solicitamos, assim, que essa Universidade se manifeste sobre a questão, e caso julgue necessário, encaminhe orientações para que se estabeleça um programa de monitoramento e conservação de *Celeus obrieni* no âmbito dos processos de licenciamento dos empreendimentos indicados.

4. Em anexo, para orientação, segue tabela com os municípios atingidos por cada empreendimento.

Atenciosamente,

ADRIANO RAFAEL ARREPIA DE QUEIROZ
Coordenador Geral de Infraestrutura de Energia Elétrica

Anexo: Relação de empreendimentos em licenciamento no rio Parnaíba, e municípios localizados nas respectivas áreas de influência.

Empreendimento	Municípios da área de influência
AHE Ribeiro Gonçalves	Ribeiro Gonçalves/PI, Santa Filomena/PI, Tasso Fragoso/MA, Loreto/MA, Sambaíba/MA
AHE Uruçuí	Ribeiro Gonçalves/PI, Uruçuí/PI, Benedito Leite/MA, São Felix de Balsas/MA, Loreto/MA, Sambaíba/MA
AHE Cachoeira	Guadalupe/PI, Jerumenha/PI, Floriano/PI, Barão de Grajaú/MA, São João dos Patos/MA
AHE Estreito	Floriano/PI, Amarante/PI, Barão de Grajaú/MA, São Francisco do Maranhão/MA
AHE Castelhano	Amarante/PI, Palmeirais/PI, São Francisco do Maranhão/MA, Parnarama/MA

Fls. 958
Proc. 2984/04
Rubrica

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Diretoria de Licenciamento Ambiental
Coordenação Geral de Infraestrutura de Energia Elétrica
SCEN, Trecho 2, Edifício Sede, Bloco A, 1º andar, Brasília/ DF CEP: 70.818-900
Tel.: (61) 3316-1282, Fax: (61) 3316-1952 – URL: http://www.ibama.gov.br

Ofício Nº 180 /2011-CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 14 de março de 2011.

Ao Senhor
Severino G. de Moraes Filho
Gerente do Departamento de Meio Ambiente
Companhia Hidroelétrica do São Francisco - CHESF
Rua Delmiro Gouveia, 333 - Bongi
50761-901 – Recife/PE
Tel: (81) 3229 2500 – Fax: (81) 3229 2042

Assunto: **Licenciamento ambiental do AHE Castelhano (Proc. 02001.002984/04-11)**
Encaminhamento do Parecer n.º 22/2011-COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

Prezado Senhor,

1. Encaminhamos em anexo a V.Sa. o Parecer n.º 22/2011-COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, relativo ao processo de licenciamento ambiental do AHE Castelhano. Esta análise possui caráter preliminar e deverá ser subsidiada por vistoria na área de influência do empreendimento, não isentando a empresa de futuras complementações, seja em função de aspectos identificados durante a vistoria ou a informações contidas no processo e/ou nos estudos ambientais.

2. Por oportuno, informamos que o prosseguimento do processo de licenciamento ambiental do empreendimento depende da manifestação dessa empresa às questões levantadas no Parecer.

Atenciosamente,

ADRIANO RAFAEL ARREPIA DE QUEIROZ
Coordenador Geral de Infraestrutura de Energia Elétrica

Em anexo: Parecer n.º 22/2011-COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

EM BRANCO

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

PARECER Nº 22/2011 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

Ref.: Análise e parecer preliminar do Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico de Castelhano – Processo n.º 02001.002984/2004-11.

INTRODUÇÃO

Este parecer tem como objetivo a análise preliminar do Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico de Castelhano e linha de transmissão associada, empreendimento proposto no rio Parnaíba, entre os estados do Piauí e Maranhão.

O AHE Castelhano está proposto para o médio curso do rio Parnaíba, 7 Km a montante do município de Parnarama/MA, no local de coordenadas 5º 44' 28" S e 43º 05' 25" W. O projeto prevê a instalação da casa de força na margem direita do rio (município de Palmeirais/PI), com duas unidades geradoras equipadas com turbinas do tipo Bulbo (potência unitária de 32MW), totalizando 64MW de potência gerada pelo empreendimento. A área da bacia contribuinte nesse local é de 237.477 km², sendo 84.686 km² barrados pela UHE Boa Esperança. Com nível de água máximo normal a montante na cota 86,00 m, o reservatório previsto terá 85 km de comprimento e 76,56 km² de área. O volume do reservatório será da ordem de 444 $m^3 \times 10^6$ e o tempo de permanência da água na ordem de 9 dias. No trecho em questão, o rio Parnaíba tem como principal tributário o rio Canindé, cuja bacia hidrográfica tem 75.013 Km^2.

Além do EIA, esta análise foi pautada nos seguintes documentos integrantes do processo de licenciamento ambiental:

- Termo de Referência (julho de 2005);
- Planos de Trabalho aprovados pelo IBAMA;
- Parecer Técnico 24/2007 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA;
- Parecer Técnico 92/2007 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA;
- Parecer Técnico 17/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA;
- Informação Técnica 49/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA;
- Informação Técnica 61/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA;
- Parecer Técnico 01/2009 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA;
- Parecer Técnico 104/2009 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA;
- Informativo Técnico 36/2009 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA;
- Nota Técnica 177/2009/GEREG/SOF-ANA
- Resposta do empreendedor ao Parecer Técnico 104/2009;
- Nota Técnica 19/2010/DSAST/SVS/MS
- Memórias de reuniões;
- Notas Técnicas da COPPE/UFRJ

A análise que segue avaliará a adequação do EIA apresentado aos critérios técnico-científicos exigidos para estudos dessa natureza e o atendimento às manifestações técnicas anteriores.

Cabe ressaltar que esta análise tem caráter preliminar e deverá ser subsidiada com vistoria na área de influência do empreendimento, não isentando o empreendedor de futuras complementações, seja em função de aspectos identificados durante a vistoria ou aos próprios estudos ambientais.

ANÁLISE

1. MEIO FÍSICO

Os estudos de componentes do meio físico apresentados no EIA do AHE Castelhano atendem parte dos objetivos propostos. A melhor exposição de alguns itens auxiliaria uma avaliação mais acurada e aprofundada dos impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento. Abaixo são apresentados comentários decorrentes de análises, acompanhados de fragmentos do EIA.

1.1 CLIMA

Aponta-se como principais sistemas atuantes para o clima na bacia do Parnaíba: os sistemas de norte, representados pela Zona de Convergência Intertropical; e sistemas de oeste, representados por linhas de instabilidade tropicais (IT). Tais sistemas atuam na caracterização geral do clima diferenciado pela ampla variabilidade pluviométrica registrada no tempo e no espaço geográfico, enquadrando-se como clima seco, com exceção das porções ao noroeste e sul. Nas áreas de influência indireta (AII) e de influência direta (AID), o clima é influenciado por esses principias sistemas.

Na classificação que segue os parâmetros de Koppen, o EIA indica a existência de três perfis climáticos na bacia na página 2-7 (EIA, vol. I)

• Tipo Aw'.

Clima quente e úmido, com chuvas de verão e outono que ocorrem no norte do estado do Piauí, como resultado dos deslocamentos sazonais da Convergência Intertropical (CIT), sob a forma de massa de ar convectiva. A estação chuvosa dessa região ocorre de janeiro a maio, sendo fevereiro, março e abril o trimestre mais chuvoso e agosto, setembro e outubro o mais seco. As precipitações pluviométricas variam de 1.000 a 1.800 mm anuais.

• Tipo Aw.

Clima quente e úmido com chuvas de verão que ocorrem no centro-sul e sudoeste do estado do Piauí, determinado pela massa Equatorial Continental (EC), de ar quente, responsável pela ocorrência de precipitações em forma de aguaceiros. A estação chuvosa ocorre de novembro a março, sendo dezembro, janeiro e fevereiro o trimestre mais chuvoso e junho, julho e agosto o mais seco. As precipitações pluviométricas variam de 1.000 a 1.400 mm anuais.

• Tipo BShw:

Clima semi-árido, caracterizado por uma curta estação chuvosa no verão e responsável pelos efeitos das secas, conseqüência da diminuição das precipitações da massa de ar

Equatorial Continental (EC), de oeste para leste, bem como no aumento da duração do período seco, no leste e sudeste do estado do Piauí. A estação chuvosa ocorre de dezembro a abril, sendo janeiro, fevereiro e março o trimestre mais chuvoso. Os meses de julho, agosto e setembro são os mais secos. As precipitações anuais variam de 400 mm a 1.000 mm.

Essas variáveis estão disponibilizadas através dos valores médios mensais e anuais dos seguintes parâmetros meteorológicos: precipitação (números de anos com precipitações observadas, regime de chuvas e precipitação mensal); temperaturas máxima, mínima e média, do ar; amplitude térmica; evaporação e evapotranspiração de referência; umidade relativa do ar; nebulosidade; direção e velocidade do vento; insolação total e fotoperíodo e balanço hídrico.

A análise climatológica foi realizada a partir de dados secundários obtidos da rede de estações pluviométricas existentes na Bacia do Parnaíba. No EIA, a quase totalidade das informações foram adquiridas da publicação "Estudo Agrometeorológico para o Estado do Piauí" (DHME, 2004), que dispõe de dados de normais climatológicas dos municípios afetados pelo empreendimento.

MUNICÍPIOS	LAT	LONG	ALT
Amarante	06 14	42 51	72
Angical do Piauí	06 05	42 44	200
Curralinhos	07 49	40 54	370
Miguel Leão	05 40	42 44	230
Palmeirais do Piauí	05 58	43 04	85
Parnarama (MA)	05 40	43 05	89
S. Francisco Maranhão	06 15	42 51	76
São Pedro do Piauí	05 56	42 40	190

Fonte: DHME (2004).

Na Figura 5.1-1 (EIA, vol. II, tomo II, p. 5-2) tem-se a localização espacial das estações climatológicas dos municípios acima e que foram utilizados no EIA. De fato, a localização das estações é adequada para avaliação climática do AHE Castelhano sendo indicativo de coerência para os dados de climatologia.

De forma sucinta, o estudo de impacto ambiental indica ser o clima da região caracterizado pela variação espacial dos índices de umidade, sendo climas secos do tipo sub-úmido e semi-árido, em que os excedentes hídricos são sazonalmente concentrados em curto período de tempo.

Os dados conhecidos no EIA sobre clima revelam nas tabelas informações sobre pluviometria regional e regime de chuvas, evaporação potencial, evapotranspiração de referência, balanço hídrico, temperaturas do ar, amplitude térmica, nebulosidade, velocidade e direção predominante do vento, insolação e duração efetiva do dia, umidade relativa do ar.

Com a explanação das informações climáticas em tabelas e gráficos, obtém-se uma caracterização geral do clima coerente com a literatura científica e indicativa do regime de chuvas irregular, com altas temperaturas e balanços hídricos caracterizados pela deficiência hídrica na maior parte do ano. Abaixo, temos alguns aspectos do clima nas áreas de influência indireta – AII e direta – AID do AHE Castelhano:

- distribuição irregular de chuvas durante o ano; as precipitações se concentram no intervalo de dezembro a abril, no qual os meses de março e abril são os mais chuvosos com um total de 41% da precipitação anual;
- a taxa de evaporação média anual nos municípios considerados é de 2225,2 mm, valor bastante elevado quando comparado à precipitação média anual de 1331 mm. (p. 5-7);
- segundo a classificação de Thornthwaite e Mather (1955), o clima é tropical semi-árido seco, com duração do período seco de 8 meses e a evaporação real durante os meses de dezembro a maio é de elevada significância (5-12);
- no comportamento da umidade relativa do ar média para a região de estudo, observa-se uma oscilação de 54,5% a 82,0% com média anual em torno de 68,0%.(p. 5-20).

1.2 GEOLOGIA

Na análise geológica da bacia do Parnaíba, delimitada no EIA como área de abrangência regional, aponta-se as unidades litoestratigráficas: embasamento cristalino; e bacia sedimentar do Parnaíba que é de natureza intracratônica e, sobretudo uma bacia de evolução paleozóica, embora depósitos mesozóicos, pouco espessos, cubram grandes áreas. Suas unidades de sequências sedimentares são apontadas e explicitadas no estudo com informações sobre principias rochas constituintes e a quais grupos estão relacionados. A caracterização regional da geologia apresentada no EIA, fornece uma visão macro do território que poderá ser impactado pelo projeto AHE Castelhano, mas no próprio estudo é reconhecido que as informações em que se baseia essa caracterização regional são de caráter qualitativo, baseadas na caracterização geológica, registro fotográfico e observações diretas em campo.

Em geral, as áreas de influência do AHE Castelhano são caracterizadas, geológico e geomorfologicamente, por intercalações rochosas de sedimentos arenosos e siltoargilosos. Esses aspectos avançam nas características da geologia em nível local, e caracterizam também as AII e AID do aproveitamento hidrelétrico de Castelhano. A área de influência indireta do AHE Castelhano apresenta seis formações geológicas: Piauí, Pedra de Fogo, Motuca, Corda e Sardinha.

As formações Piauí, Pedra de Fogo e Motuca fazem parte do Grupo Balsas, enquanto a Formação Corda pertence ao Grupo Mearim. A Formação Sardinha representa um evento vulcânico posterior às formações anteriores. No EIA, tem-se as seguintes informações sobre as principais formações geológicas da área de influência indireta do AHE Castelhano:

- A Formação Piauí cobre cerca de 47,35% da Área de Influência Indireta (AII) do AHE Castelhano. Praticamente todo o vale do rio Parnaíba corre por sobre os sedimentos desta formação. Essa formação é constituída, de forma predominante, por uma alternância de arenitos e folhelhos e subordinadamente evaporitos e siltitos. (p. 5-65);
- A Formação Pedra de Fogo tem ampla distribuição nos estados do Piauí e Maranhão e aflora na região centro-leste, centro-oeste e centro-sul da bacia, com eixo de deposição deslocado para oeste (Mesner e Wooldridge, 1964). Cobrindo cerca de 34% da AII de Castelhano, conforme Mapa Geológico (EIA, vol. II, Tomo II, Anexo I), a Formação Pedra do Fogo apresenta espessuras de 200 m.(p. 5-67);

- As unidades sedimentares pertencentes à Formação Motuca ocorrem em uma pequena área da AII do AHE Castelhano, perfazendo cerca de 1,15% em extensão territorial. A Formação Corda ocorre na porção noroeste da AII de Castelhano, além de pequenas áreas no setor sudeste, e representa cerca de 10,6% da mesma. Está em contato com as formações Pedra de Fogo e Motuca ou com a Formação Piauí (p. 5-68);

- A definição estratigráfica da Formação Corda foi apresentada por Aguiar (1969) para designar os arenitos cor creme, róseos a cinza-arroxeados, com estratificação cruzada, sobrepostos concordantemente à Formação Pastos Bons, e discordantemente aos basaltos da Formação Mosquito. Ocorre na porção noroeste da AII de Castelhano, além de pequenas áreas no setor sudeste, e representa cerca de 10,6% da mesma (p. 5-69);

- A Formação Sardinha representa um evento vulcânico caracterizado por basaltos e diabásios, contendo também gabros. Na área do empreendimento, essa unidade ocorre como uma pequena área localizada no eixo do barramento, em contato com os sedimentos das Formações Piauí e Pedra de Fogo, assim como no setor sudeste da AII, na margem direita do rio Parnaíba conforme Mapa Geológico (EIA, vol. II, Tomo II, Anexo I), perfazendo cerca de 5,8% em área. Normalmente as rochas ígneas estão representadas por soleiras e diques de diabásio de pequena espessura, quando alteradas, as rochas apresentam uma esfoliação esferoidal (p. 5-69 e 5-70).

Na área de influência direta do AHE Castelhano foram constatadas, segundo o EIA, as formações Piauí, Pedra do Fogo e Sardinha, além de uma diminuta porção da Formação Corda.

A Formação Piauí ocorre em cerca de 71,8% da AID, sendo constituída predominantemente por uma alternância de arenitos e folhelhos e subordinadamente evaporitos e siltitos, sendo importante na avaliação de materiais utilizados no empreendimento e na análise de processos erosivos decorrentes da instalação do aproveitamento hidrelétrico e futura operação.

1.2.1 Investigação Geotécnica Realizada

A equipe técnica responsável pelo estudo de impacto ambiental apontou a realização de prospecção de campo e laboratório, e estão contidos em capítulo específico do estudo de viabilidade do AHE Castelhano. Nesse estudo estão indicadas as localizações das sondagens, tanto nas áreas dos eixos como nas áreas de empréstimos, as seções geológicas traçadas ao longo dos eixos das estruturas, o registro fotográfico dos núcleos de rocha, a análise de resultados, entre outros aspectos.

Assim, requer-se a localização das sondagens realizadas pelo empreendedor com as coordenadas geográficas indicando essas áreas.

1.2.2 Sismicidade Natural e Sismicidade Induzida

A ocorrência de atividades sísmicas naturais na área de influência do AHE Castelhano é considerada rara. O EIA indica da área de estudo se localiza em área cratônica (geologicamente estável), mas cita a presença do arco Xambioá e do lineamento do rio Parnaíba como zonas geológicas potencialmente reativáveis, em termos tectônicos, aos quais devem ser analisadas com mais precisão especialmente pela sismicidade induzida a partir da formação do lago.

No EIA, indica-se Simpson (1986 *apud* Camarão Junior, 2001) para afirmar que a construção de uma barragem propicia o surgimento de um novo lago que, do ponto de vista mecânico (em virtude do próprio peso da lâmina d'água) e hidráulico (em consequência da infiltração do fluido na subsuperfície, que causa pressões internas nas camadas rochosas profundas), irá alterar as condições estáticas das formações rochosas. A combinação das duas ações locais pode desencadear distúrbios tectônicos e eventualmente gerar sismos. Por isso a previsão, inclusive, de programa ambiental de análise sismológica nos estudos de impactos ambientais de hidrelétricas.

1.2.3 Direitos Minerários

Para a análise dos processos de direitos minerários existentes na AII do empreendimento, o EIA indica que obteve cópia dos dados digitais, via download, de arquivos em formato shapefile através da ferramenta SIGMINE (Sistema de Informações Geográficas da Mineração), disponível on-line para aquisição gratuita em caráter provisório, no sítio do DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral Os dados digitais foram copiados com atualização no sistema SIGMINE até 1º de agosto de 2009.

As áreas requeridas foram classificadas em nove fases, referentes ao tipo e/ou estágio de tramitação do processo junto ao DNPM: requerimento de pesquisa (RP), autorização de pesquisa (AP), requerimento de lavra (RL), concessão de lavra (CL), licenciamento (LI), requerimento de lavra garimpeira (RLG), concessão de lavra garimpeira (CLG), registro de extração (RE) e em disponibilidade (DISP).

Verificou-se que na AII do AHE Castelhano existem vinte áreas de direitos minerários. Todas essas áreas foram devidamente identificadas na Figura 5.3-6 e na Tabela 5.3-1 (EIA, vol. II, tomo II, p. 5-71 a 5-73).

Na AID do AHE Castelhano foi registrada a presença de quatro áreas de direitos minerários cujos processos encontram-se em fase de Requerimento de Pesquisa (RP) e Autorização de Pesquisa (AP), para fosfato e minério de ferro respectivamente, conforme especificados na Tabela 8.1-1 (EIA, vol. II, tomo III, p. 8-2).

Tabela 8.1-1 Áreas de direitos minerários na AID do AHE Castelhano.

Localização no mapa	Número	Ano	Área total (ha)	Fase	Nome	Último evento	Subst.
10	804324	2008	1559,40	AP	Produtos Minerais do Piauí Ltda	323 - Aut Pesq/Alvará De Pesquisa 03 Anos Publ Em 02/04/2009	minério de ferro
16	804337	2008	1996,76	AP	Produtos Minerais do Piauí Ltda	323 - Aut Pesq/Alvará De Pesquisa 03 Anos Publ Em 30/04/2009	minério de ferro
19	806050	2009	293,91	RP	Diagem Reflorestamento Ltda	135 – Req Pesq/Cumprimento Exigência Protocoli Em 02/06/2009	fosfato
18	806050	2009	1215,35	RP	Diagem Reflorestamento Ltda	135 - Req Pesq/Cumprimento Exigência Protocoli Em 02/06/2009	fosfato

No que se refere à existência de atividades informais de exploração mineral na Área de Influência Direta (AID) do AHE Castelhano, realizou-se um sobrevôo em helicóptero ao longo de toda a área a ser ocupada pelo enchimento do futuro reservatório, com a finalidade de localizar explorações de areia, brita ou alguma outra substância mineral. No sobrevoo

realizado ao longo da área não foram identificadas atividades que se caracterizassem como locais de exploração informal de recursos minerais na AID do empreendimento.

Entende-se que apenas o sobrevôo não é suficiente para determinação das jazidas de extração mineral na AID do AHE Castelhano. As extrações de areia ou argila nos vales dos maiores e menores cursos d'água da região realizadas informalmente são dispersas no tempo e espaço. Assim, apenas o sobrevôo sobre a área pode limitar a importância do resultado apresentado. Esclarece-se então pela necessidade de cadastramento adequado dos grupos que se utilizam dessa atividade econômica, com vistorias em campo por período mais amplo, especialmente após a estação chuvosa. O estudo não especifica esse grupo e como seriam identificados e tratados os dependentes dessa atividade.

1.2.4 Ocorrência de Cavidades Naturais

Sobre a ocorrência de cavidades naturais, o EIA aponta que fora promovido um levantamento sobre a potencialidade de cavidades naturais subterrâneas nas áreas de influência indireta e direta do AHE Castelhano. Essa pesquisa compõe-se de uma compilação de informações a partir da "Base de Dados Geoespacializados do Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (CECAV)", conforme dados consistidos para os estados do Piauí e Maranhão, disponíveis no sítio da instituição sendo a consulta e data de aquisição de 06 de novembro de 2009 e os arquivos copiados em formato shapefile atualizados em 01/11/2009 pelo Núcleo de Geoprocessamento do CECAV. No estudo, a localização e caracterização das cavidades naturais subterrâneas pelo CECAV têm como base a integração de dados provenientes de levantamentos de campo realizados pela equipe técnica do CECAV; estudos e pesquisas submetidos ao CECAV/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade; bibliografia especializada; CNC – Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil, da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE); CODEX – Cadastro Nacional de Cavernas, REDESPELEO BRASIL. Cumpre ressaltar, conforme alerta do CECAV, que os dados são de "atualização permanente e orientadores das proximidades de localização das cavidades, portanto, pendentes de checagem e validação de campo".

Ao final, o EIA afirma que de acordo com os dados fornecidos e pesquisados junto ao CECAV, não existe indicação da presença de cavidades naturais subterrâneas na AII.

Diante das conclusões acima, a equipe do IBAMA responsável pela análise do EIA, questiona se o empreendedor realizou os estudos espeleológicos na área de influência – AID/AII conforme "ORIENTAÇÕES BÁSICAS A REALIZAÇÃO DE ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS", emitidas pelo CECAV/ICMBio em consonância com o Decreto 6640/2008 e a Instrução Normativa n°. 02/2009 do Ministério do Meio Ambiente.

1.2.5 Recursos Hídricos Subterrâneos e Hidrogeologia

No EIA do AHE Castelhano, existe a avaliação dos recursos hídricos subterrâneos a partir de diversos estudos que são citados no Volume II, Tomo II (p.5-74). No entanto, segundo o EIA, a série Inventários Hidrogeológicos Básicos do Nordeste, Pesquisa Sistemática da Água Subterrânea na Bacia do Parnaíba (Piauí e Maranhão) e Bacia do Apodí, constitui uma referência básica para análise hidrogeológica na bacia do Parnaíba.

A sequência sedimentar desta bacia, segundo dados de geologia de superfície e sondagens, é constituída por um pacote de sedimentos paleozóicos e mesozóicos, com espessura máxima da ordem de 3.000 m, assentado discordantemente sobre as rochas cristalinas do complexo embasamento Pré-Cambriano. Entre os sedimentos depositados nessa bacia destacam-se os clásticos finos e grossos ou conglomeráticos (Grupo Serra Grande e as formações Cabeças, Poti-Piauí, Motuca, Sambaíba, Corda e Itapecurú) com maiores

possibilidades de armazenar e liberar grandes quantidades de água, e os clásticos finos e pelitos (Formação Pimenteiras, Longá, Pedra de Fogo e Pastos Bons) que, por serem menos permeáveis, caracterizam-se como camadas confinantes das formações mais permeáveis. Portanto, geologicamente, o pacote sedimentar na bacia do Parnaíba possui aspectos que indicam capacidade de retenção hídrica subterrânea e de acordo com os mapas expostos a área de influência indireta do AHE Castelhano compreende parte potencial significativa desse potencial. A partir desses trabalhos elaborou-se uma síntese da hidrogeologia da bacia sedimentar do Parnaíba, descrevendo-se as formações geológicas da mais antiga para a mais recente e apresentando os principais aquíferos e aquitardos da bacia hidrográfica do Parnaíba.

Além disso, elabora-se e apresenta-se no EIA, o mapa potenciométrico baseado no nível estático e a cota do poço (obtidas a partir de imagens SRTM), cujas informações estão de acordo com o cadastro de poços do Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

A utilização de poços para o abastecimento humano e dessedentação dos animais é bastante comum nos municípios afetados pelo empreendimento e o próprio EIA afirma que no mapa potenciométrico, percebe-se o efeito do bombeamento de alguns poços. Na área de estudo (AII), existem 683 poços cadastrados pela CPRM e, destes, 291 tinham informação de NE, tal como mostrado na Tabela 5.4-5 (EIA, vol. II, tomo II, p. 5-86 a 5-90).

O mapa hidrogeológico (EIA, vol. II, tomo II, p. 5-93) que aponta as unidades de aquíferos e aquitardos na área de influência indireta do AHE Castelhano, informa sobre a relação entre a geologia e capacidade de retenção hídrica. Por último, ainda há informações sobre a qualidade da água em diversos desses poços situados na AII do AHE Castelhano que, em geral, apresentam boa qualidade de acordo com normas do Ministério da Saúde. Em conjunto, as águas dos aquíferos da bacia sedimentar do Parnaíba apresentam baixo grau de salinidade. Observa-se que 65,8% das águas apresentam um valor de resíduo seco inferior a 300 mg/l,enquanto que, em apenas 4,2%, esse valor excede 1.000 mg/l.

De acordo com o EIA, foram levantados cento e setenta e dois poços com informação de condutividade elétrica da água. Durante a visita de reconhecimento não foi feita nenhuma medida de condutividade elétrica da água ou de nível estático, pois nenhum poço foi encontrado nas proximidades do local da futura barragem.

Segundo o estudo, o local é ermo, com vegetação ainda preservada e pouca atividade humana, o que justifica a ausência de poços. Por essa razão, não foram coletadas amostras para análises físico-químicas ou bacteriológicas. Apesar da informação acima, percebe-se que, ao contrário, a área de influência direta do empreendimento é bastante ocupada com cultivos agrícola e pequenas aglomerações populacionais que podem utilizar-se de poços para abastecimento de água e dessedentação de animais. A localização desses poços e as prováveis alterações nos níveis de água subterrâneos devem estar melhor explicitados e contemplados no EIA.

1.3 GEOMORFOLOGIA

Na Área de Abrangência Regional são reconhecidas quatro unidades morfoestruturais, a saber: planalto ocidental do médio São Francisco; planalto da bacia sedimentar do Parnaíba; pediplano central do Maranhão-Piauí; e depressão interplanáltica do Parnaguá. No EIA indica-se para cada uma das unidades morfoestruturais referidas, a localização geográfica aproximada e as formas de relevo predominante.

A AII do AHE Castelhano é apresentada no estudo com geomorfologia evidenciada por uma superfície aplainada com direção preferencial N-S e caimento suave para W, suportada pelas formações Piauí e Pedra de Fogo. As porções marginais do rio Parnaíba apresentam um relevo em colinas suavemente onduladas, mostrando um intenso desgaste

(pediplanação) nas porções mais altas e deposição em alguns trechos mais junto ao canal principal, onde ocorre a instalação de vales mais abertos, com a deposição de expressivos depósitos aluvionares. Só em algumas áreas aparecem escarpas com declive mais acentuado, constituindo as bordas das mesetas.

Nas AII e AID do empreendimento, o relevo predominante tem formas tabulares, apresentando formas em chapadas e relevos residuais em formas de mesas com vertentes íngremes, cujo material erodido funde-se aos aluviões do rio Parnaíba, sendo que os principais fatores de instabilidade do terreno são processos erosivos pelas características litológicas e climáticas da área.

Os vales pedimentados (Evpd) ocupam cerca de 49% da AID e convergem, geralmente sem ruptura de declive, para a calha fluvial. Neste ponto têm-se áreas mais arrasadas com amplas porções de relevo rebaixado, suavemente ondulado. As superfícies estruturais pediplanadas ocupam 10,7% da AID, enquanto os tipos de dissecação em mesas (dm) e ravinas, ocorrem em cerca de 6,8% e 19,5% da AID, respectivamente. Diante das informações sobre os aspectos geomorfológicos e baseados nesses, a avaliação sobre suscetibilidade à erosão é moderada na maior parte da AID do AHE Castelhano.

Abaixo temos a figura 8.2-1 que detalha perfil morfológico do local do barramento e indica a morfologia geral de toda a área de influência direta do AHE Castelhano. Na margem direita (lado côncavo – deposição) que o terraço aluvial se espalha, formando uma planície de inundação de mais de 300 m de extensão, enquanto que na margem oposta (esquerda) é praticamente inexistente.

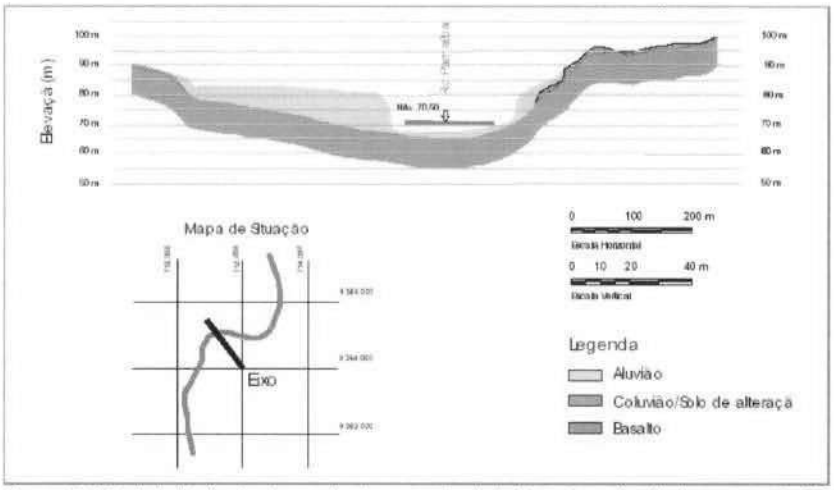


Figura 8.2-1 Perfil de detalhe das formas de relevo na calha do rio Parnaíba no local do barramento do AHE de Castelhano, Piauí (CNEC, 2002).

Nas explanações sobre a morfologia do barramento do AHE Castelhano, o EIA informa que na margem direita (lado côncavo – deposição) que o terraço aluvial se espalha, formando uma planície de inundação de mais de 300 m de extensão, enquanto que na margem oposta (esquerda) é praticamente inexistente. Esse aspecto geral do relevo é relativamente uniforme ao longo da AID.

A seção de controle no ponto de barramento conforma um vale aberto, assimétrico, cortado sobre rochas ígneas intrusivas da Formação Sardinha (basaltos e diabásios) em contato abrupto com as rochas sedimentares da Formação Piauí, constituída por sequências intercaladas de arenitos, siltitos e argilitos.

Em estado natural os taludes da área de influência direta (AID) do empreendimento não se caracterizam por desenvolver processos de instabilidade, como foi observado nos

levantamentos de campo. Conforme a análise cartográfica realizada a partir da restituição aerofotogramétrica, pode-se estimar que apenas 3,36% da área da AID apresentam situação com probabilidade factível de desenvolver instabilidade nas encostas, por apresentarem declividades entre 20 e 40%. (EIA, vol. II, tomo III, p. 8-8)

No entanto essa informação não corresponde aos dados apresentados na Tabela 9.1.4-6 (EIA, Vol .II, tomo III, p. 9-19) e que apontam sobre distribuição, na AID, por faixas de declividade. Assim, requere-se qual informação está correta.

Tabela 9.1.4-6. Síntese de distribuição do relevo por faixa de declividade na Área de Influência Direta (AID) do AHE Castelhano.

Faixa de declividade (%)	Relevo	Area (Km²)	Área (Ha)	Fração
< 3	Plano	61,73	6.173,5	65,8%
3 a 8	Suave ondulado	28,02	2.802,5	29,9%
8 a 20	Ondulado	3,76	376,0	4,0%
20 a 45	Forte ondulado	0,34	34,5	0,4%
45 a 75	Montanhoso	0,01	1,3	0,0%
> 75	Escarpado	0,00	0,0	0,0%
Total			9.387,8	100%

1.4 PEDOLOGIA

Na bacia hidrográfica do Parnaíba foram identificadas e expostas classes de solos, cujos símbolos e classificação seguem aqueles adaptados do levantamento pedológico do Projeto RADAM (BRASIL, 1973 e BRASIL, 1981), com os principais tipos de solos identificados na área de abrangência regional, bem como sua relação com os conceitos, também apresentados no estudo, de classes de aptidão agrícola das terras e suscetibilidade à erosão dos solos.

Na área em estudo, foram identificadas os seguintes tipos de solos cujos símbolos e classificação seguem as normas e procedimentos adotadas no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), possibilitando seu enquadramento taxonômico segundo o sistema classificatório vigente no país, utilizadas inclusive para definição dos conceitos de aptidão agrícola das terras e suscetibilidade à erosão. Nesse contexto de pesquisa indicado pelo estudo de impacto em análise, apresenta-se as principais classes de solos delimitadas na AII do AHE Castelhano (EIA, vol. II, tomo II, p. 5-104 e 5-105).

- Latossolos Amarelos: essa classe compreende solos minerais, não hidromórficos, profundos e bem drenados, e com baixa fertilidade natural. Apresentam predominantemente textura média a argilosa, estrutura pouco desenvolvida, baixa CTC e saturação em bases, e pH ácido, sendo normalmente distróficos a álicos. Na área em estudo, ocupam cerca de 82.373,1 hectares (33,1%), ocorrendo predominantemente nos setores com relevo plano a suave ondulado;
- Argissolos Vermelho-Amarelos: correspondem aos solos minerais, não hidromórficos e que apresentam como característica diferencial, a presença de horizonte B textural em subsuperfície. São solos bem desenvolvidos, apresentando na área de estudo uma grande variabilidade em suas características físicas e químicas, sendo predominantemente profundos a pouco profundos, moderadamente a bem drenados, e com fertilidade variando de baixa a média. Na área em estudo, ocupam cerca de 78.744,5 hectares (31,7%), ocorrendo predominantemente nos setores com relevo suave a forte ondulado;

- Neossolos Litólicos: apresentam de uma forma geral, valores reduzidos para saturação de bases e CTC, argila de baixa atividade, sendo normalmente distróficos. São solos inaptos para o aproveitamento agrícola, devido a sua reduzida profundidade efetiva, ao relevo movimentado e sua suscetibilidade forte a muito forte à erosão, sendo indicados para preservação permanente. Na área em estudo, ocupam cerca de 42.887,6 hectares (17,25%), ocorrendo predominantemente nos setores com relevo ondulado a montanhoso;

- Chernossolos: corresponde a uma classe de solos constituídos por material mineral que tem como características discriminantes, alta saturação por bases, argila de atividade alta e horizonte A chernozêmico sobrejacente a um horizonte B textural, B nítico, B incipiente (Bi), ou a um horizonte C cálcico ou C carbonático. Na AII do AHE Castelhano ocupa cerca de 8.768,7 hectares (3,5% da extensão areal), principalmente a nordeste de Amarante e em uma pequena área próxima ao eixo do empreendimento;

- Neossolo Flúvico: são neossolos derivados de sedimentos aluviais apresentando o caráter flúvico, ou seja, com horizonte A assente sobre horizonte C constituído de camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si, apresentando ambos ou um dos requisitos: são de baixa e alta fertilidade natural (distróficos e eutróficos) e são constituídos por argilas de alta e baixa atividade. A textura é variável, porém predominam os solos de textura argilosa, geralmente com teores consideráveis de silte e ocorrem em relevo plano ou suave ondulado. Apresentam como limitação mais forte ao uso agrícola a possibilidade de inundação em algum período do ano. Geralmente são muito utilizados por ribeirinhos para produção de pequenas lavouras. Na AII do AHE Castelhano, o Neossolo Flúvico ocupa cerca de 21.477,3 hectares (8,6% da área), associado as vertentes da calha fluvial do rio Parnaíba;

- Neossolo Quartzarênico: são neossolos constituídos por material mineral, com seqüência de horizontes A-C, sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, apresentando textura areia ou areia franca nos horizontes até no mínimo a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo, ou até um contato lítico. São essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente ausência de minerais alteráveis (menos resistentes ao intemperismo). Na AII do AHE Castelhano, o neossolo quartzarênico ocupa cerca de 11.608 hectares (4,7% da área), associado superfícies estruturais pediplanadas e dissecadas em mesa;

Além disso, o EIA utilizou-se do conceito de unidades de mapeamento de solos, cujos símbolos e classificação seguem as normas e procedimentos adotadas no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), possibilitando seu enquadramento taxonômico segundo o sistema classificatório vigente no país e vislumbrar uma delimitação espacial das informações pedológicas da área de estudo e dos conceitos, vistos posteriormente, de classes de aptidão agrícola das terras e suscetibilidade à erosão. Todas as unidades pedológicas de mapeamento delimitadas na área de influência indireta do AHE Castelhano estão especificadas na Tabela 5.7-2 (EIA, vol. II, tomo II, p. 5-106 a 5-109) com várias dos aspectos técnicos que as caracterizam.

Na AID do AHE Castelhano foram identificadas as seguintes classes de solo, conforme descrição a seguir, que correspondem aos principais componentes do mapa pedológico (EIA, vol. II, tomo II, anexo III):

- Latossolos Amarelos - na AID ocupam cerca de 3.340,3 hectares (20,5% da área), ocorrendo predominantemente nos setores com relevo plano a suave ondulado, associados aos latossolos vermelhos, argissolos vermelho-amarelos e/ou acinzentados, plintossolos pétricos e neossolos litólicos;
- Argissolos Vermelhos-Amarelos - na AID ocupam cerca de 2.617,7 hectares (16,1 % da área), ocorrendo predominantemente nos setores com relevo suave a forte ondulado, associados aos latossolos amarelos, argissolos acinzentados, chernossolos háplicos, plintossolos pétricos, cambissolos háplicos, neossolos litólicos;
- Neossolos Litólicos - na AID ocupam cerca de 148,3 hectares (0,9% da área), ocorrendo predominantemente nos setores com relevo ondulado a montanhoso, associados predominantemente aos argissolos vermelho-amarelos;
- Chernossolos: na AID do AHE Castelhano essa classe ocupa cerca de 165 hectares (1% da extensão areal), principalmente a nordeste de Amarante e em uma pequena área próxima ao eixo do empreendimento;
- Neossolo Flúvico: na AID do AHE Castelhano, o neossolo flúvico ocupa cerca de 7.331,6 hectares (45% da área), associado às vertentes da calha fluvial do rio Parnaíba;
- Neossolo Quartzarênico: Na AID do AHE Castelhano, o neossolo quartzarênico ocupa cerca de 388,4 hectares (2,4% da área), associado à superfícies estruturais pediplanadas e dissecadas em mesa.

Além disso, o EIA identifica dezoito unidades de mapeamento de solos, cujos símbolos classificações seguem normas e os procedimentos adotados pelo Sistema Brasileiro de Classificação dos solos (EMBRAPA,1999).

1.4.1 Aptidão Agrícola dos Solos

No EIA, foi apresentado o conceito de aptidão agrícola das terras, cuja classificação foi efetuada a partir das informações do levantamento de solos e de acordo com o Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras adotado pela EMBRAPA (Ramalho Filho & Beek, 1995). Esse sistema envolve a avaliação da aptidão agrícola, sem irrigação, considerando três níveis de manejo distintos, visando diagnosticar o uso potencial das terras para lavouras e ou para outros tipos de utilização menos intensivos.

As classes de aptidão agrícola foram atribuídas em função dos graus de limitação das terras, para produção sustentável de um determinado tipo de utilização, sendo diretamente relacionadas com as unidades de mapeamento pedológicas apontadas acima. Na área do AHE Castelhano, são identificadas as seguintes classes, segundo o EIA:

- **Classe 2(a)BC:** compreende as terras com aptidão regular para lavouras nos níveis de manejo B ou C e restrita no nível A, e onde predominam os latossolos amarelos distróficos típicos textura média e argilosa relevo plano e suave ondulado. Suas principais limitações ao uso agrícola, dizem respeito à moderada deficiência de água, provocada pela má distribuição pluviométrica e a reduzida fertilidade natural. Entretanto, como consequência da profundidade efetiva e das características físicas favoráveis destes solos, as áreas onde estes são dominantes apresentam potencial de uso tanto para culturas de ciclo longo (principalmente frutíferas), como para culturas de subsistência (mandioca, milho e/ou feijão).

