

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

VOLUME I / IV

Complexo de Pequenas Centrais Hidrelétricas na
Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá

Guapira II
Iratambé I
Iratambé II
Angatu I
Angatu II
Perudá

Abril / 2019

Interessados

Maturati **meta**

multiplano
engenharia

J A Machado
Engenharia de Projetos

Responsáveis pelos Estudos Técnicos

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
VOLUME I**

**COMPLEXO DE PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICA NA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CUIABÁ**

**GUAPIRA II
IRATAMBÉ I
IRATAMBÉ II**

**ANGATU I
ANGATU II
PERUDÁ**

Abril, 2019

SUMÁRIO

VOLUME I

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO / OBJETO DO LICENCIAMENTO

1.1 INTRODUÇÃO.....	08
1.2. OBJETO DO LICENCIAMENTO.....	10
1.3. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	11
1.4. O EMPREENDEDOR.....	15
1.5. EMPRESA CONSULTORA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDO AMBIENTAIS.....	15
1.6. ESTRUTURA DO EIA VERSUS TR.....	15
1.7. INSERÇÃO DO EMPREENDIMENTO NO MARCO INSTITUCIONAL DO SETOR ELÉTRICO.....	16
1.7.1. MARCOS INSTITUCIONAIS DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO.....	16
1.7.2. O POTENCIAL HIDRELÉTRICO DE MATO GROSSO.....	17
1.8. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO.....	19
1.9. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO.....	21
1.9.1. AS PCHS NO BRASIL.....	21
1.9.2. DEMANDA ENERGÉTICA.....	23
1.9.3. OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA/HIDRELÉTRICA.....	26

CAPÍTULO 2. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

2.1. ÁREA DE ABRANGÊNCIA REGIONAL (AAR).....	29
2.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	31
2.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID).....	33
2.4. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA).....	34

CAPÍTULO 3. MARCO LEGAL

3.1. INSTRUMENTOS LEGAIS E NORMATIVOS.....	37
3.1.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL.....	37
3.1.1.1. Setor de Energia Elétrica.....	37
3.1.1.2. Órgãos de Regulação, Fiscalização e Planejamento do Setor Elétrico.....	38
3.1.1.3. Legislação Ambiental.....	38
3.1.1.4. Legislação de Delimitação de Áreas de Preservação Permanente.....	40

3.1.1.5.	Legislação de Proteção aos Recursos Hídricos.....	43
3.1.1.6.	Legislação Relativa à Compensação Ambiental.....	44
3.1.1.7.	Legislação Relativa ao Uso e Ocupação do Solo.....	44
3.1.1.8.	Legislação de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional.....	47
3.1.1.9.	Legislação Relativa a Desapropriação ou Instituição de Servidão por Utilidade Pública.....	50
3.1.1.10.	Legislação Relativa ao Patrimônio Histórico, Cultural, Paisagístico, Arqueológico, Espeleológico e Paleontológico.....	51
3.1.1.11.	Legislação Relativa a Populações Tradicionais.....	51
3.1.1.12.	Legislação Relativa a Educação Ambiental.....	52
3.1.2.	LEGISLAÇÃO ESTADUAL DO MATO GROSSO.....	53
3.1.2.1.	Legislação Ambiental.....	53
3.1.2.2.	Legislação de Proteção aos Recursos Hídricos.....	57
3.1.2.3.	Legislação Relativa à Compensação Ambiental.....	59
3.1.2.4.	Legislação Relativa ao Uso e Ocupação do Solo da AID.....	60
3.1.2.5.	Legislação Relativa ao Patrimônio Histórico, Cultural, Paisagístico, Arqueológico, Espeleológico e Paleontológico.....	60
3.1.3.	LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS.....	61
3.1.3.1.	Cuiabá.....	61
3.1.3.2.	Várzea Grande.....	62
3.1.3.3.	Acorizal.....	62
3.1.3.4.	Jangada.....	62
3.1.3.5.	Rosário do Oeste.....	62
3.1.3.6.	Nobres.....	63
3.2.	PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS.....	63
3.2.1.	PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO.....	63
3.2.2.	RODOANEL (E PROG. PRÓ-ESTRADAS DO VALE DO RIO CUIABÁ).....	66
3.2.3.	PARQUE TECNOLÓGICO DE MATO GROSSO.....	68
3.2.4.	PLANO DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL DA BAIXADA CUIABANA.....	68
3.2.5.	GEF PANTANAL.....	70
3.2.6.	GRANDE RIO CUIABÁ.....	71

CAPÍTULO 4. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS E LOCAIS

4.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	74
4.1.1. ETAPA DE INVENTÁRIO DO RIO.....	73
4.1.1.1. Características dos Aproveitamentos.....	75
4.1.1.2. Avaliação Ambiental.....	77
4.1.1.3. Escolha da melhor Alternativa.....	81
4.1.2. ETAPA DOS PROJETOS BÁSICOS.....	81
4.2. ALTERNATIVAS TÉCNICAS.....	85

CAPÍTULO 5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	90
5.1.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL.....	90
5.1.2. PCH GUAPIRA II.....	92
5.1.2.1. Ficha Técnica.....	92
5.1.2.2. Localização e Acessos.....	96
5.1.2.3. Informações Complementares Sobre o Projeto de Engenharia.....	97
5.1.3. PCH IRATAMBÉ I.....	100
5.1.3.1. Ficha Técnica.....	100
5.1.3.2. Localização e Acessos.....	104
5.1.3.3. Informações Complementares Sobre o Projeto de Engenharia.....	104
5.1.4. PCH IRATAMBÉ II.....	108
5.1.4.1. Ficha Técnica.....	108
5.1.4.2. Localização e Acessos.....	111
5.1.4.3. Informações Complementares Sobre o Projeto de Engenharia.....	112
5.1.5. PCH ANGATU I.....	116
5.1.5.1. Ficha Técnica.....	116
5.1.5.2. Localização e Acessos.....	119
5.1.5.3. Informações Complementares Sobre o Projeto de Engenharia.....	120
5.1.6. PCH ANGATU II.....	124
5.1.6.1. Ficha Técnica.....	124
5.1.6.2. Localização e Acessos.....	128
5.1.6.3. Informações Complementares Sobre o Projeto de Engenharia.....	129