- **Classe 3(abc):** compreende as terras com aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo A, B ou C, e onde predominam os latossolos amarelos distróficos típicos, associados principalmente aos latossolos amarelos distróficos concrecionários, latossolos vermelhos distróficos típicos, neossolos quartzarênicos órticos típicos e/ou argissolos vermelho-amarelos distróficos plínticos. Suas principais limitações ao uso agrícola são a moderada deficiência de água, provocada pela má distribuição pluviométrica, a reduzida fertilidade natural, a moderada suscetibilidade à erosão, e/ou a ocorrência de problemas com a drenagem natural. Apesar disto, nas áreas com ocorrência de terras desta classe, verifica-se um razoável potencial de uso para culturas de ciclo curto e algumas de ciclo longo.

- **Classe 4(p):** compreende as terras com aptidão restrita para pastagem plantada, e onde predominam os argissolos vermelho-amarelos distróficos e eutróficos plínticos, associados principalmente, aos argissolos vermelho-amarelos distróficos e eutróficos plínticos lépticos e/ou argissolos vermelho-amarelos Ta eutróficos lépticos, todos com relevo variando de suave ondulado a ondulado. As principais limitações desta classe, dizem respeito à presença de características indicativas de problemas de permeabilidade, associadas à pequena profundidade efetiva, gradiente textural e/ou declividade acentuada, sendo que estas condições desfavoráveis influenciam negativamente na sua suscetibilidade aos processos erosivos. Eventualmente, as terras enquadradas nesta classe de aptidão, podem ser utilizadas no cultivo de culturas de subsistência, muito embora, com elevado risco em função das limitações acima citadas, sendo a formação de pastagens com gramíneas uma alternativa viável.

- **Classe 5(n):** essa classe compreende terras onde dominam os chernossolos háplicos órticos vérticos, os cambissolos háplicos Ta eutróficos lépticos, e os neossolos quartzarênicos órticos típicos, associados ou não aos neossolos litólicos. Suas principais limitações dizem respeito à reduzida capacidade de retenção de umidade (neossolos quartzarênicos) ou baixa permeabilidade (chernossolos háplicos), agravada pela pequena espessura dos neossolos litólicos (menos de 50cm), e pela presença de pedregosidade e rochosidade em algumas áreas, que se reflete em uma elevada suscetibilidade à erosão. Apesar disto, considera-se como viável o uso de parte dessas áreas com pastagem natural, incluindo gramíneas espontâneas e outras forrageiras nativas.

- **Classe 6 :** essa classe, inapta para uso agrícola, compreende terras onde dominam os argissolos vermelho - amarelos distróficos plínticos e os neossolos litólicos distróficos típicos, ambos com relevo variando de suave ondulado a montanhoso. Suas principais limitações, dizem respeito ao relevo acidentado, agravado pela pequena profundidade efetiva de alguns solos, o que resulta em uma elevada susceptibilidade à erosão. Em face do exposto, estas terras foram consideradas inaptas para uso agrícola, recomendando-se que as mesmas sejam destinadas apenas para preservação da flora e fauna.

Portanto, o conceito de aptidão agrícola de terras, apenas indica um potencial para uso do solo, sendo equivalentes e correspondentes às unidades de mapeamento delimitadas na AII do AHE Castelhano. Na Tabela 5.7-3 (EIA, vol. II, tomo II, p. 5-112) do EIA, apresentada abaixo, indica a correlação entre classes de aptidão agrícola e unidades de mapeamento pedológicas.

CLASSE	UNIDADES DE MAPEAMENTO	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA	
		ÁREA (km²)	%
2(a)bc	LAd 1; LAd 3; LAd 4; LAd 5; LAd 6.	182,04	7,32
3(abc)	LAd 2; LAd 7; LAd 8; LAd 9; LAd 10; LAd 11; PVAd 1; PVAd 2; RUve.	935,83	37,64
4(p)	PVAd 3; PVAd 4.	136,51	5,49
5(n)	MXo 3; RQo.	129,13	5,19
6	PVAd 5; PVAd 6; PVAd 7; PVAd 8; PVAd 9; MXo 1; MXo 2; RLd 1; RLd 2; RLd 3; RLd 4.	1.075,09	43,24
Água		27,58	1,11
TOTAL GERAL		2.486,17	100

Tal como foi explicado anteriormente na parte sobre AII, o conceito de aptidão agrícola correlaciona-se com as unidades de mapeamento pedológicas utilizadas no estudo para delimitação de áreas na região de influência do empreendimento. Abaixo, está a Tabela 8.4-1 (EIA, vol. II, tomo III, p. 8-23) que indica as classes de aptidão agrícolas na AID e suas correspondentes unidades de mapeamento de solo.

Tabela 8.4-1 Distribuição absoluta e relativa das classes de aptidão agrícola das terras da área do Aproveitamento Hidroelétrico Castelhano.

CLASSE	UNIDADES DE MAPEAMENTO	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	
		ÁREA (km²)	%
3(abc)	LAd 8; LAd 9; LAd 10; PVAd 1; RUve.	124,05	76,08
4(p)	PVAd3; PVAd 4.	0,46	0,28
5(n)	RQo, MXo 3	4,20	2,57
6	PVAd 5; PVAd 6; PVAd 7; PVAd 9; MXo 1; RLd 1; RLd 2; RLd 3; RLd 4.	11,21	6,87
Água		23,13	14,19
TOTAL GERAL		**163,04**	**100**

Apesar do conceito de aptidão agrícola das terras tentar vislumbrar possíveis usos do solo, o EIA não aprofundou essa relação indicando, por exemplo, as principais formas de ocupação que ocorrem, de fato, nas áreas atingidas pelo AHE Castelhano. Foi mantida uma avaliação genérica e qualitativa, baseada na metodologia apresentada, sobre esse tema.

1.4.2 Susceptibilidade à Erosão dos Solos

No EIA, também é explorado o conceito de suscetibilidade a erosão dos solos cuja definição das principais classes foi estabelecida a partir da metodologia descrita por Leprun (1986), no que tange aos riscos potenciais de erosão hídrica dos solos do nordeste brasileiro.

Na definição e delimitação das classes de suscetibilidade à erosão para as diferentes classes de solos descritas, foram levadas em consideração, principalmente, as condições locais de relevo e declividade, as condições climáticas (potencial erosivo das chuvas – fator R), a erodibilidade potencial dos solos (fator K), e os níveis de cobertura do solo com vegetação, como critérios nessa classificação. Dentro desses parâmetros de avaliação da suscetibilidade à erosão, descritos por Ramalho Filho e Beek (1995), foram estabelecidas quatro classes de suscetibilidade à erosão para os solos da área estudada (EIA, vol. II, tomo II, p. 5-114 e 5-115):

- **Classe 1 - Baixa:** terras que apresentam reduzida suscetibilidade à erosão, boa propriedade física e relevo plano a suave ondulado, com declividades variando de 0 a 5%. Quando cultivadas por períodos muito longos (10 a 20 anos), podem apresentar perdas elevadas de solo nos horizontes superficiais, muito embora esse processo possa ser prevenido e/ou minimizado através da adoção de práticas conservacionistas relativamente simples. Na área em estudo podem ser enquadrados nessa classe os latossolos amarelos típicos e concrecionários, os latossolos vermelhos típicos, os argissolos vermelho-amarelos latossólicos, os argissolos acinzentados os plintossolos, e os neossolos quartzarênicos.
- **Classe 2 – Moderada**: terras que apresentam moderada susceptibilidade à erosão, propriedades físicas favoráveis ou não, e relevo suave ondulado a ondulado, com declividade variando de 5 a 12%. Quando intensivamente cultivadas por períodos muito longos e sem a adoção de praticas conservacionistas, podem apresentar erosão por sulcos e/ou voçorocas, principalmente em áreas com declividade acentuada e/ou cujos solos apresentem mudança textural abrupta. Na área em estudo podem ser enquadrados nesta classe os latossolos amarelo distrófico relevo plano a suave ondulado, argissolos vermelho-amarelos distróficos eutóficos, relevo plano a ondulado, os cambissolos háplico Ta e Tb eutrófico típico e vertissolos ebânico típico com e sem carnaúba, relevo plano a suave ondulado.
- **Classe 3 – Forte:** terras que apresentam elevada susceptibilidade à erosão, ocorrendo em relevo ondulado a forte ondulado e declividades variando de 12 a 25%. Sua utilização deve ser restrita a atividades que determinem pouca movimentação do solo, e mantenham uma boa cobertura superficial, sendo fundamental, a adoção de práticas conservacionistas, de forma a prevenir a ocorrência de erosão severa em sulcos e/ou voçorocas. Na área em estudo podem ser enquadrados nesta classe os argissolos vermelho-amarelos distróficos e eutróficos fragipânico relevo suave a forte ondulado, os argissolos vermelho-amarelos distrófico plíntico Ta eutróficos lépticos, os chernossolos háplicos, e os neossolos litólicos e quartzarênico, relevo suave ondulado e ondulado, planossolo háplico Ta eutrófico solódico e cambissolos háplico.
- **Classe 4 – Muito Forte:** terras com limitação forte a muito forte, devido à sua ocorrência em relevo acidentado, normalmente ondulado a montanhoso. Devem ter utilização restrita à cobertura vegetal de preservação permanente, uma vez que, a adoção de práticas conservacionistas tornaria antieconômica qualquer tipo de exploração agropecuária; na área em estudo, podem ser enquadrados nesta classe os neossolos litólicos distrófico e eutrófico típicos com relevo ondulado a montanhoso.

Tabela 5.7-4 Distribuição absoluta e relativa das classes de suscetibilidade à erosão na área de influência indireta (AII) do AHE Castelhano.

CLASSE	UNIDADES DE MAPEAMENTO	AII	
		ÁREA (km²)	%
CLASSE 1	LAd 1; LAd 3; LAd 4; LAd 5; LAd 6	182,09	7,32
CLASSE 2	LAd 2; LAd 7; LAd 8; LAd 9; LAd 10; LAd 11; PVAd 1; PVAd 2; RUve	935,80	37,84

CLASSE 3	PVAd 3; PVAd 4; MXo 3; RQo	265,57	10,68
CLASSE 4	PVAd 5; PVAd 6; PVAd 7; PVAd 8; PVAd 9; MXo 1; MXo 2; RLd 1; RLd 2; RLd 3; RLd 4	1.075,12	43,24
Água		27,58	1,11
TOTAL		2.486,17	100

Nos Anexos I, II, III, IV e V (EIA, vol. II, tomo II), há a delimitação espacial das principais características do meio físico. Da análise dos mapas, depreende-se a correlação entre as unidades de mapeamento dos solos (cujos símbolos e classificações seguem as normas e os procedimentos adotados pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - EMBRAPA, 1999), e as classes de aptidão agrícola e suscetibilidade à erosão.

Portanto, essa avaliação é apenas qualitativa e depende de análise mais apurada das informações de processos erosivos já existentes, especialmente a determinação das declividades do curso d'água, com foto-interpretação, mapeamento geológico-geotécnico e acompanhamento de campo e avaliação dos resultados. Os processos erosivos são apontados no estudo como principais focos de instabilidades no meio físico, mas não foram especificadas e tampouco a localização dessas áreas no EIA.

Ou seja, tal como o conceito de aptidão agrícola das terras. E com o objetivo de a visualização da distribuição dessas classes de suscetibilidade ao longo da área estudada, foi estabelecida uma correlação entre as mesmas e as unidades de mapeamento descritas, tomando-se por base o nível de restrição mais acentuado verificado na referida unidade e por isso, os resultados obtidos, correspondem aos níveis potenciais de suscetibilidade à erosão das unidades de mapeamento. Na Tabela 8.5-1, esses dados são apresentados para a área de influência direta do AHE Castelhano e possuem a mesma correlação com e delimitação espacial das classes de aptidão agrícola, haja vista estarem correlacionadas com as unidades de mapeamento do solo apresentadas no EIA.

Tabela 8.5-1 Distribuição absoluta e relativa das classes de suscetibilidade à erosão na área de influência direta (AID) do AHE Castelhano.

CLASSE	UNIDADES DE MAPEAMENTO	AID	
		ÁREA (km²)	%
CLASSE 2	LAd 8; LAd 9; LAd 10; PVAd 1; RUve.	124,05	76,08
CLASSE 3	PVAd 3; PVAd 4; MXo 3; RQo	4,65	2,85
CLASSE 4	PVAd 5; PVAd 6; PVAd 7; PVAd 9; MXo 1; RLd 1; RLd2; RLd 3; RLd 4	11,21	6,87
Água		23,13	14,19
TOTAL		163,04	100,00

1.5 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

No eixo do AHE Castelhano, a Q_{MLT} do rio Parnaíba foi calculada em 576 m³/s, permanecendo igual ou superior a 257 m³/s em 90% do tempo de medição, entre 1931 e 2005. Ao longo do ano, a vazão média sofreu variação de 1035 m³/s em março a 264 m³/s em setembro. Ressalta-se que a UHE Boa Esperança, operando desde 1970, possui capacidade para controle de enchentes e regularização da vazão desse trecho do rio Parnaíba.

O rio Canindé, cuja foz é situada junto à cidade de Amarante-PI, é o principal afluente da Área de Influência Direta do AHE Castelhano. Possui bacia hidrográfica com 75.700 km2 (~23 % da bacia do rio Parnaíba), com vazão média de longo termo (Q_{MLT}) de 58,5 m³/s, contribuindo com 12% para a vazão total da bacia principal.

Delimitou-se o reservatório planejado utilizando dados de restituição aerofotogramétrica, a partir da cota 86m, definida para o nível de água máximo normal. Após a delimitação, calculou-se o volume de 444 x 10^6 m³. Com a Q_{MLT} de 576m³/s, calculou-se o tempo de residência da água no reservatório em 9 dias. Ressalta-se que o reservatório foi delimitado na cota fixa de 86m, sem previsão do efeito remanso, com o qual a linha d'água do reservatório pode avançar significativamente sobre margens com menor declividade.

A média de vazões máximas medidas entre 1973 e 2005, foi calculada em 2.147,2 m³/s. Por meio de modelagem matemática, foram obtidos valores de vazões máximas de projeto com diferentes tempos de recorrência, simplificado no Quadro 01:

Quadro 01. Valores de vazão de projeto calculados e período de retorno.

Período de Retorno (anos)	Vazão de Projeto (m³/s)
2	1.804
10	3.603
50	5.401
100	6.175
10000	11.321

Fonte: Adaptado de EIA, vol. II, vomo II, p. 5-51.

O cálculo da curva-chave para o canal de fuga resultou:

$Q = 98,429 \times [H - 70,4]^{1,7733}$ (Q = vazão em m³/s e H = cota do nível d'água em metro)

No Quadro 02 são demonstrados alguns pares de cota do nível d'água e vazão para o eixo do aproveitamento.

Quadro 02. Pares de cota do nível d'água e vazão obtidos pela curva-chave.

Cota (m)	Vazão (m³/s)
73	536
76	2.089
78	3.590
80	5.432
81	6.476
85	11.425

Fonte: Adaptado de EIA, vol. II, tomo II, p. 5-47.

Através da aplicação da distribuição estatística de Gumbel, calculou-se a vazão mínima de 7 dias consecutivos e período de retorno de dez anos ($Q_{7,10}$) para o local da estação fluviométrica Fazenda Veneza, sendo depois relacionada com o local do eixo do aproveitamento (distante, resultando em 208 m³/s).

1.5.1 Remanso

Os estudos de remanso foram desenvolvidos para o trecho do rio Parnaíba, considerando os cursos d'água em condições naturais e com a presença do futuro reservatório. Para cada uma destas situações, considerou-se a afluência de cheias de projeto associadas a diversos períodos de recorrência além da vazão média de longo período (Q_{MLT}). A modelagem matemática utilizada na análise é fundamentada no modelo HEC-RAS.

Notou-se uma diferença de 19 m³/s entre a Q_{MLT} utilizada nos estudos do efeito remanso – 557 m³/s (EIA, Vol. II, Tomo II, p. 5-53) e a apresentada anteriormente no EIA e

na Tabela 5.2-18 – 576 m³/s, necessitando-se esclarecimento de qual valor foi utilizado e a implicação da diferença de 19 m³/s nos resultados do estudo.

No Quadro 03 são apresentadas as condições do nível d'água no eixo do AHE Castelhano, com base na curva-chave do canal de fuga, em vazões com diferentes tempos de recorrência, com e sem o reservatório.

Quadro 03. Condições do nível d'água para o eixo do reservatório.

Período de Retorno (anos)	Condição de Contorno		
	Montante	Jusante: Nível d'água (m)	
	Vazão Afluente (m³/s)	Condição natural	Com Reservatório
Vazão Média de Longo Período	576	73,10	86,00
10	3.603	78,02	86,00
50	5.401	79,97	86,00
1.000	8.748	82,96	86,03
10.000	11.321	84,92	87,78

Fonte: CNEC 2008, apud. EIA, vol. II, tomo II, p. 5-55.

Atendendo à solicitação realizada através do ofício nº 106/2011-CGENE/DILIC/IBAMA, o empreendedor apresentou dados topográficos da AID oriundos de restituição aerofotogramétrica. Com tais dados, verificou-se que a delimitação do reservatório ocorreu atrelada à cota de 86 metros, não contemplando efeito remanso.

O cálculo do efeito remanso não considerou o depósito de sedimentos ao longo da fase de operação do empreendimento. O considerável volume estimado, que se depositará primeiramente nas extremidades do reservatório, deve ser incorporado nos cálculos. Ressalta-se a necessidade pela localização das cidades de Amarante e São Francisco do Maranhão nessa região.

A Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH, Resolução ANA nº 26 de 22/02/2010) informa a necessidade de realocação ou proteção de áreas urbanas e localidades contra cheias com tempo de recorrência de 50 anos e de infraestrutura viária contra cheias com tempo de recorrência de 100 anos.

Nesse sentido, se faz necessária a apresentação de mapas com delimitação do reservatório contemplando o efeito remanso com diferentes tempos de recorrência (pelo menos 50, 100 e 10.000 anos), considerando deposição de sedimentos ao longo da vida útil (pelo menos 10, 25, 50 e 100 anos) e os resultados de cálculos para os maiores braços do reservatório: no rio Canindé e no riacho Riachão.

Os dados topográficos disponibilizados apresentam valores até a cota de 90 metros para a área do reservatório. Para a delimitação supracitada, será necessário levantamento acima desta cota uma vez que é ultrapassada desde a seção transversal 10 (pontos SD122D - SD121E) em vazões com recorrência de 10 anos.

Deve ainda ser avaliada a possibilidade do reservatório do AHE Castelhano prejudicar o pleno funcionamento do previsto AHE Estreito, uma vez que, de acordo com cálculos realizados no estudo, o nível d'água decorrente de efeito remanso supera a cota da base da barragem.

1.5.2 Enchimento e Vazão Sanitária

O estudo informa que durante o enchimento, deverá ser mantida para jusante uma vazão sanitária de 104 m^3/s, correspondente a 50% da vazão mínima $Q_{7,10}$, durante 5 a 31 dias, dependendo do início do represamento (Vol. IV, p. 2-36).

A DRDH (Resolução ANA nº 26 de 22/02/2010) apresenta como condição geral de operação, o início do enchimento entre os meses de janeiro e maio, mantendo a vazão mínima de **240 m^3/s**, sendo tal valor definido pelo Operador Nacional do Sistema, para o trecho compreendido entre a UHE Boa Esperança e a cidade de Teresina. Tal vazão mínima defluente é citada como necessária para a captação de abastecimento de água no trecho entre Boa Esperança e Teresina-PI.

O EIA abordou e refutou a hipótese de enchimento simultâneo dos empreendimentos previstos para o rio Parnaíba.

1.5.3 Sedimentologia, Assoreamento e Vida Útil

Nesse ponto, o estudo apresentaria valores de descargas sólidas mínimas, médias e máximas anuais, entre outras informações necessárias para avaliação do processo de assoreamento e vida útil do reservatório. Ressalta-se que maiores detalhes do estudo sedimentológico foram solicitados por meio do ofício nº Nº 106/2011-CGENE/DILIC/IBAMA, sem resposta ao tema até o conclusão do parecer. Com a ausência de abordagem a tal tema no EIA, utilizou-se dados da Nota Técnica (NT) nº 177/2009-GEREG/SOF-ANA, onde as premissas adotadas no estudo foram consideradas conservadoras e adequadas.

Na referida NT, expõe-se que foi inicialmente ajustada uma curva-chave de sedimentos, utilizando-se dados de descarga líquida das estações Teresina e Castelhano:

$$\mathbf{Q_{sólida} = 272.420 \times Q_{líquida}^{2,7071}}$$

A descarga sólida total foi obtida a partir da descarga sólida em suspensão, aplicando-se um fator de correção de 20%, arbitrado como carga de arraste. A descarga sólida total média anual resultou em **4.561.460 ton/ano**. No entanto, tal valor foi obtido utilizando vazões médias mensais, podendo haver subestimação as descargas sólidas. Quando solicitado que a descarga sólida total média anual fosse calculada utilizando vazões médias diárias, o valor aumentou para **5.779.324 ton/ano** (descarga sólida em suspensão: 4.816.103 ton/ano + descarga sólida de arraste: 963.221 ton/ano).

A estimativa da retenção de sedimentos, avaliada através do emprego da curva de eficiência de retenção de sedimentos em reservatórios, de acordo com o estabelecido por Brune, que adota como referência a seguinte relação: (capacidade do reservatório)/(volume afluente anual), resultou na eficiência de retenção de **65%.**

Para estimar a retenção de sedimentos no reservatório, aplicou-se eficiência de 100% de retenção à carga sólida de arraste (**963.221 ton/ano**). Para a descarga sólida em suspensão, dobrou-se o valor, prevendo-se provável incremento da produção de sedimentos na bacia, decorrente do aumento da erosão por efeito de ações antrópicas (resultando em **9.632.206 ton/ano**), sendo posteriormente aplicada 65% de eficiência na retenção (resultando em **6.260.934 ton/ano**). **Dessa forma, estimou-se a retenção de 7.224.155 ton/ano**.

A transformação da descarga sólida retida no reservatório para volume de sedimentos retidos, foi estimado o peso específico médio dos sedimentos pelo método de Lane e Koelzer,

resultando num peso específico de 1,554 t/m³, num horizonte de 100 anos em que o sedimento ficaria submerso no reservatório. O valor resultante foi **4.648.748 m³/ano**.

Com volume de 444 m³ x 10^6, a vida útil do reservatório foi avaliada em pouco menos de 100 anos.

No Quadro 04, é apresentada uma síntese das análises sedimentométricas utilizadas no estudo em que constam algumas divergências com outros dados apresentados em outros trechos do EIA e disponíveis na NT nº 177/2009-GEREG/SOF-ANA, como a vazão média, o montante de sedimento afluente, e a percentagem de retenção.

Quadro 04. Síntese das Análises Sedimentométricas.

Reservatório	Retenção de Sedimentos (%)	Vazão Média (m³/s)	Volume (m³ x 10^6)	Vida Útil (anos)	Sedimento (t/ano)x10^6
Cachoeira	56	484	236	190	1,22
Estreito	60	494	308	270	1,22
Castelhano	63	557	444	105	3,81

Fonte: EIA, vol. II, tomo III, p. 8-72.

1.5.4 Outorgas de Usos da Água Superficial, Abastecimento Público, Principais Problemas e Conflitos

Uma vez que a informação apresentada no estudo sobre outorgas de usos da água superficial se refere ao Estado do Piauí, no Parecer nº 104/2009 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA já foi exposto que deveria ser feito levantamento sobre as atividades regularizadas e informais que fazem utilização relevante desse recurso, especificamente na AID, inclusive por meio de incursões ao campo, tendo em vista o previsto na lei 9.433/1997, art. 12., incluindo o Estado do Maranhão. Reitera-se tal necessidade.

A demanda de água em 2015 foi estimada em cerca de 17,435 m³/s (EIA, vol. IV, p. 3-2), para o cenário de não implantação do empreendimento.

De modo a garantir os usos múltiplos e a impossibilidade de interrupção do abastecimento com a operação do reservatório, julga-se necessário o conhecimento da localização dos pontos de captação de água para abastecimento público nas sedes municipais e localidades da AID, apresentados em mapas e coordenadas geográficas.

A abordagem sobre principais problemas e conflitos pelo uso das águas foi tratado somente em escala regional (AAR), devendo haver levantamento e discussão também em escala local.

1.5.5 Ecossistemas Aquáticos: Qualidade da Água e Limnologia

1.5.5.1 Campanhas e Pontos de Coleta

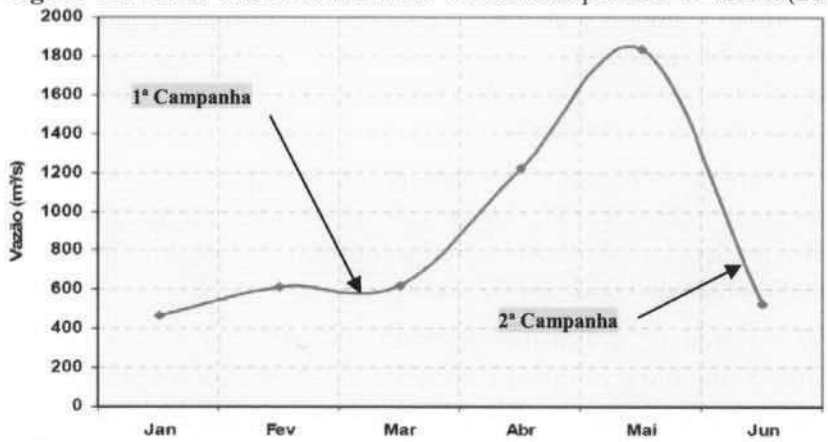
Foram apresentados resultados de duas campanhas realizadas em 06 a 08 de março e 10 de junho de 2009, onde foram feitas coletas em 07 pontos, distribuídos pelo rio Parnaíba e junto à foz do Rio Canindé e riacho Riachão, os dois principais tributários. No Quadro 05 são expostas características de tais pontos e parâmetros levantados para cada um. Não se justificou a não realização de coletas para análises de metais pesados, comunidades aquáticas e qualidade de sedimento em todos os pontos.

Quadro 05. Pontos de levantamento de qualidade da água e limnologia.

Ponto	Local	Físico-químicos, Biológicos	Metais Pesados	Comunidades Aquáticas	Qualidade Sedimento
CAS-01	Rio Parnaíba, próximo ao eixo da AHE Castelhano	x	x		x
CAS-02	Riacho Riachão, 200 metros a montante do rio Parnaíba	x	x	x	
CAS-03	Rio Parnaíba, 50 m a montante da foz do riacho do Riachão	x		x	
CAS-04	Rio Parnaíba, corpo do reservatório	x			
CAS-05	Rio Parnaíba, a jusante de Amarante	x			
CAS-06	Rio Canindé, 200 metros a montante do rio Parnaíba	x	x	x	
CAS-07	Rio Parnaíba, 50 m a montante da foz do rio Canindé	x	x	x	

Ressalta-se que as campanhas de coleta de qualidade da água ocorreram em períodos históricos de cheia e vazante, não contemplando o ciclo hidrológico completo. A Figura 01 demonstra que o pico da cheia em 2009 ocorreu no mês de maio, divergindo da média observada na série histórica. Desse modo, as coletas de qualidade da água ocorreram em períodos de enchente e vazante de 2009.

Figura 01. Vazão do rio Parnaíba em Teresina no período de coleta (2009).



Fonte: Adaptado de EIA, vol. II, tomo III, p. 9-134.

As informações de qualidade da água são insatisfatórias, dificultando modelagens e fragilizando análises de impactos. Tal afirmação é corroborada pela Nota Técnica nº 177/2009/GEREG/SOF-ANA (p. 24), que se refere à impossibilidade de caracterização do comportamento médio dos parâmetros de qualidade da água com os dados de apenas duas campanhas pontuais e instantâneas, realizadas em abril e julho de 2005. Ainda condiciona a outorga ao detalhamento e aprofundamento das análises de qualidade da água.

As novas campanhas realizadas em março e junho de 2009, segundo o empreendedor, sob orientação da Informação Técnica 37/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, também não contemplaram um ciclo hidrológico completo no levantamento de dados primários, realizando novamente, apenas duas campanhas de coleta. Há a necessidade de se realizar, pelo menos, quatro campanhas orientadas pela sazonalidade climática constante no EIA, em especial períodos críticos.

Ressalta-se que a IT 37/2008 refere-se estritamente ao AHE Ribeiro Gonçalves (processo nº 02001.002986/2004-18), não sendo encontrado no processo do AHE Castelhano, documento que estendesse tal plano de trabalho para o empreendimento ora analisado.

Mesmo com dados considerados incompletos, algumas observações podem ser realizadas.

1.5.5.2 Parâmetros Físico-Químicos e Bacteriológicos da Água

Foram apresentados dados detalhados para cada ponto de coleta da AID, assim como uma avaliação do comportamento longitudinal dos parâmetros a partir de coletas realizadas no rio Parnaíba para outros empreendimentos.

Utilizou-se o apresentado na Resolução CONAMA nº 357/2005 como valores máximos permitidos (V.M.P.) para rios de Classe 02. A maioria dos parâmetros medidos não ultrapassou o postulado na Resolução citada, cabendo ressaltar as exceções:

Em todos os pontos de coleta foram verificados valores acima do máximo permitido para a cor verdadeira, ao menos em um período de coleta.

O parâmetro DBO apresentou valores pouco acima do V.M.P. nos pontos junto à foz do Riacho Riachão, durante a primeira campanha.

Os valores de Ferro Dissolvido superaram o V.M.P. no Ponto CAS-07 (2ª Campanha), Ponto CAS-01 (1ª e 2ª Campanha) e Ponto CAS-02 (1ª Campanha).

A quantidade de Fósforo Total em ambiente lótico superou em torno de 0,1 mg/L junto à foz do rio Canindé e do riacho Riachão, na primeira campanha. A concentração de clorofila A também estava elevada nesses locais na primeira campanha e somente no rio Canindé na segunda. O valor do parâmetro Manganês superou em 0,05 mg/L o V.M.P. na foz do Riacho Riachão na 1ª Campanha.

O parâmetro Oxigênio Dissolvido apresentou valores inferiores ao mínimo estabelecido nos Pontos CAS-07, CAS-06 e CAS-05 na segunda campanha, no entanto, fazem parte de uma tendência a melhoria da concentração de oxigênio dissolvido no rio Parnaíba, desde o canal de fuga da UHE Boa Esperança.

A quantidade de coliformes termotolerantes superou o V.M.P. em cinco dos sete pontos de coleta durante a primeira campanha, onde os maiores valores foram encontrados na foz do rio Canindé e do riacho Riachão, 8000 e 55000 NMP/100mL respectivamente. Na segunda campanha, os valores foram bem inferiores ao regulamentado em todos os pontos da AID. O Estudo aborda os possíveis focos de poluição, pontuais ou difusos, somente em linhas gerais, sendo importante mapear e conhecer de forma aprofundada, possibilitando monitoramento e planejamento de ações objetivando não comprometer a qualidade da água no reservatório.

De acordo com o Índice de Qualidade da Água aplicado, classificaram-se como Boas as condições encontradas na primeira campanha de coleta no rio Parnaíba e Regular as encontradas nos tributários. Classificaram-se como Boas as condições encontradas na segunda campanha em todos os pontos amostrados na AID do AHE Castelhano.

Não foram detectados vestígios de agrotóxicos ou metais pesados nos pontos analisados (CAS-07, CAS-01, CAS-06 e CAS-02). Para melhor investigação no tema, coletas deveriam ser realizadas também nas primeiras chuvas na bacia.

1.5.5.3 Qualidade dos Sedimentos

Para avaliar a qualidade dos sedimentos, o EIA utilizou a Resolução CONAMA nº 344/04 como base, onde os sedimentos são classificados de acordo com a concentração de poluentes. O ponto em que a qualidade dos sedimentos foi analisada (CAS-01) apresentou valores que o classifica inferior ao Nível 01 - limiar abaixo do qual se prevê baixa probabilidade de efeitos adversos à biota.

A realização de coleta para avaliação da qualidade de sedimentos apenas nesse ponto não foi justificada.

1.5.5.4 Comunidades Aquáticas

Análises qualitativas e quantitativas de fitoplâncton e zooplâncton foram realizadas para dados coletados nos pontos CAC-02, CAC-03, CAC-06 e CAC-07, nas duas campanhas citadas.

No conjunto fitoplanctônico amostrado, o menor valor de riqueza de espécies foi registrado na calha do rio Parnaíba (Ponto CAS-07) e maior nos tributários: rio Canindé (Ponto CAS-06) com 35 táxons, na segunda campanha, e 24 táxons no Riacho do Riachão (Ponto CAS-02), na primeira campanha.

O estudo indica que foram obtidas baixas densidades de algas, variando de 18 org/mL ao máximo de 872 org/mL, podendo ser resultado de alta velocidade da corrente e reduzidas dimensões dos biótopos amostrados, além da acidez e dos altos níveis de turbidez, que caracterizaram os rios na primeira campanha.

Foram registrados apenas 04 táxons de cianobactérias, entre elas *Microcystis aeruginosa* no ponto CAS-07, não sendo detectadas células na avaliação quantitativa. No entanto, o EIA ressalta que o rio Canindé abrange extensa área de drenagem na região do semi-árido, onde é comum a presença desses organismos em lagoas e açudes, o que requer o monitoramento contínuo, caso haja implantação do reservatório.

A comunidade zooplanctônica na AID do AHE Castelhano esteve representada por 71 táxons, sendo os rotíferos grupo mais relevante. As concentrações totais de organismos zooplanctônicos oscilaram entre 10 org./m³ (CAS-07, 1ª campanha) e 3.700 org./m³ (Ponto CAS-03, 2ª campanha).

O incremento na densidade de organismos zooplanctônicos foi atribuído à redução da vazão e à melhoria geral da qualidade da água verificada na última coleta (junho/09).

A fauna bentônica dos cursos d'água esteve representada por 23 táxons pertencentes a onze grupos, sendo mais expressivas as ordens Díptera, com 26% da riqueza relativa, seguida de Ephemeroptera (21%) e Trichoptera (13%).

O estudo revela que os resultados obtidos na AID do AHE Castelhano apontam que o sistema aquático amostrado não está severamente comprometido, mas já reflete uma condição de déficit de oxigênio nas camadas mais profundas, exposto pela baixa concentração ou ausência de organismos sensíveis em diversos pontos amostrados.

As menores densidades ocorreram nas margens direita e esquerda do riacho do Riachão (CAS-02), na primeira campanha, com uma média de 10 org./m². Em contraste, as maiores densidades foram registradas nos Pontos CAS-03 e CAS-07, ambos localizados no rio Parnaíba, com 1787 e 1478 org./m², respectivamente.

Afirma-se que não foram detectadas macrófitas aquáticas, durante a inspeção visual.

1.5.5.5 Modelagem Matemática para Qualidade de Água

O EIA informa que se estima a necessidade de desmatamento e limpeza do reservatório em área aproximada de 1.338 km², para manutenção de condições ambientais mínimas, sendo priorizados os segmentos mais próximos do eixo. No entanto, não apresenta detalhes da modelagem de qualidade da água que ofereceu tal resultado.

Devido à importância de tais detalhes para a análise de viabilidade do empreendimento, foram solicitados através do ofício nº 106/2011-CGENE/DILIC/IBAMA, sem resposta ao tema até conclusão do parecer.

1.6 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO

1.6.1 Alteração da Qualidade da Água

Pode-se distinguir o processo em três fases, construção, implantação/enchimento e operação do empreendimento. Na fase de construção, os impactos negativos são essencialmente de abrangência local, ocasionado principalmente pela retirada da vegetação e movimentação de terra.

Na fase de enchimento, cita-se o afogamento e biodegradação da vegetação como maior fator gerador de impacto negativo, levando à liberação de gases, compostos orgânicos e nutrientes, gerando desequilíbrio na comunidade aquática e deterioração da qualidade ambiental. Os impactos são previstos também para a jusante do AHE, devido à diminuição da vazão do rio Parnaíba, além da retenção de nutrientes e minerais no reservatório, podendo-se acrescentar também a afluência de água com qualidade alterada pela permanência em ambiente lêntico.

Como medida preventiva, foi realizada modelagem matemática de qualidade da água, visando estimar esforço de desmatamento e limpeza da área de inundação, necessário para preservar condições mínimas para a biota e os usos múltiplos. Chegou-se à estimativa de desmatamento necessário em 1.338 km², no entanto, conforme anteriormente mencionado, não foram apresentados detalhes da modelagem matemática, para possibilitar sua avaliação.

No decorrer da operação do aproveitamento hidrelétrico, a qualidade da água tende a melhorar, sendo os principais impactos: a estratificação térmica do reservatório, a mudança do ambiente lótico para lêntico, a eutrofização, a proliferação de macrófitas e a alteração de qualidade de água a jusante.

O estudo cita o Programa de Limpeza do Reservatório como principal medida de controle, podendo estar se referindo ao Programa de Supressão da Vegetação, posteriormente descrito no estudo, onde atividades de limpeza do reservatório são apresentadas.

1.6.2 Sismicidade Induzida

O enchimento de reservatórios pode provocar certas situações tectônicas que podem aumentar a probabilidade de ocorrência de fenômenos sísmicos Os valores máximos de intensidade sísmica com o enchimento do reservatório não devem ultrapassar os níveis de sismicidade natural da região.

1.6.3 - Interferências em Áreas de Pesquisa e Concessões Minerarias

De acordo com o levantamento realizado sobre áreas de direitos minerários, o EIA cita a presença de quatro áreas de direitos minerários na Área de Influência Direta do AHE Castelhano. Os processos se encontram em fase de requerimento de pesquisa (RP) e autorização de pesquisa (AP) para fosfato e minério de ferro, respectivamente.

Apesar disso, o EIA afirma posteriormente que dentre estas áreas, apenas uma (processo 804337/2008) terá pequena parte (4,5%) de sua da área total inundada pela formação do futuro reservatório. Pela análise da Figura 5.3-9 (Vol. II, Tomo II, p. 5-71), quatro áreas de direitos minerários são afetadas pela AID. Assim, solicita-se elucidações sobre essas informações do estudo.

1.6.4 - Elevação do Lençol Freático

A elevação de caráter permanente do lençol freático terá influência na produtividade de aquíferos, na formação de áreas úmidas e alagadas, na possibilidade de aparecimento de novas surgências d'água, na susceptibilidade das águas subterrâneas à contaminação, na expansividade de solos e rochas, na colapsividade de solos, na desestabilização e erosão de encostas marginais e na sismicidade induzida. Com o enchimento do reservatório, as áreas que hoje se encontram alagadiças serão definitivamente submersas.

Apesar da previsão desses impactos no meio físico, não foi observado ao longo do EIA informações ou localização de áreas alagadas ou alagáveis já existentes na AID e AII do empreendimento. Esses dados deverão ser obtidos e utilizados nos procedimentos de controle pelos programas ambientais de monitoramento de encostas e lençol freático e são solicitados por esse parecer preliminar.

1.6.5 Desestabilização de Encostas e Formação de Processos Erosivos

A estabilidade e resistência à erosão das encostas marginais são ditadas pela declividade dos terrenos e pela natureza dos solos e do substrato litológico que sustentam o relevo. Um agente adicional de erosão e instabilidade é introduzido com a formação do reservatório, através do embate de ondas nas margens e da elevação do lençol freático. Além disso, é necessário acrescentar qual metodologia e grau de segurança para os dados sobre declividade no curso d'água. A Tabela 9.1.4-6 (EIA, vol. II, tomo III, p. 9-19) apresenta as classes de declividade da AID do AHE Castelhano.

Tabela 9.1.4-6. Síntese de distribuição do relevo por faixa de declividade na Área de Influência Direta (AID) do AHE Castelhano.

Faixa de declividade (%)	Relevo	Area (Km²)	Área (Ha)	Fração
< 3	Plano	61,73	6.173,5	65,8%
3 a 8	Suave ondulado	28,02	2.802,5	29,9%
8 a 20	Ondulado	3,76	376,0	4,0%
20 a 45	Forte ondulado	0,34	34,5	0,4%
45 a 75	Montanhoso	0,01	1,3	0,0%
> 75	Escarpado	0,00	0,0	0,0%
Total			9.387,8	100%

1.6.6 Alteração no transporte de sedimentos

Para constatações sobre alteração no transporte de sedimentos, abordando a influência dos empreendimentos planejados para a jusante da UHE Boa Esperança, sobre a região deltaica do rio Parnaíba, levou-se em consideração a evolução de discussões realizadas no âmbito dos processos dos AHE's Cachoeira (processo nº 02001.002988/2004-07) e Estreito (processo nº 02001.002989/2004-43), levando-se em consideração: os pareceres COHID/CGENE/DILIC/IBAMA nº 104/2009, 90/2010, 108/2010, 94/2010 e 109/2010 de 2010; pareceres externos oriundos do convênio IBAMA/UFRJ/COPPE – 2010; reuniões, assim como respostas da CHESF a tais pareceres e a NT nº 177/2009-GEREG/SOF-ANA. Ressalta-se que o parecer sobre hidrossedimentologia oriundo do convênio IBAMA/UFRJ/COPPE, relativo ao AHE Castelhano foi enviado ao empreendedor através do ofício nº 106/2011-CGENE/DILIC/IBAMA, sem resposta até finalização do parecer.