5.1.7. PCH PERUDÁ.....	133
5.1.7.1. Ficha Técnica.....	133
5.1.7.2. Localização e Acessos.....	137
5.1.7.3. Informações Complementares Sobre o Projeto de Engenharia.....	138
5.2. DIRETRIZES PARA O PROJETO EXECUTIVO.....	142
5.2.1. OTIMIZAÇÃO DO PROJETO.....	142
5.2.2. CRUZAMENTOS COM INTERFERÊNCIAS.....	142
5.2.3. RESTRIÇÕES AMBIENTAIS E MEDIDAS DE SEGURANÇA A SEREM CONSIDERADAS NAS PROXIMAS ETAPAS DO PROJETO.....	144
5.2.3.1. Efeito de Regularização e Restrições Operativas do APM Manso.....	145
5.2.3.2. Obras de Desvio no rio no período seco.....	146
5.2.3.3. Atividades de supressão de vegetação e enchimento dos reservatórios.....	147
5.2.3.4. Atualização dos Coeficientes de Segurança Adotados na Análise de Estabilidade das Obras em caso de Alteração dos Projetos.....	147
5.3. ASPECTOS CONSTRUTIVOS.....	148
5.3.1. SERVIÇOS PRELIMINARES.....	148
5.3.2. OBRAS CIVIS E MONTAGENS ELETROMECÂNICAS.....	149
5.3.2.1. PCH Guapira II.....	149
5.3.2.2. PCH Iratambé I.....	151
5.3.2.3. PCH Iratambé II.....	153
5.3.2.4. PCH Angatu I.....	155
5.3.2.5. PCH Angatu II.....	156
5.3.2.6. PCH Perudá.....	158
5.3.3. OPERAÇÃO DOS CANTEIROS DE OBRAS E DESMOBILIZAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE FRENTES DE OBRAS.....	160
5.3.4. ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORA.....	162
5.3.4.1. PCH Guapira II.....	162
5.3.4.2. PCH Iratambé I, Iratambé II e Angatu I.....	162
5.3.4.3. PCH Angatu II.....	163
5.3.4.4. PCH Perudá.....	164
5.3.4.5. Áreas de Bota-Fora.....	165
5.3.5. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.....	165

5.4. CONDICIONANTES LOGÍSTICOS.....	166
5.4.1. SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA DAS PCHs.....	166
5.4.2. MÃO DE OBRA.....	166
5.4.3. INSUMOS.....	167
5.4.4. INVESTIMENTOS.....	168
5.4.5. CRONOGRAMAS.....	168
5.4.5.1. Cronograma de Guapira II.....	169
5.4.5.2. Cronograma de Iratambé I.....	170
5.4.5.3. Cronograma de Iratambé II.....	171
5.4.5.4. Cronograma de Angatu I.....	172
5.4.5.5. Cronograma de Angatu II.....	173
5.4.5.6. Cronograma de Perudá.....	174

VOLUME II

CAPÍTULO 6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1 MEIO FÍSICO.....	176
6.1.1. CLIMA.....	176
6.1.1.1. Análise do Clima na Área de Influência Indireta (AII).....	176
6.1.1.2. Classificação Climática na Área de Influência Indireta (AII).....	179
6.1.1.3. Classificação Climática da Área de Influência Direta (AID).....	180
6.1.1.4. Análise do Clima na Área de Influência Direta.....	183
6.1.2. RECURSOS HÍDRICOS.....	190
6.1.2.1. Águas Superficiais.....	190
6.1.2.2. Sedimentologia.....	202
6.1.2.3. Qualidade da Água.....	203
6.1.2.4. Águas Subterrâneas.....	212
6.1.3. PEDOLOGIA.....	216
6.1.3.1. Área de Influência Indireta.....	216
6.1.3.2. Área de Influência Direta.....	223
6.1.4. GEOMORFOLOGIA.....	233
6.1.4.1. Área de Influência Indireta.....	233
6.1.4.2. Área de Influência Direta.....	237

6.1.5. GEOLOGIA E GEOTECNICA.....	255
6.1.5.1. Área de Influência Indireta.....	255
6.1.5.2. Área de Influência Direta.....	257
6.1.6. SISMICIDADE.....	272
6.1.7. RECURSOS MINERAIS.....	273
6.1.8. ESPELEOLOGIA.....;	282
6.1.8.1. Área de Influência Indireta.....	282
6.1.8.2. Área de Influência Direta.....	285
6.2. MEIO BIÓTICO.....	286
6.2.1. CARACTERIZAÇÃO DO ECOSISTEMA.....	286
6.2.1.1. Unidades de Conservação.....	286
6.2.1.2. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade.....	287
6.2.1.3. Corredores Ecológicos e/ou Corredores entre Remanescentes de Vegetação.....	287
6.2.2. FLORA.....	288
6.2.2.1. Área de Influência Indireta (AI).....	288
6.2.2.2. Área de Influência Direta (AID) / Área Diretamente Afetada (ADA).....	291
6.2.3. FAUNA.....	298
6.2.3.1. Mastofauna.....	298
6.2.3.2. Herpetofauna.....	335
6.2.3.3. Avifauna.....	367
6.2.3.4. Ictiofauna.....	436
6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO.....	476
6.3.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	476
6.3.2. PERFIL SÓCIO DEMOGRÁFICO.....	482
6.3.3. PERFIL SOCIOECONÔMICO DA POPULAÇÃO.....	489
6.3.4. INDICADORES DE QUALIDADE DE VIDA.....	497
6.3.4.1. Educação.....	497
6.3.4.2. Saúde.....	504
6.3.4.3. Saneamento.....	518
6.3.4.4. Habitação.....	519

6.3.4.5. Segurança.....	520
6.3.4.6. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).....	523
6.3.5. DINÂMICA SOCIOCULTURAL.....	526
6.3.5.1. Comunidades Tradicionais.....	526
6.3.5.2. Comunidades Quilombolas.....	527
6.3.5.3. Comunidades Indígenas.....	529
6.3.5.4. Navegação no Rio Cuiabá.....	532
6.3.6. PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO E CULTURAL.....	532
6.4. PASSIVOS AMBIENTAIS.....	540
6.5. SÍNTESE AMBIENTAL DA REGIÃO.....	542

VOLUME III

CAPÍTULO 7. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

7.1 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO DA ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	561
7.2. IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES IMPACTANTES.....	569
7.3. IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES AMBIENTAIS IMPACTÁVEIS.....	571
7.4. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PASSÍVEIS DE OCORRÊNCIA.....	573
7.4.1. Impactos no meio ambiente.....	573
7.4.2. Impactos no meio biótico.....	598
7.4.3. Impactos no meio socioeconômico.....	633

CAPÍTULO 8. ANÁLISE DE RISCOS

8.1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RISCOS.....	669
8.2. ANÁLISE DE RISCOS CONCEITUAL.....	673
8.3. PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA DE TRABALHO PARA AS PRÓXIMAS FASES DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	675