A bacia do Parnaíba drena uma área de 84.686 km² até o eixo da barragem de Boa Esperança, onde 95% dos sedimentos são retidos. Segundo cálculos do EIA, com a

implantação dos três empreendimentos previstos, o AHE Cachoeira barraria 58% dos sedimentos em suspensão de uma bacia com área de 55.554 km², o AHE Estreito barraria 60 % dos sedimentos de uma bacia com área de 13.099 km² e o AHE Castelhano barraria 65% dos sedimentos de uma bacia com área de 84.101 km², de forma cumulativa. Em todos, até determinado momento da vida útil, toda a carga de arraste será retida.

Juntos, a barragem de Boa Esperança e os três empreendimentos comprometeriam por tempo não especificado, em quantidade e qualidade, o transporte de sedimentos provenientes de área com 237.477 km², aproximadamente 72% da área da bacia do Parnaíba (Figura 02), onde quase totalidade dos sedimentos transportados seriam os de menor diâmetro.

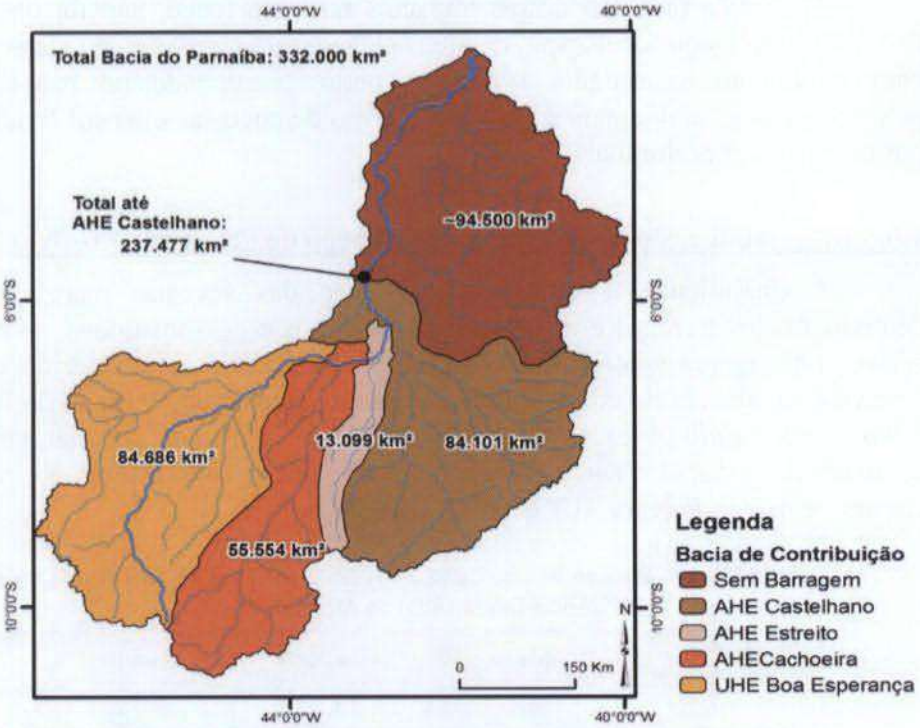


Figura 02. Áreas de drenagem com transporte de sedimentos comprometido.
Fonte: Adaptação de dados dos EIA's.

A área da bacia hidrográfica do Parnaíba barrada pelos três empreendimentos planejados para jusante de Boa Esperança é 180% maior que a área barrada pela hidrelétrica construída em 1970, no entanto, os reservatórios são menores, não exercem controle da vazão e possuem menor eficiência na retenção de sedimentos, perdendo grande parte da capacidade de retenção quando o volume de assoreamento atingir a crista dos vertedores da tomada d'água. Necessita-se estimativa do volume de sedimento e o tempo necessário para que o assoreamento do reservatório do AHE Castelhano chegue a tal nível.

Na discussão em torno do tema, o empreendedor apontou que o déficit de sedimentos ocasionado pelos barramentos, durante o período em que a capacidade de retenção é maior, seria compensado pelo montante sedimentar envolvido no processo de assoreamento do rio Parnaíba a jusante do local planejado para eixo do AHE Castelhano, que é decorrente do controle de grandes cheias exercido pela UHE Boa Esperança.

Para manifestação conclusiva sobre o tema, solicitou-se por meio da NT nº 43/2010 – COHID/CEGENE/DILIC/IBAMA o apoio de parecerista externo, que por sua vez, necessita de esclarecimentos expostos no Parecer sobre Hidrossedimentologia oriundo do convênio IBAMA/UFRJ/COPPE, encaminhado ao empreendedor por meio do ofício nº 106/2011-CGENE/DILIC/IBAMA, ainda sem resposta ao tema.

Diante de várias limitações do estudo na abordagem de possíveis impactos dos empreendimentos no delta do rio Parnaíba, assim como o avanço nas discussões no âmbito dos processos dos AHE's Cachoeira e Estreito, o empreendedor propôs um Programa de Acompanhamento da Dinâmica Geomorfológica Costeira para tais aproveitamentos hidrelétricos, a ser executado de forma integrada pelos empreendimentos localizados a jusante da UHE Boa Esperança.

1.6.7 Alterações da Morfologia na Calha de Drenagem

Com a retenção de 65% da carga sólida em suspensão afluente e a totalidade da carga de arraste, são previstas mudanças na morfologia do curso d'água com a operação do AHE Castelhano. O estudo apontou que os maiores impactos esperados são assoreamento na linha de remanso e processos erosivos no leito e margens a jusante do eixo.

Simulou-se a alteração da morfologia da calha de drenagem no período de 124 anos, sendo constatado significativo rebaixamento do leito nesse período. No entanto, para esclarecimento sobre a velocidade em que o leito do rio alcançaria a cota obtida pela simulação, é necessário apresentação de cenários para 5, 10, 20 e 50 anos, pois, conforme Resposta do empreendedor ao Parecer Técnico 104/2009 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, p. 04, em que o encouraçamento do leito reduz a intensidade de erosão no trecho, resta dúvida se o processo erosivo desencadeado rebaixaria rapidamente o nível de fundo do rio, e diminuiria o ritmo em função do substrato, ou o processo de rebaixamento ocorreria constante e lentamente durante os 124 anos abordados.

No levantamento de impactos decorrentes da Fase de Operação do empreendimento, o estudo deveria enfatizar o processo de assoreamento também a jusante do eixo, logo após o trecho do rio em que a erosão será potencializada, pois a deposição do sedimento carreado piorará as condições de assoreamento proporcionadas pela operação da UHE Boa Esperança e sua função controladora de grandes cheias exercida desde a década de 1970.

1.6.8 Alterações no Microclima

As alterações no micro-clima ficarão restritas a área do entorno do reservatório e seus efeitos serão de baixa magnitude, tendo em vista a conformação alongada e encaixada do reservatório. Para o monitoramento destes parâmetros climáticos é prevista a instalação de uma estação climatológica no local do barramento que permitirá aferir as mudanças climáticas previstas.

1.6.9 Inundação de Áreas de Patrimônio Geomorfológico e de Beleza Cênica

Alguns dos reservatórios planejados para a bacia do rio Parnaíba, serão implantados em áreas consideradas de interesse geomorfológico e de beleza cênica. Estima-se uma perda de 80 km² destas áreas, num total de 1.989 km², portanto de 4,02%.

Para a formação do lago do AHE Castelhano, não são previstos impactos em áreas de patrimônio geomorfológico relevante.

Nessa análise, afirma-se que a implantação dos aproveitamentos hidrelétricos causará a perda de áreas de interesse geomorfológico e de beleza cênica e que no aproveitamento de Castelhano, caso instalado, não são previstos impactos em patrimônio geomorfológico relevante. No entanto, no estudo não são identificados os critérios que determinam essa classificação bem como as áreas vislumbradas com esse potencial. Além disso, o entendimento do empreendedor sobre o valor cênico e paisagístico não pode ser considerado absoluto já que se trata de um conceito subjetivo, devendo haver uma nova análise mais aprofundada, necessária para as conclusões sobre a viabilidade do projeto.

1.7 PROGRAMAS AMBIENTAIS

Na hipótese de concessão de Licença Prévia, algumas observações devem ser feitas nos planos, programas e projetos ambientais apresentados.

1.7.1 Plano de Gestão Ambiental – Programa de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental

A proposta atende os requisitos do programa.

1.7.2 Plano Ambiental Para Construção

1.7.2.1. Programa de Treinamento e Qualificação Profissional

A implantação de Castelhano deverá mobilizar, no período de pico das obras, 752 trabalhadores, representando um incremento populacional importante na região. Este programa tem por objetivo treinar e qualificar a mão-de-obra, especialmente a local, principalmente no que se refere à incorporação de informações e regras necessárias para o bom desempenho de sua atividade com segurança e salubridade, em harmonia com a natureza e os outros atores sociais.

A capacitação da mão-de-obra local, buscando sua incorporação na obra, reduz os impactos da migração de profissionais para a região. O programa deverá apresentar, nos seus mecanismos de avaliação, estatísticas do número de profissionais treinados e contratados, com a discriminação da origem dos mesmos, se local ou de outra região.

1.7.2.2 Programa de Proteção e Rec. Ambiental de Áreas Degradadas nos Sítios das Obras

Na instalação do AHE Castelhano, as obras provocarão impactos em aspectos dos meios físico e biótico, devendo ser efetivadas medidas preventivas e corretivas para a recuperação das áreas degradadas em todos os locais diretamente atingidos pelas obras, como áreas de empréstimo e bota-fora, jazidas, canteiros de obras e margens de rios. A recomposição da cobertura vegetal é importante componente deste programa, pois propicia a proteção superficial de áreas degradadas e das margens de cursos d'água atingidos, auxiliando na prevenção de erosão e instabilizações.

Demais avaliações sobre os locais de empréstimo de solo, áreas de bota fora, jazidas de areia e pedreiras serão apontadas no parecer final, após realização da vistoria

1.7.2.3 Programa de Controle Ambiental na Fase de Construção

A implantação de um Programa de Controle Ambiental das obras, contemplando sua supervisão e controle, é um instrumento gerencial fundamental para o monitoramento de todas as atividades relacionadas às obras, com diretrizes e recomendações a serem detalhadas no Plano Básico Ambiental. Estas diretrizes deverão ser empregadas desde o início da mobilização das obras até seu término, incluindo as ações de restauro dos locais degradados.

O projeto destas instalações deverá ser adequadamente aprovado pelas prefeituras municipais e pelos órgãos de controle ambiental. Nos documentos de licitação, o concorrente deverá definir os locais, justificando-os caso sejam diferentes dos indicados no projeto atual, e incluir os projetos básicos das instalações.

1.7.3 Plano de Acompanhamento Geológico-Geotécnico e de Recursos Minerais

1.7.3.1 Programa de Monitoramento Sismológico

Com base no acima exposto, o monitoramento sismológico visa a identificação de eventos sísmicos naturais e porventura induzidos pela presença do reservatório em um período a partir de ao menos um ano antes do enchimento, para análise comparativa com o nível de atividade natural e a induzida após o enchimento. O monitoramento deverá perdurar por um período de até no mínimo dois anos após a entrada em operação do reservatório.

Por isso, o EIA prevê o uso de uma estação sismográfica para coleta de dados de eventos sísmicos no AHE Castelhano. Os dados obtidos deverão compor relatórios sistemáticos com análise e interpretação, sendo sua instalação relacionada com feições geológicas e tectônicas da área e a determinação de epicentros, intensidades, magnitudes, alterações sísmicas na sua área de influência.

No entanto, não existe a previsão clara de como será executado o plano de monitoramento sismológico, tendo em vista a influência do reservatório previsto do AHE Estreito e AHE Cachoeira. A proximidade dos empreendimentos tem de ser considerada para a avaliação das atividades sismológicas induzidas pelo ambiente lêntico surgido, mesmo sabendo da estabilidade geotécnica da região. Além disso, haverá uma evidente transformação ambiental na bacia do rio Parnaíba, levando-se em consideração a possibilidade de construção de cinco usinas hidrelétricas. A equipe indica a importância de uma análise integrada dos impactos ambientais decorrentes do total dos empreendimentos para a análise da atividade sísmica na região.

Antes da apresentação da Tabela 4.3.1-1, o EIA indica: "*Ressalta-se que os trabalhos referentes ao Programa de Monitoramento de Pontos Propensos a Desestabilização de Encostas e Taludes Marginais devem ser iniciados ao menos 2 anos antes do inicio do enchimento do reservatório*" (Vol. IV, p. 4-17). Não é possível concluir se o texto inserido na apresentação do cronograma pertence ao Programa de Monitoramento Sismológico ou a outro programa

1.7.3.2. Programa de Monitoramento de Pontos Propensos a Desestabilização de Encostas e Taludes Marginais

A formação do reservatório e as variações do nível d'água durante a operação do empreendimento reativam e/ou induzem processos erosivos nas encostas, em função da elevação do nível freático, o qual pode provocar o aparecimento de surgências d'água que, por sua vez, contribuem para a aceleração da erosão.

A submersão parcial das encostas, a elevação do nível freático e suas oscilações e o embate de ondas favorecem o desenvolvimento de novos processos de desestabilização de encostas ou a reativação de outros já atuantes, com a ocorrência de deslizamentos devido à redução da resistência dos componentes das unidades geológico-geotécnicas mais susceptíveis a escorregamentos. Ainda não foram localizadas de modo definitivo as áreas onde haverá necessidade de tratamento, sendo que a definição de seu comportamento requer a elaboração de um programa de caracterização geológico-geotécnica e de monitoramento constante.

O objetivo do presente programa é o de detalhar o potencial de mobilidade, as condições de estabilidade e a susceptibilidade a fenômenos de colapso e expansão de solos em locais pré-identificados.

Esses locais correspondem às margens do lago com declividades altas, maiores que 25%. Nas áreas com possibilidade de haver interferência do

reservatório com estradas, poderão ocorrer processos de desestabilização em aterros devido à saturação parcial do corpo de aterros e ao embate de ondas (EIA, Vol. IV, p. 4-18).

Vale ressaltar no estudo como a equipe concluiu sobre a viabilidade técnica de se limitar previamente o controle aos locais pré-identificados, tais como aqueles que apresentam declividades maiores que 25%, de acordo com a informação do parágrafo anterior.

Quanto ao inicio das atividades, o EIA informa que a execução dos procedimentos do programa começará dois anos antes do enchimento do reservatório, segundo o cronograma apresentado no Volume IV do EIA (*p.4-20*). Esse mesmo cronograma indica que o monitoramento das encostas e taludes marginais encerraria após cinco anos. Sendo considerado no próprio estudo que a vulnerabilidade a processos de erosão se configuram como principais riscos ambientais do empreendimento e a necessidade da viabilidade econômica do projeto, tendo em vista especialmente o assoreamento do reservatório, é importante que esse programa de monitoramento perdure ao longo da operação da usina, inclusive sendo parte das ações previstas para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial – PACUERA.

A abrangência espacial do programa não é apresentada de forma clara, sendo apenas presumível que se limitaria a trechos da AID. Deve-se priorizar também, haja vista a proximidade entre os cinco aproveitamentos hidrelétricos, um programa de monitoramento de encostas e taludes integrado. A AID do AHE Castelhano se encerra praticamente no barramento previsto para o AHE Estreito. Assim, a equipe de análise do licenciamento ressalta a necessidade de integrar as medidas mitigadoras do AHE Castelhano no programa de monitoramento dos pontos propensos à desestabilização das encostas e taludes marginais com as ações planejadas e porventura empregadas nos demais aproveitamentos hidrelétricos previstos para implantação no rio Parnaíba.

O monitoramento dos processos erosivos deve adequar-se à variação climática na região caracterizada pela existência de duas estações bem definidas quanto à pluviosidade, especialmente pelo curto espaço temporal do período chuvoso após longo período seco. Os efeitos erosivos decorrentes da chuva são potencializados pela ação mais prolongada dos elementos físicos predominantes no período seco, facilitando a desagregação de material e gerando movimentos de massa ao longo do leito do rio.

A implantação do projeto pode originar novas áreas úmidas e alagadas, na possibilidade de ocorrência de novas surgências d'água, aumentando a suscetibilidade da erosão com a expansividade de solos e rochas e a desestabilização de encostas marginais

Para uma melhor avaliação desses impactos é importante a localização das áreas alagáveis e lagoas marginais já existentes e mais propícias à deterioração do solo. No estudo e na apresentação desse programa não existe essa identificação.

Abaixo, temos as etapas mais importantes para o monitoramento proposto no EIA:

- execução de foto-interpretação e de mapeamento geológico-geotécnico, acompanhamento das investigações de campo e interpretação dos resultados;
- análise da estabilidade de encostas e dimensionamento de soluções típicas padrão ou específicas para controle de erosão e contenção;
- no caso de relocação de estradas de acesso e obras complementares nas travessias de braços do reservatório, as soluções indicadas deverão ser incorporadas nos respectivos projetos;

- estudo das medidas de proteção contra a erosão superficial laminar, erosão profunda e embate de ondas nas encostas do reservatório;
- acompanhamento das condições de estabilidade e erosão de encostas marginais criadas pelo enchimento do reservatório, além da elevação do lençol freático e de suas variações durante o enchimento.

1.7.3.3 Programa de Reorganização das Atividades Minerárias

A formação do reservatório do AHE em questão pode inundar áreas de direitos minerários requeridos juntos ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), em diferentes fases de tramitação (pesquisa, lavra, licenciamento), de forma que se faz necessária a implantação de um programa que permita o estabelecimento da reorganização das atividades minerarias. A mitigação dos impactos sobre a atividade mineral deve ser assegurada através do levantamento de fontes alternativas de argila, areia e cascalho, com qualidade e em quantidade compatíveis para a continuidade da atividade mineral, além do desenvolvimento de métodos e processos de adequação das técnicas de mineração às novas condições impostas pela presença do reservatório.

Deve ser ressaltado que se considera indispensável que os procedimentos de indenização e identificação de jazidas alternativas estejam concluídos pelo menos até seis meses antes do enchimento do reservatório.

No AHE Castelhano existem vinte áreas de direitos minerários formalmente estabelecidas, sendo um dos mais altos índices de formalização entre os cinco aproveitamentos em licenciamento na bacia do Parnaíba, e o estudo já informa sobre as consequências para as áreas de extração formal.

Apesar disso, a informalidade dessa atividade no local não deve ser ignorada. Entende-se que apenas o sobrevoo não é suficiente para determinação das jazidas de extração mineral na AID do AHE Castelhano. As extrações de areia ou argila nos vales dos maiores e dos menores cursos d'água da região realizadas informalmente são dispersas no tempo e espaço e, por isso, apenas o uso de sobrevoo da área limita a confiabilidade do resultado apresentado pelo EIA.

Esclarece-se então pela necessidade de cadastramento adequado dos grupos que se utilizam dessa atividade econômica, com vistorias em campo por período mais amplo, especialmente após a estação chuvosa, quando tal atividade torna-se mais comum, contemplando informações mais detalhadas das extrações por ventura encontradas. O estudo não especifica esse grupo e como seriam identificados e tratados os dependentes dessa atividade.

Em vistorias realizadas em áreas dos AHE Estreito e Cachoeira, era comum nas entrevistas os agricultores familiares informarem que realizavam extração de areia ou argila e fabricam tijolos, ao final da estação chuvosa, para complementação de renda. O estudo não especifica esse grupo e como seriam identificados e tratados os dependentes dessa atividade.

1.7.4 Plano de Gestão de Recursos Hídricos

1.7.4.1. Programa de Monitoramento Hidrossedimentométrico

O plano prevê a implantação de 03 estações hidrossedimentométricas, onde serão realizados monitoramentos de descargas líquidas e sólidas: Uma a jusante do canal de fuga do

AHE Castelhano, uma no rio Parnaíba, a montante da linha de remanso e uma no rio Canindé, a montante da linha de remanso.

Na concepção do programa deve ser incorporada a necessidade de monitorar não só o carreamento de sedimentos logo a jusante da barragem, mas também o processo de deposição destes, por motivos expostos na discussão dos impactos na morfologia da calha de drenagem. Para tal monitoramento, recomenda-se a instalação de mais estações hidrossedimentométricas a jusante.

Na descrição das principais atividades a serem desenvolvidas pelo programa, descreve:

> *Compreendem as atividades de instalação e manutenção das estações fluviométricas, realização de campanhas de monitoramento de descargas líquidas e sólidas, leituras das réguas limnimétricas além dos produtos decorrentes dos estudos sedimentométricos* (EIA, vol. IV, p. 4-25).

Quando são apresentadas as principais atividades que serão realizadas no âmbito do Programa não é discutida, por exemplo, a frequência temporal das medições de descarga líquida e sólida ou especificamente que tipo de amostragem será realizada, se sedimentos em suspensão e/ou sedimentos do leito, quantidade de seções transversais. Também não expõe intervalos de coleta para sedimentos de fundo visando análise granulométrica (*IBAMA/UFRJ/COPPE, 2010, p. 19*).

> *Realização de medições periódicas de descargas liquida e sólida, privilegiando, principalmente, o período úmido. Ressalta-se que na faixa de altas vazões as curvas geralmente são mal definidas em função da carência de medições nesta faixa. A freqüência de amostragem é uma variável que deve ser ponderada entre os custos e o ganho de precisão nos resultados. Entretanto, medição extra poderá ser realizada quando da ocorrência de um evento de vazão significativa para o qual deverá ser realizada, também, uma medição de vazão.*(EIA, vol. IV, p. 4-25).

A realização "periódica" de medições de descarga líquida e sólida não especifica o intervalo entre as medições. Solicita-se explicitar, por exemplo, se as medições serão mensais ou bimensais. Adicionalmente, salienta-se que a frequência de amostragem poderá ser ponderada entre os custos e o ganho de precisão nos resultados apenas depois de um intervalo de operação das estações que garanta a boa representatividade das curvas de descarga líquida e sólida (IBAMA/UFRJ/COPPE, 2010, p. 19).

O cronograma apresentado para o programa contempla 05 anos, entre implantação e elaboração de estudos com emissão de relatórios (EIA, vol. IV, p. 4-28). No entanto, foi anteriormente exposto que haveria prolongamento do programa por toda a vida útil do empreendimento (EIA, vol. IV, p. 4-23). Este cronograma pode adiantar-se, por exemplo, em seis meses, de forma a realizar a maior quantidade possível de medições de descargas líquidas e sólidas ainda na fase anterior ao enchimento do reservatório.

Algumas ações devem ser incorporadas:

- Justificar escolha dos pontos previstos no monitoramento;
- Especificar cenários e medidas mitigadoras a serem implementadas em áreas de erosão e assoreamento;
- Incluir previamente quais os indicadores para avaliação das ações pretendidas e executadas. Os mesmos devem ser apresentados nos relatórios periódicos.

1.7.4.2 Programa de Acompanhamento da Dinâmica da Geomorfologia Costeira

Tal programa não é citado no EIA do AHE Castelhano, pois foi sugerido com a evolução das discussões no âmbito dos empreendimentos AHE Cachoeira (processo nº 02001.002988/2004-07) e AHE Estreito (processo nº 02001.002989/2004-43), em que foi proposto.

Pela necessidade de serem executado de forma integrada por tais empreendimentos, necessita de detalhamento também no âmbito do presente processo.

1.7.4.3 Programa de Monitoramento do Lençol Freático

O objetivo principal desse programa é identificar as alterações no sistema do aquífero local a partir do enchimento e operação do empreendimento. A elevação regional do lençol freático cria condições favoráveis para a captação dos recursos hídricos subterrâneos; ascensão topográfica de nascentes de igarapés e rios, surgimento de novas nascentes ao longo de vales e depressões topográficas; alteração das condições de umidade do solo com repercussões diretas na produtividade agrícola ou na vegetação existente.

Também pode ocasionar a saturação do solo e a consequente formação de áreas úmidas ou alagadas intermitentes ou perenes em zonas topograficamente mais baixas as quais devem ser monitoradas ao longo do enchimento do reservatório e operação do empreendimento.

A definição dos locais onde serão instalados os instrumentos de medição dos níveis subterrâneos (medidores de níveis d'água e piezômetros) que será realizada posteriormente, segundo EIA, minorar os efeitos nocivos na qualidade da água na região, caracterizada pela riqueza em águas subterrâneas e grande quantidade de poços usados para abastecimento humano e dessedentação dos animais, especialmente em pequenas propriedades rurais

Portanto, o programa deve conter ações sobre conservação desses recursos vislumbrando a possibilidade de interferências nesses poços e na rede de abastecimento de água nos municípios próximos, com identificação das alterações temporárias e permanentes e monitoramento das nascentes por ventura afetadas. Nesse sentido, terá de ser avaliado as alterações e possíveis conexões nos aquíferos além da prevenir os recursos hídricos subterrâneos contra quaisquer fontes de contaminação provocadas pelo empreendimento. Caso contrário, também já devem está vislumbradas as medidas mitigadoras desse impacto.

A implementação desse programa terá de avaliar também a influência do reservatório dos AHEs Cachoeira e Estreito, geograficamente mais próximos (sem, no entanto ignorar completamente efeitos dos outros projetos hidrelétricos), nos níveis de água e possíveis agentes nocivos ao padrão de vida das populações residentes, conforme a perspectiva de uma análise integrada dos impactos gerados pelos empreendimentos.

Além disso, deve-se atentar ao cronograma (EIA, vol. IV, p. 4-33) que prevê o término do monitoramento do lençol freático três anos após enchimento do reservatório. A quantidade de poços instalados na região, estando o AHE Castelhano em região de diversos cultivos agrícolas e aglomerações populacionais, sendo também um empreendimento integrado a outros aproveitamento hidrelétricos, especialmente os de Estreito e Cachoeira, configura um panorama no qual o monitoramento por apenas três anos é insuficiente. Dessa forma, é válido reavaliar o período de controle de uma das principais riquezas naturais da região, potencialmente importante no desenvolvimento social e econômico da região.

1.7.4.4. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia

O estudo evidenciou que já existem algumas alterações ecológicas e sanitárias que poderão ser potencializadas com a implantação do empreendimento, assim como indica a novos cenários de deterioração da qualidade da água. Tais alterações extrapolam requisitos determinados pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas classe 2, bem como pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde.

A informação do trecho "*A rede de amostragem do Programa de Monitoramento da Qualidade e Limnologia compreenderá seis pontos de coleta*" (EIA, vol. IV, p. 4-35) não condiz com o apresentado na Tabela 4.4.3–1, onde propõe-se a utilização da mesma rede de amostragem utilizada no EIA.

Deve ser realizada uma avaliação quanto à localização dos pontos de coleta após o enchimento do reservatório, uma vez que alguns perderão características fundamentais na escolha da atual distribuição, como a posição em foz de cursos d'água que serão inundadas. As imediações das cidades de Amarante, São Francisco do Maranhão e Palmeirais também devem ser monitoradas quanto à qualidade da água, não somente a jusante delas, uma vez que a implantação do reservatório poderá implicar menor dispersão de poluentes, comprometimento do abastecimento e da balneabilidade.

É interessante que o monitoramento contemple trecho a jusante do AHE Castelhano, pois os baixos níveis de variáveis, como oxigênio dissolvido, podem ser piorados em função da profundidade da tomada d'água, ressaltando a localização da cidade de Parnarama-MA, cerca de 08 km a jusante do eixo planejado.

Na matriz de impactos consta o Programa de Monitoramento de Plâncton e Macrófitas Aquáticas, que não é descrito separadamente. Seu conteúdo foi inserido no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia.

Uma vez que somente medidas de monitoramento não garantem um grau desejável de qualidade da água, o EIA expõe que o programa em questão deve considerar mudanças no uso e ocupação do solo na área das bacias hidrográficas tributárias do reservatório, apontando medidas preventivas e corretivas necessárias à conservação do ecossistema aquático (EIA, vol. IV, p. 4-33), incentivando a adoção de práticas de conservação e manejo de solo (EIA, vol. IV, p. 2-41), incluindo preservação da mata ciliar, por parte dos proprietários rurais, visando minimizar o fluxo de cargas difusas provenientes das áreas de lavoura e pecuária. Dessa forma, devem ser explicitadas medidas mitigadoras a serem executadas em cenários de deterioração da qualidade da água.

O cronograma apresentado para o programa contempla 05 anos, entre formação da equipe e interpretação de dados, no entanto é anteriormente exposto que o programa acompanhará a evolução da qualidade da água, dos sedimentos e das comunidades aquáticas na área de influência do AHE Castelhano durante as etapas de <u>implantação</u> e <u>operação</u> do empreendimento (EIA, vol. IV, p. 4-34).

1.7.4.5. Programa de Monitoramento Climatológico

Com a instalação de um aproveitamento hidrelétrico e a consequente formação do lago e, a presença de um espelho d'água com superfície maior que a atual, o nível microclimático poderá sofrer pequenas alterações na área do entorno do futuro, em elementos como a nebulosidade, umidade relativa do ar, temperatura do ar e ventos, alem de identificar alterações nas características climáticas da área do empreendimento e, eventualmente, fornecer subsídios para a elaboração de medidas corretivas.

O objetivo principal do Programa de Monitoramento Climatológico proposto para o AHE Castelhano é o acompanhamento da evolução dos parâmetros climáticos locais, antes, durante e após a formação do reservatório e complementar o diagnóstico climático da área de estudo e contribuir para os dados climatológicos das redes estadual e nacional. Esses dados serão coletados com a estação meteorológica prevista para instalação no AHE Castelhano.

Mais importante ainda, os dados climatológicos obtidos devem ser analisados e incorporados para subsidiar ações previstas em outros planos e programas ambientais previstos para o aproveitamento, por exemplo, o Programa de Monitoramento de Encostas e Taludes Marginais.

Os procedimentos previstos no EIA para o programa de monitoramento climatológico está adequado, mas devem ser avaliadas as possíveis influências e manter-se integrado aos objetivos e dados conseguidos nos programas de monitoramento climatológico dos outros aproveitamentos hidrelétricos instalados na bacia do rio Parnaíba.

MEIO BIÓTICO

2.1 FLORA

O empreendimento AHE Castelhano situa-se numa região de convergência dos três principais biomas brasileiros, a Amazônia, a Caatinga e o Cerrado, apresentando uma grande diversidade de paisagens resultado da grande variedade de ecossistemas e de formações de transição e fauna associada.

Na AII, AID e ADA do empreendimento AHE Castelhano estão presente duas áreas (Ca131- Médio Parnaíba e Ce234- Pastos Bons) consideradas de prioridade extremamente alta, de alta importância e muito alta importância à conservação, respectivamente, apresentando alta biodiversidade, e concentração de espécies ameaçadas de extinção e endêmica. (EIA, vol. II, tomo I, p.3-49)

A revisão bibliográfica apresentada nos estudos (*EIA, vol. II, tomo I, p.3-3*) a respeito dos biomas presentes na bacia do Parnaíba, aponta que o bioma cerrado e suas transições apresentam o menor nível de impacto de todos os estados com cerrados no país (SANO *et al.* 2008). Ainda segundo Sano e colaboradores (2008), até 2002, no Piauí o Cerrado ocupava 37% de sua área (92 % intocados), enquanto no Maranhão 65% da área era considerada dentro do bioma cerrado (89% intocados).

O bioma caatinga ocupa aproximadamente 850.000 km^2 em estados nordestinos e é exclusivamente brasileiro. É considerado o mais rico entre os biomas semi-áridos mundiais apresentando diversas espécies endêmicas (MMA 2009/SBF).

A analise fitogeográfica (*EIA, vol. II, tomo I, p.3-6*) afirma que a bacia do Parnaíba situa-se numa área de convergência entre três biomas distintos: a Amazônia, o Cerrado e a Caatinga. Esta localização condiciona uma grande variabilidade espacial para a área ocorrendo regiões que vão desde formações "puras" até os contatos vegetacionais entre estas formações.

> *É consensual entre os autores (RIZZINI, 1979; FERNANDES, 1981, 1990, 2000; ROMARIZ,1996; IBGE, 1996) definirem pelo menos cinco ambientes diferentes e suas respectivas transições/variações para a área da bacia: Formações Pioneiras (Mangue e Restinga, na região litorânea), Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas, Savana (Cerrado sensu lato), Savana-Estépica (Caatinga) e Regiões de Transição Fitoecológica. Todos estes ambientes e biomas associados possuem grande diversidade biológica e*

encontram-se atualmente ameaçados em função de diversas pressões que vêm sofrendo. (EIA, vol. II, tomo I, p.3-6)

As principais formações de contato ou transição fitoecológicas são constituídas pela transição entre a Savana (Cerrado) e a Savana-Estépica (Caatinga) e entre a Floresta Ombrófila. Assim, foram observadas em campo as seguintes fitofisionomias, identificadas e descritas segundo classificação de VELOSO (1991) como: Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas; Savana (Cerrado lato sensu) e Savana-Estépica (Caatinga). No entanto o maior domínio fitoecológico da Área de Estudo está composto por Áreas de Tensão ou Transição Ecológica. Tais formações vegetais caracterizam-se por apresentar floras indiferenciadas que se interpenetram sob a forma de encraves e/ou ecótonos.(EIA, vol. II, tomo I, p.3-6)

Na área em estudo, a Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas aparece na altura do paralelo 6ºS, onde se localizam os municípios de Parnarama, Palmeirais e São Francisco do Maranhão, na sub-bacia Difusas do Médio Parnaíba. Nessas áreas as altitudes variam de 5 a 100m, predominando a faciação com palmeiras. Por isso, essa floresta pode ser considerada como "floresta-de-babaçu" ou "babaçual", pelo predomínio da espécie babaçu (Attalea speciosa Mart. ex Spreng.), revestindo os terrenos areníticos do Cretáceo. Especificamente para o estudo ambiental do AHE Castelhano essa formação é significativamente representativa. .(EIA, vol. II, tomo I, p.3-8)

De acordo com CONCEIÇÃO & CASTRO (1999), na região da bacia do rio Parnaíba, o Cerrado constitui-se no ponto de equilíbrio dos mais variados domínios, conectado pelos corredores hidrográficos e comprovado pela sua posição geográfica, caráter florístico e geomorfológico. (EIA, vol. II, tomo I, p.3-9)

RIZZINI (1979) reconhece a individualidade fitogeográfica dos cerrados da região, ressaltando os aspectos fitossociológicos diferenciais, particularmente os florísticos. A flora da área é especialmente interessante, apresentando cerca de metade de seus elementos comuns a do Planalto Central, 30% de elementos comuns à flora regional e ***20% de elementos endêmicos****. (EIA, vol. II, tomo I, p.3-9)* **Grifo nosso.**

FERNANDES (2000) considera a vegetação de Caatinga como um bioma com várias fisionomias, dispondo como paisagens principais o Agreste, a Caatinga (propriamente dita), o Carrasco, o Seridó e o Sertão. No mesmo trabalho, o autor coloca uma seleção taxonômica de gêneros e espécies endêmicos. Como gêneros podemos citar: Auxemma e Ceiba. Já como ***espécies endêmicas, verifica-se, por exemplo: Mimosa caesalpinifolia, Cnidoscolus phyllacanthus e Myracrodruon urundeuva****.(EIA, vol. II, tomo I, p.3-12)* **Grifo nosso.**

A região de estudo situa-se numa área de convergência entre três biomas distintos composto por Áreas de Tensão ou Transição Ecológica, distribuindo-se no sentido norte-sul desde Luiz Correia (município litorâneo) até as nascentes do rio Gurguéia e no sentido leste-oeste desde a Cuesta da Ibiapaba até o interior do estado do Maranhão. Essas formações vegetais caracterizam-se por apresentar floras indiferenciadas que se interpenetram sob a forma de encraves e/ou ecótonos.(EIA, vol. II, tomo I, p.3-12)

Segundo o EIA, volume II, tomo I, p. 3-37:

Considerando os aspectos da Flora ameaçada para a região, na Lista Oficial de Plantas em Risco de Extinção da Flora Brasileira são descritas as espécies vegetais com o risco de extinção no Brasil. O excerto da Lista apresentado a seguir (Tabela 3.5.2-1) indica aquelas ocorrentes nos Estados do Piauí e Maranhão.

***Tabela* 3.5.2.1.** *Espécies constantes da Lista Oficial de Plantas em Risco de Extinção da Flora Brasileira presentes nas Unidades Federais do Maranhão e Piaui.*

Nº	Nome Científico	Família	Nome Comum
1	*Myracrodruon urundeuva* Engl.	Anacardiaceae	Aroeira do sertão
2	*Schinopsis brasiliensis* var. *glabra*	Anacardiaceae	Brauna, baraúna
3	*Erythroxylum bezerrae* Plowman	Erythroxilaceae	Pirunga, Maçarenga
4	*Peltogyne maranhensis* Huber ex Duke	Fabacea	Pau-roxo
5	*Bertollethia excelsa* Kunth	Lecythidaceae	Castanheira, Castanheira-do-pará, Castanheira-do-brasil
6	*Swietenia macrophylla* King.	Meliaceae	mogno, águano, araputangá, caóba, cedroaraná
7	*Euxylophora paraensis* Huber	Rutaceae	Pau amarelo, paucetim, amarelão, espinheiro
8	*Pilocarpus alatus* C.J. Joseph ex Skorupa	Rutaceae	
9	*Pilocarpus microphyllus* Stapf ex Wardleworth	Rutaceae	Jaborandi-legítimo, jaborandi-do-maranhão
10	*Jacquinia brasiliensis* Mez	Theophrastaceae	Barbasco, Pimenteira, Tingui
11	*Dicypellium caryophyllaceum* Nees	Lauraceae	Cravo-do-maranhão, pau-cravo, casca-preciosa
12	*Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Gonçalo-alves

Durante os levantamentos de campo, realizados para os Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do rio Parnaíba (2002), foi verificada a presença da espécie Myracrodruon urundeuva Engl. (família Anacardiaceae), conhecida popularmente como aroeira, muito explorada pela população através da madeira, utilizada pela construção civil, como esteio ou dormente. Suas cascas são balsâmicas e utilizadas para cura de doenças respiratórias e nas vias urinárias (LORENZI, 1998). A ocorrência de M. urundeuva dá-se tanto na região da Savana (Cerrado) como na transição entre este bioma e Savana-Estépica (Caatinga) e está presente na lista das espécies em extinção publicada pelo IBAMA e a Sociedade Botânica do Brasil.(EIA, vol. II, tomo I, p.3-38)

Ainda nos Estudos do Inventário (CNEC/CHESF 2002) verificou-se, por meio dos levantamentos de campo, o uso e ocorrência de algumas espécies que, embora não estejam na lista oficial, apresentam certa vulnerabilidade. Estas espécies são dispostas na ***Tabela 3.5.2-2****, no qual são citadas as formas de uso por parte da população. Essas espécies ocorrem, com freqüência relativamente alta, em todas as áreas visitadas..(EIA, vol. II, tomo I, p.3-38)*

Essa tabela apresenta numeração diferente da citada acima (tabela 5.2-2).

***Tabela* 5.2-2** *Espécies ocorrentes na Área de Estudo que apresentam vulnerabilidade pela intensa utilização Antrópica.* **(ADAPTADO DO EIA)**

Nº	Nome Científico	Família	Nome comum	Utilização
1	Cedrella odorata L.	Meliaceae	Cedro	Madeira bastante utilizada na fabricação de portas e móveis.
2	Tabebuia spp. (T. Serratifolia (Vahl) Nich., T. Impetiginosa (Mart. ex DC) Standl.	Bignoniaceae	Pau d'Arco (amarelos e roxos)	Madeira bastante utilizada na fabricação de portas e móveis e na construção civil.
3	Caryocar coriaceum Wittm	Caryocaraceae	Pequizeiro	Fruto bastante utilizado na alimentação e para produção de óleo.
4	Anadenanthera macrocarpa (Benth.) Brenan; Albizia spp.	Mimosaceae (Leguminosae – Mimosoideae)	Angicos (preto e branco)	Uso medicinal. Madeira utilizada na construção e na produção de cercas.

O estudo não faz referencia às espécies com regime especial de corte que são utilizadas pela população sob forma de extrativismo, protegidas por leis estaduais, como a *Attalea speciosa* (babaçu) no Maranhão; ou por portarias do IBAMA, como o *Astronium fraxifolium* (Gonçalo Alves) e o *Caryocar coriaceum* (pequi).

2.1.1 Metodologia aplicada pelo EIA

Segundo o estudo, o Plano de Trabalho sobre os Estudos de Amostragem do Meio Biótico - Vegetação e Fauna Terrestre - AHE Castelhano, PI/MA, apresentou metodologia com estratégias distintas visando detectar: os padrões comuns para as comunidades florísticas e faunísticas nas áreas de influencia com elaboração de quadro comparativo de forma a entender os principais impactos sofridos com a implantação do empreendimento, a ocorrência de padrões e habitats particulares e específicos com suas espécies associadas com indicação das raras, endêmicas e ameaçadas de extinção.

O diagnóstico dos padrões das comunidades biológicas mais comuns às áreas que deverão ser direta e indiretamente afetadas foi efetuado a partir de um plano amostral baseado em "amostragem estratificada aleatória". As diferentes populações objeto dos estudos foram divididas em *estratos*, ou *sistemas de amostragem*, de acordo com características fisionômicas da vegetação e a localização nas áreas de inundação e externas a estas áreas. Em seguida em cada subgrupo (estrato) foi então escolhido um ponto de amostragem por meio da amostragem aleatória simples. Ou seja, foi selecionada uma amostra aleatória de cada estrato, para os diferentes grupos e metodologias utilizadas.

> *Os resultados das amostras nos diferentes estratos para todos os grupos abrangidos neste estudo foram combinados de modo a se ter uma estimativa da riqueza e da composição específica das comunidades. O objetivo deste procedimento é estimar a riqueza média e a caracterização das espécies em cada sistema de amostragem que foi replicado quatro vezes.* (EIA, vol. II, tomo I, p.1.18)

O desenho amostral proposto pelo empreendedor propôs 16 sistemas de amostragem nas AII e AID do reservatório e 1 sistema na Linha de Transmissão. No Parecer 01/2009 do IBAMA consta, entretanto, que para a LT do AHE Castelhano serão amostrados 4 sistemas. Desta forma, entendemos que o desenho amostral contará com 20 sistemas de amostragem distribuídos desta forma:

- 4 sistemas em tipologia savânica na AII do reservatório;
- 4 sistemas em tipologia florestal na AII do reservatório;
- 4 sistemas em tipologia savânica na AID do reservatório;
- 4 sistemas em tipologia florestal na AID do reservatório;
- 1 sistema em tipologia savânica na AII da linha de transmissão;
- 1 sistema em tipologia florestal na AII da linha de transmissão;
- 1 sistema em tipologia savânica na AID da linha de transmissão;
- 1 sistema em tipologia florestal na AID da linha de transmissão.

Considerando que no ato da consolidação dos pontos, alguns foram descartados e outros foram criados, solicitamos um completo esclarecimento do que coincidiu e o que diferiu entre as metodologias adotadas pela coordenação e a metodologia efetivamente conduzida a campo, principalmente quanto aos pontos efetivamente utilizados nas análises.

O EIA trás na Tabela 1.2.1 (EIA, Vol. II, Tomo I - ARR, p.1.20), os pontos consolidados finais amostrados para a amostragem de fauna e flora terrestre para as Áreas de Influência Direta e Indireta do AHE Castelhano. Pela tabela, verifica-se que foram consolidados 18 pontos de amostragem, e não os 20 que seriam necessários, conforme o plano de trabalho (16 para o reservatório e 4 para a LT).

- 4 Savana -AII (Pontos 9, 23, 43 e 1'), quando compara-se os pontos descritos com o mapa de uso do solo (shape) fornecido pelo empreendedor, observa-se que o ponto 9 localiza-se na fitofisionomia Savana Floresta/Cerradão devendo portanto ter sido utilizado como um ponto de Mata. Quanto ao ponto 43, há uma sobreposição de Savana Arborizada/Cerrado Stricto Sensu com Formações Ripárias. Quanto ao ponto 1', neste ponto há uma sobreposição de Savana Florestada/Cerradão com áreas de usos agropecuários diversos, sendo, portanto um estrato antropizado que não deveria ter sido utilizado como um ponto de Savana, no máximo, Mata.

- 4 Mata-AII (Pontos 5, 8, 10 e 27).

- 5 Mata-AID (Pontos 38, 49, 76, 77 e 92), quando se compara os pontos descritos com o mapa de uso do solo (shape) fornecido pelo empreendedor, observa-se que os pontos 49 e 76 localiza-se na AII;

- 5 Savana -AID (Pontos 42, 53, 61, 94 e 99). Quando se compara os pontos descritos com o mapa de uso do solo (shape) fornecido pelo empreendedor, observa-se que o ponto 53 localiza-se na AII e é Savana Florestada/Cerradão; o ponto 61 é uma zona de transição entre Savana Florestada/Cerradão com Formações Ripárias; o ponto 94 está sobre uma transição Usos Agropecuários Diversos com Formações Ripárias, já o ponto 99 é Savana Florestada, devendo, portanto, os pontos comentados seres caracterizados como Mata.

- Destes, os pontos 43, 53, 76 e 92 são também da LT.

O Parecer IBAMA nº 01/2009 aponta que o plano de trabalho deveria abordar a espacialização da amostragem, contemplando uma divisão entre margens direita e esquerda do rio Parnaíba. No EIA, apenas argumenta-se que a largura do rio Parnaíba é uma distância muito pequena para atuar como barreira geográfica de importância significativa para gerar o isolamento passível de diferenciar as populações floristicas e faunísticas, bem como das características físicas da área ser comum a ambas as margens. No entanto, já é consagrado na literatura cientifica que diversas variáveis abióticas influenciam significativamente a distribuição de espécies ao longo de complexos gradientes ambientais e que no caso especifico da região de estudo, o padrão hídrico de tributários da margem direita do Parnaíba

difere daqueles da margem esquerda, o que certamente se traduz em diferenças florísticas e estruturais marcantes nas respectivas comunidades riparias.

Pela falta de argumentos concretos que conduzam à conclusão de que não há diferenciação entre as margens, e pelos indícios verificados no mapa de vegetação de que esta diferenciação é provável, o não atendimento à solicitação constante no Parecer 01/2009 deverá ser considerado inobservância ao plano de trabalho.

Observamos que os apontamentos acima devem ser esclarecidos pelo empreendedor. Deverá ser esclarecido também, porque pontos localizados na fitofisionomia Floresta Arborizada/Cerradão ora são classificados como Mata e outros pontos na mesma são classificados como Savana (por exemplo, os pontos 76 e 99).

Esta metodologia foi aplicada em duas campanhas anuais de modo a contemplar a sazonalidade das estações do ano. A primeira referente à estação chuvosa nos meses de fevereiro/março de 2009; e a segunda para se avaliar as comunidades na estação seca, realizada no mês de maio/junho de 2009.

O método utilizado para levantamento fitossociológico foi o de quadrantes-centrados (Muller-Dombois & Ellenberg, 1974).

A descrição da metodologia utilizada no diagnóstico das comunidades vegetais foi extremamente deficiente, referindo-se em especial, à falta de clareza, à mistura de conceitos e à subjetividade do conteúdo apresentado. Não houve delimitação adequada dos estratos, na medida em que suas áreas totais não foram mensuradas ou representadas em mapas. Assim, não é possível identificar onde inicia e termina o estrato de amostragem.

Ainda em relação aos métodos citados no EIA (vol. II, tomo I, capítulo 1), para as comunidades terrestres, é necessário um melhor esclarecimento dos termos "unidade amostral", "pontos de amostragem" e "sistemas de amostragem", que se confundem ao longo do texto, designando objetos diferentes. Indica-se que o texto seja revisto e reescrito os trechos bastante confusos.

O mapeamento da vegetação/uso do solo da AII e AID foi obtido a partir de fotointerpretação analógica de imagens de satélite Landsat 5, datadas de julho a agosto de 2008. O mapeamento das categorias foi baseada na classificação do IBGE (Veloso, 1991) e relacionada, para as formações savânicas ou de cerrado, às de Coutinho (1978). (EIA vol. II, tomo III, parte I, p.9.1)

2.1.2 Fitofisionomias

Para a caracterização fitofisionômica, na AII foram consideradas 12 estações, sendo 5 de floresta (5, 8, 10, 59, 27) e 7 de savana (9, 23, 1', 43, 53, 76, 43') (AIA, vol. II, tomo II, p.6-9) e para a AID foram consideradas sete estações (EIA, vol. II, tomo III, parte I, p.9-2), no entanto ao analisar a tabela 9.1.4-2 observa-se 10 pontos sendo 6 de floresta e 4 de savana.

> *Para o levantamento fitofisionômico, além das 12 estações agrupadas em formações savânicas e florestais (**Tabela 6.1.4-2**) previamente e aleatoriamente distribuídas (...)* (EIA, vol. II, Tomo II, p.6-2). ***Grifo nosso.***

O ponto 43' na tabela 6.1.4-2 é classificado como Savana enquanto que no mapa de uso do solo (shape) fornecido pelo empreendedor observa-se que este se localiza numa zona de transição Usos Agropecuários Diversos com Savana Florestada/Cerradão.

O ponto 76 na tabela 1.2-1 é classificado como mata enquanto que na tabela 6.1.4-2 está classificado como savana.

Os pontos 89 e 91 que aparecem na tabela 9.1.4-2, ambos como floresta, não constam na tabela 1.2-1 de pontos consolidados. O ponto 89 se localiza em área de Usos Agropecuários Diversos, devendo ser esclarecido que fatores permitem enquadrá-lo como Floresta.

Quanto às incongruências nos demais pontos acima, estas já foram comentadas neste perecer e devem ser esclarecidas.

A figura 6.1.4-1 referente aos pontos de amostragem de vegetação não está presente no estudo. Aparece no estudo a figura 6.1.4.3 que na verdade é do barramento de Cachoeira e não de Castelhano (EIA vol. II, tomo II, p.6-5).

A figura 6.1.4-1, referente aos pontos de amostragem de vegetação, deverá ser confeccionada sobre o mapa de vegetação/uso do solo, isso facilitará a compreensão dos pontos amostrados.

2.1.3 Florística e Fitossociologia

O levantamento florístico da AII foi realizado nos mesmos pontos selecionados para amostragem fisionômica e fitossociológica, sendo coletadas ervas, lianas, epífitas, arbustos e árvores. O mesmo ocorre para o levantamento da AID. As espécies foram encaminhadas para os Herbários Sérgio Tavares (Universidade Federal Rural de Pernambuco), Maria Eneilda P. Kauffmann Fidalgo (Instituto de Botânica de São Paulo) e para o Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana. Os táxons foram identificados com o auxílio de especialistas, bibliografia especializada e consultas para comparação com exsicatas depositadas no herbário. Alguns materiais botânicos não puderam ser identificados até o nível de espécie devido à ausência de material fértil. A classificação adotada para as angiospermas foi a de Cronquist (1981).

> *As espécies florestais encontradas em campo foram comparadas com as espécies da flora que compõem as listas de espécies consideradas ameaçadas por legislação federal (Instrução Normativa IBAMA nº 06 de 26/09/2008)*-EIA, vol. II, tomo II, p. 6-3.

Convém fazer a seguinte correção: A Instrução Normativa é do MMA e não do IBAMA.

> *Para a análise de similaridade foi montada uma matriz de presença e ausência, somente com as espécies identificadas e calculado o índice de similaridade de Jaccard utilizando-se o programa SPSS para Windows 10.0* (EIA, vol. II, tomo II, p. 6-3).

Quanto ao levantamento fitossociológico,

> *Como a área analisada apresentava diferentes fisionomias, as metodologias complementares foram aplicadas respeitando-se essas diferentes formações vegetacionais, ou seja, as unidades amostrais foram subdivididas em dois blocos segundo a fisionomia da vegetação, a saber: Área de Influência Indireta (AII) com fitofisionomia Savânica e com fitofisionomia Florestal. Em cada fitofisionomia foram alocadas quatro estações.. Tendo em mente abranger uma maior riqueza de espécies, a amostragem de cada tipo fisionômico se deu em dois momentos temporais, chamado de Campanhas, totalizando, portanto, oito estações por fitofisionomia. (...). O desenho amostral da Área de Influencia Indireta(AII) do empreendimento Castelhano esta sumarizado na tabela 6.1.4-1. (EIA, vol. II, tomo II, p. 6-3)*

Para a analise da vegetação da Área de Influencia Direta (AID) foram utilizados os mesmos procedimentos empregados para a Área de Influência Indireta (AII) no que se refere aos levantamentos florísticos e fitossociológicos, sendo realizados estudos em duas campanhas (..) conforme tabela 9.1.4-1. (EIA, vol. II, tomo III, parte I, p. 9-2)

Quadro 2.1.3-1. Estações amostradas por fisionomia durante o levantamento da vegetação presente na AII e AID do empreendimento de Castelhano.

Fisionomia	Total de estações	Campanhas	Estações	Total de pontos	Total de indivíduos amostrados
AII- Savana	4	2	1', 23, 43 e 9	160	640
AII- Floresta	4	2	10, 5, 8 e 27	160	640
AID- Savana	4	2	42, 99, 94 e 92	160	640
AID- Floresta	4	2	38, 49, 77 e 61	160	640

Os levantamentos foram executados temporalmente muito próximos, não caracterizando a sazonalidade regional relativa aos períodos chuvoso e seco. Na região não faz sentido efetuar duas campanhas para vegetação em menos de três meses, considerando que diversas espécies vegetais não apresentam florescimento no período compreendido pelos levantamentos.

O critério de inclusão adotado foi circunferência a altura do peito (CAP) $\geq$ 15 cm para formações florestais e circunferência a altura de 0,30 m do solo (CA30) $\geq$ 5cm + altura mínima de 0,30 m do solo para formações savânicas.

Foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade, dominância, frequência e valor de importância e o volume de madeira disponível. Adicionalmente, foram analisadas as estruturas diamétricas e vertical das comunidades.

Os índices utilizados para descrever a comunidade quanto a sua diversidade e equitabilidade foram: Índice de diversidade de Shannon-Wiener, Diversidade Máxima, Índice de Dominância de Simpson, Equabilidade de Pielou e Coeficiente de Mistura de Jentsch (EIA, vol. II, tomo II, p. 6-7).

As análises foram executadas no programa Mata Nativa, versão 2.0. O esforço amostral foi avaliado mediante a curva cumulativa de espécies em função do número de unidades amostrais.

O cálculo da declividade tomou como fonte de informações topográficas as cartas de mapeamento sistemático nacional da Divisão de Serviços Geográficos do Exercito. Assim, foi gerado um mapa amostral das estações projetadas nos mapas com base nas coordenadas.

O estudo também aponta que houve coleta e análise de amostras de solo em cada estação.

A caracterização fitofisionômica diz que a Região da AII é representada por um ecótono complexo com a vegetação característica de Floresta Ombrófila Aberta de Babaçu, em contato com vegetação do Cerrado e elementos da Caatinga.

Na região é muito frequente a ocorrência de babaçus (*Attalea speciosa*) que são encontrados isolados ou formando agrupamentos homogêneos (babaçuais).

O estudo traz a observação que a vegetação da mata ciliar tem fitofisionomia dominante de cerrado, cerradão onde o rio está mais encaixado e apresenta espécies adaptadas às condições de alagamento onde ocorrem planícies aluviais nas margens. Entretanto, não cita quais seriam essas espécies.

O Levantamento florístico apresenta na lista florística compilada para a AII um total de 21 famílias e 73 espécies, entretanto cita em sua discussão dos dados 23 famílias e 74 espécies. A família das leguminosas possui três subfamílias que no estudo são consideradas como famílias. A florística amostrada na AID foi similar à da AII, sendo contabilizado um total de 31 famílias e 94 espécies. O apresentado nas tabelas 6.1.4-3 e 9.1.4-3 difere do descrito em ambos os casos.

O estudo cita que o município de Palmeirais possui extensas áreas de cobertura homogênea de babaçu chegando até as margens do rio Parnaíba. Cita também que embora preservada a mata ciliar da região estudada já apresenta uma antropização principalmente nos municípios de São Francisco do Maranhão e Parnarama.

O estudo aponta que o estrato arbustivo-herbáceo da região estudada está marcado com a presença expressiva da caatinga branca (*Combretum leprosum, C. mellifluum e C. duarteanum*).

A espécie de liana mais significativa encontrada no estudo foi a *Paullinia ssp.*

Myracrodruon urundeuva foi a única espécie classificada como ameaçada de extinção na área de influência direta.

O estudo não faz referencia as espécies endêmicas e nem as preservadas com regime especial por leis estaduais ou portarias do IBAMA.

A análise fitossociológica da vegetação Savânica na AII nos demonstra que foi encontrado um cerrado *strito sensu* com 36 famílias botânicas distribuídas em 36 gêneros e 82 espécies. Sendo a família das leguminosas a mais rica em espécies. Em duas subfamílias faboideae ou papilionoideae e caesalpiniodeae 9 e 8 espécies respectivamente.

A Figura 6.1.4-3 apresenta erroneamente a subfamília faboideae ou papiliodeae como família fabaceae.

A terminologia usada na tabela 6.1.4-3 deverá ser a mesma da figura 6.1.4-3.

Observa-se que 9 das famílias apresentadas na figura 6.1.4-3 estão indeterminadas. Considerando a unicidade da região seriam essas famílias endêmicas e ainda não identificadas?

A Figura 6.1.4-4 apresenta um gráfico divergente dos dados citados no parágrafo logo abaixo da figura. No gráfico a família arecaceae se apresenta com menos de 30 indivíduos e o texto diz que ela se destaca com 152 indivíduos.

O babaçu teve o maior valor de importância seguido da faveira de bolota demonstrando que a região é um ecótono, pois ambos não são típicos de vegetação savânica como é o pau terra terceiro colocado.

O babaçu também obteve o maior valor de dominância, entretanto não é espécie mais frequente. A faveira de bolota foi a mais frequente seguida do pau terra.

A análise fitossociológica da vegetação Florestal na AII representada por cerradão e floresta aberta secundária com babaçu apresenta 34 famílias com 63 gêneros e 76 espécies. As leguminosas são as famílias com maior riqueza de espécies.

O estudo aponta que a família arecaceae apresentou o maior numero de indivíduos.

Attalea speciosa foi a espécie com maior densidade com 140 indivíduos, sendo seguida por *Parkia platycephala* com 45 indivíduos, verifica-se que as espécies da vegetação Savânica são as mesmas da vegetação Florestal, demonstrando que a região embora tenha

uma fisionomia aparentemente diferente é um ecótono único onde a Floresta Ombrófila Aberta de Babaçu se encontra com a Caatinga e o Cerrado.

A análise fitossociológica da vegetação Savânica na AID nos demonstra que foi encontrado um cerrado *strito sensu* com 33 famílias botânicas distribuídas em 45 gêneros e 67 espécies. Sendo a família das leguminosas a mais rica em espécies. Em duas subfamílias faboideae ou papilionoideae e caesalpiniodeae com 7 espécies cada uma.

O Gráfico 9.1.4-1 apresenta erroneamente a subfamília faboideae ou papiliodeae como família fabaceae. A terminologia usada na tabela 9.1.4-3 deverá ser a mesma do gráfico 9.1.4-1.

Observa-se que 5 das famílias apresentadas no gráfico 9.1.4-1 estão indeterminadas. Considerando a unicidade da região seriam essas famílias endêmicas e ainda não identificadas?

Copernia prunifera apresentou a maior densidade seguida por *Byrsonima crassifólia* e *Qualea grandiflora.* Essas espécies também apresentam maior frequência. Em valor de importância a *Copernia prunifera* e *Attalea speciosa* são as primeiras seguidas por *Byrsonima crassifólia* e *Qualea grandiflora.* Verifica-se assim que espécies típicas da Caatinga, Floresta Ombrófila e Cerrado estão bem relacionadas também na AID.

A análise fitossociológica da vegetação Florestal na AID representada por cerradão e floresta aberta secundária com babaçu apresenta 33 famílias com 59 gêneros e 77 espécies. As leguminosas são as famílias com maior riqueza de espécies.

Attalea speciosa foi a espécie com maior densidade com 177 indivíduos, sendo seguida por *Curatela americana* e *Callisthene microphylla.*

Em se tratando da comparação entre espécies amostradas na ADA, AID, AII e Bacia do Parnaíba, não foram identificadas espécies exclusivas e não exclusivas em cada uma destas áreas. Neste sentido, solicita-se a apresentação de uma tabela presença/ausência de cada espécie amostrada em cada uma das referidas áreas. Deve-se ainda descrever o *"status"* de proteção das espécies amostradas fora da ADA.

O estudo compara as amostragens da AII e AID informando que o comportamento das curvas do coletor para três das quatro tipologias foi similar, tendendo a estabilização.

Ao analisar as curvas do coletor ilustradas nos gráficos 9.1.4-9, 9.1.4-10, 9.1.4-11 e 9.1.4-12 do EIA, não apresentam qualquer tendência de estabilização; ao contrario, as curvas dos três primeiros gráficos apresentam um aumento indefinido do numero acumulado de espécies em relação ao numero de pontos amostrados.

Tais curvas, quando construídas e interpretadas adequadamente, representam apenas inferências quanto a uma possível suficiência amostral, sendo essencial o emprego de curvas que incluam estimativas de riqueza com entrada aleatória de unidades amostrais e indivíduos (rarefação), ademais pelo fato da região em estudo ser caracterizada pela presença de um complexo fitofisionômico associado a sítios ecotonais.

2.1.3.1 Resultados obtidos

As categorias de vegetação/uso do solo com suas respectivas áreas foram apresentadas no Quadro 01, conforme se segue.

Quadro 01. *Uso do solo (km²) nas AII e AID do AHE Castelhano*

Uso	Área (Km²)		
	AII	AID	AII + AID
Floresta Ombrófila com predomínio de Babaçu	289,76	3,6	293,36
Formações Ripárias	213,01	3,95	216,96
Cerrado strictu sensu	597,59	11,6	609,19
Cerradão	1.015,83	6,81	1.022,64
Transição Cerrado/Caatinga	18	0,0	18
Transição Cerradão/Caatinga	22,96	0,0	22,96
Usos Agropecuários Diversos	292,11	28,83	320,94
Água	27,58	19	46,58
Área Urbana	9,33	0,55	9,88
TOTAL	**2.486,17**	**74,34**	**2.560,51**

Fonte: CNEC - Adaptado do EIA

Em se tratando dos dados fitossociológicos constantes no EIA, optou-se por apresentar os resultados no Quadro 02, para facilitar eventuais comparações entre os referidos estratos:

Quadro 02. *Dados obtidos na fitossociologia dos estratos amostrados*

Parâmetros	AII Savana	AII Floresta	AID Savana	AID Floresta
Área amostral (ha)	0,45	0,47	0,48	0,68
Nº de indivíduos amostrados	640	640	640	640
Nº de pontos	160	140	160	160
Densidade total(ind/m²)	1428,798	1357,323	1339,59	944,242
Área basal (m²/ha)	9,3761	17,2755	10,4785	21,274
Volume (m³.ha⁻¹)	14,12	134,10	104,63	101,64
Nº Espécies	81	76	70	77
H'	3,93	3,49	3,46	3,22
J'	0,90	0,81	0,81	0,74
Espécies que se destacaram em importância	*Attalea speciosa Parkia platycephala Terminalia actinophylla Qualea parviflora Qualea grandiflora*	*Attalea speciosa Parkia platycephala Terminalia fagifolia Terminalia glabrescens Cenostigma macrophyllum*	*Copernicia prunifera Attalea speciosa Byrsonima crassifólia Qualea grandiflora Terminalia fagifolia*	*Attalea speciosa Curatela americana Combretum duarteanum Parkia platycephala Cllisthene microphylla*

Fonte: CNEC - Adaptado do EIA

A tabela acima mostra a AII – Savana com volume de 14,12 m³/ha, valor muito inferior às fitofisionomias. Deve ser esclarecido se este valor é procedente.

As espécies florestais mais importantes em densidade foram *Copernicia prunifera* (carnaúba) e *Attalea speciosa* (babaçu) que aparecem como sendo as primeiras em Valor de Importância no levantamento da AID. Assim, o estudo deve referenciar a grande importância econômica destas espécies na região, onde as mesmas são amplamente utilizadas pela população em extrativismo e ainda pela segunda possuir regime especial de corte sendo protegida por lei estadual no Estado do Maranhão.

As espécies *Parkia platycephala*, *Copernicia prunifera* e *Combretum duarteanum* possuem significativo valor de importância nas duas fitofisionomias amostradas, possuindo também importância na economia local, sendo bastante utilizadas como alimentação animal e extrativismo.

O EIA concluiu que:

Na área de Influencia Direta

As fitofisionomias savânicas apresentaram um maior numero de famílias, entretanto as fitofisionomias florestais tiveram mais riqueza de espécies.
As formações vegetais florestais obtiveram maiores valores de dominância e freqüência total, entretanto as savânicas possuem maior densidade. A organização horizontal é comum a outros levantamentos realizados na região.
A comunidade vegetal florestal está organizada em estratos e em classes diamétricas, que são maiores quando comparadas à fitofisionomia savânica; resultado esperado dada à maior umidade dessa fisionomia.
Attalea speciosa foi a espécies com o maior Valor de Importância na fitofisionomia florestal, três das quatro estações amostradas estão representadas por Floresta Aberta Secundaria com Babaçu. Essa formação é dominante na área da AHE Castelhano.
Duas espécies presente na AID estão na lista da flora brasileira que necessita de dados que apontem seu status de conservação que são Astronium fraxinifolium e Myracrodruon urundeuva.

Na área de Influencia Indireta

As fitofisionomias savânicas apresentaram um maior numero de famílias que as florestais, porem com numero de espécies muitos próximos.
As formações vegetais savânicas obtiveram maiores valores de dominância, densidade e freqüência absoluta.
A comunidade vegetal florestal está organizada em estratos e em classes diamétricas, que são semelhantes à fitofisionomia savânica. A influencia ecotonal da flora das duas fitofisionomias predominantes na área são a causa provável da semelhança.
A região é representada por um ecótono complexo onde a vegetação do Cerrado encontra a da Floresta Ombrófila Aberta de Babaçu e elementos da Caatinga, ocorrendo comunidades variadas, que se apresentam como um mosaico heterogêneo, onde uma fitofisionomia esta muito próxima da outra pela inter-relação das diferentes tipologias vegetais.

Segundo o EIA na comparação entre as amostras da AII e AID *(vol. II, tomo III, parte I, pg. 9-20 a 9-25)*:

Os levantamentos fitossociológicos e florísticos registraram um total de 178 espécies no conjunto das amostragens realizadas nas quatro tipologias (AII-Savânica, AII- Florestal, AID- Savânica, AID Florestal).
O comportamento das curvas do coletor para três das quatro tipologias foi similar, tendendo a uma estabilização (formação de um patamar) a partir do

ponto 130° para a AII- Savana (Gráfico 9.1.4-9), 140° para AID- Savana (Gráfico 9.1.4-10), 120° para AID- Floresta (Gráfico 9.1.4-11) e 130° para AII- Floresta (Gráfico 9.1.4-12).
Dessa forma, considerando-se os tamanhos das áreas e a tendência de estabilização das curvas, conclui-se que a amostragem foi adequada para as análises fitossociológicas, e possibilitaram um conhecimento mais detalhado sobre a estrutura e a florística.

Não foi observado no diagnóstico, a valoração econômica da madeira a ser perdida. Tal valoração foi solicitada na IT nº. 61/2008-COHID/CGENE/DILIC/ IBAMA.

A análise de similaridade confirmou o que já era esperado para a região - como foi descrita no estudo, é um ecótono complexo, visto que a maior similaridade encontrada entre as duas áreas foi menor que 50%. Entretanto, as conclusões apresentadas no estudo não deixam clara a importância deste índice frente aos impactos provocados pelo empreendimento.

Foram realizadas análises multivariadas de agrupamento (Twinspan e CCA) relacionando as estações e espécies amostradas com variáveis ambientais.

As variáveis ambientais empregadas explicaram apenas 27,3% da variância total acumulada pelos eixos 1 e 2 da CCA.

> *As comparações das variáveis ambientais entre as áreas de influência mostraram que apenas o desnível topográfico e os teores de areia grossa e silte não diferiram significativamente entre AII e AID, sendo que as estações de AII foram caracterizadas pela ocorrência em altitudes mais elevadas, com maior porcentagem de areia grossa e menores concentrações de partículas finas* (tabela 9.1.4-10). *Entre as fisionomias, não houve diferenças significativas entre as variáveis (Tabela 9.1.4.-11)* – EIA, vol. II, tomo III, p. 9-29 e 30.

De acordo com a análise multivariada dos 5 AHEs em estudo, em Castelhano foram listadas 118 espécies em 16 estações. As estações 27 e 92 foram excluídas por falta de coleta de solo. Foram analisadas 45 espécies, porque aquelas que ocorreram em apenas uma estação foram eliminadas.

O estudo concluiu com a análise multivariada dos 5 AHEs, que as espécies que ocorreram em maior número de estações foram: *Qualea grandiflora* (59% do total de estações), *Qualea parviflora* (46%), *Parkia platycephala* (45%), *Combretum duarteanum* e *Terminalia fagifolia* (ambas ocorrendo em 44%).

Os diagnósticos fitofisionômicos, florísticos e fitossociológicos apresentados não contemplaram a representatividade e precisão necessária, o que se refletiu em análise deficiente quanto a substituibilidade ou não das espécies e fitofisionomias registradas na AID. A partir dessa constatação, fica comprometida a avaliação de impactos ambientais e medidas mitigadoras referentes ao componente flora, bem como o julgamento da viabilidade do empreendimento em discussão. Dessa forma, deverá ser reapresentada a metodologia aplicada juntamente com a figura 6.1.4-1, com as correções pertinentes, bem como o esclarecimento do nível de comprometimento dos resultados apresentados, devendo ser refeitos se necessário.

2.1.4 Avaliação Ambiental Integrada

Segundo o EIA *(vol. IV, p. 1-6 e 7)*:

> *Referente à vegetação, a região do empreendimento de Castelhano é representada por um ecótono complexo, onde a vegetação da Caatinga se*

contata com a do Cerrado e da Floresta Ombrófila Aberta de Babaçu, ocorrendo comunidades variadas, as quais apresentam uma paisagem formando um mosaico heterogêneo, onde uma fitofisionomia localiza-se muito próxima de outra. Assim elementos de diferentes tipologias de vegetação se interrelacionam.

Na região é muito comum à ocorrência de babaçu (Attalea speciosa) estes são encontrados isolados ou formando agrupamentos (Babaçuais). As Florestas Secundárias de Babaçu concentram as maiores extensões de matas onde predominam os babaçus, formando, muitas vezes e espontaneamente, agrupamentos homogêneos, bastante densos e escuros, tal a proximidade entre as palmeiras.

O uso do fogo na vegetação nativa para "abertura do pasto induz a redução da biodiversidade e da produtividade primária dos ecossistemas; por outro lado, a alteração na cobertura vegetal é paulatina, posto não se promover, com a pecuária extensiva, mudanças marcantes na cobertura vegetal. Já a supressão da vegetação natural para dar lugar a culturas agrícolas e pastagens cultivadas compromete inteiramente a capacidade de recuperação dos ecossistemas naturais.

As margens do rio Parnaíba sofrem intensa pressão antrópica, pelo uso agropecuário, plantio de fruteiras, principalmente exóticas. Nas margens dos rios dominam vegetação pioneira e babaçu e nas franjas ciliares espécies típicas de áreas inundáveis.

Quanto ao Uso e Ocupação do Solo Rural *(vol. IV, p. 1- 14) o estudo informa:*

O uso do solo na região rural restringe-se ainda à cultura e pequena criação de sustento familiar, exceto no caso do cultivo de arroz e da incipiente plantação de cana-de-açúcar e a soja desponta no município de São Francisco do Maranhão.

A sobrevivência familiar é assegurada pelo que se planta, pesca ou cria, constituindo-se, portanto, no padrão alimentar da região – pesca, criação de gado em pastagens naturais e cultivo de arroz.

A agricultura tradicional comercial, que se desenvolve nos municípios com melhores condições de transporte de mercadorias, é representada pela produção extrativa de castanha de caju, a ovinocaprinocultura, apicultura e fruticultura.

As terras da região são produtivas. As pastagens nativas, as terras não utilizadas e a vegetação nativa ocupam a maior área das terras dos municípios, padrão compatível com a pecuária extensiva e a agricultura familiar.

A malha fundiária tem predomínio de medias e grandes propriedades. Menos de 10% se encontra nas mãos de arrendatários, parceiros etc..

A população é mais rural que urbana com exceção do município de Amarante.

Qualidade ambiental atual e tendências evolutivas sem a implantação do empreendimento:

A cobertura vegetal na AII não sofrerá alterações significativas nos próximos vinte anos, visto o baixo dinamismo das atividades econômicas (EIA, vol. IV, p. 3-2).

Nos ambientes ribeirinhos, a tendência de melhoria da gestão ambiental e a maior conscientização e organização da sociedade para a conservação destas áreas, fazem prever uma menor pressão sobre estes ambientes (EIA, vol. IV, p. 3-2).

Situação esperada frente à implantação do empreendimento:

> *A região delimitada como* ***Feição 1*** *é a que receberá as maiores interferências decorrentes da implantação do empreendimento com a formação do lago e substituição da paisagem fluvial por lacustre. Estas interferências deverão ocorrer em todos os fatores ambientais analisados, contemplando alterações no micro-clima local, diferentes comportamentos dos terrenos a serem inundados, conforme suas características; perda de vegetação e de áreas agrícolas; necessidade de relocação de famílias; interferências em áreas urbanas; alteração significativa nos aspectos da paisagem e culturais.. (EIA, vol. IV, p. 3-16)*
> *Quanto à vegetação, há estimativa da perda de 11,6 Km² de formações riparias 10,78 Km² de formações savânicas e de 3,6 Km² de Floresta Ombrófila. (EIA, vol. 4, p. 3-16)*
>
> *Haverá perda de ambientes diversos, comprometendo as relações de fauna e flora e redução da estabilidade geral dos ecossistemas.*
>
> *Em relação aos 5 empreendimentos de aproveitamento hidrelétricos planejados para o Rio Parnaíba o de Castelhano contribuirá com a perda de 15,45% das formações riparias e 2,65% das formações savânicas. (EIA, vol. 4, p. 3-16)*

Considerando o cenário atual da região mostrado pelo estudo onde a população utiliza as plantas nativas como alimentação humana e animal, produção de mel etc., será necessário apresentar programas ambientais contemplando essas perdas.

Considerando a análise integrada apresentada no EIA, constata-se que não foi abordada a sinergia dos impactos sobre a flora provocados pelos cinco barramentos propostos para o rio Parnaíba. Considerando o barramento de Boa Esperança, há décadas implantado, este poderia ter sido utilizado para o prognóstico do comportamento da vegetação remanescente.

2.1.7 Descrição, Caracterização e Avaliação dos Impactos

2.1.7.1 *Aumento da Pressão Antrópica sobre a flora e a fauna*

O aumento da pressão antrópica sobre a flora e a fauna tende a agravar a situação ambiental como um todo para a região.

> *A expectativa de alagamento de áreas marginais aos cursos d'água também pode acelerar processos de queimadas e desmatamentos, efetuados pelos próprios proprietários rurais, que, por vezes, não se limitam às áreas a serem alagadas, comprometendo remanescentes de formações arbóreas que poderiam ser incorporados às áreas de preservação do futuro reservatório. (*EIA, vol IV, p. 2-44)
>
> *Após o enchimento do reservatório também podem ocorrer a ampliação de desmatamentos e alterações das comunidades vegetais do entorno do lago, provocadas pela necessidade dos proprietários rurais que tiveram áreas parcialmente afetadas pelo enchimento, e perderam setores produtivos da propriedade, em utilizar novas áreas para formação de pastagens, ou mesmo pequenos plantios de agricultura de subsistência. A obrigatoriedade da aquisição da faixa marginal ao lago pelo empreendedor (Medida Provisória n 2.166/67 de agosto de 2001) pode atenuar estes desmatamentos pelo menos nas futuras áreas de preservação permanente.* (EIA, vol IV, p. 2-45)

> *O conjunto destas pressões antrópicas implica em alterações na estrutura e na dinâmica das comunidades vegetais, na redução de diversidade e de capacidade de dispersão de propágulos.* (EIA, vol IV, p. 2-45)

Este impacto deverá ocorre sob duas formas: localizada, no caso do canteiro de obras, barragem e reservatório, e generalizada, quando no entorno do reservatório e do local das obras. O estudo considera que este impacto é reversível, de duração temporária e de média importância, podendo ser mitigado pelos programas de educação ambiental e comunicação social.

2.1.7.2 *Perda e Supressão da Vegetação Nativa*

De acordo com o EIA:

> *A supressão da vegetação se inicia, em menor escala, pela realização de estudos e checagens de campo, na medida em que ocorrem aberturas de caminhos e derrubada da vegetação para a marcação dos pontos de referência..*(EIA , Volume IV, p.2-54)

> *A primeira intervenção propriamente dita ocorrerá durante a fase de implantação do empreendimento, no momento de adequação dos acessos, instalação do canteiro de obras e acampamento, início da exploração das jazidas e áreas de empréstimo e da formação dos bota-foras* (EIA, vol. IV, p. 2-54)

Nas referidas áreas serão suprimidos 69,20 ha de vegetação nativa.

> *Ainda na fase de implantação, porém associada ao enchimento do reservatório, haverá supressão mais significativa da vegetação, e nesta avaliação, considera-se a perda da vegetação nativa pela retirada por meio de desmatamentos e por afogamento após o enchimento* (EIA, vol. IV, p. 2-55).

A vegetação suprimida na área do reservatório atingirá diferentes fitofisionomias que cobrem um área total de 2.597,00 ha (395 ha de Cerrado sentido restrito; 360 ha de floresta aberta de babaçu; 1.160 ha de Mata Ciliar; 681 ha de Cerradão). EIA (vol. IV, p. 2-55).

O EIA (vol. II, tomo II,) apresentou na tabela 6.1.3-1 –Quantificação das unidades de mapeamento de uso do solo nas áreas de Influencia Direta e Indireta Castelhano da ordem de 2.560,51 ha.

Uso	Área (Km^2)		
	AII	AID	AII + AID
Floresta Ombrófila com babaçu	289,76	3,6	293,36
Formações Ripárias	213,01	3,95	216,96
Cerrado strictu sensu	597,59	11,6	609,19
Cerradão	1.015,83	6,81	1.022,64
Transição Cerrado/Caatinga	18		18
Transição Cerradão/Caatinga	22,96		22,96
Usos Agropecuários Diversos	292,11	28,83	320,94
água	27,58	19	46,58
Área urbana	9,33	0,55	9,88
Total	**2.486,17**	**74,34**	**2.560,51**

Considerando as divergências dos tamanhos das áreas a serem suprimidas nas diferentes fisionomias apresentadas neste estudo, em dois volumes diferentes (II e IV) como apresentado acima, carecemos de esclarecimentos.

> *Essas intervenções na vegetação nativa implicarão na diminuição das áreas com cobertura vegetal, eliminação de habitats e redução da riqueza de espécies, principalmente considerando o mosaico formado pelos vários tipos fisionômicos. Na paisagem o cenário se modificará, intervindo na conectividade entre remanescentes de vegetação, contribuindo para o intenso processo de fragmentação. Além disso, perde-se a variabilidade genética dos vegetais a serem suprimidos/alagados* (EIA, vol. IV, p. 2-55).

O impacto foi avaliado como negativo, de ocorrência certa, permanente, localizado na área do reservatório e restrito nas áreas destinadas à implantação de infraestruturas. De acordo com as condições apresentadas pela cobertura vegetal existente nas Áreas de Interferência, sua magnitude é alta nas atividades destinadas à implantação e muito alta na atividade de limpeza e desmatamento do reservatório.

Como medidas mitigadoras/compensatórias foram elaborados dois programas: *Supressão de Vegetação e Recomposição Vegetal*. Foram propostas medidas de recomposição da faixa de proteção ciliar e criação de uma Unidade de Conservação de responsabilidade do empreendedor.

Observa-se que na matriz de impactos, além destes programas, são recomendados ainda o programa de *salvamento de germoplasma vegetal e o programa de compensação ambiental e criação de Unidade de Conservação.*

Considera-se que a supressão de vegetação foi devidamente qualificada embora necessite ser bem quantificada na matriz de impactos, e também não foi devidamente caracterizada, apontando de forma tímida os impactos decorrentes sobre a flora e a fauna.

Considerando que a região caracteriza-se como um ecótono, predominando ali relações complexas, a supressão desses trechos de vegetação promoverá a perda de indivíduos da flora nativa, e consequentemente a diminuição de suas populações localmente e a redução de diversidade genética dessas espécies. Diante das inconsistências do estudo já apontadas neste parecer, não é possível afirmar se o empobrecimento da comunidade poderá ou não resultar na perda de relações interespecíficas importantes.

> *Na região da AHE Castelhano, o empreendimento, através das diversas atividades na área, irá, em curto, médio e longo prazo, reduzir a riqueza e diversidade e alterar a estrutura dos remanescentes naturais da área, aumentando seus graus de degradação.*
> *A abertura de estradas e vias facilitará o acesso aos remanescentes de vegetação, aumentando o trânsito de pessoas e animais domésticos no interior dos fragmentos. O influxo de trabalhadores para a implantação do empreendimento também aumentará o trânsito de pessoas pelos remanescentes. Este impacto também será sentido durante a operação da usina, pois os acessos permanecerão abertos e o reservatório poderá se tornar um atrativo para a população.* (EIA, vol. IV, p. 2-56)
> *O aumento do trânsito de veículos, pessoas e animais domésticos nas áreas, provocará aumento da extração de madeira, Dependendo da intensidade e freqüência haverá redução na riqueza, diversidade e estrutura populacional que serão sentidas pela fitocenose local.* (EIA, vol. IV, p. 2-56)
> *A movimentação de terras e o trafego de veículos vão proporcionar um aumento da emissão de particulados, que, assentados sobre as superfícies vegetais , prejudicarão as funções fisiológicas das plantas.*

Trata-se de um impacto negativo, de ocorrência indireta, temporário nas atividades de implantação de infra-estrutura e, permanente nas atividades de remanejamento de população e manutenção do sistema, sendo um impacto intensificado pelo empreendimento. De acordo com as condições apresentadas pela cobertura vegetal existente nas Áreas de Interferência, sua magnitude é moderada e sua relevância é considerada média. (EIA, vol. IV, p. 2-57)

A eliminação de matrizes (fontes de sementes) representa uma alteração no potencial de regeneração da vegetação. De forma direta, a supressão de áreas florestais e savânicas irão ocasionar o aumento do efeito de borda nos remanescentes.