CAPÍTULO 9. PROPOSIÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

9.1. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE E ESTRUTURA DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	681
9.2. INDICAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	689

9.3. ESTUDO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	691
9.3.1. Metodologia de cálculo do grau de impacto ambiental.....	691
9.3.2. Elementos para cálculo do grau de impacto ambiental e da compensação ambiental do Empreendimento.....	696
9.3.3. Alternativas para Compensação Ambiental.....	699

CAPÍTULO 10. AVALIAÇÃO AMBIENTAL

10.1. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	703
10.1.1. Análise Integrada dos Impactos.....	703
10.2. PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	707
10.2.1. Prognóstico Ambiental com a Implantação do Empreendimento.....	707
10.2.2. Prognóstico Ambiental sem a Implantação do Empreendimento.....	708

CAPÍTULO 11. CONCLUSÃO

CAPÍTULO 12. EQUIPE TÉCNICA

CAPÍTULO 13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO / OBJETO DO LICENCIAMENTO

1.1. INTRODUÇÃO

O presente EIA - Estudo de Impacto Ambiental, desenvolvido pela Multiplano Engenharia, faz parte do processo de obtenção do Licenciamento Ambiental, conforme exigência legal, para a instalação e operação de um complexo de seis Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs, no trecho do rio Cuiabá compreendido entre a cidade de Cuiabá e a sua confluência com o rio Manso, de interesse das empresas Maturati Participações S. A. e Meta Serviços e Projetos Ltda.

Os projetos de engenharia destes aproveitamentos foram desenvolvidos pela J A Machado Engenharia de Projetos e já aprovados pela ANEEL (Agencia Nacional de Energia Elétrica).

A localização destas PCHs, neste trecho, é mostrada na **Figura 1.1-1**, apresentada a seguir, e as suas principais características técnicas, resultantes dos estudos de engenharia, são disponibilizadas no **Quadro 1.1-1**, também apresentada a seguir.

Figura 1.1-1 – Rio Cuiabá – Localização das PCHs no trecho



Fonte: Google Earth

Vale ressaltar ainda as seguintes principais vantagens resultantes da concepção adotada nestes projetos:

- Queda total disponível no trecho inventariado otimizada;

- Barramentos em CCR (concreto compactado a rolo) garantia adicional de segurança das obras, mesmo em caso de “overtopping”;
- Estrutura de extravasamento de enchentes constituída parte por vertedouro controlado por comportas e parte por vertedouro de soleira livre (garantia no caso de falha na operação das comportas);
- Vertedouros dimensionados para que no caso da ocorrência das enchentes de projeto (TR=1000) a sobrelevação no reservatório não ultrapasse a 50 cm, minimizando-se desta forma os efeitos das enchentes nas áreas adjacentes as normalmente ocupadas pelos reservatórios;
- Incorporação dos efeitos de regularização do APM MANSO sobre as vazões naturais da área controlada pelo mesmo, trazendo como consequência uma redução das vazões máximas afluentes aos aproveitamentos e um aumento das vazões mínimas, permitindo uma melhor distribuição da geração de energia durante os meses secos (maio a outubro);
- Incorporação aos projetos de “escada de peixe”;
- Reservatórios a fio d’água (nível máximo constante) garantindo condições sanitárias permanentes nas margens e facilidades para uso dos reservatórios para fins de recreação;
- Respeito total as normas de vazões mínimas definidas pela SEMA/MT, para jusante dos aproveitamentos;
- Barramentos de baixa altura, com quedas variando entre 6 e 9 metros, e vazões médias mensais extremamente altas ($Q_{m\acute{o}d}$ variando entre 288 e 375 m³/s).

Conforme a Resolução CONAMA 001/86, empreendimentos hidrelétricos do porte de PCHs, cuja exploração dos recursos hídricos para obtenção de energia elétrica ultrapasse 10 MW, são classificados como atividades modificadoras do meio ambiente e, portanto, dependem da elaboração do EIA – Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.

Quadro 1.1-1 – Principais Características dos aproveitamentos (para FC=0,55)

NOME DO APROVEITAMENTO		GUAPIRA II	IRATAMBÉ I	IRATAMBÉ II	ANGATU I	ANGATU II	PERUDÁ
Potência Instalada (MW)		29,7	29,6	20,15	27,01	19,89	20,27
Energia Firme (MW Médio)		16,34	16,28	11,08	14,86	10,96	11,15
Custo Total (OPE) R\$10 ⁶		(jul/2017) 206,70	(jan/2017) 200,92	(fev/2017) 197,8	(mar/2017) 205,25	(ago/2017) 212,79	(jun/2017) 193,8
Índice Custo / Benefício (ICB) R\$/MWh		(jul/2017) 163,17	(jan/2017) 165,41	(fev/2017) 235,36	(mar/2017) 177,65	(ago/2017) 246,63	(jun/2017) 221,95
Custo Unitário de Referência (CUR) R\$/MWh		(jun/2017) 247,10	(out/2016) 251,42	(out/2016) 251,42	(jan/2017) 254,74	(jun/2017) 247,10	(mai/2017) 249,52
Relação ICB / CUR (%)		0,660	0,657	0,936	0,697	0,998	0,889
Índice TIR		16,10%	16,30%	11,20%	14,70%	10,20%	11,50%
Coord. Geogr.	Latitude	15°33'5.42"S	15°20'28.04"S	15°15'58.10"S	15° 8'49.04"S	14°55'53.53"S	14°48'48.73"S
	Longitude	56°10'5.58"O	56°16'37.33"O	56°17'22.68"O	56°27'2.46"O	56°25'25.93"O	56°20'56.73"O
NA Máx. Normal Montante (m)		153,0	161,0	167,0	175,0	183,0	190,0
Na Máx. Normal Jusante (m)		144,8	153,1	161,3	167,0	176,5	183,0
Queda Bruta (m)		8,2	7,9	5,7	8,0	6,5	7,0
Área de Drenagem- (km ²)		22578	20910	20285	17894	17355	15927
Volume Total do Reservatório (10 ⁶ m ³)		14,69	8,70	10,57	42,96	25,48	12,94
Áreas do Reservatório (km ²)	Margem direita	1,14	1,12	1,56	4,74	4,02	1,37
	Margem esquerda	0,78	0,66	0,95	1,87	6,58	1,07
	Calha do Rio	4,74	1,92	3,64	4,19	3,98	2,98
	Total C/ Calha do Rio	6,66	3,70	6,15	10,80	14,58	5,42
	Total S/ Calha do Rio	1,92	1,78	2,51	6,61	10,60	2,44
Índice de Impacto Socioambiental Negativo		0,664	0,446	0,446	0,526	0,526	0,140
Vazão Média de Longo Termo = QMLT (m ³ /s)		375,5	347,53	337	307,8	302,1	288,2
Vazão de Dimensionamento do Vertedouro (TR1000)		4705,0	4377,0	4382,0	4163,0	4141,0	4147,0

Fonte: Elaborado por J A MACHADO ENGENHARIA DE PROJETOS

Uma vez que o empreendimento se localiza em um curso d'água totalmente inserido no Estado do Mato Grosso, seu EIA-RIMA será submetido à aprovação do órgão estadual competente, neste caso a SEMA/MT - Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso, para obtenção da sua LP – Licenciamento Ambiental Prévio.