Como foi feita uma avaliação adequada dos impactos se os ambientes de floresta ombrófila aberta secundária aluvial com babaçu (mata ciliar) tiveram tão pouco esforço amostral?

Qual a informação correta sobre a área a ser desmatada em Savana Arborizada e em Formações Ripárias?

2.1.8 Prognóstico Ambiental

O cenário de não implantação do AHE Castelhano segundo o EIA,

Em relação à extensão e integridade da cobertura vegetal na AII, assumiu-se como pressuposto que a mesma não sofrerá alterações significativas nos próximos dez a vinte anos, haja vista o baixo dinamismo econômico identificado.

Quanto aos ambientes ribeirinhos, principalmente as áreas consideradas de preservação permanente, onde é vetada a supressão da vegetação, não ser em casos de utilidade pública e interesse social considera-se que, a despeito do estado de conservação atual insatisfatório, não há evidências de recrudescimento da situação. Percebe-se a tendência de fortalecimento da gestão ambiental dos Estados. Também é de se esperar a maior conscientização e organização da sociedade para a conservação dessas áreas estratégicas para o equilíbrio ambiental, fatos que pressupõem a redução da pressão para uso destes ambientes (EIA, vol. IV, p. 3-3).

Segundo a literatura cientifica,

"Impacto ambiental pode ser visto como parte de uma relação de causa e efeito. Do ponto de vista analítico, o impacto ambiental pode ser considerado como a diferença entre as condições ambientais que existiriam com a implantação de um projeto proposto e as condições ambientais que existiriam sem essa ação." (Dieffy, 1975)

O EIA afirma também, que:

A remoção da vegetação ciliar excluirá do ambiente espécies vegetais especialmente adaptadas às condições ripárias, sujeitas a inundações periódicas e à elevação do lençol freático. Essas espécies, dado seu caráter pioneiro e colonizador, poderão se restabelecer na nova faixa ciliar determinada pelo enchimento do reservatório, desde que proporcionadas condições para seu desenvolvimento (EIA, vol. IV, p. 3-16).

Diante do prognóstico, recomenda-se que os planos de controle e monitoramento ambientais sejam bem detalhados, abrangendo uma visão integrada dos demais empreendimentos, visto que a sinergia dos impactos destes não foram abordados a contento em todo o estudo.

2.1.9 Programas Ambientais

2.1.9.1 *Programa de Supressão de Vegetação*

Segundo o EIA,

> *A supressão total da vegetação e a limpeza da bacia de acumulação devem obedecer à Portaria nº99 do DNAEE, de 31/08/1979, que dispõe sobre a qualidade das águas das bacias.* (EIA, vol. IV, p. 4-49).
>
> *(...) sua execução está associada à preservação da qualidade da água, que, com a formação do reservatório, pode ser comprometida em função do afogamento da vegetação, resultando em impactos negativos para a fauna aquática, para a saúde da população vizinha ao reservatório e para os usuários da água a jusante do barramento* (EIA, vol. IV, p. 4-49).
>
> *Assim, realizar a limpeza da área a ser inundada é uma medida importante para a conservação da qualidade das águas do reservatório, bem como para possibilitar os usos múltiplos do reservatório e a proteção a Ictiofauna. A remoção da vegetação gerará subprodutos, que podem ser divididos em 3 categorias: madeira, folhas/ramos e serrapilheira. A madeira deverá inicialmente ser estocada em área selecionada, sem prejuízo do empreendimento e das matas remanescentes, posteriormente vendida ou doada para terceiros. Após o desmatamento e aproveitamento do material lenhoso, o material sem aproveitamento econômico deverá ser empilhado, queimado e, posteriormente, enterrado* (EIA, vol .IV, p. 4-50).

Não deverá haver queima de restos vegetais como proposto no programa de supressão de vegetação, o qual deverá seguir na íntegra a Instrução Normativa IBAMA nº 6, de 7 de abril de 2009.

2.1.9.2 *Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal*

Segundo o EIA, *(vol. IV, p. 4-51)*

> *O objetivo deste programa é o resgate das epífitas, mudas das espécies ameaçadas de extinção e sementes, objetivando a preservação e conservação dos indivíduos da vegetação a partir do enriquecimento de fragmentos florestais e savânicos situados na vizinhança, preservando, em parte, a riqueza florística local e a variabilidade genética das plantas, além de minimizar os impactos da perda de riqueza de espécies botânicas e habitats.*
>
> *A realização do resgate de plantas epífitas, sementes e mudas das espécies ameaçadas de extinção deverão ocorrer prioritariamente em tempo anterior ao início da Supressão da vegetação, quando deverão ser coletadas manualmente, ou com auxílio de instrumentos, os espécimes selecionados. Juntamente com o desmatamento, na medida em que as árvores forem derrubadas, devem ser coletados os demais espécimes.*
>
> *Serão objetos do resgate de flora as áreas de florestas e savanas que sofrerão desmatamento priorizando a reintrodução dos indivíduos nos fragmentos florestais e savânicos remanescentes no entorno do empreendimento, devendo se privilegiar a possibilidade de conectividade entre as APPs e os vários fragmentos presentes na região, formando corredores gênicos, permitindo o fluxo de material reprodutivo, bem como abrigo e habitat para agentes polinizadores e dispersores.*
>
> *A coordenação deste programa será de responsabilidade do empreendedor.*

Não fica claro, no programa de salvamento de germoplasma vegetal, se o empreendedor está propondo a montagem de um viveiro para receber o material resgatado (sementes, plântulas, etc.). Tal informação é necessária para avaliar de que forma será conduzido o programa.

2.1.9.3 *Programa de Recomposição Vegetal e Manejo da Flora*

Segundo o EIA,

> *Este programa é mais uma medida compensatória para a supressão da vegetação, visando recuperar e enriquecer trechos das Áreas de Preservação Permanente, além de conduzir a regeneração natural nos fragmentos de vegetação remanescentes. O programa está estruturado basicamente nas seguintes etapas: mapeamento e levantamento da vegetação em áreas remanescentes e áreas a serem revegetadas; obtenção de sementes; produção de mudas; plantio e manutenção de reflorestamento; e manejo dos fragmentos de vegetação remanescente do entorno.* (EIA, vol. IV, p. 4-53)

Alguns possíveis impactos sobre a vegetação remanescente só poderão ser identificados por meio de um acompanhamento sistemático a médio e longo prazo (como a perda ou surgimento de determinadas espécies ou alteração nas relações entre as espécies presentes e aquelas oriundas das áreas suprimidas, a perda da continuidade entre o ambiente de várzea acima e abaixo do empreendimento etc.). Assim, estudos complementares deverão ser detalhados na segunda fase do licenciamento, visando o monitoramento a médio e longo prazo dos ambientes e/ou determinadas espécies atingidas e a implantação de ações visando sua conservação.

A reposição florestal deverá ser calculada em função do volume estimado no inventário fitossociológico. Cabe ressaltar que o inventario deverá ser minimamente detalhado para que equívocos descabidos como observados no diagnosticado não sejam repetidos.

Este programa deverá fazer interface com o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial, devendo considerar os limites mínimos estabelecidos para a APP nos diferentes casos. Sendo ainda respeitados os usos múltiplos dos recursos naturais que serão perdidos e deverão sempre que possível recompostos.

Faltou um programa direcionado ao manejo de produtos não madeireiros com a participação ativa da população, considerando os usos de frutos e outros extrativismos praticados.

Esse programa é de responsabilidade do empreendedor, embora possa ser desenvolvido em parcerias com outros interessados.

2.1.9.4 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

A implantação do AHE Castelhano implica em alterações ambientais localizadas decorrentes de obras tais como canteiros de obras, acessos, áreas de empréstimos e áreas de bota-fora. Tal impacto deve ser mitigado, realizando a recuperação da cobertura vegetal das áreas durante e após a finalização das obras, visando a estabilização do solo e reintegração da paisagem.

Deverá haver um monitoramento dos processos erosivos e a contenção imediata destes quando representarem riscos às áreas de proteção permanente e à população.

Esse programa é de responsabilidade do empreendedor, embora possa ser desenvolvido em parcerias com outros interessados.

2.1.9.5 Programa de Compensação Ambiental e Criação de Unidade de Conservação

Segundo o Estudo (EIA, vol. IV, p. 4-62).

> *A implantação da AHE Castelhano ocasionará a perda ou redução de habitats significativos para a manutenção da flora e fauna local pela inundação das áreas do reservatório e implantação do canteiro de obras e áreas de empréstimo. Este impacto é irreversível, ou seja, não se aplicam mecanismos passíveis de mitigação, assim a criação de UCs ou de investimentos em UCs já existentes constitui a maneira mais efetiva de compensação dos danos causados à flora e fauna afetadas.*

Ressalta-se que no caso específico da AHE Castelhano não há atualmente nenhuma UC que represente os ecossistemas do médio Parnaíba e das suas respectivas fitofisionomias de transição entre o Cerrado e a Caatinga.

> *Esta área situa-se na região delimitada como "Área Prioritária para Conservação Ca131", considerada como de importância alta e de prioridade extremante alta e contém áreas de vegetação de mata de babaçu e cerradão caducifólio (MMA, 2007). As demais UCs propostas na figura referem-se aos outros dois aproveitamentos em estudo no médio Parnaíba, AHE Estreito e AHE Cachoeira e também foram identificadas por meio das informações constantes do Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação do MMA, associada as informações obtidas no diagnóstico ambiental e na interpretação de imagens de satélite. Juntamente com as áreas propostas para medidas de compensação dos aproveitamentos Uruçui e Ribeiro Gonçalves constituem as cinco áreas propostas para criação de UCs pelo conjunto dos cinco empreendimentos projetados na região da bacia do rio Parnaíba. (EIA, vol. IV, p. 4-63)*

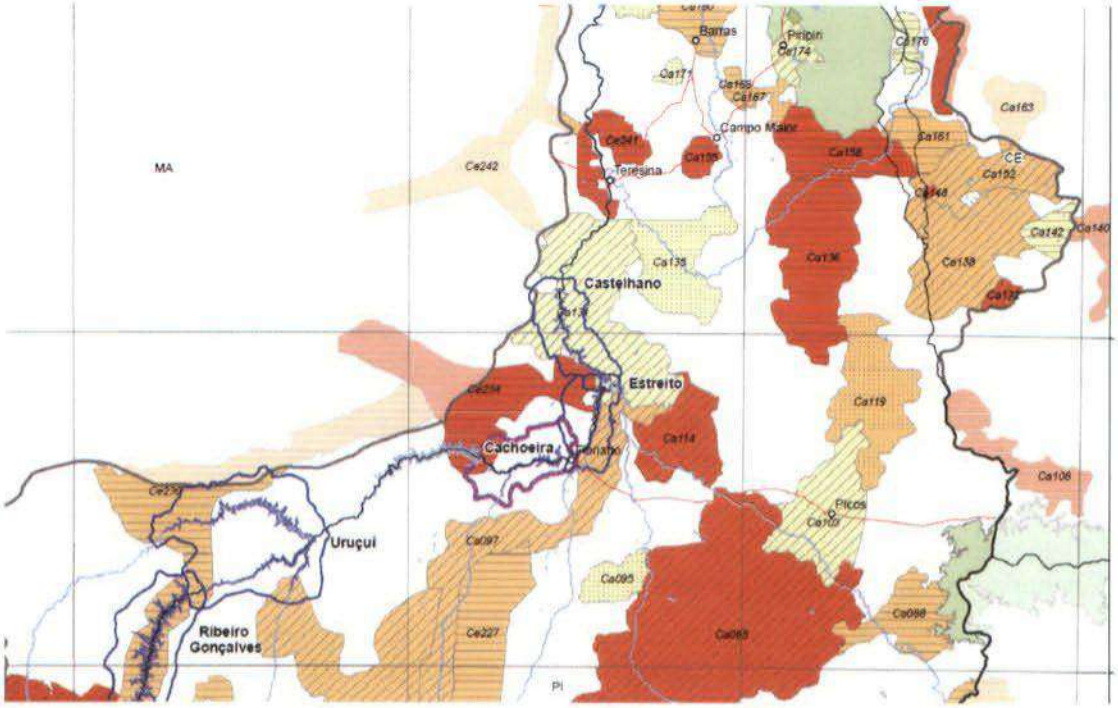


Figura 2.1.9.5. Unidades de conservação e Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade próximas ao AHE Castelhano.

Considerando que o empreendimento é de significativo impacto ambiental, e que por lei deve haver compensação ambiental, julgamos proveitosa a proposta de criação da UC Médio Parnaíba sob o código de identificação Ca131, visto que os argumentos já elencados no estudo são satisfatórios. O empreendedor deverá apresentar maiores detalhamentos que deverão ser apreciados pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

Entretanto, não podemos perder de vista que para o sucesso de qualquer unidade, está deve está associada aos corredores ecológicos de forma que está não se torne um fragmentador genético. É apresentado nos estudos (vol. II Tomo I) a presença de dois corredores ecológicos em processo de estudo (Corredor Uruçuí-Mirador e Corredor Serra da Capivara-Confusões), que como o próprio nome diz, conectaria estas unidades. O mesmo deve ser pensado para as UC's propostas.

Cabe mencionar que o EIA, em vários momentos, propõe a criação de uma Unidade de Conservação "que ficará sob a responsabilidade do empreendedor", para compensar parte dos habitats perdidos com a instalação do empreendimento, além de ser área de soltura para animais resgatados, e de funcionar como corredor ecológico. Entendemos que a única modalidade de Unidade de Conservação que pode ficar sob a responsabilidade do empreendedor é a Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN), mas tal possibilidade não é mencionada no EIA. Deve ser, portanto, avaliada a possibilidade de criação de uma RPPN na AII do empreendimento.

2.1.10 Linha de Transmissão

2.1.10.1 *Escolha do Traçado*

No vol. III capitulo 2, item 2.6.3 - demonstra três alternativas técnicas de conexão da linha de Castelhano das três foi escolhida como a melhor a interligação ao circuito da LT 230 Kv Boa Esperança –Teresina II.

Na Escolha alternativa de traçado são apresentados 3 traçados. Sendo o traçado-1 com extensão total de 13,95 Km, o traçado-2 com extensão total de 15,18 Km e o traçado-3 com extensão de 13,80 Km. (EIA, vol. III cap. 2, item 2.6).

No item 2.6.3 – Resultados da analise ambiental, após comparação das opções de traçado, conforme é observado na tabela 2.6.3-1, fica escolhido o traçado-3 como a melhor opção para a Linha de Transmissão.

2.1.10.2 *Vegetação*

Convém destacar que o estudo apresentado em meio digital termina com o diagnóstico ambiental do meio físico, faltando o meio biótico, socioeconômico e todo o resto.

Os pontos de amostragem foram determinados com base num esboço de uma alternativa de traçado baseada em estudos preliminares.

O método de mapeamento do uso do solo e da cobertura vegetal, bem como o diagnóstico da vegetação foram idênticos ao realizado na AHE, diferindo apenas quanto à quantidade e localização dos pontos amostrais.

> *Foram efetuadas duas campanhas de campo no período de 03 a 19 de março de 2009 e 10 a 24 de maio de 2009, percorreu-se a AII e AID, reconhecendo-se os principais tipos de uso do solo e fitofisionomias e registrando-se as coordenadas geográficas.*
> *Para a caracterização de cada fitofisionomia foram observadas informações como presença e abertura de dossel, amplitude dos diâmetros e altura totais do estrato arbóreo, presença de epífitas, lianas, espessura de serrapilheira, entre outras informações.*(EIA, vol. III, p. 88)

A Tabela 5.3.1.1-1 apresenta 3 estações de amostragem de vegetação analisadas na AII e AID relativas à Linha de Transmissão, conforme descrito abaixo:

76/ AID SAVANA Savana Arborizada (Cerrado stricto sensu
92/AII SAVANA Savana Arborizada (Cerrado stricto sensu)
43/ AII SAVANA Savana Arborizada (Cerrado stricto sensu)
A tabela acima difere da apresentada no volume II tabela 1.2-1. Pontos de amostragem consolidados, naquela os pontos 76 e 92 estão como Floresta e não Savana.

Não existe Floresta no traçado da Linha de Transmissão?

2.1.10.3 Resultados obtidos

Segundo o Estudo (EIA, vol. III, p. 89-91).

> *A vegetação presente na AII e também na AID conta com as seguintes categorias: Savana arborizada (Cerrado sentido restrito); Savana florestada (Cerradão); Floresta aberta secundaria com babaçu e Transição Savana arborizada/Savana estépica arbórea e Transição savana arborizada/savana estépica arbustiva.*
>
> *Em muitos trechos, o babaçu ocorre quase puro, com poucas palmeiras adultas envolvidas por incontáveis indivíduos jovens, o grande número de palmeiras por hectare, dificulta a regeneração natural da floresta primitiva, agravada ainda mais pela capacidade que têm as palmeiras e os seus frutos de sobreviverem ao fogo.*
>
> *As Florestas Ombrófilas Abertas Secundárias Aluviais (Matas Ciliares) são encontradas acompanhando os rios e, permitindo a manutenção, em seu interior, de uma alta umidade relativa durante o ano todo. As árvores são predominantemente eretas, com 20 a 25m de altura, formada por espécies sempre-verdes, adensamentos de palmeiras como Babaçu (Atallea speciosa) e Buriti (Mauritia flexuosa) e indivíduos de Carnaúba. A transição para outras fisionomias florestais nem sempre é evidente. Algumas espécies arbóreas freqüentes são Anadenanthera spp, Aspidosperma spp., Inga spp., Myracrondruon urundeuva, Tapirira guianensis, Tabebuia spp.*

A tabela 5.3.1.2-1 apresenta as espécies encontradas na AII da LT. O levantamento florístico realizado na AII revelou a presença de 25 famílias, duas subfamílias e 65 espécies.

Não existe uma tabela contendo o qualitativo e nem o quantitativo de espécies encontradas na AID, entretanto o estudo afirma que todas as categorias de vegetação encontradas na AID, bem como a composição de espécies também foram observadas na AII.

Aqui se aplicam parte das considerações referenciadas ao AHE. São elas:

Os pontos amostrais não foram caracterizados;

Considerando o tamanho do traçado da LT, deveria ter sido apresentado mapa com maior nível de detalhamento do uso do solo, caracterizando melhor os pontos amostrados, áreas de Proteção Permanente;

Há conflitos nas descrições dos pontos amostrais, como já citados anteriormente.

Cabe antecipar, que no detalhamento do projeto executivo da obra, este deverá adotar que nos pontos de APP e nos locais onde ocorrem fragmentos de floresta estacional deverão ser utilizadas torres auto-portantes visando o mínimo de intervenção possível;

A supressão de vegetação da faixa de lançamento de cabos não foi levada em consideração quando da contabilização área a ser suprimida. Fica estabelecido que a somente será permitido a abertura de praças de 20 x 20 m para lançamento de cabos e faixa de lançamento de 3 m de largura;

O estudo não apresentou nenhum programa relacionado ao combate a incêndios. Portanto, deverá ser incluído o detalhamento deste junto ao PBA.

Os programas ambientais devem ser apresentados em complemento da AHE e devidamente especificados para a LT em estudo. Entretanto, sua avaliação integrada deverá considerar todas AHEs e LTs e suas interelações.

2.2 FAUNA

Para a análise dos grupos faunísticos, optou-se por expor, neste parecer, os questionamentos sobre pontos apresentados no EIA, que são indispensáveis para a avaliação do cumprimento do "Plano de trabalho sobre os estudos de amostragem do meio biótico – vegetação e fauna terrestre" protocolado no dia 31/12/2008, e aprovado no dia 23/01/2009, conforme ofício 58/2009 – DILIC/IBAMA. Cabe ressaltar que a aprovação desse plano de trabalho teve como base o Parecer 01/2009, que pontuou algumas questões a serem abordadas no EIA e que, consequentemente, serão consideradas neste parecer. Após os esclarecimentos a serem apresentados em resposta do empreendedor, será feita a análise propriamente dita do estudo e dos programas ambientais propostos.

2.2.1 Considerações gerais sobre o método.

2.2.1.1 Sobre a distribuição dos pontos de amostragem.

O plano de trabalho estabelece como plano amostral a "amostragem estratificada aleatória". O desenho amostral contará com 16 sistemas de amostragem nas AII e AID do reservatório e 1 sistema na Linha de Transmissão. No Parecer 01/2009 consta, entretanto, que para a LT do AHE Castelhano serão amostrados 4 sistemas. Desta forma, entendemos que o desenho amostral contará com 20 sistemas de amostragem distribuídos desta forma:

- 4 sistemas em tipologia savânica na AII do reservatório;
- 4 sistemas em tipologia florestal na AII do reservatório;
- 4 sistemas em tipologia savânica na AID do reservatório;
- 4 sistemas em tipologia florestal na AID do reservatório;
- 1 sistema em tipologia savânica na AII da linha de transmissão;
- 1 sistema em tipologia florestal na AII da linha de transmissão;
- 1 sistema em tipologia savânica na AID da linha de transmissão;
- 1 sistema em tipologia florestal na AID da linha de transmissão.

Os pontos de amostragem de fauna e flora terrestre consolidados para as Áreas de Influência Direta e Indireta do AHE Castelhano foram apresentados na tabela 1.2-1, do Volume II, Tomo I – AAR. Pela tabela, verifica-se que foram consolidados 18 pontos de amostragem, e não os 20 que seriam necessários, conforme o plano de trabalho (16 para o reservatório e 4 para a LT). Aparentemente, tal situação ocorreu porque dois pontos do reservatório foram, também, considerados os dois pontos na AII da linha de transmissão, o que é inaceitável, já que reduziu o número total de sistemas de amostragem.

O problema com os pontos de amostragem vai, entretanto, além da quantidade. Há informações conflitantes ao longo do EIA, relacionadas às tipologias vegetais. Há pontos que são classificados como "savana" na análise da vegetação, mas que são classificados como "mata" em algumas análises faunísticas. O inverso também ocorre. A tabela 2.2.1.1 sintetiza tais conflitos:

ponto	geral	vegetação	avifauna	mastofauna	herpetofauna
61	savana	mata	savana	mata	savana
76	mata	savana	mata	savana	mata
77	mata	savana	mata	mata	não amostrado
92	mata	mata	mata	savana	mata

Tabela 2.2.1.1 – Classificação da tipologia vegetal na tabela 1.2-1 (geral), nas análises de vegetação, de avifauna, de mastofauna e de herpetofauna, para os pontos 92, 61, 77 e 76.

Além da questão das tipologias vegetais, ainda há questionamentos a respeito da localização dos pontos com relação às áreas de influência do empreendimento. Os pontos 38 e 49 foram identificados como AID no EIA, mas as coordenadas apresentadas mostram que eles estão na AII. Dessa forma, teremos dois pontos a menos amostrados em AID na tipologia "mata". Novamente, o plano de trabalho não foi atendido quanto à distribuição dos pontos pela metodologia de amostragem estratificada aleatória.

2.2.1.2 Sobre a classificação das fitofisionomias.

A tipologia "savana" foi, nesta área de estudo, representada, exclusivamente, pela savana arborizada, ou cerrado stricto sensu. Já a tipologia "mata" englobou três fitofisionomias: (1) floresta ombrófila aberta secundária com babaçu, também denominada babaçual; (2) floresta ombrófila aberta secundária aluvial com babaçu, também denominada mata ciliar; e (3) savana florestada, ou cerradão.

É surpreendente a ausência de fitofisionomias savânicas menos densas na área de estudo, como a savana arbustiva, ou campo sujo, e a savana parque, ou campo limpo. Tais fitofisionomias não aparecem no mapa de vegetação, nem são mencionadas no EIA.

Também não fica claro de que forma foram abordadas as áreas de transição. A transição cerrado/caatinga, provavelmente foi analisada como tipologia savânica. Já a abordagem relativa às áreas de transição cerrado/cerradão permanece dúbia.

Quanto à tipologia "mata", verificamos que, dos 8 pontos consolidados, 5 são da fitofisionomia floresta ombrófila aberta secundária com babaçu (babaçual), e 3 são em savana florestada. Não há nenhum ponto consolidado em floresta ombrófila aberta secundária aluvial com babaçu (mata ciliar).

2.2.1.3 Sobre a divisão da área de estudo em margem direita e margem esquerda do rio Parnaíba.

O Parecer 01/2009 aponta que o plano de trabalho deveria abordar a espacialização da amostragem, contemplando uma divisão entre margens direita e esquerda do rio Parnaíba. No EIA, apenas argumenta-se que a largura do rio Parnaíba é uma distância muito pequena para atuar como barreira geográfica de importância significativa para gerar o isolamento passível de diferenciar as populações. Tal argumento foi contestado por Nota Técnica da COPPE, que afirma que não há embasamento científico para esta conclusão.

Verifica-se, ainda, no mapa de vegetação, que há uma clara diferença entre as margens, sendo que, na esquerda (Maranhão) as savanas florestadas predominam, enquanto na direita (Piauí), há predomínio de savana arborizada e tipologias florestais.

Pela falta de argumentos concretos que conduzam à conclusão de que não há diferenciação entre as margens, e pelos indícios verificados no mapa de vegetação de que esta diferenciação é provável, o não atendimento à solicitação constante no Parecer 01/2009 deverá ser considerado inobservância ao plano de trabalho.

2.2.1.4 Sobre a adequação dos pontos selecionados.

Verifica-se pela descrição do método, que a escolha dos pontos foi aleatória, mas que alguns critérios levariam ao seu descarte (não correspondência com a fotointerpretação, ou alterados pela ação humana). Desta forma, questionamos a amostragem no ponto 8, descrito diversas vezes como excessivamente alterado, o que resultou em baixa riqueza de espécies para diversos grupos. Deveria ter sido selecionado um novo ponto, em ambiente mais preservado.

2.2.1.5 Sobre o agrupamento de fitofisionomias em tipologias vegetais.

A partir dos dados amostrados, chegou-se a uma caracterização geral de cada fitofisionomia. É necessário, entretanto, que cada ponto seja descrito individualmente, já que os dados de vegetação servem de referência para uma análise integrada com os dados dos levantamentos faunísticos.

A análise fitossociológica da tipologia florestal não é adequada, já que mistura os dados das fitofisionomias savana florestada e floresta aberta secundária com babaçu. Mais adequado seria uma análise fitossociológica individualizada de cada uma das fitofisionomias. Além disso, a fitofisionomia floresta ombrófila aberta secundária aluvial com babaçu (mata ciliar) é deixada de fora da análise. Tal fato, apesar de ser uma lacuna importantíssima na análise, não foi surpreendente, já que não foi amostrado nenhum ponto nessa fitofisionomia.

2.2.1.6 Questões gerais sobre o método:

1. Por que o número de pontos consolidados para o levantamento de flora e fauna foi 18, se o plano de trabalho exigia 20 pontos consolidados?
2. Qual a real tipologia vegetal nos pontos 61, 76, 77 e 92?
3. Os pontos 38 e 49 estão na AII. Desta forma, a tipologia "mata" foi subamostrada na AID, não atendendo ao plano de trabalho. Como tal problema poderá ser resolvido?
4. A tipologia savana foi integralmente representada pela savana arborizada. Não há nenhuma área de savana arbustiva ou de savana parque nas áreas de influência do AHE Castelhano?
5. Como foram trabalhadas as áreas de transição? Elas foram incorporadas à tipologia savana ou mata nas análises?
6. Por que não há, entre os pontos consolidados, nenhum ponto em floresta ombrófila aberta secundária aluvial com babaçu (mata ciliar)?
7. Por que o plano amostral não contemplou a divisão entre margens esquerda e direita do rio Parnaíba conforme solicitado no Parecer 01/2009, já que não existe nenhuma comprovação científica de que as duas margens não apresentam diferenciações?
8. Por que o ponto 8 (Mata-AII – Floresta aberta secundária com babaçu) não foi descartado, já que foi diversas vezes descrito como excessivamente alterado pela ação humana? Poderia ter sido selecionado um outro ponto em tipologia "mata".

9. Descrever individualmente cada ponto de amostragem de vegetação.
10. A análise fitossociológica da tipologia florestal deve ser individualizada para cada fitofisionomia.

2.2.2 Avifauna

Para o estudo da avifauna, segundo o EIA, "a metodologia dos trabalhos envolveu amostragens em cada uma das fisionomias vegetais da área em pontos previamente determinados pela equipe de coordenação dos estudos, com base em estudos de ecologia da paisagem e análise de imagens de satélite, sempre considerando amostragens em pontos mais íntegros e representativos de cada fisionomia vegetal" (vol. II, tomo II, p. 6-33). De fato, tal forma de trabalho teria sido bastante adequada, mas essa afirmação entra em contradição com o método apresentado para a escolha dos pontos, que foi o método aleatório.

Além dos 18 pontos consolidados, foi amostrado o ponto 8a, comum com o AHE Estreito, além de dois pontos extras, AV-1 e AV-2. Na segunda campanha foram adicionados mais 3 pontos extras, AV-3, AV-4 e AV-5. Com os pontos extras foi adicionado um sistema de amostragem em savana arborizada, e foram realizadas as 3 amostragens em área úmida e a única em mata ciliar.

A justificativa para a escolha do ponto extra AV-4 é por "abranger ambiente de Cerrado, cuja representatividade na área de influência do empreendimento se mostrou bastante baixa" (vol. II, tomo II, p.6-37). Tal afirmação contradiz o mapa de vegetação/uso do solo, que apresenta grande área de savana arborizada. No EIA, a savana arborizada é apontada como a segunda fitofisionomia em área, ocupando 23,79% da área de influência do empreendimento.

O ponto extra AV-5 foi o único ponto amostrado em mata ciliar, o que comprova que a fitofisionomia teve sua avifauna subamostrada. Na discussão no item 6.1.5.1.5 sobre floresta ciliar, foi feita referência aos pontos 61 e 38, classificados, respectivamente como babaçual e cerradão.

A questão das réplicas temporais colocada no Parecer 01/2009 foi abordada no EIA com a afirmação de que os pontos extras cumpririam este papel. Tal afirmação não é válida para o AHE Castelhano, já que, dos 5 pontos trabalhados, 4 são localizados em fitofisionomias não amostradas entre os pontos consolidados (3 em áreas úmidas e 1 em mata ciliar). Além disso, o único ponto amostrado em savana arborizada foi incluído apenas na segunda campanha.

2.2.2.1 Questões relativas à avifauna:

1. Explicar a afirmação, no estudo da avifauna, de que os pontos a serem amostrados foram escolhidos com base em estudos de ecologia da paisagem, e não de forma aleatória.
2. Como foi feita a análise da avifauna em floresta ciliar, se o único ponto amostrado foi o ponto extra AV-5, contemplado apenas na segunda campanha?
3. De que forma os pontos extras amostrados nas AID e AII do AHE Castelhano poderiam cumprir o papel de réplicas temporais, já que 4 dos 5 foram amostrados em ambientes distintos dos pontos consolidados?

2.2.3 Mastofauna

A tabela 6.1.5.2-1 apresenta os pontos amostrados para o estudo da mastofauna, incluindo os consolidados e os extras. Pelas informações contidas na tabela, verifica-se que apenas 8 pontos consolidados foram amostrados com armadilhas de queda e livetraps. O ponto Cas 61 foi amostrado apenas com armadilhas de queda e o ponto Cas 92, apenas com livetraps. Os demais pontos consolidados (1, 9, 10, 27, 38, 42, 43 e 77) não tiveram amostragem de pequenos mamíferos. Deste modo, a amostragem de mamíferos de pequeno porte não atende ao proposto no plano de trabalho.

O Parecer 01/2009 questiona o transecto de 500 metros para o levantamento de mamíferos de médio e grande porte. Tal questionamento deveria ter sido abordado no EIA.

Os quirópteros foram amostrados em redes de neblina. Na primeira campanha, os primeiros 9 pontos foram amostrados por 3 noites consecutivas, mas os demais foram amostrados por apenas uma noite, pois o procedimento inicial se mostrou ineficiente. O Parecer 01/2009, entretanto, havia indicado que as redes deveriam ser abertas em locais, dentro do transecto, diferentes dos amostrados na noite anterior, para evitar o "vício" do ponto. Tal recomendação não foi seguida.

Pelas informações apresentadas na tabela 6.1.5.2-1, os pontos consolidados Cas 27 e Cas 43 não foram amostrados para o grupo de quirópteros.

2.2.3.1 Questões relativas à mastofauna:

1. Por que a amostragem de mamíferos de pequeno porte não foi realizada em todos os pontos consolidados?
2. Por que foi usado um transecto de 500 metros para o levantamento de mamíferos de médio e grande porte? O Parecer 01/2009 argumenta que tal transecto é pequeno, considerando as áreas de vida dos componentes de tal grupo.
3. Por que as redes de neblina para amostragem de quirópteros não foram abertas em locais diferentes, dentro do transecto, em cada uma das três noites de amostragem?
4. Por que os pontos consolidados Cas 27 e Cas 43 não tiveram amostragem de quirópteros?

2.2.4 Herpetofauna

O plano de trabalho previa, para a amostragem por armadilhas de queda, a utilização de 300 baldes por campanha, ou seja, 15 baldes para cada um dos 20 pontos consolidados. No EIA, além da escolha de apenas 18 pontos consolidados, conforme já discutido, os grids de armadilhas de queda só foram instalados em 7 pontos na AII (tabela 6.1.5.3-1), e 5 na AID (tabela 9.1.5.3-1).

Na AII, os pontos consolidados 9, 27 e 43 não foram amostrados com armadilhas de queda. Por outro lado, dois pontos extras foram amostrados (43'e 71). Cabe mencionar que o ponto consolidado 10 e o extra 43' foram amostrados apenas na segunda campanha.

Na AID, são mencionados 16 pontos de amostragem com armadilhas de queda (8 em mata e 8 em savana). São, entretanto, citados 135 baldes por campanha, o que resulta em 9 pontos (15 baldes cada). A tabela 9.1.5.3-1, por sua vez, informa apenas 5 pontos amostrados (49mata, 94, 38, 99 e 61).

O EIA informa, ainda, que o método de procura ativa foi usado por ao menos uma noite em cada um dos pontos consolidados e dos pontos extras considerados de interesse. O Plano de Trabalho determinava 2 noites.

2.2.4.1 Questões relativas à herpetofauna:

1. Por que, para o estudo da herpetofauna, não foram amostrados todos os pontos consolidados com o método de armadilhas de queda?
2. Por que a herpetofauna não foi amostrada por duas noites em cada ponto pelo método de procura ativa?

2.2.5 Planos, programas e projetos ambientais

O EIA identifica as ações impactantes para cada fase do empreendimento, gerando, posteriormente, uma matriz de impactos ambientais. Quanto aos ecossistemas terrestres, o EIA afirma que o maior impacto sobre a fauna se dará sobre as espécies associadas às matas ciliares. Isso reforça o problema do baixo esforço amostral nesse ambiente.

O Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre é proposto para ocorrer no período entre, pelo menos, 1 ano antes do início das obras e até 1 ano após o fechamento do reservatório. Esse período foi considerado insuficiente para atingir os objetivos propostos com o Programa. A própria matriz de impactos do EIA indica como medida mitigadora o monitoramento contínuo das áreas de soltura para verificar a adaptação ao novo habitat. Segundo a Nota Técnica da COPPE, o prazo adequado seria de dez anos, incluindo um ano antes do desmatamento. Diante da sugestão apontada pela COPPE, a empresa deverá rever o cronograma apresentado, justificando a escolha de novo período porventura adotado.

O Programa de Resgate de Fauna Terrestre (4.5.6) não prevê, no EIA, a construção de um centro de recepção e triagem de animais resgatados. É informado que serão estabelecidas parcerias com instituições dotadas de centros de triagem ou de infraestrutura básica para recebimento de animais resgatados sem condições provisórias ou definitivas de reintrodução. É, entretanto, pouco provável que tais instituições, caso existam, tenham capacidade de atender à demanda gerada por um empreendimento do porte do AHE Castelhano. Além disso, não fica claro qual será a destinação dos animais reintroduzidos. Apenas é informado que será em "locais com características semelhantes ao ambiente original". Não se informa se tal local será identificado na AII do empreendimento. Na matriz de impacto ambiental (quadro 2.2-1) é apresentada a proposta de "consolidação de uma unidade de conservação para soltura de fauna", mas isso não é mencionado no Programa de Resgate de Fauna Terrestre.

Em vários impactos relacionados à perda de habitats, é mencionado como medida compensatória a criação de uma Unidade de Conservação de responsabilidade do empreendedor, o que, de fato, é bastante adequado para a mitigação e compensação de impactos gerados e para a implementação do programa de recomposição vegetal e para a soltura de animais resgatados no programa de resgate de fauna terrestre. Entretanto, a única forma do empreendedor manter para si a responsabilidade sobre uma UC seria criar uma Reserva Particular de Patrimônio Natural, possibilidade que não é mencionada no Programa de Compensação Ambiental e Criação de Unidade de Conservação. Tal possibilidade deverá ser avaliada e apresentada na resposta a este parecer.

Cabe mencionar que o empreendimento se localiza em área de provável ocorrência da espécie de primata Alouatta ululata. Embora tal espécie não tenha sido encontrada nos levantamentos realizados no âmbito deste EIA, ela é objeto de um projeto específico do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação dos Primatas Brasileiros – CPB, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, e a região do médio Parnaíba é reconhecida como área de ocorrência. É necessário que o empreendedor oficialize contato com o ICMBio, questionando a possibilidade de ocorrência da espécie na área de influência

do empreendimento, e a possível necessidade de um programa específico para conservação da espécie, de preferência, em parceria com o CPB.

2.2.5.1 Questões relativas aos planos e programas:

1. Quais serão as instituições parceiras que receberão os animais resgatados pelo Programa de Resgate de Fauna Terrestre? Já existe um indicativo de que essas instituições conseguirão atender à demanda, possibilitando que o empreendedor não construa um centro de recepção de animais resgatados?
2. Apresentar, justificando, nova proposta para o período de execução do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre.
3. Avaliar a possibilidade de criação de uma RPPN que cumprirá o papel de compensar parte dos habitats perdidos com a instalação do empreendimento, além de ser área de soltura para animais resgatados, e de funcionar como corredor ecológico.
4. Consultar oficialmente o CPB/ICMBio sobre a possibilidade de ocorrência da espécie *Alouatta ululata* na área de influência do AHE Castelhano. Caso a possibilidade exista, deverá ser proposto programa específico para o monitoramento e conservação da espécie, de preferência, em parceria com o CPB.

2.3 ICTIOFAUNA

2.3.1 Biogeografia da bacia hidrográfica do rio Parnaíba

A bacia hidrográfica do rio Parnaíba é subdividida em três sub-bacias de nível 1: Alto Parnaíba, desde suas nascentes até a confluência do rio Gurguéia; Médio Parnaíba: desse local até a confluência do rio Poti, em Teresina (PI); e Baixo Parnaíba, desse ponto até a desembocadura com o oceano Atlântico. O estirão do rio Parnaíba foi parcialmente interrompido com a construção da UHE Boa Esperança, no médio Parnaíba, que inseriu um novo ambiente na qual ocorre a retenção de sedimentos e nutrientes para a jusante, interrompendo a movimentação trófica natural do ambiente. O reservatório da UHE Boa Esperança, a montante do barramento proposto do AHE Cachoeira, tornou-se um elemento importante na história natural das espécies dependentes do rio Parnaíba.

Ao leste do curso de rio Parnaíba situa-se a região do semi-árido nordestino, domínio ecológico na qual, entre outros aspectos se destacam os rios de regime temporário ou intermitente, que correm apenas durante o período chuvoso, e que secam completamente durante a longa estiagem. Geralmente, nessa época, esses rios se transformam em rotas de sedimentos acumulados potenciais, interrompidas por trechos de poças d'água. Estas poças d'água variam no tempo de existência. Na margem esquerda, a oeste do Parnaíba, os rios maranhenses apresentam, de forma geral, características diferentes dos rios típicos nordestinos, com uma perenidade uma pouco mais substanciada. A contribuição hídrica ao rio Parnaíba do rio das Balsas nessa margem é significativa.

A bacia do rio Parnaíba é a maior bacia hidrográfica compreendida entre a foz do rio São Francisco e a foz do rio Amazonas, com aproximadamente 340.000 km^2. Possui ictiofauna que pode ser classificada como amazônica. Em comparação com a bacia amazônica, possui muitos materiais em suspensão e é consideravelmente menos piscosa. A ictiofauna é entendida como "amazônica depauperada", uma denominação desatualizada e pouco compreensiva no entendimento da biodiversidade. Possui poucos endemismos, com valores de diversidade que podem variar de 80 a 100 espécies, abrangendo 51 gêneros e 17 famílias. Aproximadamente 8 espécies podem ser classificadas como espécies de grande porte e 25 são as espécies de importância econômica. Apresenta uma diversidade em Gymnotídeos

reduzida quando comparada com os rios da bacia amazônica. Algumas poucas espécies de Siluriformes endêmicas da região foram recentemente descritas.