Por esta razão, estes estudos seguem as orientações definidas pela SEMA/MT através do seu documento Termo de Referência para Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA (TR nº 112646/CLEIA/SUIMIS/2017I) (**Anexo 01**).

Os estudos apresentados neste EIA foram elaborados por técnicos e especialistas de diversas disciplinas e áreas do conhecimento, utilizando-se da análise de documentos cartográficos e bibliográficos, imagens de satélite, e de investigações *in loco* sobre as condições ambientais atuais. Após os diagnósticos dos aspectos físicos, bióticos e antrópicos da região e da área de estudo, bem como da análise do Projeto Básico de Engenharia das PCHs, foi possível avaliar os possíveis impactos ambientais a serem gerados com a implantação e operação do empreendimento e assim estabelecer as medidas apropriadas para a mitigação dos mesmos.

1.2. OBJETO DO LICENCIAMENTO

O empreendimento, em objeto para o Licenciamento Ambiental, compreende um complexo composto por seis PCHs que serão instaladas ao longo do curso do rio Cuiabá, num trecho compreendido entre os municípios de Cuiabá e Nobres, no estado de Mato Grosso-MT.

Os aproveitamentos hidrelétricos avaliados tiveram as seguintes denominações: **Guapira II, Iratambé I, Iratambé II, Angatu I, Angatu II e Perudá.**

Conforme os projetos básicos, aprovados pela ANEEL, estas PCHs terão potência instalada entre 19,89 MW e 29,70 MW, para um fator de capacidade (FC) de 0,55.

Assim, a energia firme a ser fornecida a rede de distribuição da CEMAT/Energisa deverá corresponder a um acréscimo da ordem de 80,64 MW.

Conforme os projetos aqui mencionados, todas as barragens serão construídas em concreto e seus reservatórios ocuparão áreas entre 1,78 km² e 10,60 km², sem considerar as áreas ocupadas pelo leito do rio. A operação destas PCHs será a fio d'água, e seus vertedouros serão controlados por comportas.

As casas de força estarão localizadas no pé das barragens (com exceção da PCH Perudá) e as quedas brutas variarão entre 5,70m e 7,90m.

Outros detalhes das características físicas destas obras poderão ser encontrados na Ilustração 02 anteriormente apresentada ou, quando necessário, na integra dos projetos básicos apresentados e aprovados pela ANEEL, cópia dos quais são anexadas em forma digital ao presente documento

A seguir são apresentadas informações que fornecem subsídios para o Licenciamento Ambiental deste complexo de seis PCHs.

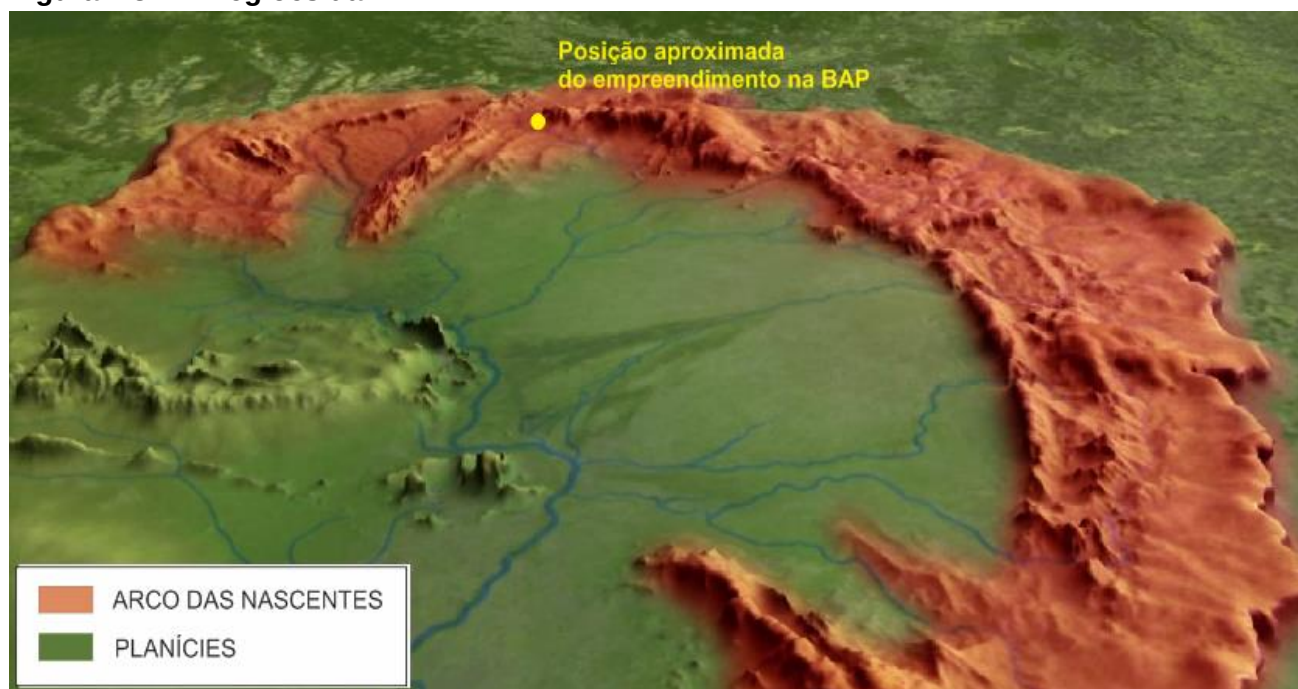
1.3. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

As PCHs em objeto, e seus respectivos reservatórios, estarão localizados no rio Cuiabá, num trecho de aproximadamente 190 km que atravessa os municípios de Cuiabá, Várzea Grande, Acorizal, Jangada, Rosário Oeste e Nobres, na região centro-sul do estado de Mato Grosso.