Sob a ótica das adaptações na ecofisiologia, estas espécies da bacia do rio Parnaíba compartilham, de maneira geral, alta capacidade migratória, reprodução precoce, crescimento rápido, capacidade de sobrevivência em ambientes com baixos teores de oxigênio dissolvido. Uma quantidade considerável das espécies são reofílicas, isto é, se reproduzem após ou durante migração para a região ritral do curso d'água. As espécies típicas de piracema vivem em grandes cursos d'água, e migram para os tributários na época das cheias, quando a oferta de alimentos aumenta e por isto desovam em áreas superiores, lagos ou lagoas marginais, aonde completam o ciclo nestes locais as formas larvais e juvenis.

Algumas espécies migratórias procuram áreas recém inundadas e calmas para desovarem, como lagoas marginais e remansos, tai como: Arenque (*Llisha castelneana*), Boi de Carro (*Pterygoplichthys lituratus*), Mandubé (*Ageneiosus brevifilis*) e Corvina (*Plagioscion squamosissimus*). Existem espécies de pequeno porte que habitam os tributários e que são residentes, não realizam migrações com fins reprodutivos. Entre as espécies mais representativas estão: Piabas (*Moenkhausia sp* e *Astyanax sp*) e os Piaus (*Leporinus desmotes*). Com refinamento do conhecimento em relação ao hábito das espécies de ictiofauna é possível enumerar os tipos principais existentes na bacia do Parnaíba em sete grupos principais: habitantes de leito dos grandes rios, de lagoas marginais, de corredeiras, de praias, de calha ou planície, dos cursos superiores do rio e seus afluentes, e indiferentes quanto a sua localização.

2.3.2 Diagnóstico da Ictiofauna

O estudo de impacto ambiental do empreendimento AHE Castelhano, no médio rio Parnaíba, apresenta inicialmente a metodologia para a aquisição dos dados de diagnóstico dos ecossistemas aquáticos. Os estudo foram separados em duas partes, apresentados em duas ocasiões distintas, com metodologia também diferenciada entre um e outro. Durante a primeira fase dos estudos para o diagnóstico ambiental, ocorrida em 2005 foram inventariados o rio Parnaíba, Canindé, 06 riachos e duas áreas alagadas à margem da rodovia PI-130. Posteriormente, em 2009, para cumprir solicitações feitas pelo IBAMA por meio da Informação Técnica Nº 37/2008, foi feito o acompanhamento da pesca no rio Parnaíba.

Os estudos para o diagnóstico ambiental executados em 2005 adotaram protocolos que foram denominados de semi-quantitativos de amostragem de ictiofauna, com esforço padronizado e emprego de apetrechos que poderiam ser utilizados em todas as estações de amostragem. De acordo com o estudo, o emprego de um esforço quantitativo puro e padronizado, com base na utilização dos redes de espera, não foi possível em quase todos os ambientes inventariados, sobretudo na calha do rio Parnaíba. O estudo deveria ter colocado quais eram estas dificuldades de maneira mais clara e também ter pormenorizado quais eram estas limitações em cada estação.

O inventário ictiológico e a coleta de dados primários foram efetuados durante uma campanha correspondente ao período chuvoso, realizada de 30 de março a 09 de abril de 2005 e outra de 11 a 25 de julho de 2005, correspondente ao período seco. Foram inventariadas 03 estações, de acordo com o estudo. Este número de estações foi de maneira absoluta baixo. O esforço amostral deveria ter sido claramente maior. A TABELA 1.2.3-1 apresenta as características das estações. É sugerido que se conecte a esta tabela uma figura com o referenciamento em mapa destas estações.

O estudo enumera os petrechos utilizados para as coletas da primeira fase de diagnóstico. Foram utilizadas tarrafas de comprimento de 2,5 metros em monofilamento com malha de 20 milímetros entre-nós; rede de arrasto de comprimento de 25 metros por 2,5 metros de altura em multifilamento com malhas 5 e 10 milímetros entre-nós; e puçá de 40 centímetros de diâmetro, em multifilamento com malha de 10 milímetros entre-nós.

As redes foram lançadas em diferentes regiões de cada estação de amostragem, de acordo com o estudo. Foi objetivo do estudo a exploração de diferentes biótipos, em áreas de praias, vegetação submersa, corredeiras e remansos. Todas as coletas foram efetuadas no período diurno. O esforço de pesca foi também padronizado para cada estação e apetrecho, em uma média de quatro lances de arrasto e dez lances de tarrafas. Entretanto, equivocadamente, não se pode nomear como padronizado se esforço representa uma média de jogadas. Em pequenas poças d'água ou áreas densamente vegetadas, foi empregado puçá para a coleta.

De acordo com o estudo, a dificuldade de coleta de informações é resultante das grandes variações físicas encontradas entre as estações. Também de acordo com o estudo, as diferentes profundidades e velocidades de correnteza resultaram em uma limitação para a escolha de apetrechos similares e padronizados para a coleta nas estações, comprometendo a realização de análise da captura por unidade de esforço, considerando também que o IBAMA não solicitou este dado específico.

Durante as despescas a equipe técnica anotou os dados relativos ao local, estação, horário e coordenadas planas. Para as espécies capturadas, foram anotados dados provisórios para a identificação, tais como características morfológicas e nomenclatura científica. Os parâmetros físico-químicos também foram coletados, tais como a temperatura, a condutividade elétrica, a salinidade, o pH e a concentração de oxigênio dissolvido. De acordo com o estudo, todo o material científico foi separado, identificado, fixados e transportados para o Laboratório de Ictiologia da UFRPE.

O estudo informa que para a interpretação dos dados são apresentados registros separados para cada espécie indicando o número de indivíduos coletados em cada estação. A análise da distribuição das espécies foi testada através do índice de constância. Este índice de constância aparentemente é uma ferramenta primitiva para testes de distribuição e o estudo poderia ter utilizado metodologias mais apuradas, em contraponto a estas comparações.

Uma matriz de similaridade proporcional (SP) foi gerada através dos dados de abundância obtidos. A partir dessa matriz gerada, foi executada uma análise de agrupamentos (que o estudo insiste em chamar de análise de cluster). De acordo com estudo, o objetivo foi de avaliar a abundância de cada espécie dentro da comunidade de peixes para cada estação. O estudo também executa uma comparação entre o número de espécies nos locais amostrados através de índice de similaridade de Jaccard.

O levantamento complementar da ictiofauna foi realizado após demanda do IBAMA, encaminhada através da Informação Técnica Nº 37/2008. A solicitação do IBAMA incluía a caracterização da ictiofauna através do acompanhamento da pesca local. O estudo apresenta entrevista dos pescadores da colônia de pescadores da cidade de Amarante (PI), nos meses de março a maio de 2009, e com pescadores isolados das cidades de Amarante (PI) e São Francisco de Maranhão (MA). Os questionários utilizados foram padronizados objetivando o levantamento de informações relacionadas à atividade pesqueira exercida e também com questões relacionadas à atividade reprodutiva e migratória dos peixes.

As informações levantadas contemplaram, num universo de 62 pescadores, o conhecimento de que 33 exercem a pesca como atividade exclusiva, perfazendo cerca de 50% de dedicação total. O estudo contextualiza que esta atividade possui espécies alvo definidas e,

portanto, apresenta um significativo viés para uma amostragem. Adicionalmente às entrevistas, o estudo informa que foram obtidas amostras de pescado capturado por pescadores do rio Parnaíba, localizados principalmente a jusante da barra do rio Canindé, no município de Amarante (PI). Este pescado foi visualmente inspecionado, com foco nas gônadas para posterior análise do estágio maturacional. Assim, as gônadas foram inspecionadas e classificadas segundo a escala de maturidade gonadal com classificação diferenciada em: I=imaturo, II=em maturação, III=maduro e IV=desovado.

Os levantamentos ictiológicos apresentados pelo estudo ambiental incluem a apresentação de todos os levantamentos executados para os demais empreendimentos hidrelétricos propostos para o rio Parnaíba, a saber, AHE Ribeiro Gonçalves, AHE Uruçuí, AHE Cachoeira, AHE Estreito e AHE Castelhano. Não obstante esta discussão ser fundamental seria de grande utilidade que o estudo primeiramente apresentasse os resultados de diagnóstico separadamente para o AHE Castelhano. A comparação entre os resultados é prematura e dificulta a interpretação dos resultados específicos para o empreendimento em questão.

De maneira geral, é informado que os levantamentos reuniram 126 táxons para os cinco empreendimentos propostos para o rio Parnaíba. Esta quantidade é superior aos estudos de inventário conduzidos na década de 1970 no âmbito da UHE Boa Esperança. Verificou-se também que permanecem 48 identificações incertas, em vários níveis taxonômicos. Ao nível de espécie, o estudo conseguiu identificar 134, das quais 25 são comuns aos dois estudos e 56 espécies foram identificadas no âmbito dos estudos dos AHE do rio Parnaíba.

O estudo justifica que uma análise comparativa da diversidade de peixes a montante da UHE Boa Esperança (no âmbito dos AHE Ribeiro Gonçalves e Uruçuí) e a justante da UHE Boa Esperança (no âmbito dos AHE de Cachoeira, Estreito e Castelhano) deveria levar em conta vários fatores, além da própria existência de Boa Esperança. O trecho à montante da UHE Boa Esperança apresenta maior pluviosidade média, segundo o estudo. Seria interessante que se colocasse estes valores comparativos de pluviosidade entre estes dois trechos. O trecho do rio Parnaíba a montante da UHE Boa Esperança também tem tributários perenes de maior volume, enquanto que os tributários do trecho de jusante são mais irregulares e podem ter regimes intermitentes. O estudo ambiental coloca que o trecho de montante é um ambiente mais apropriado para a ictiofauna, entretanto a produção pesqueira de jusante tem números significativamente maiores.

De acordo com o estudo, a ictiofauna dos segmentos a montante e a jusante da UHE Boa Esperança não difere muito. Seria interessante que esta afirmação se sustentasse em comparações estatísticas robustas. Ao contrário, esta afirmação é sustentada em dados de número de táxons coletados diferencialmente, o que não sustenta comparações cientificamente confiáveis. São dados introdutórios que deveriam ter sido escrutinados de modo completo. O estudo informa que dos 126 táxons encontrados nos 5 empreendimentos do rio Parnaíba, 102 táxons foram identificados a montante da UHE Boa Esperança e 93 no trecho a jusante; 33 táxons foram coletados exclusivamente a montante e 24 exclusivamente a jusante.

Esses resultados estão agrupados na TABELA 6.2.9-1. Segundo o estudo, está demonstrado que, não obstante a barreira geográfica, ainda não foi estabelecida uma distinção nítida entre os dois segmentos do rio Parnaíba. Áreas propícias à migração ou reprodução teriam sido mantidas tanto a jusante quanto a montante, sejam lagoas marginais ou ambientes perenes. O estudo poderia ter assumido uma posição contundente sobre a existência e relevância ou não das lagoas marginais no rio Parnaíba. Também, poderia ter inferido e discutido a diferenciação dos táxons entre os dois trechos de maneira mais aprofundada.

Em seguida, o estudo pontua que apesar do quantitativo de espécies em comum entre os dois trechos do rio Parnaíba, esta distribuição releva diferenças entre cada trecho. A Área de Influência Direta do AHE Uruçuí apresentou a maior diversidade, com 95 táxons. Nos trechos do AHE Cachoeira foram encontrados 74 táxons seguido do AHE Castelhano, com 60 táxons, AHE Ribeiro Gonçalves, com 50 táxons e finalmente o AHE Estreito, com 46 táxons.

Apesar de Cachoeira, Estreito e Castelhano estarem inseridas num mesmo trecho do médio rio Parnaíba, sem barreiras de isolamento significativo entre elas, a maior semelhança entre Cachoeira e Castelhano decorre, segundo o estudo, das estações amostradas nos trechos de influência de Estreito estarem localizadas em rios intermitentes e apenas uma delas no próprio rio Parnaíba. Além disso, o rio Gurguéia, principal tributário na área do AHE Cachoeira tem características mais perenes que os demais tributários dos outros aproveitamentos, o rio Canindé (AHE Castelhano) e, sobretudo, o rio Itaueiras (AHE Estreito).

Em outro extremo, 24 táxons ocorreram somente à justante da UHE Boa Esperança, mas somente 5 delas foram comuns aos trechos dos AHE's Cachoeira, Estreito e Castelhano: *Roeboides sazimai*, *Plagioscion squasissimus*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Hypostomus sp1* e *Apereiodon sp*. Destacou-se, dentre estas, a corvina (*Plagioscion squasissimus*), que teve importância no desembarque pesqueiro de Uruçuí, de acordo com o estudo. Seria fundamental, novamente, que o estudo reorganizasse os dados e as comparações com os 5 empreendimentos listados no rio Parnaíba.

Outros 33 táxons ocorreram somente à montante de Boa Esperança, dos quais apenas 7 estiveram presentes nos trechos do AHE Ribeiro Gonçalves e Uruçuí: *Pellona flavipinnis*, *Loricariichthys platymetopon*, *Leporinus lacustris*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Gymnotus carapo*, *Brachychalcinus parnaibae* e *Acestrorhynchus sp*.

Comuns aos 5 aproveitamentos, o estudo ambiental listou os seguintes táxons: *Aspidoras cf. raimundi*, *Astyanax bimaculatus*, *Astyanax fasciatus*, *Auchenipterus menezesi*, *Bryconops cf. affinis*, *Hoplias malabaricus*, *Hypostomus sp*, *Leporinus piau*, *Limatulichthys aff. griseus*, *Loricaria parnahybae*, *Pimelodus sp1*, *Tetragonopterinae* e *Triportheus signatus*.

O gráfico 6.2.9-1 sintetiza a distribuição dos táxons por empreendimento de acordo com a classe de frequência. A distribuição de classe é semelhante em Ribeiro Gonçalves e Estreito, que tiveram a menor riqueza taxonômica. De acordo com o estudo, há franca predominância das espécies mais comuns e um número muito reduzido de espécies exclusivas. Os trechos de Cachoeira e Castelhano tiveram padrão de distribuição das classes de frequência muito semelhante, com predominância comum a 80% e também um número muito baixo de espécies exclusivas.

O trecho do AHE Uruçuí, que abrange também o rio Balsas, apresentou além de riqueza taxonômica maior, predominância de táxons exclusivos ou pouco frequentes (40%). Talvez o maior número de pontos de coleta (16 pontos) e a maior diversidade de ambientes amostrados justifiquem, de acordo com o estudo, a maior riqueza de espécies. O estudo destaca, entretanto, que o maior estudo de táxons foi registrado no ponto UR-13, inserido na cabeceira do reservatório da UHE Boa Esperança. A grande riqueza taxonômica registrada no âmbito do AHE Cachoeira, entretanto, divergiu do esperado, uma vez que o trecho teve apenas 4 pontos de coleta. Isto demonstra que, certamente, o delineamento experimental apresentado pelos estudos ambientais dos AHE's do rio Parnaíba foi falho e enviesou os resultados. Os resultados também mostraram 57 táxons comuns a estes dois segmentos, enquanto os trechos do AHE Castelhano e AHE Cachoeira tiveram 47 táxons em comum. A grande similaridade, de acordo com o estudo, entre montante e jusante de Boa Esperança, é

resultado da homogeneidade entre os trechos de Uruçuí e Cachoeira. Esta afirmação carece de credibilidade, considerando o delineamento experimental fraco apresentado por tais estudos.

É destacado também que 6 exemplares de *Pseudoplatystoma fasciatum* foram capturados por pescadores durante os levantamentos complementares de 2009, com até 80 centímetros de comprimento. O estudo carecer de informar claramente o local aonde foram coletados estes exemplares. O estudo sugere que este fato, aliado com os dados de similaridade, indica que os trechos referentes ao AHE Uruçuí e AHE Cachoeira conseguem manter, mesmo na situação atual com a barreira apresentada pela UHE Boa Esperança, populações viáveis de grandes migradores. Esta afirmação, não obstante a baixa sustentabilidade em dados é um sinal interessante de que os trechos do rio Parnaíba com os tributários mais importantes poderia sim manter estas populações, pelo menos em algum grau. Este Parecer concorda com este caminho de entendimento, e solicita-se que o mesmo deve ser desenvolvido com metodologia de aquisição de dados que definitivamente comprovem e monitorem esta situação.

A avaliação precisa do papel destes ecossistemas para a ictiofauna do Alto Parnaíba carece de estudos de longo prazo. Estes estudos permitiriam avaliar a reprodução e o crescimento das espécies nos mesmos. O estudo coloca que esta não seria a função de um Estudo de Impacto Ambiental. Em relação à presença de espécies endêmicas, a TABELA 6.2.9-3 apresenta a distribuição das 6 espécies endêmicas da bacia do rio Parnaíba. *Aspidoras cf raimundi* e *Hassar affinis* foram as espécies mais comuns, distribuídas em todas as áreas estudadas, *Schizodon rostratus* e *Hemiodus parnaguae* foram também frequentes nos dois segmentos do rio, a montante e a jusante do reservatório da UHE Boa Esperança. *Brachychalcinus parnaibae* ocorreu a justante da UHE Boa Esperança, enquanto *Potamotrygon sygnatha* ocorreu somente a montante de Boa Esperança.

O estudo também apresenta os dados do levantamento complementar junto a pescadores locais. Existiu a predominância de espécies de pequeno porte, conforme visualizado pela TABELA 6.2.9-4. Este levantamento deveria referenciar estes dados conforme a estação de coleta mais próxima. O maior espécime coletado, de *Pseudoplatystoma fasciatum* teve 870 mm de comprimento (apesar do estudo não deixar claro). Alguns exemplares desta espécie, entretanto, foram pescados com não mais do que 20% do tamanho mínimo legal. Esta situação indica a sobrepesca.

Segundo a equipe de ictiofauna, a implantação de reservatórios em cascata pode provocar o isolamento das comunidades de peixes. A viabilidade destas comunidades dependerá da presença de tributários que mantenham condições ecológicas adequadas à migração e à reprodução das espécies. Esta é uma afirmativa que emerge de um senso comum. O estudo falha em não apontar e indicar claramente este processo ambiental. É interessante que o estudo se exime de aprofundar o diagnóstico ambiental, numa tentativa mais contundente de se responder a estas questões.

A intermitência dos afluentes da margem direita no médio rio Parnaíba é um fator restritivo para a manutenção de comunidades de peixes mais substanciais no âmbito dos AHE's destes trechos, segundo o estudo. Está claro, assim, que a equipe especialista consegue discernir condições de atenuação dos impactos da construção dos AHE's propostos, mas também assume uma posição dúbia sobre este entendimento, o que é demonstrado internamente por grandes contradições. É importante ressaltar que estas afirmações, aparentemente contraditórias, são manifestadas no estudo mesmo anteriormente à apresentação dos dados de ictioplâncton. É sugerido que o estude apresente os resultados científicos e então, de posse deste conjunto de informações, se permita a discorrer e analisar as situações possíveis para a ictiofauna.

Assim, o estudo assume fortes posicionamentos quanto aos impactos e possíveis ações de mitigação para a ictiofauna do rio Parnaíba. Uma das mais contundentes é sobre a inviabilidade de sistemas de transposição de ictiofauna comumente propostos para empreendimentos hidrelétricos. Para tanto, elenca proposições críticas contra estes sistemas de transposição: i) as escadas foram concebidas para as espécies de salmonídeos da América do Norte, que cumprem somente em ciclo reprodutivo e tais indivíduos morrem pouco depois do acasalamento e da desova, em contraponto às espécies neotropicais, que cumprem vários ciclos reprodutivos e podem viver por vários anos; ii) a ictiofauna dos rios brasileiros não migraria necessariamente para o mesmo local e portanto, podem escolher diversas opções que lhe são apresentadas pelo ambiente.

Com base nestes parcos argumentos, o estudo se manifesta no sentido de que a necessidade da ictiofauna em percorrer a calha do rio principal não representa a realidade, considerando a existência de tributários que permitam a subida destes peixes. Não obstante ser verídica a suposição, não é, em absoluto, o caso em questão do rio Parnaíba e seus tributários. O estudo deveria, ao menos, ter dados robustos para sustentar esta afirmação contundente. Somente se basear na existência de poucas e diminutas espécies migratórias é simplificar em demasia os processos biológicos e ecológicos.

O estudo ambiental caracteriza as áreas amostradas pelo diagnóstico de ictiofauna. De maneira geral, o empreendimento proposto, AHE Castelhano, fica localizado a partir da cidade de Amarante (PI). Nesta região, as margens do rio Parnaíba são as mais conservadas com relação aos outros empreendimentos no rio Parnaíba. O rio apresenta grande largura, entretanto é mais raso, e o estudo informa que seria devido à sedimentação do material em suspensão. As coletas entre as lagoas marginais foram descartadas pelo estudo, e justificado por não haver conexão entre estas lagoas e a calha do rio. Esta justificativa carece de maior comprovação. E mesmo que seja, a sazonalidade do diagnóstico não permite estabelecer se esta falta de conexão, se verídica, seria também sazonal.

As coletas ictiológicas para obtenção dos dados primários foram efetuadas durante uma campanha correspondente ao período chuvoso, realizada entre 30 de março e 09 de abril de 2005 e outra correspondente ao período seco, realizada entre 11 e 25 de julho de 2005. De acordo com o estudo, foram inventariados as seguintes estações de coleta:

- Estação CT-01

Localizada no rio Canindé, em sua porção inferior, próximo à foz no rio Parnaíba. O estudo deveria ter colocado as distâncias aproximadas em metros ou quilômetros. O rio Canindé é um tributário da margem direita do rio Parnaíba, cuja foz se localiza a montante da cidade de Amarante (PI). Durante a campanha do período chuvoso de 2005, o estudo informa que o trecho amostrado do rio apresentou sinuoso com profundidade inferior a 1 metro e extensos bancos de areia. Na estação seca de 2005, a profundidade era menor ainda, com formação de inúmeras poças d'água, restringindo assim a amostragem de peixes a esses biótipos.

- Estação CT-02

Localizada na margem direita do rio Parnaíba, na cidade de Amarante (PI). Este ponto está localizado a jusante da foz do rio Canindé, no trecho inicial da área de influência do AHE Castelhano, na porção a montante da cota de inundação prevista para o reservatório. O trecho amostrado em ambas as coletas, do período chuvoso e do período seco, apresentou profundidade superior a 2 metros próximo a margem, com afloramentos rochosos em alguns trechos e correnteza moderada durante as coletas.

- Estação CT-03

Localizada no riacho da Muquila, situado na comunidade da Barra da Muquila, na rodovia estadual PI-130, que liga as cidades de Amarante e Palmeirais, no Piauí. O riacho apresentava profundidade e correnteza baixos, e um trecho com afloramento rochoso que possibilitava a formação de uma pequena barragem natural. Suas margens eram arborizadas com pequenos trechos formando paredões rochosos. Em julho de 2005, o nível do rio encontrava-se ainda mais baixo, com formação de poças isoladas.

- Estação CT-04

Localizada no riacho Riachão, tributário da margem direita do rio Parnaíba, após a comunidade de Barra da Muquila. O trecho amostrado, próximo à ponte da rodovia PI-130, apresentou profundidade superior a 2 metros em abril de 2005, com alguns trechos de fundo lamoso e outros de laje rochosa. Em julho de 2005, seu nível baixou consideravelmente, levando à formação de poças isoladas de água e baixa vazão, restritas a pequenas depressões em seu leito.

- Estação CT-05

Localizada no riacho Fundo, tributário da margem direita do Parnaíba que corta a rodovia PI-130, próximo ao povoado de Peri-Peri. O trecho de coleta apresentou uma profundidade superior a 2 metros. De maneira semelhante aos tributários anteriores, esta estação apresentou sensível redução de vazão no período seco (julho de 2005).

- Estação CT-06

Localizada no rio Parnaíba, próximo à desembocadura do riacho Fundo, perto do povoado de Peri-Peri. O rio apresentou margens densamente vegetadas no trecho considerado, e também apresentava correnteza forte em ambas as coletas.

- Estação CT-07

Localizada numa lagoa temporária, situada às margens da rodovia PI-130, próximo ao morro do mosquito. A lagoa apresentava água parada, com margens colonizadas por vegetação anfíbia e macrófitas aquáticas no período chuvoso. Na coleta do período seco, o ponto de coleta estava praticamente seco, e o estudo informa que não foi possível a amostragem nesta época.

- Estação CT-08

Localizada numa lagoa temporária, situada na rodovia PI-130, próximo ao morro do Mosquito e da CT-07. Na estação chuvosa a lagoa não apresentou correnteza e suas margens foram formadas por plantas invasoras e macrófitas aquáticas, predominantemente flutuantes. No período chuvoso, a estação ficou completamente seca.

- Estação CT-09

Localizada no rio Parnaíba, na margem direita. O rio apresenta margens densamente cobertas de vegetação, com profundidade elevada e forte correnteza

- Estação CT-10

Localizada no riacho corrente, nas imediações da ponte na PI-130, no trecho entre Palmeirais (PI) e Parnarama (MA). O trecho amostrado desse riacho caracteriza-se pelo substrato rochoso, sujeito a forte depleção durante o período seco.

- Estação0 CT-11

Localizada no riacho dos Negros, nas imediações da ponte na rodovia PI-130, no trecho compreendido entre Palmeirais (PI) e Parnarama (MA). Em alguns trechos do riacho, a profundidade chegou até 2 metros, porém não apresentava correnteza e as margens eram colonizadas por plantas terrestres invasoras. Neste local o estudo informou que houve pouca variação de vazão nas duas coletas.

- Estação CT-12

Localizada no rio Parnaíba, em sua margem direita, em frente à cidade de Parnarama (MA). Segundo o estudo, o rio apresentava correnteza forte no local, com margens sujeitas a processos erosivos em suas encostas, caracterizando um ambiente bastante alterado.

Os dados de campo foram apresentados no estudo, através da coleta de dados físico-químicos tais como temperatura, condutividade elétrica, salinidade, pH e concentração de oxigênio dissolvido na água de cada biótipo amostrado. A TABELA 9.3.1-2 agrupou os resultados desta investigação para o período chuvoso e a TABELA 9.3.1-3 agrupou os mesmo para o período seco. O estudo pontua que a despeito dos valores das variáveis analisadas, as mesmas se mantiveram dentro dos limites compatíveis com a vida aquática, sobretudo os peixes. É imprescindível que estes valores sejam confrontados com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

É informado que foram coletados 591 indivíduos de 59 táxons. Foi registrada uma média de 12 táxons por estação, sendo a estação CT-11 a que apresentou a maior riqueza, com 25 táxons, seguida pela CT-01, com 20 táxons, CT-04 com 19 e CT-05 com 16. As demais estações apresentaram quantitativo entre 1 e 13 táxons. A riqueza taxonômica variou entre as coletas, com 42 táxons no período chuvoso e 38 no período seco.

No período chuvoso, apenas *Astyanax bimaculatus* apresentou ocorrência constante, de acordo com os parâmetros utilizados pelo estudo. Esta espécie representou 15,7% do total dos indivíduos coletados, e de modo interessante, nenhum táxon ocorreu em todas estações. *Cyphocharax gilberti, Hypostomus sp, Loricaria parnahybae, Pimelodus sp1, Serrasalmus brandti, Tetragonopeterus chalceus* e *Triportheus signatus* representaram 34,8 dos organismos coletados, enquanto os 33 táxons restantes representaram 49,5% do total coletado.

Na estação chuvosa também não foram registrados táxons com ocorrência em todas as estações de coleta. *Astyanax bimaculatus* e *Hemiodus parnaguae* correspondendo a 13,1% do total coletado. *Apereiodon sp, Aspidoras cf raimundi, Astyanax fasciatus, Crenicichla sp, Geophagus parnaibae, Hypostomus sp, Limatulichtys aff griseus, Loricaria parnaibae, Steindachnerina elegans* e *Tetragonopterus chalceus* corresponderam a 54,4% do total de indivíduos coletados. O restante dos táxons coletados foram considerados acidentais, perfazendo 45% da abundância total.

O estudo executa comparações de riqueza total das espécies amostradas e infere que os resultados são originados de considerável heterogeneidade na composição da ictiofauna na AID do AHE Castelhano. Apenas 33 (40%) dos táxons foram coletados nos dois períodos. O coeficiente de similaridade de Jaccard entre as duas campanhas foi de 0,40 o que levou ao estudo manifestar uma diferença sazonal mediana na composição da ictiofauna. O GRÁFICO 9.3.1-2 mostra o agrupamento das estações com base nos coeficientes de similaridade taxonômica entre elas. Os resultados evidenciam o isolamento de 3 grupos, assim formados: Grupo A, pelas estações CT-07 e CT-08, correspondente às poças isoladas sujeitas à depleção ao longo da rodovia PI-130; grupo B, composto por estações localizadas no rio Parnaíba ou sob sua influência direta, CT-05; e o grupo C, composto por estações localizadas nos tributários da margem direita, sujeitos à forte depleção sazonal da vazão. O estudo informa

que dessa forma seria possível evidenciar a influência de aspectos fisiográficos dos cursos d'água inventariados e da variação sazonal da vazão dos rios na composição da comunidade de peixe de cada um deles. O estudo, contudo, não se aprofundou nestas questões que levanta.

No levantamento complementar, ocorrido em março e maio de 2009, foram coletados junto a pescadores 7 táxons, 3 dos quais não haviam sido registrados nas estações amostradas anteriormente, e o estudo conclui que isto ocorreu devido ao uso de diferentes apetrechos de coleta e da não necessidade de padronização, como na campanha anterior, de 2005. Esta justificativa é no mínimo estranha, e não contempla que a pesca deve apresentar um esforço de coleta diferenciado, sendo este o principal diferencial entre as duas campanhas. Alguns destes táxons representaram pesca de interesse comercial, como o piau-açu - *Leporinus sp* e os curimatãs *Prochilodus nigricans* e *P. Brevis*, alvos da atividade pesqueira. As demais espécies, embora consumidas pela população, não tem importância pesqueira pronunciada.

Dentre os táxons registrados exclusivamente a jusante da UH Boa Esperança, e com ocorrência na área de influência direta do AHE Castelhano, o estudo cita: *Hyphessobrycon gracialus*, *Hypootopomatinae sp1* e *Leporinus reinhardti.*

Para a análise quanto ao estágio maturacional dos peixes, o estudo coletou 78 indivíduos, pertencentes a 7 espécies. A maioria dos indivíduos analisados (57,9%) encontravam-se desovadas e 38,2% em maturação. Apenas 3,9% estavam imaturos e 2,6% maduros. Grande parte dos exemplares analisados pelo estudo foram da espécie *Prochilodus brevis* (curimatá) perfazendo um total de 38,2%, *Curimata cyprinoides* (branquinha) com 23,7%, *Triportheus signatus* (sardinha) com 14,5% e *Leporinus sp* (piau-açu) com 13,2%. O estudo informa que os resultados indicam que os peixes capturados neste trecho da bacia encontravam-se no final da atividade reprodutiva ou já se preparavam para um novo ciclo.

A ictiofauna inventariada pelo acompanhamento da pesca caracterizou-se por espécies de pequeno porte, de hábito predominantemente residente, com poucas espécies migradoras ou reofílicas. As reofílicas coletadas incluiram: *Prochilodus costatus*, *Prochilodus nigricans*, *Prochilodus lacustris* e *Prochilodus brevis*. Outras espécies coletadas e que tinham movimentos restritos foram *Schizodon kneri*, *Leporinus reinhardii*, *Leporinus piau*, *Curimata Cyprinoides* e *Pterygoplichthys etentaculatus*. Não houve registro de migradores de maior porte, como os bagres do gênero Brachyplatystoma, outrora abundantes neste trecho do rio Parnaíba.

De acordo com o estudo ambiental, no cenário da implantação dos AHE's Estreito e Cachoeira a montante do AHE Castelhano, a segmentação do trecho médio do rio Parnaíba abaixo da UHE Boa Esperança configuraria um maior comprometimento dos movimentos migratórios, não apenas de migradores mais amplos, mas também para outros movimentos mais restritos. O isolamento espacial desses reservatórios e a desvinculação dos processos de deslocamento ascendente de peixes desde o baixo Parnaíba em direção montante, também deve trazer reflexos negativos para a ictiofauna dessa porção inferior da bacia. Em um cenário cumulativo, este refletirá um maior empobrecimento da ictiofauna na calha do rio Parnaíba, sobretudo das espécies migratórias, de maior porte e de interesse pesqueiro. As modificações decorrentes da instalação da barragem de Boa Esperança a montante, impedindo o acesso a áreas alagadas acima do reservatório, aliada às modificações antrópicas neste trecho do médio Parnaíba e à pesca predatória já poderiam ter contribuído para a redução dos estoques pesqueiros.

A equipe de especialistas do estudo infere que uma avaliação precisa do papel dos pequenos tributários e ambientes alagáveis marginais para a ictiofauna do alto Parnaíba carece de estudos de longo prazo e que permitiriam avaliar a reprodução e crescimento das espécies de peixes. Também inferiu que o rio Canindé pode representar um importante ambiente

refúgio para a ictiofauna de pequeno porte, com preferência por ambientes lóticos. Neste caso em particular, considerando o caráter intermitente deste rio, seu papel como rota migratória alternativa poderia ser ineficiente para migradores de maior porte. Novamente a equipe apresenta certa insegurança em assegurar o real papel dos tributários.

Além das espécies coletadas pelos pescadores, outras espécies de Characiformes e Siluriformes apresentadas no estudo caracterizam-se por apresentar hábitos migradores durante a época de reprodução, subindo o rio para reprodução. O estudo coloca que se esta situação não ocorrer, decorrente dos represamentos, poderia haver um declínio populacional acentuado. Para a população pesqueira local, isto poderia não apresentar grande influência, considerando que o número de pescadores encontrados é baixo.

2.3.3 Diagnóstico do Ictioplâncton

As informações para o diagnósticos do ictioplâncton da área de influência do AHE Castelhano foram obtidas nas estações listadas na TABELA 1.2.3-2. De acordo com o estudo, foram realizados 3 percursos seguindo um roteiro padronizado de amostragem para cada estação, com coletas realizadas em dias não consecutivos, nos meses de março a maio de 2009. É informado que durante a realização do primeiro percurso, foram efetuadas coletas de água para a avaliação de parâmetros limnológicos.

Para as coletas de superfície, foi empregada uma rede de plâncton cônica-cilíndrica com malha de 0,5 milímetros e diâmetro da boca da rede de 30 centímetros com área de 0,7069 metros quadrados. A metodologia incluiu o posicionamento contra corrente, deslocamento em uma velocidade constante, com a manutenção da mesma posição em relação à margem do rio. A coleta foi realizada durante 5 minutos e a rede foi equipada com um fluxômetro acoplado, para a determinação dos volumes de filtrado.

Nas coletas de fundo, o estudo informa que o mesmo tipo de rede foi empregada, entretanto instalada numa draga para o posicionamento deste módulo no fundo, junto ao substrato. Para subsidiar uma melhor avaliação da dinâmica temporal de curto prazo na dispersão de ovos e larvas de peixes no rio Parnaíba, a equipe do estudo realizou coleta adicional no mês de maio de 2009, objetivando obter dados nictimerais de 24 horas.

Dentre as estações de amostragem foram consideradas regiões do corpo central do rio Parnaíba e locais próximos a foz dos seus respectivos tributários: riacho Riachão e rio Canindé. Em relação a esses tributários, a equipe selecionou dois pontos específicos: um situado no tributário, aproximadamente 200 metros a montante de sua foz com o rio Parnaíba e outro no curso do rio Parnaíba, aproximadamente a 50 metros a montante da confluência do tributário amostrado.

Em cada ponto foram realizadas amostragens no corpo central do rio e em uma das margens, sempre que a condição de largura do rio justificasse. O estudo deveria expor de maneira clara quais seriam as condições que permitiram esta amostragem nas margens. As amostragens foram efetuadas com a embarcação ancorada, com coleta semelhante na embarcação e no fundo. Nos tributários rasos, ou com baixa velocidade da água, as coletas de fundo não foram executadas e desta maneira a coleta de superfície foi executada com deslocamento da embarcação.

O material coletado foi fixado, acondicionado, e encaminhado ao laboratório. No laboratório, as amostras foram triadas para a separação de ovos e larvas e devidamente identificadas. O estudo determinou a densidade de organismos, expressa em ovos e larvas por 10 metros cúbicos (m^3). O estudo informa que a identificação do material foi efetuada de acordo com os principais grupos taxonômicos encontrados, de acordo com os caracteres

morfológicos e merísticos determinantes de cada ordem e separados ao menor nível taxonômico possível. As larvas foram separadas de acordo com seu estágio de desenvolvimento larval (larval vitelínico, pré-flexão e pós-flexão) e juvenil. Larvas danificadas ou de tamanho reduzido, com perdas de características morfológicas importantes para a identificação foram separadas como não identificadas. A análise de diferenças no número de ovos e larvas e suas respectivas densidades, entre Profundidade (Superfície ou Fundo), Regiões do Rio (Margem ou Centro), Estações de Coleta e Período, foi executada pelo estudo através de testes não-paramétricos de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 95%.

Para o entendimento da dinâmica do desenvolvimento das espécies de ictiofauna na bacia do rio Parnaíba, o estudo apresentou o delineamento experimental que incluiu coletas nas diferentes estações selecionadas para a amostragem de ictioplâncton na área de influência do AHE Castelhano. As estações de ictioplâncton foram:

- Estação CAS-02

Situada à jusante da cidade de Palmeirais (PI), na confluência com o riacho Riachão, afluente da margem esquerda do rio Parnaíba. Apresenta água turvas, baixa profundidade, largura reduzida e processos de assoreamento

- Estação CAS-03

Localizada na calha principal do rio Parnaíba, próxima à cidade de Palmeirais (PI) e cerca de 50 metros a montante da foz do riacho Riachão. O estudo relatou a existência de vegetação marginal de porte arbóreo neste local.

- Estação CAS-06

Situada na calha do rio Canindé, cerca de 200 metros a montante da confluência com o rio Parnaíba. O local apresentou vários pontos assoreados, água com coloração barrenta, pouca profundidade e baixa correnteza.

- Estação CAS-07

Situada no rio Parnaíba, a montante da foz do rio Canindé, local de elevada influência antrópica, devido ao ponto de travessia de balsa entre as duas margens do rio Parnaíba e o fato das margens do Parnaíba servirem como local de exposição de rede dos pescadores.

Durante o período de estudo foram coletadas uma densidade total de 85,071 larvas por 10 m^3 e 17,324 ovos por 10 m^3, dos quais 71,72% das larvas e 100,00 % dos ovos foram coletados no mês de março. Entre as profundidades coletadas, a rede de fundo obteve uma participação de 86,93% para as larvas e 55,79% para os ovos. Houve uma maior participação na captura de larvas e ovos na estação CAS-06, com 69,69% para as larvas e 37,50% para ovos. Os estágios iniciais larval, vitelino, pré-flexão e flexão somaram um total de 83,95% das larvas coletadas no estudo. Considerando a velocidade média registrada para o rio Parnaíba neste trecho de 1,5 $m.s^{-1}$ e um período médio de 24-48 horas entre a fertilização e a fase larval de pré-flexão, o estudo calculou que a área de desova poderia estar a uma distância de 57 a 115 km a montante desta estação.

No tocante à composição taxonômica das larvas os peixes de couro representados pelos siluriformes obtiveram, de acordo com o estudo, uma participação de 77,38%. Dentre as estações amostradas, a CAS-06 foi a que teve índice mais alto de captura de táxons desta ordem. A predominância da captura ocorreu durante os períodos 4 e 5, equivalentes ao período noturno. De acordo com o estudo, não foram coletadas larvas de peixes pertencentes às ordens Synbranchiformes (os mussuns), Beloniformes (peixe-agulha), Gymnotiformes (sarapós), Clupeiformes (anchovas e sardinhas). Dentre estas ordens, o estudo aponta que a

ausência ou baixo registro de larvas da ordem Perciforme pode ser atribuído às características reprodutivas das espécies desta ordem, que apresentam predominantemente cuidado parental e não possuem larvas de dispersão planctônica. Synbranchiformes e Gymnotiformes usualmente ocupam habitats mais protegidos para desovar, reduzindo a probabilidade de ocorrência em amostras pelágicas de ambientes lóticos. Beloniformes e Clupeiformes, além de sua reduzida participação na riqueza ictiofaunística da bacia do rio Parnaíba, apareceram com 1 e 6 espécies, respectivamente. O responsável pelo estudo, sabedor destas características particulares em relação à biologia de alguns táxons, deveria ter redesenhado o delineamento experimental e modificado ou acrescentado as estações de coleta. Faz pouco sentido que se tente buscar justificativas para ausências, pois aparenta certa omissão em relação a eventos que o próprio especialista detinha conhecimento prévio.

As elevadas densidades de larvas capturadas por ocasião do estudo no rio Canindé sugerem, segundo o estudo, que estes ambientes se caracterizam como locais preferenciais para a desova, principalmente para as espécies da ordem Siluriformes.

2.3.4 Avaliação Ambiental Integrada

No tocante à ictiofauna, a bacia do rio Parnaíba é considerada, pelo estudo ambiental, como pouco piscosa, devido à grande quantidade de material em suspensão que levaria as espécies à viverem mais nos afluentes e lagoas marginais. Esta afirmação deve ser observada com cautela e ainda carece o estudo de dados que comprovaria esta tese.

A ictiofauna foi considerada quase inteiramente amazônica depauperada e com poucos endemismos, sendo constituída por 80 a 100 espécies, das quais 6 a 8 atingem grande porte e cerca de 25 podem ser consideradas como de importância econômica. O estudo coloca, entretanto, que a bacia representa um importante ambiente potencial de pesca, distribuído em 51 gêneros e 17 famílias. Intrigante que este número de espécies informado pelo estuda varia enormemente, e os dados primários do estudo de certa forma são um subsídio que de certa forma é desconsiderado nesta parte.

O estudo ressalta que o reservatório da UHE Boa Esperança, formado a partir de 1970, com o represamento do rio Parnaíba em 1970 na cidade de Guadalupe (PI), representou um marco no isolamento da ictiofauna do rio Parnaíba, com possíveis reflexos na diferente composição das comunidades a montante e a jusante. O estudo informa que inexistem dados históricos que corroborem esta ideia. Espécies reofílicas que efetuem deslocamentos migratórios ascendentes tem sua atividade reprodutiva inibida pela presença de obstáculos constituído pela barragem da UHE Boa Esperança, o que deve ter restringido o tamanho de seus estoque à montante.

A análise comparativa apresentada pelos estudos executados na bacia indicou a presença de 89 táxons à montante e 77 à jusante da UHE Boa Esperança. Dentro os 106 táxons registrados em todos os trechos, 29 deles (27,4%) foram coletados apenas no trecho à montante e 17 (16%) coletados somente no trecho de jusante. A maioria destes táxons é representada por espécies de pequeno porte, sem valor pesqueiro, mas de importância para a biodiversidade de peixes neotropicais. O estudo não considera que tais táxons estejam diretamente ameaçados pelos empreendimentos, embora aceite que o isolamento de trechos superiores dos tributários, nas áreas a serem inundadas possa restringir a ocorrência de alguns táxons com distribuição mais restrita a determinados biótipos, como regiões de corredeiras e quedas, requerendo que sejam tomadas medidas de proteção para a preservação dessas espécies e dos ambientes que ocorrem.

A ictiofauna registrada no estudo ambiental, a partir das coletas executadas no rio Parnaíba e seus tributários rio Canindé, riacho dos Negros, riacho Corrente, riacho Fundo, riacho Riachão, riacho Muquila, apresentou 57 espécies das ordens Characiformes (31 táxons e 54% do total de indivíduos coletados), Siluriformes (18 táxons e 31% do total de indivíduos coletados), Perciformes (5 táxons e 8% do total de indivíduos coletados) e Myliobatiformes, Cyprinodontiformes e Clupeiformes com 1 táxon cada e 1,8% do total de indivíduos coletados, em um total de 45 gêneros.

O zooplâncton da área estudada esteve representado por 26 táxons distribuídos entre os grupos rotifera (12 táxons), crustacea (8 táxons), protozoa (3 táxons), insecta (1 táxon), nematoda (1 táxon). A riqueza identificada foi considerada pelo estudo como relativamente alta, devido às condições lóticas do ecossistema no período de coleta. O período seco apresentou a maior riqueza do que o período chuvoso (20 táxons contra 14 táxons, respectivamente). A marcante presença de espécies de plâncton verdadeiro entre os rotifera, grupo de maior riqueza taxonômica revela uma comunidade adaptada a regiões mais lêncticas. A ocorrência de organismos de plâncton ocasional, a exemplo de espécies de protozoa de grupos de namatoda, segundo o estudo, indica ambientes com tendência a elevados índices de turbidez e grande suspensão de matéria orgânica.

A área estudada apresentou, de acordo com o estudo, valores adequados de diversidade e equitabilidade. O real significado desta afirmativa permanece obscuro, considerando que os valores não deveriam ter uma previsibilidade e que os estudos solicitados para o licenciamento ambiental tem o objetivo exato de apresentar o panorama e não reafirmar ou contestar suposições. Assim, o estudo infere que o ambiente amostrado demonstrou tendência ao equilíbrio ecológico da comunidade zooplanctônica em ambos os períodos climáticos. Novamente, o estudo em nenhum momento apresentou quais seriam, de maneira clara, os parâmetros que balizariam este entendimento de equilíbrio.

2.3.5 Identificação e Avaliação dos Impactos

O estudo coloca que o início das obras não deverá afetar o deslocamento da ictiofauna no eixo da barragem porque as obras principais não se situarão diretamente na calha do rio. Nada mais óbvio. O argumento que segue seria de que após o primeiro ano de construção o rio Parnaíba será desviado para as obras civis e passará pelas adufas do vertedouro. Durante a estação chuvosa a velocidade no interior da galeria da adufa será alta o suficiente para impedir a migração trófica ou reprodutiva de espécies de menor tamanho. Esse impacto é negativo, direto, de abrangência local, pois a galeria de desvio será obstáculo somente nos trimestres mais chuvosos, e o estudo justifica que por esta razão o impacto é cíclico. A magnitude é baixa, assim como sua importância no contexto da obra.

Para a construção da barragem de terra sobre a calha do rio será necessário desviar o rio para as galerias de desvio. Durante a implantação das ensecadeiras é comum o aprisionamento de grande número de espécies de peixes na área isolada. A drenagem do local expõe os indivíduos ao risco de morte por asfixia, e é necessário que sejam devolvidos ao leito do rio. O estudo qualifica este impacto como negativo, direto, de abrangência local, porém reversível, temporário e de pequena magnitude. A reversibilidade depende de ações de prevenção para afugentamento dos peixes antes da oclusão do local. Ao mesmo tempo, a retirada dos peixes aprisionados é uma oportunidade para a confecção científica de referência para a bacia, e também para o maior conhecimento da ictiofauna do rio Parnaíba.

De acordo com o estudo, o represamento do rio e a consequente formação do reservatório promovem o estabelecimento de uma barreira intransponível para espécies que realizam migração ascendente ao longo da calha principal do rio represado e a inundação permanente das áreas localizadas na planície de inundação a montante da barragem. Tais modificações reduzem ou impedem a reprodução de diversas espécies reofílicas, notadamente aquelas pertencentes às ordens Characiformes e Siluriformes, com representantes de importância pesqueira no rio Parnaíba. Esse impacto foi tomado como negativo, direto, de abrangência local, irreversível, permanente e de magnitude moderada. Seria importante que o estudo trouxesse à tona de maneira mais clara os parâmetros e discernimentos destas categorizações, considerando que esse impacto descrito ser mais do que moderado.

A recuperação e manutenção de espécies afetadas são possíveis, segundo o estudo, pelo estabelecimento de rotas migratórias alternativas, englobando tributários na área do reservatório, ou por ações periódicas de repovoamento com base nos resultados do programa de monitoramento da ictiofauna. Entretanto, na proposta dos programas ambientais discutidos a seguir não existe nenhuma menção às ações de repovoamento mencionadas nessa avaliação do impacto. O estudo deveria contemplar ações que ele próprio levantou e que são importantes. Tais ações devem contemplar o repovoamento de espécies nativas, obrigatoriamente.

Durante a fase de enchimento do reservatório, a redução da vazão defluente promove o rebaixamento do nível da água do rio a jusante com exposição de depressões, poços e outros ambientes mais profundos onde os peixes podem ficar retidos sem condições de escapar para o leito principal. A sua retenção nestes ambientes, além de tentativas de fuga sobre o leito rochoso, provoca danos físicos e ferimentos que podem acarretar a morte de indivíduos presos nestes locais. De acordo com o estudo, este impacto é direto, de abrangência local, porém reversível, temporário e de baixa magnitude, devido ao prazo previsto para o enchimento. A reversibilidade depende de ações de prevenção para afugentar os peixes do trecho a jusante antes do fechamento das comportas, bem como o salvamento dos peixes retidos e sua devolução para o leito do rio, além da manutenção de uma vazão defluente mínima que seja adequada para prevenir tais impactos.

Os estoques pesqueiros no reservatório do AHE Castelhano serão temporariamente ampliados, pelo tempo em que o estado trófico e os ambientes marginais contribuam com sítios de reprodução, alimentação e abrigo, especialmente em pequenos tributários que serão inundados e formarão pequenos braços no reservatório. De acordo com o estudo, este impacto é positivo, indireto, derivado da alteração da estrutura da comunidade ictíica, irreversível, porém temporário, posto que ao longo do tempo os estoques deverão cair naturalmente, na medida em que o reservatório se estabilizar num estado trófico inferior. O estudo indica que este impacto possa ser maximizado com a oferta de treinamento para os pescadores e educação ambiental para manutenção da conservação do reservatório.

A partir do início da formação do reservatório ocorrerão mudanças marcantes na estrutura da comunidade ictíica, no trecho do AHE Castelhano. As espécies de hábito reofílico, migradoras ou não, tenderão a migrar para montante, para o rio Canindé, ou para os rios Gurguéia e Itaueiras, a montante do reservatório, ou então ficarão retidas na base da barragem de Boa Esperança. Esta alternativa não considera, entretanto, a construção dos AHE Estreito e Cachoeira. Recomenda-se que o advento destes barramentos seja incorporado neste ponto de análise. Na área inundada começarão a prevalecer espécies até então pouco abundantes, adaptadas ao ambiente lêntico e de elevado potencial reprodutivo. Ocorrerá de imediato uma explosão populacional de espécies oportunistas de pequeno porte, seguidas de uma maior abundância de espécies carnívoras, de valor comercial, como a pescada, a piranha e principalmente o tucunaré, introduzido na bacia.

O crescimento da população de ictiofauna é um fenômeno temporário que está relacionado com o grau de eutrofização do reservatório, resultado da decomposição da cobertura vegetal alagada, e da diversidade de ambientes e refúgios criados pelo emaranhado de galhos e árvores submersas. No âmbito do AHE Castelhano, de acordo com o estudo ambiental, ocorrerão poucos ambientes marginais nas reentrâncias da margem recortada do reservatório. Este impacto na alteração da comunidade de peixes no reservatório do AHE Castelhano foi tomado como negativo, indireto, irreversível, de abrangência local, permanente e de magnitude moderada. O nível do contexto é alto, especialmente porque produz como desdobramento a maior oferta de pescado para a região.

O reservatório do AHE Castelhano não terá alternativas de tributários significativos para a manutenção de populações estáveis de ictiofauna reofílica, exceto o rio Canindé, entre os contribuinte diretos. Esse rio se situa na cabeceira do reservatório e poderá ser uma alternativa para as espécies reofílicas. O estudo conclui que por esta razão as espécies reofílicas não deverão ter dificuldades em manter populações viáveis no âmbito do AHE Castelhano. Esta certeza não é de maneira alguma compartilhada por este Parecer, considerando ainda todos os elementos e dados coletados neste estudo. A alternativa existe e pode ser viável, entretanto o nível de certeza que o estudo apresenta não condiz com os dados que o mesmo gerou.

De acordo com o estudo, esse impacto é negativo, direto, de abrangência local, irreversível, permanente e de magnitude considerada. A perda do papel das áreas afetadas, sobretudo na reprodução dos peixes migradores, poderia ser compensada por vazões periódicas controladas ou por ações periódicas de repovoamento, com base nos resultados do programa de monitoramento de ictiofauna. Novamente aqui, estas ações não encontram reflexo nos programas ambientais propostos e é necessária a revisão destas ações.

Reservatórios são considerados ambientes cujo recurso hídrico deve atender a usos múltiplos. O peixamento de reservatórios com espécies não-endêmicas, como ação destinada ao incremento do potencial pesqueiro, representa um importante impacto sobre a diversidade nativa na bacia afetada. O cultivo de peixes em tanque-rede, por outro lado, é uma atividade zootécnica baseada no cultivo intensivo com a utilização de elevadas densidades de cultivo em ambientes confinados, empregando rações de elevado conteúdo protéico. Este cultivo representa, todavia, um importante meio de contaminação das águas onde são implantados, pela elevada quantidade de resíduos alimentares provenientes da instalação de cultivo. Deste modo, o estudo contempla que os ambientes onde esta atividade é praticada estão sujeitos a um processo potencial de eutrofização, o qual poderia comprometer o uso do recurso hídrico. Além disso, o estudo aponta que o uso de espécies exóticas representaria uma fonte adicional de impacto sobre a ictiodiversidade do reservatório e do trecho da bacia. Este impacto foi tomado pelo estudo como negativo, direto, de abrangência local, porém reversível, cíclico e de moderada magnitude. A reversibilidade depende do emprego de espécies nativas nos peixamentos e do zoneamento de áreas de implantação de cultivos em tanques-rede.

2.3.6 Programas ambientais propostos

Programa de resgate da ictiofauna

O estudo justificou a existência de programa com base nos impactos decorrentes da implantação do empreendimento. Nesta fase, ocorrem ações que provocam alterações no curso do rio represado. Essas ações incluem a construção de um canal lateral para desvio do rio de seu leito original e criação de zonas de remanso a montante e depressões no leito original do rio, a jusante do trecho desviado que podem ser isoladas do trecho original e secam completamente. Tais modificações estão associadas a alterações nas dimensões da

calha do rio, na vazão e velocidade da água e do leito do rio. Durante tais eventos, as modificações impostas ao curso do rio exercem papel relevante sobre a orientação, a distribuição e o deslocamento de peixes, que podem levar à sua retenção em depressões do terreno ou do próprio leito represado do rio. A retenção do rio pode levar à morte de peixes, em decorrência da elevação da temperatura da água ou depleção de oxigênio dissolvido, associados à dessecação dos corpos d'água ocupados, ou sua predação por outros animais, sobretudo aves piscívoras.

Durante o período de fechamento das comportas para o enchimento do reservatório, independente da vazão mínima a jusante, o leito do rio deverá ser exposto de maneira ainda mais evidente e numa maior extensão, provocando o aprisionamento de peixes nas depressões existentes. Deste modo, o estudo destaca que o resgate de fauna aprisionada nestes ambientes representa uma importante medida em prol da manutenção da integridade biótica e do equilíbrio ecológico do ambiente aquático, e também para a ampliação do conhecimento científico sobre a riqueza de espécies de ictiofauna da bacia.

O programa teria objetivo geral de evitar a mortandade de peixes a montante e, sobretudo a jusante do local de implantação do AHE Castelhano, durante as fases de construção do canal lateral e desvio do rio Parnaíba e de fechamento das comportas da barragem para o enchimento do reservatório. Dentre os objetivos específicos, o programa apresenta a captura científica e remoção dos peixes aprisionados em meandros ou depressões do leito do rio represado e suas margens a montante e a jusante do local de implantação de barragem durante as obras de desvio do leito. Também seria objetivo complementar os levantamentos ictiofaunísticos e estudos de biologia reprodutiva de peixes durante a fase de implantação do empreendimento, efetuar a captura científica e transferência para montante da barragem de espécies de peixes em atividade reprodutiva.

O estudo informa algumas diretrizes que nortearão a implantação do programa. Entre elas estão as estações de coletas de peixes, que estariam localizadas na área de implantação do eixo da barragem no rio Parnaíba, incluindo a calha do rio, áreas de empréstimo, canal de desvio do rio e outros ambientes aquáticos eventualmente modificados pelas instalações e obras da barragem. O estudo propõe que atenção especial seria dada ao leito do rio Parnaíba e a jusante do local de implantação do empreendimento.

O programa deverá realizado durante a fase de implantação da barragem, na medida em que forem realizadas obras que modifiquem a calha do rio. Deverá ser empregado na captura e transporte dos peixes apetrechos que permitam o manuseio e a manutenção deles vivos, de maneira a evitar o estresse, garantindo a sua soltura e sobrevivência. O estudo propõe a identificação, contagem e pesagem dos exemplares capturados e transplantados, com a manutenção de exemplares testemunho fixados para análises posteriores. Estas atividades irão integrar os estudos da ictiofauna na área de influência do empreendimento, visando subsidiar a análise da distribuição, migração e ecologia das espécies e contribuir para a compreensão dos impactos sofridos pelas espécies. A TABELA 4.6.1-1 apresenta um cronograma do programa. Este cronograma, contudo, carece de informações detalhadas e se apresenta ainda demasiado simples e não possui correspondência com as ações listadas no corpo do texto que descreve o programa.

Programa de monitoramento e conservação da ictiofauna

O estudo justifica que os reservatórios artificiais são ecossistemas que se destacam na paisagem e constituem modificações no ambiente original da bacia. Incluem alterações no regime hidrológico e na dinâmica dos rios. Os reservatórios estão sujeitos a forças naturais complexas e também antrópicas que determinam suas características de circulação e

estratificação. Deste modo, além de estarem submetidos a funções naturais resultantes dos regimes climatológicos e hidrológicos, dependem do regime de operação do reservatório e do tipo de construção e seus usos, os quais interferem na dinâmica do sistema e na organização espacial e temporal de suas comunidades naturais. As características biológicas e ecológicas dos peixes estão intimamente associadas aquelas dos ambientes nos quais se desenvolvem as suas comunidades. A composição e estrutura destas comunidades respondem às diferenças espaciais e temporais das variáveis ambientais as quais são submetidas. O manejo dos recursos pesqueiros, por sua vez depende do dimensionamento dos estoques. Assim, o conhecimento da riqueza e da abundância das espécies, sua variabilidade espacial e temporal, e das exigências ambientais em termos de biótipo explorados, alimentação e reprodução são indicativos essenciais para uma gestão sustentável, de acordo com o estudo, do ecossistema do reservatório.

O programa apresenta como objetivos inventariar a ictiofauna da bacia do rio Parnaíba, na área de influência do AHE Castelhano, identificando espécies ameaçadas, raras e de interesse econômico. É importante contextualizar aqui que este objetivo, entretanto, deveria estar contido no Estudo de Impacto Ambiental ora analisado, e aparentemente este objetivo foi postergado para uma etapa posterior às análises por ocasião do presente parecer. Também, o programa tem como objetivos analisar a estrutura populacional e trófica da ictiofauna, realizar estudos de alimentação e reprodução das espécies ocorrentes na área de influência do empreendimento, avaliar a ocorrência e dispersão de ictioplâcton, com ênfase em locais de maior importância na dinâmica reprodutiva das principais espécies, realizar estudos de migração de peixes na área do AHE Castelhano, contemplando o corpo do reservatório e tributários em sua bacia de captação e identificar e mapear os pontos de introdução, locais de reprodução e alimentação de espécies.

Para alcançar tais objetivos, o estudo informa que a rede amostral deverá se basear na malha amostral utilizada para efeito do diagnóstico ambiental. Outras áreas deverão ser vistoriadas para a avaliação de sua representatividade, principalmente pequenos tributários em ambas as margens que venham a se tornar áreas de relevância ambiental para a conservação da diversidade da ictiofauna. O programa deverá incluir também amostragens a jusante da barragem a partir do início do enchimento do reservatório.

De acordo com o estudo, as técnicas de capturam variam conforme o objetivo a ser alcançado e deverão ser alteradas quando da transformação do ambiente lótico para lêntico serão utilizados apetrechos de pesca para as análises qualitativas e pesca padronizada com redes de diferentes aberturas para as análises quantitativas das populações. O programa deverá ser executado em duas etapas distintas, com caraterísticas próprias de cada uma. Na fase de implantação do empreendimento, com uma duração mínima de um ano anterior ao fechamento da barragem, com frequência bimestral de amostragem, para permitir que se conheça previamente as características da ictiofauna na área de influência do empreendimento, na calha do rio e nos tributários amostrados. O estudo propõe que a frequência amostral será mantida tanto durante a fase de enchimento quanto no primeiro ano de operação, com frequência trimestral a partir do segundo ano de operação. Novamente aqui o organograma apresentado na TABELA 4.6.2-2 é extremamente simplista, necessitando de readequações para maior detalhamento.

3. MEIO SOCIOECONÔMICO

3.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.1.1 Áreas de Influência Direta, Indireta e Regional (AID, AII e AAR)

A Área de Influência Direta (AID) para análise socioeconômica é delimitada pelos limites territoriais dos quatro municípios que terão áreas interferidas pelo reservatório do empreendimento – Palmeirais e Amarante, no Piauí; Parnarama e São Francisco do Maranhão, no Maranhão. A Área de Influência Indireta (AII) é formada pelos municípios interferidos e pelas cidades consideradas pólos de atração à região – Teresina, capital do Piauí e principal cidade da bacia hidrográfica do Parnaíba; Floriano/PI, importante entroncamento rodoviário regional e centro fornecedor de produtos e serviços. A influência de Floriano é mais intensa sobre Amarante/PI e São Francisco do Maranhão/MA, em função da distância desses municípios a Teresina/PI. A bacia hidrográfica do rio Parnaíba foi considerada como Área de Abrangência Regional (AAR).

A descrição da AII apresentada no tópico Meio Socioeconômico, do vol. II, tomo I do EIA, inclui Balsas/MA como centro de âmbito sub-regional, juntamente com Floriano, mas o quadro 4.3-2 *(p.4-16)* mostra influência da mesma apenas sobre cidades fora da AID (Santa Filomena, Loreto, Sambaiba e Tasso Fragoso). O mesmo quadro também aponta influência de Caxias/MA sobre a cidade de Parnarama/MA. Portanto, não fica clara a delimitação dos pólos incluídos na AII.

De acordo com dados do IBGE (2007), a AID possui 80.143 habitantes. Trata-se de municípios de pequeno porte, sendo Parnarama/MA o mais populoso, com 34.912 habitantes, seguido por Amarante-PI (17.316 hab.), São Francisco do Maranhão (14.194 hab.) e Palmeirais (13.721 hab.).

Dados do Censo 2000 indicam que a população é eminentemente rural. Em São Francisco do Maranhão, 75% da população do município reside no campo. Situação semelhante é observada em Parnarama (66,10%) e Palmeirais (63,95%). A exceção é Amarante-PI, onde população urbana e rural encontram-se em equilíbrio – 52,81% e 47,19%, respectivamente. Vale reafirmar que, diferentemente dos dados de população total, as informações apresentadas no EIA relativas a população urbana e rural são do Censo 2000. Logo, podem ter sofrido alterações ao longo da última década.

De acordo com o EIA, a estrutura fundiária da AID é composta predominantemente por médias e grandes propriedades. Em Parnarama/MA, mais de 80% das terras estão concentradas em propriedades acima de 200 ha. As propriedades acima de 1.000 ha representam quase 60% das terras do município. Situação semelhante é observada em São Francisco do Maranhão/MA e Palmeirais/PI. Somente em Amarante/PI, onde mais de 50% da população é urbana, as pequenas e médias propriedades são maioria. Essas informações são apresentadas no texto do diagnóstico, sem citação de fonte ou tabela que permita uma visualização mais ampla da estrutura fundiária da AID. O Quadro 10.3.1.1-1 *"Área dos estabelecimentos por grupos de área total – 1996"* (*EIA, vol. II, tomo III, parte II – AID, p.10-8*), que aparentemente traz informações sobre o número absoluto de estabelecimentos rurais por faixas de área, não permite, isoladamente chegar a essas conclusões. Também não apresenta um detalhamento das características das propriedades de Riacho dos Negros, onde foi feito um maior número de entrevistas.

O EIA informa que existem na AID seis projetos de assentamento da reforma agrária sob responsabilidade federal e oito sob a gestão dos estados, mas não indica se algum deles será interferido pelo empreendimento.

Os municípios da AID são fortemente dependentes dos repasses constitucionais e financeiros da União e dos estados, evidenciando sua baixa capacidade em gerar receitas próprias. Nesse cenário de pouco dinamismo econômico, os benefícios previdenciários exercem importante papel na economia local. Em toda AID, a renda gerada pelas aposentadorias supera o valor do Fundo de Participação dos Municípios. No caso de Amarante-PI, os repasses da Previdência Social são três vezes superiores ao FPM.

O PIB per capita dos municípios da AID varia, em valores aproximados, de R$ 1.200,00 (São Francisco do Maranhão-MA) a R$ 1.900,00 (Palmeirais-PI). Esses valores são inferiores à média dos municípios do PI (R$ 2.505,00) e do Maranhão (R$ 2.380,00), indicando a fragilidade da economia local. O setor de serviços é a principal atividade econômica. Contudo, somente em Amarante-PI - onde os serviços respondem por 75% da economia - esse componente se sobressai sobre os demais. Nos demais, a composição do PIB se mostra mais equilibrada, com administração pública e agropecuária representando parcelas significativas desse indicador. A atividade industrial é incipiente.

Dados do Censo 2000 apresentados no EIA, indicam que cerca de 70% dos chefes de família da AID ganham no máximo um salário mínimo. De acordo com o EIA, a renda gerada pela atividade agrícola é muito baixa e a produção é destinada principalmente para subsistência. Os principais produtos agrícolas da AID são arroz, mandioca e milho. A criação de bovinos, com parte dos rebanhos destinada à produção leiteira, é a principal atividade pecuária da região. Em menor escala, são também praticadas a avicultura, suinocultura e ovinocaprinocultura. Contudo, não pode ser desprezada a importância econômica da atividade agrícola na região, uma vez que nem sempre ela se encontra associada à geração de renda pecuniária, não obstante sua relevância como atividade de subsistência e de complementação de renda familiar.

Os dados relativos aos serviços de saúde são confusos. Ao analisar a quantidade de leitos disponíveis nos municípios da AID, o EIA indica que Parnarama-MA é onde a situação se encontra mais crítica. Contudo, em um momento a cidade possui 1.4 leitos/1.000 hab. Adiante, já são apenas 1,1 leitos/1.000 hab. O mesmo se repete com os demais municípios. A informação concreta que se pode depreender dos dados apresentados é que - com exceção de Amarante-PI, que se encontra no limite do aceitável (2,50 leitos/1.000 hab), - todos os municípios da AID possuem menos leitos hospitalares do que o recomendado pela Portaria 1.101/2002 do Ministério da Saúde.

Assim como os dados de infraestrutura dos serviços de saúde, as informações sobre o nível de escolaridade nos municípios da AID, apresentados no Quadro 10.5.2.1-1 *"Escolaridade das pessoas responsáveis pelos domicílios" (EIA, vol. II, tomo III, parte II – AID, p.10-43)* também não estão coerentes e deverão ser reapresentados pelo empreendedor. Nesse caso, as informações prestadas não permitem sequer se fazer deduções.

Com relação ao abastecimento d'água, os dados também são confusos e contraditórios. Os gráficos 10.5.1.4-1 *"Acesso à água na AID – Domicílios particulares permanentes – Total – 2000"* e 10.5.1.4-2 *"Domicílios particulares permanentes segundo a forma de acesso à água" (EIA, vol. II, tomo III, parte II – AID, p. 10-31 e 10-32)* apresentam inconsistências, como dados repetidos e valores percentuais cujo somatório é inferior a 100%. Essas informações deverão ser reorganizadas e reapresentadas. Todavia, partindo da premissa de que os dados do Gráfico 10.5.1.4-1 são consistentes e relativos à situação geral dos municípios da AID (zona urbana e rural), Amarante/PI é o que apresenta os melhores indicadores. Lá, 75,4% da população têm acesso à água através de rede geral e 12,5% através de poços ou nascentes. A situação mais crítica está em São Francisco do Maranhão/MA, onde a rede pública chega para apenas 27,1%. Nesse município, 53,6% se utilizam de "outras formas" de abastecimento. Em Palmeirais/PI e Parnarama/MA, o abastecimento d'água

através de poços e nascentes é utilizado por parcela significativa da população – 40,5% e 47,7%, respectivamente. O EIA não informa como se dá a captação dessa água nem se a mesma é submetida a algum tipo de tratamento antes do consumo. Trata-se da sub-bacia mais populosa, onde a demanda por água para abastecimento ganha maiores proporções - 59,5% da população vivem em Teresina, Timon e Crateús.

O esgotamento sanitário é precário em toda a AID. Fossas sépticas e rudimentares são a solução utilizada pela grande maioria da população, seja ela urbana ou rural. Contudo, a situação é ainda mais crítica nos municípios maranhenses. Em São Francisco do Maranhão/MA, mais de 90% dos domicílios urbanos se utilizam de fossas rudimentares. Em Parnarama/MA, esse percentual ultrapassa 60%. Situação semelhante se repete na zona rural, onde além das fossas rudimentares, os efluentes também são lançados diretamente no rio ou utilizando "outros escoadouros".

Segundo o EIA, a coleta pública de lixo é quase nula. Atinge percentuais inexpressivos em Amarante/PI e Palmeirais/PI e inexistem nos demais municípios. Os resíduos gerados são enterrados, queimados ou ganham outra destinação não especificada. Essa é a realidade observada tanto nas sedes dos municípios quanto na zona rural.

No levantamento do patrimônio histórico da AID, o EIA relaciona uma série de edifícios de interesse histórico *(Quadro 10.6.1-1 - EIA, vol. II, tomo III, parte II – AID, p.10-55)*, mas não informa se algum desses edifícios será interferido diretamente pelo empreendimento. A mesma omissão ocorre no diagnóstico das práticas culturais *(Quadro 10.6.2.1-2 - EIA, vol. II, tomo III, parte II – AID, p.10-70 e 10-71)* e no levantamento do patrimônio paisagístico da AID *(Quadro 10.6.3-1 - EIA, vol. II, tomo III, parte II – AID, p.10-72)*. O EIA relaciona os locais de interesse cultural ou paisagístico, mas não informa se e/ou quais deles serão impactados. Embora o estudo cite na análise dos equipamentos afetados a Casa Odilon Nunes e a Casa dos Azulejos, no município de Amarante, essas edificações históricas não foram mencionadas no levantamento do patrimônio histórico. Essas informações deverão ser apresentadas pelo empreendedor.

Foram identificadas reservas minerais de Caulim no município de Palmeirais, medida em 3.290.804 t, embora não possuam dados geológicos da jazida.

As principais rodovias da região são a BR 230, BR 243 e PI 130. Devido à baixa capilaridade e deficiências da infraestrutura rodoviária, o rio ganha importância suprindo carências através do transporte fluvial. A implantação da hidrovia do rio Parnaíba, de Santa Filomena/PI até o delta, é apontada como item fundamental para o transporte da produção agrícola do cerrado e atenderia os estados do Piauí, Maranhão, Bahia e Tocantins. Segundo o estudo, na barragem de Boa Esperança as obras civis do sistema de eclusas foram concluídas, mas faltam os equipamentos eletromecânicos, tornando o conjunto inoperante. Outro importante uso do rio na região é para lazer e turismo, tendo grande relevância para o turismo regional o delta do Parnaíba, com reconhecimento nacional. Ao longo do curso são comuns os banhos de rio e balneários, especialmente por parte das populações ribeirinhas.

Foram identificados vestígios arqueológicos em vários pontos da AID. Nessas localidades, as equipes de prospecção localizaram pinturas rupestres, instrumentos líticos, pilões esculpidos em rochas e muros de pedra. A maioria dessas ocorrências encontra-se fora da ADA, exceto os sítios "Forno Velho" e "Pilão I", que estão na área inundada. O EIA não deixa claro se os sítios "Riacho Corrente", "Mundico" e "Muros de Pedra I e II" serão afetados, apesar do mapa de ocorrências arqueológicas *(Figura 10.6.4.6-1 - EIA, vol. II, tomo III, parte II – AID, p.10-80)* os indicar bem próximos ao Parnaíba. O mapa que integra o documento *Complementação do Levantamento do Patrimônio material e imaterial do AHE Castelhano*, encaminhado ao IPHAN, também apresenta informações incoerentes quanto aos

sítios atingidos. O sítio "Forno Velho", por exemplo, aparece distante da área a ser inundada e os sítios "Muros de Pedra I e II", não estão indicados no mapa. Essas questões deverão ser esclarecidas pelo empreendedor. O EIA considera os achados na área como ocorrências arqueológicas, que para serem caracterizados como sítios deverão ser objetos de estudos mais detalhados.

O diagnóstico é omisso quanto aos resultados do levantamento paleontológico. A única referência a achados nessa área foi a identificação de um fóssil – sem especificar sua natureza – no local denominado "Sítio do Cipriano", que segundo informado se encontra fora da ADA. Os resultados das prospecções paleontológicas deverão ser encaminhados pelo empreendedor.

Ainda no capítulo sobre o patrimônio arqueológico e paleontológico da AID, o item 10.6.4.9 do EIA - *"Considerações sobre o levantamento do patrimônio arqueológico e paleontológico" (vol. II, tomo III, parte II – AID, p.10-81)* traz comentários descontextualizados sobre as condições de higiene na AID. O texto que trata do assunto deverá ser apresentado pelo empreendedor.

É omisso também com relação a interferências sobre cemitérios. Registra somente, de forma genérica, que existem cemitérios em vários pontos da área alagada, mas não informa quais são nem onde se localizam.

Dentre as comunidades quilombolas existentes na AID, o EIA só faz referência a Mimbó, localizada em Amarante/PI e, segundo informado, fora da ADA. O estudo é omisso quanto a Brejo de São Félix, comunidade reconhecida pela Fundação Cultural Palmares e que fica no município de Parnarama/MA. A avaliação de impactos sobre essas comunidades não deve ficar restrita à afetação do empreendimento sobre o núcleo populacional ou residências a ele vinculadas. Devem ser diagnosticadas eventuais interferências sobre os territórios utilizados por essas populações e impactos da migração sobre seu modo de vida. O EIA não se manifesta sobre isso e essa análise deverá ser apresentada pelo empreendedor.

O empreendimento não apresenta interferência sobre terras indígenas.

3.1.2 Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) abrange a superfície de inundação do reservatório no nível máximo normal e uma faixa em projeção horizontal com largura mínima de 100m no entorno, considerada de preservação permanente (APP). De acordo com estimativa do empreendedor, residem na ADA 2.224 pessoas – 1.116 em cidades/núcleos urbanos e 1.108 em propriedades rurais. O EIA informa que o reservatório inundará áreas das sedes municipais de Amarante/PI (136 famílias, 544 moradores), São Francisco do Maranhão (50 famílias, 200 moradores) e Palmeirais (12 famílias, 48 moradores). Dentre as comunidades rurais, a mais impactada é Riacho dos Negros, no município de Palmeirais/PI, que segundo o EIA possui aproximadamente 231 famílias e 924 moradores e encontra-se inteiramente no perímetro de inundação. Além desta, serão impactadas várias outras comunidades rurais, a maior parte na margem direita do rio Parnaíba, no estado do Piauí. A estimativa da população afetada não inclui a população não residente.

Essa estimativa da população diretamente afetada pelo empreendimento foi feita com base na contabilização das residências existentes na ADA a partir de restituição aerofotogramétrica de abril de 2005. As informações apresentadas aparentemente apresentam inconsistência na estimativa da população interferida nas sedes municipais. Analisando as Figuras 10.8.2-1, 10.8.2-2 *(vol. II, tomo III, parte II – AID, p.10-97 e 10-98)* que traz o perímetro da ADA sobreposto às fotos aéreas das áreas urbanas atingidas dos municípios de

Palmeirais/PI, Amarante/PI e São Francisco do Maranhão/MA, verifica-se que a quantidade de edificações interferidas em Palmeirais/PI é bem superior às 12 utilizadas para a estimativa da população impactada. Em que pese o fato de que parte dessas edificações eventualmente não tenha uso residencial, trata-se de uma diferença bem significativa. Já em Amarante/PI e São Francisco do Maranhão/MA, a situação é inversa - existem menos edificações do que o número de famílias contabilizado para a estimativa de população impactada. Também algumas localidades como Paiol, Pedras, Nascimento, Agrovila Ernesto Che Guevara e Jacarandá, que pela proximidade com o rio, deverão ser atingidas, não são citadas no quadro 10.8.2-2 e comunidades afetadas citadas no quadro 10.8.2-2, como Mescla e Corrente, não são indicadas em mapa. A localidade de Formosa, que é citada como atingida por cheias excepcionais do rio Parnaíba *(EIA, vol. II, tomo II – AII)* também não aparece nos mapas de comunidades afetadas. Essas questões deverão ser esclarecidas pelo empreendedor.

Ainda com relação à contabilização da população diretamente impactada, o empreendedor deverá apresentar esclarecimentos sobre os critérios utilizados para categorização da população urbana e rural. Em Riacho dos Negros, por exemplo, de acordo com o EIA, serão impactadas 81 famílias urbanas e 150 rurais. Analisando a Figura 10.8.2-3 *(vol. II, tomo III, parte II – AID, p.10-99)* que traz o perímetro da ADA sobreposto a foto aérea do povoado, verifica-se que a quantidade de edificações agregadas ao núcleo urbano é bem superior às dispersas, indicando que a população urbana é superior à rural.

O texto é carente também de uma análise do impacto dos alagamentos sobre a estrutura urbana dos municípios. Em Palmeirais, por exemplo, haverá um alargamento do riacho que corta a PI-130, principal via de acesso à cidade, para cerca de120 metros.

O empreendedor realizou duas pesquisas de campo para caracterização das comunidades da ADA (uma em 2005 e a outra em 2009), sendo que o segundo levantamento foi realizado com o objetivo de suprir deficiências identificadas pelo IBAMA na primeira campanha.

Os resultados da primeira campanha socioeconômica, realizada em 2005, tiveram sua análise prejudicada pela forma como esses dados foram disponibilizados no EIA. As informações obtidas foram apresentadas ao longo do texto de forma pontual, procurando enfatizar algum aspecto identificado durante o levantamento. A disponibilização desses dados tabulados daria mais efetividade à análise, inclusive permitindo outras leituras que não apenas a apresentada no diagnóstico. Essa lacuna não é preenchida pelos gráficos apresentados, vez que estes não fornecem todas as informações dos segmentos analisados.

Fica também evidente a falta de revisão do texto apresentado. Informações desencontradas, como a assertiva de que *"Em Amarante, o número de pessoas afetadas pela barragem é muito pequeno, não sendo representativo dentro do território estudado" (EIA, vol. II, tomo III, parte II – AID, p.10-104);* e textos que fazem referências a gráficos que tratam de assunto diferente do estabelecido (caso das citações aos gráficos 10.8.3-1, 10.8.6-1 e 10.8.8-1 - *EIA, vol. II, tomo III, parte II – AID, p.10-100, 10-107 e 10-108).*

Esse nível de informação não permite a análise dos dados do levantamento socioeconômico realizado em 2005. O texto deverá ser revisado e reapresentado, incluindo-se tabelas com todos os dados obtidos e representações gráficas daqueles julgados mais relevantes.

A campanha realizada em 2009 apresenta melhor detalhamento nas informações. Todavia, os resultados obtidos talvez não sejam representativos de toda a ADA, uma vez que foi realizada somente na localidade Riacho dos Negros.

O levantamento indica que o nível de escolaridade da população é muito baixo. Dentre os entrevistados, 26,4% se declararam analfabetos e 46,5% não completaram o ensino fundamental. Esses dois segmentos representam 72,9% da população amostrada.

A maior parte dos imóveis é de uso residencial – 89.6%. Dentre os entrevistados, 84% se declararam proprietários e 38,2% informaram residir no local a mais de 20 anos. Os residentes a mais de dez anos somam 20,8% dos entrevistados. Características de uma ocupação antiga e consolidada.

O abastecimento d'água a partir de rede geral atende 77,1% dos imóveis. O restante é atendido por poços artesianos. Dentre as residências pesquisadas, 70,8% possuem banheiro (interno ou externo), sendo que 52,7% utilizam poço séptico e 29,8% não dispõem de nenhum sistema para coleta de esgoto. A coleta de lixo atende 40,3% das residências, contudo, a maioria da população – 47,9% – ainda queima o lixo gerado.

De acordo com o estudo, a principal atividade econômica da população impactada é a agricultura, exercida por 43,8% dos entrevistados, que se declararam agricultores ou trabalhadores rurais. Os agricultores desenvolvem, principalmente, culturas de ciclo curto, como mandioca, milho e feijão. Essa opção foi apontada em 89% das entrevistas, sendo que 51,1% também desenvolvem algum tipo de atividade pecuária. Dessa produção, 83% são destinados à subsistência. A agricultura de vazante foi apontada como uma prática adotada por 39,7% dos moradores de Riacho dos Negros. A renda familiar é baixa – 45,1% ganham menos de um salário mínimo e 24,3% ganham até um salário mínimo.

As informações relativas à concentração de terra diferem dos dados obtidos na AID. No universo pesquisado, 85,2% das propriedades possuíam área inferior a cinco hectares. A pesquisa constatou também que 69,3% dos proprietários não residem nas propriedades. Dentre os ocupantes das terras, 45,5% são arrendatários, 22,7% proprietários e 12,5% meeiros. O grande percentual de pessoas que se utilizam de terras de terceiros reforça a necessidade de ações específicas destinadas a esse público.

O diagnóstico traz também estimativa de custos das edificações urbanas e rurais pesquisadas. O EIA não esclarece os critérios adotados nessa avaliação, mas os resultados apresentados indicam a existência de distorções. De acordo com os estudos, o preço do m^2 construído de uma residência de adobe localizada na zona rural – R$173,38/$m^2$ – é superior ao de uma casa de alvenaria de tijolos localizada na zona urbana – R$ 162,42/m^2. Essa questão deverá ser esclarecida pelo empreendedor.

Na AID existem duas entidades representativas dos pescadores – a Colônia de Amarante (Z-3), com 195 filiados e o Sindicato de Pesca de Amarante, com 387 filiados. Segundo os dados apresentados pelo empreendedor, mais de 80% dos pescadores desenvolve a atividade a mais de 20 anos. A escolaridade é baixa (mais de 70% não concluíram o ensino fundamental) e todos os entrevistados têm rendimentos inferiores a um salário mínimo.

3.2 IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Após a caracterização do empreendimento nas diferentes escalas de análise (AAR, AII, AID e ADA), o empreendedor identifica os impactos ambientais inerentes à implantação do AHE Castelhano. Esses impactos foram organizados em uma matriz. Nela, estão correlacionadas as ações geradoras de interferências nas diferentes fases da implantação do empreendimento (em linhas) e as características e gradação do impacto, de acordo com critérios de avaliação pré-estabelecidos (colunas).