A bacia hidrográfica do rio Cuiabá está localizada quase que em sua totalidade dentro do estado de Mato Grosso, compreendendo uma pequena porção ao norte do estado de Mato Grosso do Sul. Esta bacia hidrográfica engloba um total de 30 municípios, sendo 26 no estado do Mato Grosso e 4 no estado do Mato Grosso do Sul, com uma área de aproximadamente 100 km².

Com 919 km de extensão e sendo um dos principais afluentes da margem esquerda do rio Paraguai, o rio Cuiabá tem as suas nascentes localizadas no município de Rosário Oeste – MT, mas o rio só recebe o nome de Cuiabá a partir da confluência dos rios Manso e Cuiabazinho. A partir daí, suas águas tomam a direção sul, atravessando e dando nome à RMVRC- Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá, formada pelos municípios de Acorizal, Várzea Grande, Chapada dos Guimarães, Santo Antônio do Leverger, Nossa Senhora do Livramento e a capital Cuiabá, sendo esta, a região de maior relevância socioeconômica do estado de Mato Grosso. Os outros três municípios atingidos pela instalação do empreendimento (Nobres, Rosário Oeste, e Jangada) fazem parte da porção norte do chamado Entorno Metropolitano.

A bacia do rio Cuiabá faz parte da região hidrográfica do rio Paraguai e pertence a uma divisão desta região conhecida como BAP - Bacia do Alto Paraguai. A BAP é formada por duas grandes áreas: a Planície Pantaneira e o Arco das Nascentes. Na **Figura 1.3-1** se apresenta a diferenciação do relevo destas áreas, com as maiores elevações do Arco das Nascentes em destaque.

Figura 1.3-1 – Regiões da BAP

Fonte: WWF-Brasil

As PCHs serão instaladas no rio Cuiabá em um trecho que possui desnível total de 47,17m, iniciando-se na elevação 190,346m, e chegando até a elevação 143,174m logo a montante da ponte Mário Andreazza em Cuiabá. A **Figura 1.3-2** apresenta a localização geral dos empreendimentos, dentro da região de interesse.

Os acessos às margens do rio Cuiabá no trecho em projeto são realizados pelas rodovias BR-163 na margem direita do rio e pela MT-010 na margem esquerda, sendo cortado pela MT-246 em sua porção central, ligando o centro urbano de Jangada ao de Acorizal, onde o rio Cuiabá é atravessado por uma ponte. No trecho de convergência da rodovia MT-010 para a BR-163, próximo ao centro urbano de Rosário Oeste, se tem mais uma ponte atravessando o rio Cuiabá, na porção norte do trecho em projeto.

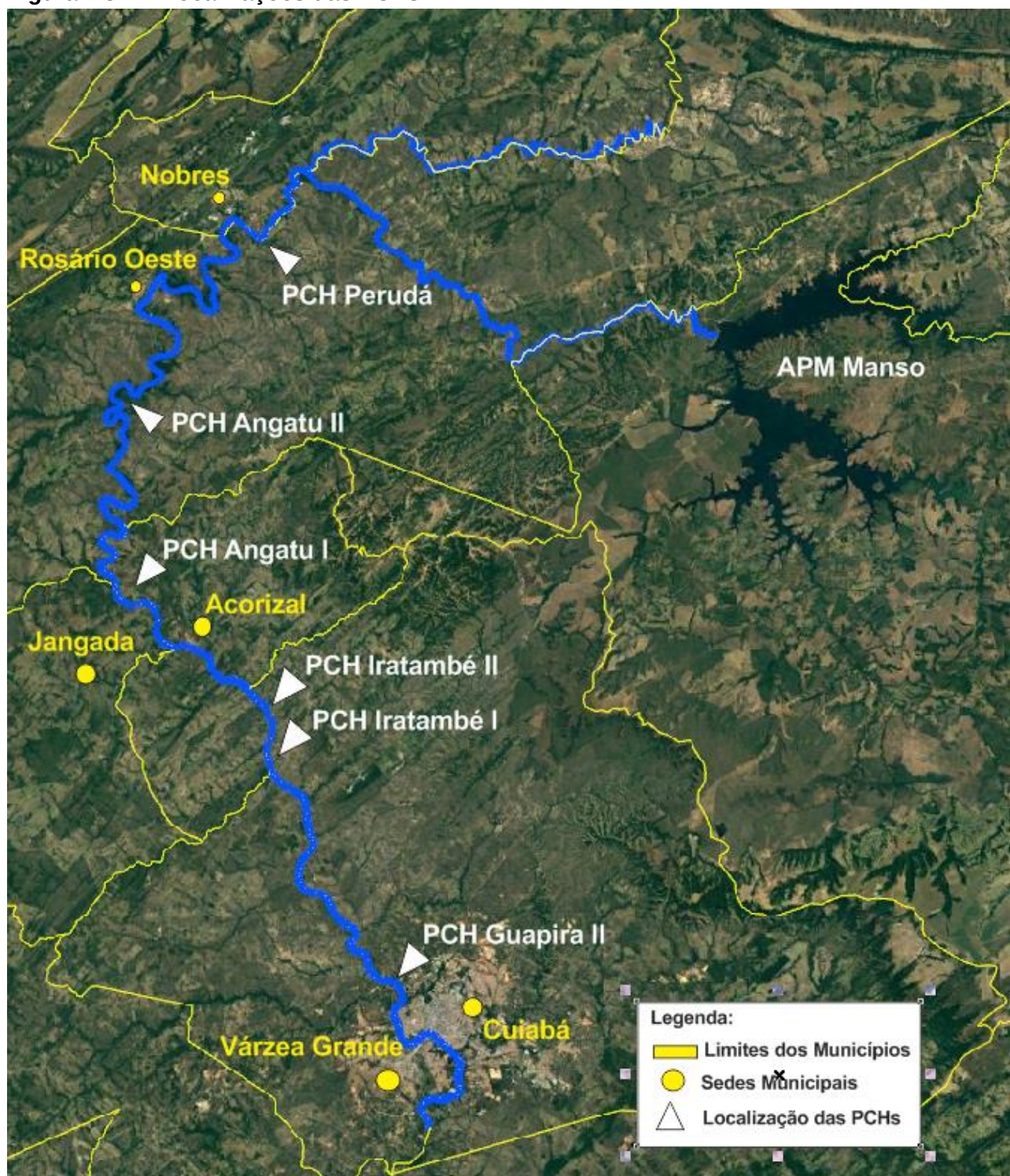
Outra ponte que cruza o rio no trecho do empreendimento é a Ponte Mário Andreazza que, pela Avenida Ciríaco Cândia, faz a ligação entre o município de Várzea Grande e a capital Cuiabá. Esta ponte está localizada à jusante da última PCH componente do complexo (Guapira II).