Dentre os critérios de qualificação e importância dos impactos, está o de "*relevância*", caracterizado como *"um critério hierarquizador que valoriza o evento impactante dentro do contexto do projeto* (EIA, vol. IV, p.2-2)", cuja gradação vai de 1 a 4 (baixa, média, alta e muito alta). Esse critério encontra-se descrito, mas não incorporado à matriz.

No capítulo seguinte – *Descrição, Caracterização e Avaliação de Impactos* – a caracterização desses impactos é feita sob a perspectiva do aproveitamento hidrelétrico. Não existe enfoque voltado para a linha de transmissão. Aqueles cuja incidência é específica sobre a LT, como o desconforto causado à população pelo ruído proveniente da LT, risco de acidentes ou a geração de campos eletromagnéticos, não são sequer abordados.

Essas falhas foram identificadas na análise socioeconômica. A matriz deverá ser retificada e as questões aqui levantadas deverão ser contempladas para os demais meios.

O EIA apresenta então uma breve descrição dos impactos ambientais elencados na matriz. A seguir, considerações a respeito daqueles que não foram adequadamente caracterizados ou que apresentaram inconsistências:

3.2.1 Geração de postos de trabalho na região com a dinamização da atividade econômica e presença de oferta de serviços

A projeção do impacto da mão-de-obra do AHE Castelhano sobre a AID foi feita com base na média de trabalhadores ao longo de toda a obra, que é da ordem de 327 empregados. Para que se tenha um cenário que se aproxima da realidade, deve-se considerar a quantidade de trabalhadores durante o pico da obra. Nessa fase, que durará no mínimo nove meses e ocorrerá entre o 11.º e o 19.º mês de implantação do empreendimento, a obra terá média superior a 600 empregados, chegando a 752 entre o 15.º e 16.º mês. Esses quantitativos deverão ser utilizados também para projetar a quantidade de trabalhadores indiretos e familiares e, a partir daí, se chegar a uma estimativa fidedigna do impacto dessa mão-de-obra sobre a AID. Outro aspecto que deve ser considerado nessa projeção é que o impacto não é diluído entre os municípios interferidos pelo empreendimento de acordo com as respectivas populações ou qualquer outro critério. Ele se concentrará principalmente nos municípios próximos ao canteiro de obras, no caso Parnarama/MA e Palmeirais/PI. A projeção deverá ser refeita utilizando esses parâmetros.

Nesse contexto, a afirmação *"O número de escolas da área parece ser suficiente para atender à demanda das novas famílias que eventualmente se fixariam na região* (EIA, vol. IV, p. 2-66 e 2-67)", carece de melhor fundamentação. Além da projeção subdimensionada da população que irá recorrer a esses serviços, não foi feita nenhuma análise sobre as condições físicas dessas escolas, o número de professores e vagas disponíveis e o grau de preenchimento dessas vagas.

Igualmente, para o cálculo da demanda por serviços de saúde na AID deve ser considerado o incremento populacional relativo ao pico da obra. Especial atenção deve ser dada aos municípios de Parnarama/MA e Palmeirais/PI, que em função de sua proximidade ao canteiro receberão o impacto imediato dessa demanda, posteriormente transferida principalmente para Teresina/PI.

3.2.2 Aumento temporário da população e do fluxo migratório

Conforme já demonstrado anteriormente, o aporte populacional motivado pela implantação do empreendimento encontra-se subdimensionado. Essa perspectiva é agravada pela baixa qualificação da população residente, tornando inevitável a importação de mão-de-obra.

O estudo insinua que a pressão causada por esse contingente sobre os já precários serviços públicos da AID (segurança, educação, saúde, lazer, etc.) deverá ser equacionada pelo poder público. Não é justo que os recursos necessários para atender essa demanda – existente somente em função do empreendimento - sejam incorporados pela sociedade, principalmente em se tratando de uma região onde já existe um passivo acumulado nessas áreas e onde a capacidade de investimento do poder público é limitada.

A transferência de responsabilidade sobre impactos causados diretamente pelo empreendimento é novamente insinuada no EIA ao tratar do possível aumento na prostituição, tráfico de drogas, favelização e deterioração da qualidade de vida. Nesse caso, é atribuído à população "*engendrar mecanismos de respostas a essas demandas*" e "*se adaptar*" à nova realidade *(EIA, vol. IV, p.2-69)* Mais uma vez, a obrigação de mitigar os impactos não é do poder público ou da sociedade e sim do empreendedor.

Outro aspecto que não foi adequadamente avaliado é o aumento do custo de vida nos municípios próximos ao barramento. Como ocorrerá uma dinamização da economia no decorrer da obra, com a chegada de novos consumidores e mais dinheiro em circulação, a tendência é que o mercado local seja inflacionado (cesta básica, aluguéis, serviços, etc.). Esse impacto terá efeito direto sobre a população residente, principalmente aqueles que recebem rendimentos fixos mensais (aposentados, trabalhadores assalariados, servidores públicos, etc.).

3.2.3 Dificuldade na negociação das terras, em virtude da falta de regularização de posse exibida na região.

Apesar de não citado expressamente no EIA, a regularização da documentação dos imóveis para efeito de desapropriação deverá ser de responsabilidade do empreendedor, assim como os custos associados.

3.2.4 Aumento do tráfego de veículos nas sedes municipais, bem como nas estradas circundantes, aumentando o risco de acidentes e deteriorando a infra-estrutura existente

O estudo discorre de forma superficial sobre a possibilidade de aumento no número de acidentes nas estradas da região, principalmente nas vias de acesso ao empreendimento. Trata-se de um impacto significativo, que costuma atingir principalmente crianças e idosos, potenciais vítimas de atropelamento. Não estão indicadas também no estudo as localidades mais interferidas. Deverão ser previstas medidas mitigadoras, como a instalação de tacógrafos e o controle rigoroso da velocidade dos veículos utilizados pelo empreendedor e suas contratadas; desvio do tráfego pesado para vias alternativas quando o mesmo representar interferência significativa sobre municípios e localidades rurais e, eventualmente, a implantação de redutores de velocidade; além de outras medidas julgadas necessárias.

3.2.5 Deslocamento compulsório de população

A pesquisa socioeconômica realizada no ano de 2009 na ADA utilizou como amostra apenas a localidade de Riacho dos Negros. Não existem elementos para afirmar que esse universo é representativo de todo o entorno do reservatório. A incorporação de outras localidades impactadas pelo empreendimento, principalmente se escolhidas comunidades dispersas ao longo da ADA, dariam uma visão mais abrangente das características da região.

As informações sobre a existência de vazanteiros na área são superficiais. Como o levantamento realizado em 2009 ficou restrito à localidade Riacho dos Negros, não

contemplou eventual uso de vazantes no restante do reservatório. O estudo é ambíguo quanto à importância dessa atividade na região. Inicialmente, informa que a mesma:

> *"(...) é uma forma de produção não capitalista, pois visa apenas o suficiente para a manutenção da vida"* (EIA, vol. II, tomo III, parte II, p.10-137).

para, na sequência, se contradizer, afirmando que:

> *"A agricultura de vazante permite não só a subsistência da família, como atua diretamente no mercado regional, em razão dos produtos excedentes, colaborando assim para a existência das feiras, locais onde os produtos são muito mais baratos"* (EIA, vol. II, tomo III, parte II, p.10-137).

O EIA não se manifesta sobre a dinâmica dessa comercialização (venda direta, renda obtida, tipos de cultura, se proprietários ou não das terras, se para consumo ou venda, presença de atravessadores, etc.).

O EIA é também omisso com relação aos seguintes aspectos da AID:

- dinâmica de funcionamento das praias naturais: os meses em que a atividade é desenvolvida, os segmentos que a exploram (barraqueiros, barqueiros, etc.) e a estimativa de renda gerada;
- atividade extrativista: comunidades e territórios interferidos;
- projetos de assentamento da reforma agrária: identificação e localização das áreas interferidas, número de assentados, situação fundiária e produção agrícola;
- cemitérios.

3.2.7 Interrupção da navegação e da operação de balsas à jusante do reservatório pela redução da vazão

O EIA se limita a afirmar que esse é um impacto de baixa magnitude, pois o arranjo proposto prevê implantação futura de eclusa, cuja execução é de responsabilidade do DNIT, repetindo o comentário ao impacto "*Interrupção da navegação fluvial*", esta ao longo do rio, não relativo à sua travessia.

O empreendedor deverá se manifestar a respeito do impacto que é apresentado – interferências na operação de balsas a jusante do reservatório.

3.2.7 Possível perda de patrimônio arqueológico e paleontológico de sítios não conhecidos localizados dentro da AID

O Estudo informa que o impacto ambiental causado pelo enchimento do reservatório "*será menos danoso aos instrumentos líticos eventualmente presentes na área*" (EIA, vol. IV, p. 2-75). Caso não seja implementado um eficiente programa de identificação e salvamento desse acervo, o empreendimento será igualmente danoso para todo o patrimônio arqueológico e paleontológico existente na ADA uma vez que, na prática, o enchimento do reservatório inviabilizará futuras prospecções.

O documento *Complementação do levantamento do patrimônio material e imaterial do empreendimento Castelhano*, encaminhado ao IPHAN e que subsidiou a expedição do Ofício n.º 306/2010-IPHAN, que declarou o empreendimento apto a receber Licença Prévia sob o ponto de vista do patrimônio arqueológico, é inconsistente quanto ao patrimônio

histórico interferido. Os prédios históricos *Casa de Odilon Nunes* e *Casa dos Azulejos*, localizados na zona urbana de Amarante/PI e indicados explicitamente no EIA como diretamente afetados pelo empreendimento *(vol. IV, p. 10-95)* são tratados de forma diferente no estudo encaminhado ao IPHAN. Em nenhum momento o documento informa que esses imóveis encontram-se localizados na ADA. Ao contrário, em alguns trechos sugere que os mesmos poderão ser objeto de restauração e revitalização, conforme transcrito a seguir:

> *"O centro de Amarante (PI) possui um importante casario de valor histórico-cultural, (...) Dois imóveis foram tombados em nível estadual ainda nos anos 80 da década passada. Um deles é a "Casa dos Azulejos", construída em 1870 por Alves Noronha (...). O outro bem tombado em Amarante é a Casa Odilon Nunes, edificação construída na última década do século XIX (...).*
>
> *(...)*
>
> *Trata-se comprovadamente de uma região com rico patrimônio cultural, portanto é de fundamental importância que parte da verba oriunda da mitigação do presente empreendimento seja destinada a restauração e revitalização desses imóveis (...)."* (Complementação do levantamento do patrimônio material e imaterial do empreendimento Castelhano, p. 45 e 46).

E mais:

> *"A casa dos Azulejos, tombada pelo Decreto n.º 6.774 de 21/07/86, trata-se de importante edificação construída em 1870 (...). Esse espaço deveria ser adquirido com a finalidade de ser utilizado para atividades artesanais, ou de produção de bordados, confecção e comercialização de produtos locais como biscoitos caseiros, doces e licores de frutas típicas da região, tracionais (sic) no passado e hoje muito pouco difundido, quase em vias de desaparecimento. O espaço abrigaria sobretudo idosos e jovens, em horários extra-escolares. As mulheres se ocupariam da confecção dos produtos e os homens se encarregariam das embalagens para os mesmos, que deveriam ser com material local ou reciclado."* (p. 50 e 51).

Em seguida, apresenta um texto completamente desconexo...

> *"Portanto é necessário que seja município de Amarante (PI) conta com dois imóveis tombados pelo Estado do Piauí, que são A Casa de Odilon Nunes e a Casa de Azulejo, a implantação da hidrelétrica Castelhano trará altos impactos negativos sobretudo Outras áreas que sofrerão alto impacto são as situadas no povoado Riacho dos negros (entorno dos sítios Morro do Letreiro e Forno Velho) e no Povoado Paiol (MA), sítio histórico onde encontra-se a primeira máquina a vapor da região. No caso em que sítios venham a ser inundados é necessário o seu salvamento, antes da instalação do AHE."* (p. 51).

... uma citação dúbia e contraditória às considerações anteriores ...

> *"A implantação da hidrelétrica Castelhano trará altos impactos negativos sobretudo a zona ribeirinha das sedes municipais de Amarante e de Palmeirais, **podendo** inundar parte dos primeiros prédios da área do antigo porto de São Gonçalo do Amarante,*

> *incluindo a Casa de Odilon Nunes, o Hotel Velho Monge e, talvez até a casa de Dona Meire Vieira, de grande importância histórica (**grifo nosso**).*" (p. 57).

... para adiante retomar a ideia de revitalização desses espaços ...

> *"A zona ribeirinha da sede municipal de Amarante corresponde a mais importante e antiga, pois apresenta os primeiros prédios da área do antigo porto de São Gonçalo do Amarante, incluindo a Casa de Odilon Nunes. (...). É um casarão de canto chanfrado, com teto em carnaúba e piso em lajota cerâmica. Atualmente, depois de restaurada, a edificação abriga o Centro Cultural de Amarante, com museu, biblioteca e espaço para cursos e exposições. No entanto há necessidade de melhoria da exposição museológica, do acervo bibliográfico e de sua informatização e auxílio para a revitalização das atividades culturais do referido centro.*" (p. 88 e 89).

... inclusive repetindo textualmente trechos anteriores do documento.

> *"A casa dos Azulejos, tombada pelo Decreto n.º 6.774 de 21/07/86, trata-se de importante edificação construída em 1870 (...). Esse espaço deveria ser adquirido com a finalidade de ser utilizado para atividades artesanais (...) que deveriam ser com material local ou reciclado.*" (p. 89)

O empreendedor deverá se manifestar a respeito dessa questão. Se a informação do EIA é correta e esses prédios históricos serão diretamente afetados pelo empreendimento, o documento encaminhado ao IPHAN a omite, logo, compromete a tomada de decisão daquele órgão a respeito da viabilidade ambiental do empreendimento. Se, do contrário, esses imóveis não serão impactados, o empreendedor deverá retificar a informação inicialmente prestada ao IBAMA. Ainda sobre esses imóveis, os mesmos possuem tombamento estadual. Entendemos necessária, no âmbito do processo de licenciamento, manifestação do órgão responsável por esse tombamento.

Já sobre o Ofício n.º 306/2010, cabe destacar que o mesmo declara viável o empreendimento sob o ponto de vista da questão da preservação do patrimônio arqueológico. O documento não faz referência ao patrimônio histórico interferido. Recomenda-se que, depois de esclarecido o nível de afetação dos imóveis históricos de Amarante/PI, essa questão seja discutida com o IPHAN.

Dentre os programas apresentados, não está previsto nenhum destinado à prospecção e salvamento do patrimônio paleontológico, apesar dos vestígios identificados na região. O mesmo deverá ser apresentado.

Os programas ambientais e as medidas necessárias para prospecção e salvamento arqueológico deverão estar em conformidade com a Portaria IPHAN n.º 230, de 17/12/2002.

3.2.8 Alteração da atividade pesqueira

Esse impacto é apresentado na matriz, mas não é descrito no EIA.

O Plano de Trabalho apresentado para complementação das informações relativas à atividade pesqueira da AID não foi cumprido. Foram identificadas as seguintes inconformidades:

- O esforço amostral definido no PT não foi observado. O documento determinava a realização de pesquisa nas Colônias de Pesca da AID, onde seriam entrevistados 20% dos membros da colônia no caso de entidades com até 100 pescadores registrados e 15% quando o número de filiados fosse superior a 100. Abaixo, quadro com o quantitativo de pescadores previstos no PT e efetivamente entrevistados:

Entidade	**N.º filiados**	**Entrevistas previstas (15%-PT)**	**Entrevistas realizadas**
Colônia de Pescadores de Amarante/PI-Z3	195	30	08
Sindicato de Pescadores de Amarante/PI	387	58	05

- O questionário utilizado para o levantamento de campo não seguiu o modelo apresentado no PT nem incorporou as alterações determinadas no Ofício n.º 98/2008-COHID/CGENE/DILIC/IBAMA. Dentre as informações mais relevantes, em que o questionário foi omisso, destacam-se:
  - Ausência de endereço e contato do entrevistado;
  - Informações sobre outras pessoas da família que exerçam atividade pesqueira. Um item da pesquisa interroga sobre a existência de parentes do pescador na região e a atividade que os mesmos desenvolvem, dentre elas a pesca. A informação não atende aos objetivos do questionamento, que pretende identificar se na família do pescador, residindo em sua casa, existem outras pessoas que vivam da pesca. O questionário também não informa qual o grau de parentesco desse familiar.
  - O questionário solicita informações sobre a renda familiar do pescador, mas não discrimina as parcelas relativas à pesca e outras atividades econômicas. Também não especifica o percentual da renda familiar relativo ao entrevistado e demais membros da família.
  - Os itens-3 (Estrutura e equipamentos de trabalho), 4 (Cadeia produtiva, venda e processamento) e 5 (Outras informações) do questionário dirigido aos pescadores (Anexo 1 do PT) foram totalmente omitidos da pesquisa aplicada.
  - O questionário "*Ficha de acompanhamento de desembarque*" (Anexo 1-A do PT) não foi aplicado.

Para análise da viabilidade da atividade pesqueira, o diagnóstico deveria também fazer considerações sobre o tipo de pesca praticado na região, características das embarcações, petrechos de pesca utilizados e sua adaptabilidade ao novo ambiente a ser formado após o enchimento do reservatório, além de apresentar as medidas mitigadoras e compensatórias para adequação da atividade à nova realidade.

3.3 PROGRAMAS AMBIENTAIS

3.3.1 Programa de Remanejamento e Reassentamento da População Diretamente Atingida

O programa é dividido em dois subprogramas: Subprograma de Reassentamento Involuntário da População Afetada e Subprograma de Indenização de Terras e Benfeitorias.

3.3.1.1 *Subprograma de Reassentamento Involuntário da População Afetada*

A estimativa da população diretamente afetada, apresentada no Quadro 4.7.1-1 *(EIA, vol. IV, p. 4-72)* difere dos quantitativos anteriormente informados ao longo do estudo.

Uma vez que serão criadas novas áreas de moradia, detalhar os projetos urbanísticos a serem implantados (infraestrutura viária, de água e saneamento, energia, águas pluviais, escolas, comércio, rede de saúde) apresentando as licenças ambientais e anuências dos órgãos envolvidos.

Apesar de não apresentar um detalhamento das diferentes modalidades de reassentamento (rural e urbano, individual e coletivo, carta de crédito, etc.) o subprograma proposto atende às expectativas ao incorporar princípios importantes, transcritos abaixo (*EIA, vol. IV*):

- *"Promover a reabilitação justa e adequada do padrão de vida das famílias afetadas, acesso a terra e serviços, em níveis equivalentes ou superiores aos anteriores, recuperando eventuais perdas ocorridas no processo de transição* (p.4-71)*."*
- *"Assegurar a todas as famílias ocupantes da área objeto de reassentamento o ressarcimento justo pelos bens perdidos e, ainda, propiciar a reprodução de suas condições de vida, no que se refere à moradia, vínculos sociais e acesso a serviços públicos, bem como a manutenção dos meios aos quais dispõem atualmente para a continuidade das atividades geradoras da renda familiar* (p.4-73)*."*
- *"Formular propostas que garantam a sobrevivência da população, preservando suas atividades econômicas atuais vinculadas ao ambiente local e aos recursos naturais* (p.4-73)*."*
- *"Garantir as condições necessárias para que seja dado a todas as famílias atingidas, que residem ou exercem atividades econômicas na área a ser afetada pelo empreendimento, o direito a uma solução digna, viabilizando uma nova moradia e propiciando a recomposição das atividades atualmente desenvolvidas pela população para a sua sobrevivência* (p.4-73)*."*
- *"Garantir, no caso dos Reassentamentos Coletivos Urbano e Rural, que os mesmos recomponham o acesso à infraestrutura básica (estradas, redes de água e energia) e aos equipamentos sociais (educação e saúde) e o transporte nas áreas anfitriãs* (p.4-74)*."*
- *"Cadastro socioeconômico censitário da população residente, dos imóveis, da população que utiliza as áreas que serão inundadas, das atividades econômicas que utilizam os recursos naturais existentes (solo, recursos minerais, rios), e elaboração de laudos de avaliação de benfeitorias edificadas e culturas agrícolas* (p.4-75)*."*

- *"Para a fase de transição, entendida entre o momento da relocação e o tempo necessário para a recomposição das atividades produtivas, em particular quando se tratar de atividades agrícolas, o projeto deve conter ações que garantam a sobrevivência das famílias neste período de tempo* (p.4-75)."
- *"Propiciar a implantação e manutenção de modelo de gestão compartilhada, com a participação dos agentes responsáveis pelo Programa e pelos próprios interessados, gerando condições apropriadas à transparência, à flexibilidade e ao controle do processo.* (p.4-74)."
- *"Esse programa deve ser iniciado logo após a emissão da Licença Prévia e a sua implantação deve ocorrer antes do enchimento do reservatório. Caso a instalação de alguma infraestrutura de apoio à obra requeira realocação de pessoas, essas ações devem ser previstas antes de qualquer intervenção nas áreas.* (p.4-75)."

3.3.1.2 *Subprograma de Indenização de Terras e Benfeitorias*

O estudo sugere que o acesso a essa modalidade de ressarcimento se dará mediante a não adequação e/ou não aceitação de alternativas propostas e que essa opção deverá ser justificada *(EIA, vol. IV, p. 4-76)*. A princípio, a opção pela indenização pecuniária de imóveis e benfeitorias deve ser livre e independer de justificativa, exceto em situações específicas a serem definidas durante a elaboração do PBA (por exemplo, nos projetos de assentamento da reforma agrária onde os assentados ainda não possuam título definitivo das terras).

Considerando que poderão surgir outras modalidades de indenização que não estejam restritos a terras e benfeitorias e que não foram contemplados em outros programas específicos, propõe-se que o subprograma englobe e acompanhe todos os tipos de indenizações que sejam identificadas com a análise e implantação do empreendimento, passando a ser denominado "**Subprograma de Indenização**".

Excluídas essas ressalvas, as propostas apresentadas atendem às necessidades básicas para um subprograma dessa natureza.

Para que as ações propostas nos dois subprogramas tenham efetividade, alguns elementos deverão nortear a elaboração e implementação do PBA:

- Recomposição das atividades econômicas interferidas, com o aporte tecnológico necessário (equipamentos, insumos, assistência técnica, etc.) para que os níveis de produtividade sejam equivalentes ou superiores aos obtidos antes do enchimento do reservatório.
- As dimensões dos lotes utilizados para os reassentamentos rurais deverão ser compatíveis com as práticas agropecuárias desenvolvidas na região e seu tamanho mínimo deverá ser o equivalente ao Módulo Fiscal vigente na AID.
- O Cadastro Socioeconômico deverá fazer levantamento detalhado também da população não residente; identificando os segmentos que desenvolvem atividades econômicas e/ou se utilizam dos recursos naturais ao longo do rio (natureza da atividade, renda obtida, etc). Esse contingente também deverá ser incorporado pelos subprogramas propostos.
- Incorporar mecanismos que garantam o reconhecimento de impactados surgidos após concluído o Cadastro Socioeconômico (migrantes, filhos de atingidos que constituírem famílias, etc.). Os casos omissos deverão ser solucionados através de estudos de caso, conduzidos de forma transparente com a participação do empreendedor, da parte

interessada, do órgão ambiental, de representantes dos atingidos e de outros órgãos e instituições a serem posteriormente definidos.

- Livre acesso da população interferida ao Cadastro Socioeconômico e aos Laudos de Avaliação de suas propriedades.
- Contemplar as regras da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, em especial a NBR 14653, na elaboração do Cadastro Fundiário, Laudo de Avaliação, Caderno de Preços e demais documentos.
- Custas com regularização documental e transferência das propriedades deverão correr por conta do empreendedor.
- A mudança das famílias interferidas para novas áreas deverá ser custeada pelo empreendedor.

3.3.2 Programa de Desenvolvimento Local

O programa pretende incorporar as ações solicitadas no Parecer n.º 104/2009-COHID, que determina a elaboração dos programas de Produção Pesqueira, Readequação das Atividades Produtivas e de Apoio à População Migrante. No programa apresentado, o empreendedor se propõe, de forma genérica, a realizar diagnósticos, formular e implementar projetos para fomento da atividade produtiva local. Apesar de apresentar um encadeamento adequado de ações, o programa proposto não deixa claro o papel do empreendedor nesse processo – se arcando com os custos de implementação ou apenas atuando como consultor e estimulador desses projetos junto às comunidades. Nos casos em que essas ações envolverem a população diretamente afetada, os custos de recomposição das atividades produtivas, inclusive com aporte tecnológico, deverão ser integralmente assumidos pelo empreendedor.

O programa proposto não apresenta também elementos norteadores para o gerenciamento da problemática da população migrante, absorvida ou não pelo empreendimento.

Não obstante se tratarem de questões a serem detalhadas de forma mais abrangente no PBA, as responsabilidades do empreendedor devem começar a ser delineadas ainda nesta etapa do processo de licenciamento, o que não foi feito na proposta apresentada.

Em relação à proposta apresentada de produzir documentário, com incentivo da Lei do Áudio Visual, das ações implementadas por este programa, conforme citado ao final da página 4-81, entendemos que terá maior efetividade o registro e produção de documentário enfocando o patrimônio material e imaterial das populações ribeirinhas e povos indígenas que ocupam ou ocuparam a região, acompanhando solicitação constante no item 5 do ofício nº102/10-CNA/DEPAM/IPHAN, de 31 de março de 2010. Poderá enfocar ainda o patrimônio histórico-cultural da área, com especial atenção aos núcleos históricos existentes, aproveitando para guardar registro do que será inundado, conforme indicação do item 4 no mesmo documento.

3.3.3 Programa de Fortalecimento da Gestão Municipal

O programa se propõe a assessorar tecnicamente as prefeituras dos municípios da AID e seus respectivos pólos sub-regionais na melhoria da gestão municipal. A iniciativa é interessante, pois se implementada pelos municípios beneficiários, poderá gerar mais eficiência nas administrações, aumentando a arrecadação, otimizando os gastos públicos e dando maior transparência às ações do poder público.

Deverá ser incluída no programa a obrigatoriedade do empreendedor de fornecer os recursos técnicos e financeiros para elaboração dos Planos Diretores dos municípios da AID, conforme determina o art. 41, V, § 1.º da Lei n.º 10.257/2001.

3.3.4 Programa de Recomposição da Infraestrutura Urbana

Ao relacionar os órgãos intervenientes para a implementação do programa, o empreendedor informa que celebrará convênio de cooperação técnico-financeira com os municípios da área de influência, onde serão estabelecidas as responsabilidades de cada um. Cabe ressaltar que os custos com as obras de recomposição da infraestrutura interferida pelo empreendimento são de responsabilidade exclusiva do empreendedor.

Deverão ser incluídos no programa de recomposição os edifícios públicos (escolas, ginásios, igrejas, equipamentos de saúde, associações, etc.) afetados nas áreas urbanas e rurais.

3.3.5 Programa de Recomposição das Áreas Urbanas de Convívio e Lazer

A proposta não faz referência à viabilidade de construção de praias artificiais nem sobre sua provável localização.

Assim como no Programa de Recomposição da infraestrutura Urbana, os custos financeiros relativos à recomposição de equipamentos de lazer interferidos pelo empreendimento deverão ser integralmente assumidos pelo empreendedor.

3.3.6 Programa de Comunicação Social

A proposta atende os requisitos do programa.

3.3.7 Programa de Educação Ambiental

A proposta não apresenta um encadeamento lógico de ações. Inicialmente, cita a implementação de quatro subprogramas – Formação de Agentes Ambientais de Sustentabilidade; Agenda 21; Centros de Referência em Educação Ambiental e Redes de Comunicação – mas, diferentemente dos demais programas ambientais propostos, não apresenta nenhuma descrição dos mesmos.

Na sequência, enumera como objetivos do programa ações eminentemente voltadas para a gestão dos recursos hídricos. A delimitação desses objetivos não permite estabelecer sua relação com os subprogramas, que possuem um enfoque mais abrangente das questões ambientais da região.

Adiante, os procedimentos metodológicos apresentados estão totalmente descolados dos subprogramas propostos e dos objetivos a que o Programa de Educação Ambiental se propõe, tratando de questões como acidentes com animais peçonhentos, proliferação de vetores e alterações na ictiofauna.

Esse programa deverá ser totalmente refeito e reapresentado.

3.3.8 Programa de Prospecções Arqueológicas Intensivas

A proposta atende os requisitos do programa.

A guarda do material arqueológico coletado no âmbito do programa deverá ser preferencialmente direcionada para instituições dos estados interferidos pelo empreendimento que comprovadamente garantam a integridade dos materiais identificados.

3.3.9 Programa de Resgate Arqueológico

Apesar da referência descontextualizada ao rio Tocantins, ao ressaltar a relevância do resgate do patrimônio arqueológico interferido pelo empreendimento *(EIA, vol. IV, p. 4-94)*, a proposta atende os requisitos do programa.

A guarda do material arqueológico coletado no âmbito do programa deverá ser preferencialmente direcionada para instituições dos estados interferidos pelo empreendimento que comprovadamente garantam a integridade dos materiais identificados.

3.3.10 Programa de Estudo, Preservação e Revitalização do Patrimônio Histórico e Cultural

Recomenda-se que sejam incluídas no programa medidas compensatórias relativas ao patrimônio que será perdido com o enchimento do reservatório, como a recuperação de bens de interesse histórico localizados na AID, em especial nas localidades interferidas pelo empreendimento.

3.3.11 Programa de Apoio à Saúde

O programa se subdivide em três subprogramas – Saúde Ocupacional; Controle e Monitoramento de Doenças de Veiculação Hídrica ou Transmitidas por Insetos; e Prevenção de Doenças de Notificação Compulsória.

A infraestrutura de serviços de saúde é precária na região. As cidades mais afetadas na área de influência do empreendimento deverão ser Parnarama/MA e Palmeirais/PI, em função de sua proximidade do barramento. Sobre elas incidirá a demanda imediata pelos serviços de saúde, antes de eventual transferência para Teresina/PI dos casos mais complexos. Ambos os municípios apresentam estrutura deficitária no sistema de saúde. No caso específico de Palmeirais/PI, onde será instalado o canteiro de obras, supondo que o atendimento fique concentrado naquele município e estimando essa situação no período mais intenso das obras, teríamos em torno de 700 trabalhadores diretos, 2.100 familiares (cônjuges e filhos) e 2.100 trabalhadores indiretos – um aporte de aproximadamente 35% na população residente, que levaria a relação leitos/1.000 habitantes cair de 1,7 para 1,2. Em Parnarama/MA, onde a relação leitos/1.000 habitantes é de 1,4, esse indicador cairia para 1,25.

A deficiência dos serviços de saúde nos municípios da AID é reconhecida pelos estudos, ao indicar que:

> *"O ideal seria melhorar a oferta de leitos/1.000 habitantes em mais 45 unidades pelos municípios, sobretudo em Parnarama, onde se registra pior cobertura"* (EIA, vol. IV, p.2-67).

Mesmo essa avaliação pode se mostrar subestimada, se considerarmos o aporte populacional previsto para o pico de obra, sobre o qual já se discorreu.

A possibilidade apresentada pelos estudos, de se utilizar a cidade de Amarante/PI como alternativa para o escoamento dessa demanda *(EIA, Vol. IV, p. 2-67)* mostra-se pouco viável, se considerarmos o impacto sofrido por aquele município pelas obras do AHE Estreito Parnaíba, que já se encontra com Licença Prévia emitida (LP n.º 385/2010), considerando o cenário de implantação simultânea dos dois empreendimentos, caso o AHE Castelhano seja licenciado.

Essa conjuntura de precariedade dos serviços de saúde disponíveis, associado ao aporte de mão-de-obra gerado pelo empreendimento, causará impacto direto sobre a população residente, além de onerar ainda mais os cofres públicos. A necessidade de reforço da infra-estrutura de saúde pública em função dos impactos do empreendimento é reconhecida pelo empreendedor:

> *"Tais impactos requerem mecanismos de controle e a necessidade de reforço da estrutura de saúde pública, inclusive e, principalmente, da atenção básica, ainda precária na região"* (EIA, vol. IV, p. 4-99).
>
> *(...)*
>
> *"Na campanha realizada em 2009, a equipe de socioeconomia visitou Postos, Centros de Saúde e Hospitais dos municípios que compõem a AID do AHE Castelhano e constatou um quadro que, segundo indicam as projeções de acréscimo populacional em decorrência do Empreendimento, demandará reforços para atender as novas demandas a serem geradas."* (EIA, vol IV, p. 101).

Nessa perspectiva, o Programa de Apoio à Saúde deverá contemplar:

- Diagnóstico dos sistemas públicos de saúde dos municípios da AID. O levantamento deverá ser feito com dados primários, colhidos junto às secretarias e às próprias unidades de saúde, com o objetivo de identificar a demanda atual e o nível de saturação desses serviços.
- Monitoramento dos serviços públicos de saúde após o início das obras, para verificar eventuais incrementos nas demandas por esses serviços em função do empreendimento.
- Mecanismos de intervenção imediata, visando dotar os municípios da estrutura necessária caso sejam identificadas pressões causadas pelo empreendimento.

O programa deverá incorporar também as orientações da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, expressas na Nota Técnica n.º 19/2010/DSAST/SVS/MS.

Essas ações, assim como todas as outras onde estiver caracterizado o vínculo entre o empreendimento e os impactos sobre as condições de saúde da população ou os serviços públicos, deverão ser integralmente custeadas pelo empreendedor.

3.4 LINHA DE TRANSMISSÃO

A análise locacional da Linha de Transmissão elege a Alternativa "A" – circuito duplo em 230kV interligando o AHE Castelhano à LT Boa Esperança II, porém não deixa claro o traçado escolhido. Dentre as três alternativas apresentadas, indica o Traçado 3 como o mais adequado. O mesmo é descrito como possuindo uma inflexão e 13,8 km de extensão.

Contudo, nos mapas de alternativas de traçados (Figuras 2.6.1-1, 2.6.1-2 e 2.6.1-3 – *EIA, Vol. IV, p. 23 a 25*), o caminhamento com essas características é o do traçado 1.

Os dados utilizados no diagnóstico são de natureza secundária e relativos à AID e à AII. As informações da ADA foram obtidas a partir de sobrevôo realizado em 2009 no traçado da LT. O levantamento indicou a existência de poucas edificações, apesar de boa parte do traçado ser constituído por áreas antropizadas. O nível de informação apresentado não permite uma análise mais aprofundada da dinâmica de uso e ocupação da área interferida pela LT. Não se sabe, por exemplo, eventuais usos das áreas antropizadas ou a situação de ocupação das edificações identificadas no sobrevôo. Essas informações deverão ser apresentadas pelo empreendedor.

4. PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO ARTIFICIAL - PACUERA

O empreendedor apresentou uma proposta para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial – PACUERA. Foi adotado como recorte geográfico para abrangência do plano a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. Em síntese, o empreendedor propõe:

- Realizar um diagnóstico da AID, incorporando as informações dos estudos ambientais já elaborados a novos levantamentos de dados primários e secundários, quando necessários.
- Com base no diagnóstico, delimitar as Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs) - espaços que reúnem atributos ambientais similares, para os quais serão estabelecidos parâmetros de análise e critérios de ponderação.
- Realizar o zoneamento ambiental do entorno do reservatório, a partir da análise das UAHs;
- Apresentar, a partir do zoneamento, as medidas ambientais necessárias para garantir a preservação/recuperação do entorno do reservatório e o disciplinamento dos usos legalmente permitidos.

A proposta apresentada atende parcialmente ao que o Plano se propõe. As questões abaixo relacionadas deverão ser incorporadas ao documento, que deverá ser retificado e reapresentado pelo empreendedor:

A área de estudo não pode se restringir à Área de Influência Direta do empreendimento, pois esta é delimitada pela área do reservatório acrescido dos 100 metros correspondentes à faixa de APP proposta pela Resolução CONAMA 302/2002. Entendemos que o PACUERA deverá planejar o uso e a ocupação da área de entorno do reservatório, incluindo a faixa de APP e uma área circundante a esta faixa, onde será apresentada uma proposta de zoneamento. Conforme apresentado no EIA, o plano tem como objetivo, "a compatibilização das atividades econômicas com a preservação e conservação dos bens naturais, tanto para os terrenos de propriedade do empreendedor, como em áreas não pertencentes ao mesmo, através de convênios ou parcerias com entidades e particulares".

Entendemos que o PACUERA é um instrumento importante não só para a gestão ambiental do entorno, mas também para garantir a adequada operação do empreendimento, pois evitará que processos erosivos e usos inadequados do solo tragam consequências negativas ao reservatório, reduzindo sua vida útil.

Desta forma, deverá ser proposta a delimitação de uma área de estudo para o PACUERA, que será definida como "entorno do reservatório". Tal proposta será analisada ainda na fase de emissão de Licença Prévia, e será usada como base para a elaboração do Termo de Referência para o PACUERA.

Cabe lembrar que o PACUERA deverá ser montado de forma integrada com os demais programas ambientais. Assim, é interessante que, na área de entorno do reservatório, sejam identificadas e propostas áreas adequadas ao Programa de Reassentamento da População Diretamente Afetada. A proposta de Zoneamento Sócio-Ambiental do Entorno do Reservatório também deverá ser elaborada em consonância com os Programas de Desenvolvimento Local e de Recomposição das Áreas Urbanas de Convívio e Lazer. Além disso, o plano deverá identificar áreas adequadas para a implementação do Programa de Recomposição Vegetal e Manejo da Flora e para a soltura de animais provenientes do Programa de Resgate de Fauna Terrestre. Deverá, também, subsidiar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, com o indicativo de áreas que devem ser recuperadas para formação de corredores ecológicos.

Apesar de proposto em escala local, para ser implementado no entorno do reservatório do AHE Castelhano, o PACUERA deverá incorporar em sua concepção o diagnóstico ambiental do AHE Estreito, empreendimento localizado a montante e cujo limite do reservatório coincide com o barramento em análise. Deverão ser propostas medidas ambientais integradas, dentro do contexto socioambiental dos dois empreendimentos.

A legislação aplicável deverá ser revista, incluindo normativos atualizados e excluindo aqueles que não se encontram vigentes.

No âmbito do PACUERA, deverão ser avaliados os efeitos do aumento do nível do lençol freático após o enchimento do reservatório sobre as APPs, analisando o surgimento de novas áreas alagáveis e possíveis alterações nos limites da área protegida.

Cabe esclarecer que esta é uma análise preliminar. O escopo definitivo do PACUERA será objeto de Termo de Referência específico, a ser discutido posteriormente.

5. OUTRAS PENDÊNCIAS

Além das questões acima abordadas, foram identificadas no processo as seguintes pendências documentais.

- Anuência da Fundação Cultural Palmares.
- Via assinada do EIA e dos demais estudos e complementações.
- Certidões de Uso e Ocupação do Solo dos municípios interferidos.
- ART dos consultores técnicos responsáveis pelos estudos ambientais.

CONCLUSÕES

1. Esta análise possui caráter preliminar e foi realizada apenas com base no processo e Estudo de Impacto Ambiental apresentado.

2. As informações apresentadas deverão ser complementadas com vistoria na área de influência do empreendimento.

3. As pendências identificadas neste parecer devem ser objeto de providências e esclarecimentos por parte do empreendedor.

4. A análise de mérito e a elaboração de um parecer conclusivo relativo à viabilidade ambiental do empreendimento depende do saneamento dessas pendências e dos subsídios colhidos durante a vistoria.

É o Parecer.

Brasília, 04 de março de 2011.

Alexandre Cardoso Costa
Analista Ambiental
Mat. 1714462

Alice de Barros Rodrigues
Analista Ambiental
Mat. 1524386

Antonio Hernandes Torres Junior
Analista Ambiental
Mat. 1583170

Bruno Luís Norberto de Moura
Analista Ambiental
Mat. 1618830

Eder Carvalho dos Santos
Analista Ambiental
Mat. 1714618

Maria do Carmo Pinto Viégas
Analista Ambiental
Mat. 0681038

Ricardo José Sá Fortes de Arruda
Analista Ambiental
Mat. 1423197

Rogério Hideki Ferreira Funo
Analista Ambiental
Mat. 1423167

De acordo.

Thomaz Miazaki de Toledo
Coordenador de Licenciamento de Hidrelétricas
COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

IBAMA
M M A
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE
E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Superintendência do IBAMA no Estado do Maranhão
Núcleo de Licenciamento Ambiental

Fls. 1010
Proc. 2984/04
Rubrica

TERMO DE ENCERRAMENTO DE VOLUME

Aos 09 (nove) dias do mês de junho de 2011 procedemos ao encerramento deste Volume de n.º **V** do Processo n.º 02001.002984/2004-11 referente ao AHE Castelhano, iniciado na folha n.º **798** e finalizado na folha n.º **1.010**, abrindo-se em seguida o Volume de n.º **VI.**

Ricardo José Sá Fortes de Arruda
ANALISTA AMBIENTAL
MAT. 1423197 - IBAMA-MA.

Digitalizado para implantar
no SEI / IBAMA:
Anderson Montes
05/05/17

EM BRANCO