Com a duplicação realizada para promover maior mobilidade durante a Copa do Mundo de Futebol FIFA 2014, esta ponte passou a ser denominada Engenheiro Orlando Monteiro da Silva.

Conforme se pode verificar na **Figura 1.3-3**, em termos de acessos rodoviários, o rio Cuiabá possui três travessias bem distribuídas entre as duas rodovias (BR-163 e MT-010) que encerram o entorno do rio para o trecho em projeto deste complexo de PCHs:

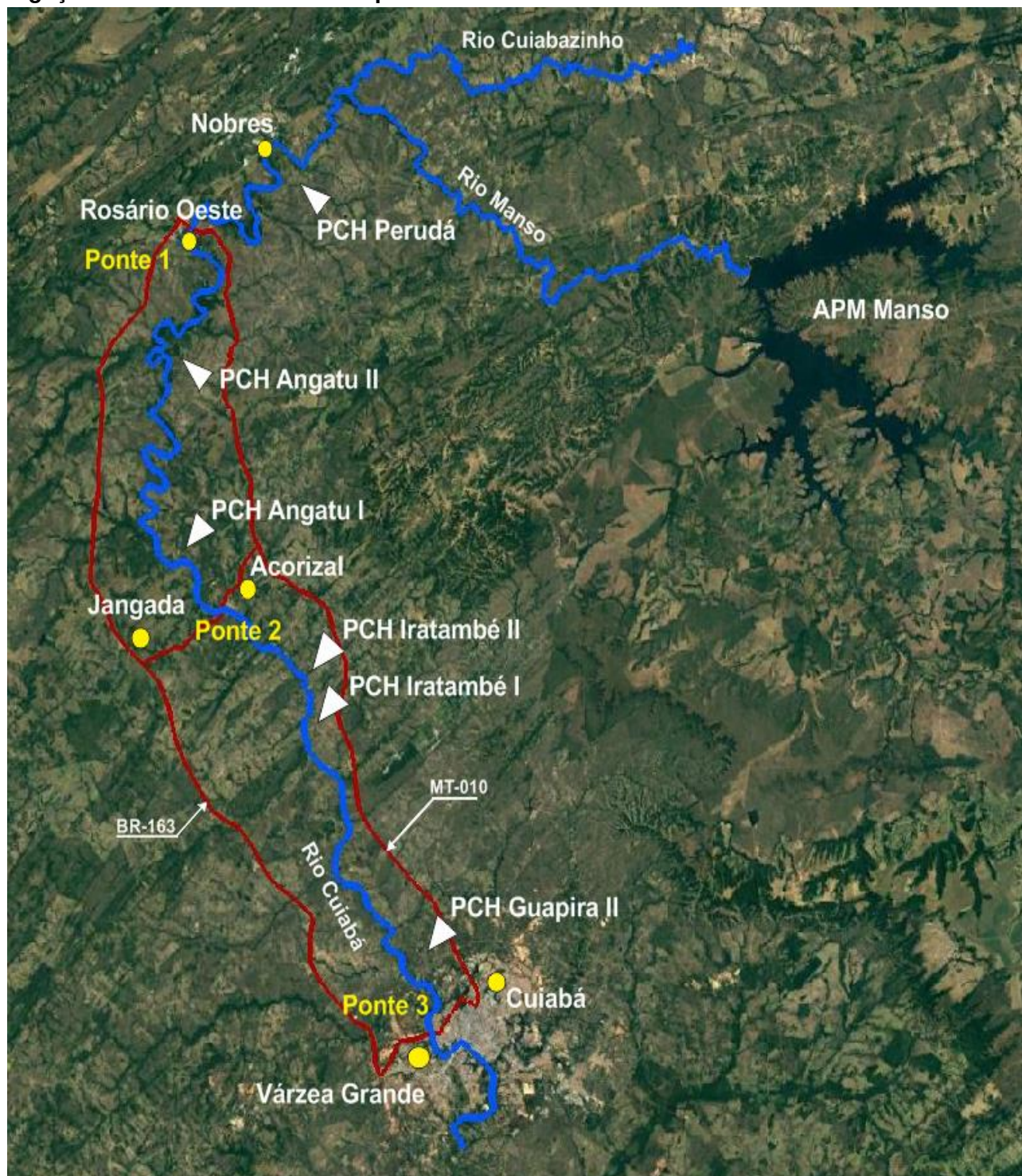
- Ponte 1 na MT-010: ao norte, entre Perudá e Angatu II;
- Ponte 2 na MT-246: na região central, entre Angatu I e Iratambé I;
- Ponte 3: Eng. Orlando M. da Silva (antiga Mário Andreazza), ao sul, à jusante de Guapira II.

Figura 1.3-2 – Localizações das PCHs



Fonte: Google Earth

Figura 1.3-3 – Acessos Rodoviários no Entorno das PCHs com Indicação das Pontes de Ligação entre as Rodovias Principais.



Fonte: Google Earth

Informações mais detalhadas sobre a localização e acessos de cada PCH e seus respectivos reservatórios serão apresentadas de forma unitária no *Capítulo 2 - Caracterização do Empreendimento*.

1.4. O EMPREENDEDOR

INTERESSADA 1

RAZÃO SOCIAL: Maturati Participações S.A.

CNPJ: 10.774.780/0001-80

Inscrição Estadual: 51.300.009.935

RESPONSÁVEL LEGAL: Engenheiro Fernando Luiz Vilela

ENDEREÇO: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, nº 1894, 7º andar, sala 705-D, Bairro: Bosque da Saúde, Cuiabá / MT, CEP: 78.050-000

E-MAIL: fvilela@eurosolarbrasil.com.br

INTERESSADA 2

RAZÃO SOCIAL: Meta Serviços e Projetos Ltda

CNPJ: 01.814.714/0001-50

Inscrição Estadual:

RESPONSÁVEL LEGAL: Engenheiro Fernando Aparecido Campos Caldeira

ENDEREÇO: Desvio Bucarest, 560, Quadra 256 Lote 06, Bairro: Jardim Novo Mundo, Goiânia / GO, CEP: 74703-100

EMAIL: meta@msp.eng.br

1.5. EMPRESA CONSULTORA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS

RAZÃO SOCIAL: MULTIPLANO ENGENHARIA LTDA.

CNPJ: 17.443.386/0001-09

Inscrição Estadual: Isenta

CREA: 1978519

CRBio: 001346/01

CTF Ibama: 6228335

RESPONSÁVEL TÉCNICO: Geógrafo Dr. Mauricio Fava Rubio

CREA: 5.051.906.349/D

CTF (Ibama): 518.928

ENDEREÇO: Avenida Chibará, 166, Moema, São Paulo / SP, CEP: 04076-000

TELEFONE: (11) 2366-0050

E-MAIL: mauricio.rubio@multiplanoengenharia.com.br

1.6. ESTRUTURA DO EIA VERSUS TR

Conforme solicitado no TR nº 112646/CLEIA/SUIMIS/2017 este documento apresenta um quadro contendo o checklist citando os documentos administrativos obrigatórios e os itens listados no Termo de Referência conforme sua estrutura organizacional e identificando as páginas onde as informações são apresentadas. Este documento segue modelo exposto Termo de Referência e está apresentado no **Anexo 02**.

1.7. INSERÇÃO DO EMPREENDIMENTO NO MARCO INSTITUCIONAL DO SETOR ELÉTRICO

1.7.1. MARCOS INSTITUCIONAIS DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

Com a chegada do século XXI, o setor elétrico nacional passou a realizar profundas modificações em seu perfil de organização institucional, face às limitações em sua capacidade de fazer frente às elevadas necessidades de recursos para investimentos na manutenção dos sistemas em operação e expansão da oferta de energia.

Entre 2003 e 2004 o governo federal lançou as bases de um Novo Modelo para o SEB – Setor Elétrico Brasileiro, sustentado pelas Leis nº 10.847 e 10.848, de 15 de março de 2004, e pelo Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004.

Em termos institucionais, o novo modelo definiu a criação das seguintes entidades:

- EPE – Empresa de Pesquisa Energética: entidade responsável pelo planejamento do setor elétrico a longo prazo;
- CMSE - Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico: instituição com a função de avaliar permanentemente a segurança do suprimento de energia elétrica;
- CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica: instituição para dar continuidade às atividades do MAE – Mercado Atacadista de Energia, relativas à comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado, onde foram instituídos dois ambientes para celebrar contratos de compra e venda - o ACR – Ambiente de Contratação Regulada, do qual participam agentes de geração e de distribuição de energia e o ACL – Ambiente de Contratação Livre, do qual participam agentes de geração, comerciantes, importadores e exportadores de energia e também os consumidores livres.

Outras alterações importantes incluem a definição do exercício do Poder Concedente ao MME – Ministério de Minas e Energia e a ampliação da autonomia do ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico. O ONS é o órgão responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no SIN – Sistema Interligado Nacional e pelo planejamento da operação dos sistemas isolados do país, sob a fiscalização e regulação da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

Em relação à comercialização de energia, o novo modelo energético brasileiro prevê um conjunto de medidas a serem observadas pelos agentes, como a exigência de contratação da totalidade da demanda por parte das distribuidoras e dos consumidores livres, nova metodologia de cálculo do lastro para venda de geração, contratação de usinas hidrelétricas e termelétricas em proporções que assegurem melhor equilíbrio entre garantia e custo de suprimento, bem como o monitoramento permanente da continuidade e da segurança de suprimento, visando detectar desequilíbrios conjunturais entre oferta e demanda.

Em termos de modicidade tarifária, o novo modelo determina a compra de energia elétrica pelas distribuidoras no ambiente regulado por meio de leilões (observado o critério de menor tarifa), objetivando a redução do custo de aquisição da energia elétrica a ser repassada para a tarifa dos consumidores cativos.

Arelado às mudanças institucionais, a partir de novembro de 2003, o Programa Luz Para Todos veio promover a universalização do acesso e do uso do serviço de energia elétrica, criando condições para que os benefícios da eletricidade fossem disponibilizados a todos os cidadãos que ainda não contavam com esse serviço, e garantiu-se subsídio para os consumidores de baixa renda, de tal forma que estes pudessem arcar com os custos de seu consumo de energia elétrica.

Além deste arcabouço, o acordo operacional celebrado entre o ONS e a CCEE objetivou estabelecer a integração, a cooperação e a instituição de diretrizes de relacionamento e intercâmbio de dados e informações imprescindíveis para o desenvolvimento adequado das atividades de ambas as organizações, buscando a otimização e o aumento da eficiência no Setor Elétrico Brasileiro. Este Acordo foi firmado pelas partes em 14 de outubro de 2010, tendo sido homologado pela ANEEL em 21 de dezembro de 2010, através da Resolução nº 1.102/2010. Posteriormente, os Anexos foram revisados e homologados pela ANEEL, respectivamente, através das Resoluções nº 1.249/2011 e nº 1.607/2013.

A partir destas resoluções, abriram-se as fronteiras para uma exploração mais eficiente e desburocratizada do potencial elétrico encontrado no território nacional, promovido pela abertura do mercado aos novos grupos empreendedores (como o grupo Maturati Participações S.A./Meta Serviços e Projetos Ltda) e principalmente devido ao alto índice de Aproveitamentos Hidrelétricos - AHEs existente no Brasil. Esta categoria de exploração energética encontra-se disponível em grande parte dos rios que percorrem o estado de Mato Grosso.

1.7.2. O POTENCIAL HIDRELÉTRICO DE MATO GROSSO

O estado de Mato Grosso possui um elevado potencial hidrelétrico, devido à extensão de seu território e por conter nele partes das maiores bacias hidrográficas nacionais, a bacia Amazônica e a bacia dos rios Paraguai e Paraná.

A implantação de aproveitamentos hidrelétricos no estado de Mato Grosso remonta à primeira metade do século XX, quando em 1928 foi instalada a primeira usina hidrelétrica do estado, a Usina Hidrelétrica Casca I, com potência instalada de 900 kW, sobre o rio da Casca, no município de Chapada dos Guimarães. Neste mesmo rio, foram instaladas as usinas hidrelétricas Casca II e Casca III, em 1954 e 1971, respectivamente. A usina de Casca II possui uma potência de 3,5 MW e Casca III 10 MW. O conjunto de usinas do rio da Casca foi construído para suprir as necessidades de energia da capital Cuiabá.

Até meados de 2000, a maior parte da energia elétrica consumida no estado de Mato Grosso era produzida nas usinas hidrelétricas de Cachoeira Dourada e Itumbiara, ambas localizadas no estado de Goiás, 800 km a sudeste de Cuiabá aproximadamente. Porém, com a instalação das usinas hidrelétricas de Manso, Itiquira I e II, Jauru e Guaporé, e contando também com o auxílio da usina termelétrica de Cuiabá, o estado começou a suprir toda a sua demanda de energia.

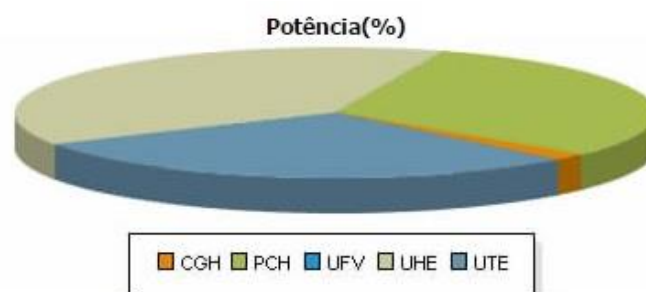
No ano de 2005, com a entrada em operação da usina hidrelétrica Ponte de Pedra, o Mato Grosso passou a contar com uma capacidade instalada da ordem de 1.450 MW.

O grande potencial hidrelétrico do estado tem atraído diversos novos empreendimentos, principalmente os de PCHs. Uma consulta ao website da ANEEL identificou 241 potenciais hidrelétricos em Mato Grosso, com capacidade de geração da ordem de 4.000 MW, sendo considerando-se desde os empreendimentos em operação até os que ainda não tiveram sua construção iniciada.

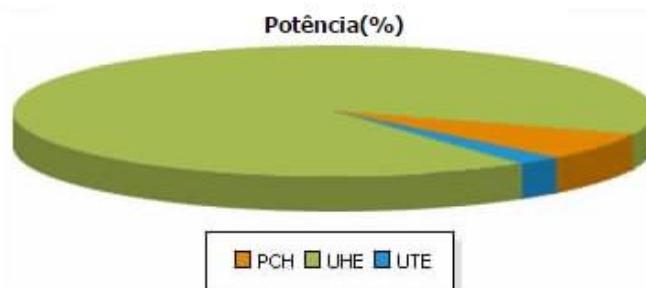
Os quadros e gráficos da **Tabela 1.4.2-1** ilustram a participação energética entre os diferentes tipos de geração no estado de Mato Grosso, onde se destaca a ocorrência das PCHs entre os novos empreendimentos.

Tabela 1.7.2-1 – Distribuição energética dos empreendimentos no Mato Grosso.

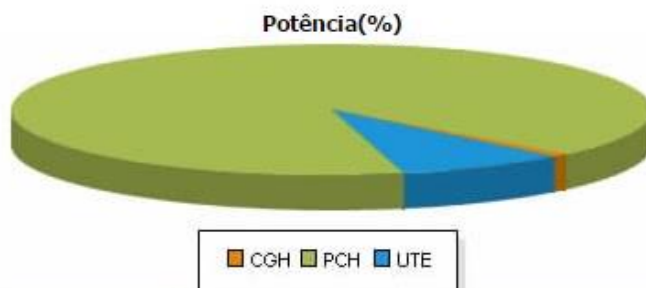
Empreendimentos em Operação			
Tipo	Quantidade	Potência (kW)	%
CGH	54	48.347	1,57
PCH	65	939.902	30,43
UFV	1	900	0,03
UHE	11	1.191.920	38,59
UTE	84	907.679	29,39
Total	215	3.088.748	100



Empreendimentos em Construção			
Tipo	Quantidade	Potência (kW)	%
PCH	4	56.180	6,99
UHE	3	730.000	90,78
UTE	1	18.000	2,24
Total	8	804.180	100



Empreendimentos com Construção não iniciada			
Tipo	Quantidade	Potência (kW)	%
CGH	2	1.338	0,74
PCH	15	163.530	90,59
UTE	1	15.654	8,67
Total	18	180.522	100



Fonte: ANEEL

1.8. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

O Projeto Básico deste complexo de PCHs foi desenvolvido pela J.A. Machado Engenharia de Projetos, para o GRUPO MATURATI/META, com base no Inventário Hidrelétrico do Rio Cuiabá, aprovado pela ANEEL¹ que precedeu estes projetos, o qual também foi desenvolvido pela J.A. Machado, para o consorcio CER - Companhia de Energias Renováveis e VOLTALIA Energia do Brasil, apresentado à ANEEL em maio de 2015.

No histórico dos estudos hidrelétricos desenvolvidos para este empreendimento, temos a seguinte cronologia:

- Em abril de 2010, a EPP – Empresa Paranaense de Participações S.A. contratou a EPTISA Brasil, para o desenvolvimento dos Estudos Técnicos de Inventário Hidrelétrico Simplificado do rio Cuiabá, no seu trecho a montante da cidade de Cuiabá.
- Em dezembro de 2010 foi submetido à ANEEL pedido de registro para o desenvolvimento dos Estudos de Inventário Hidrelétrico, cuja autorização se efetivou através do Despacho de nº 546 de 14 de fevereiro de 2011.
- O Despacho da ANEEL efetivou como ativo o Processo nº 48500.000180/2011-86, autorizando a realização dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá, localizado na sub-bacia 66, bacia hidrográfica dos rios Paraná e Paraguai, no Estado de Mato Grosso. Estes estudos foram desenvolvidos atendendo às Resoluções de nº 393 de 04 de dezembro de 1998 e nº 398 de 21 de dezembro de 2001, bem como as diretrizes preconizadas no Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas – edição 2007, do Ministério de Minas e Energia.
- Os estudos então apresentados, foram objeto de revisão para atender às observações apresentadas pela ANEEL através da Nota Técnica de nº 309-SGH/ANEEL datada de 18 de março de 2013, sobre o referido trabalho. Os trabalhos desta revisão foram contratados com a empresa J A Machado Engenharia de Projetos Ltda.
- A EPP, empresa responsável pelos estudos inicialmente apresentados, foi absorvida pela CER – Companhia de Energias Renováveis, a qual passou a deter todos os direitos sobre os referidos estudos.
- A Voltalia Energia do Brasil Ltda., outra empresa interessada no aproveitamento do mesmo trecho do rio Cuiabá, se associou à CER no sentido de aperfeiçoar os estudos desenvolvidos por cada uma das empresas e assim buscar uma solução técnica e econômica que viesse possibilitar a melhor concretização dos aproveitamentos inventariados.
- O grupo CER-VOLTALIA, formalizado e aprovado pela ANEEL, passou a ser o único grupo com interesse no aproveitamento hidrelétrico do referido trecho do rio Cuiabá, uma vez que o registro concedido à ERSa (outra empresa interessada cuja titularidade foi alterada para a empresa CPFL), foi transferido para a condição de inativo.

¹ J. A. MACHADO ENGENHARIA DE PROJETOS - MAIO 2015: VOLUME I - R02, PROCESSO ANEEL Nº 48500.000180/2011-86

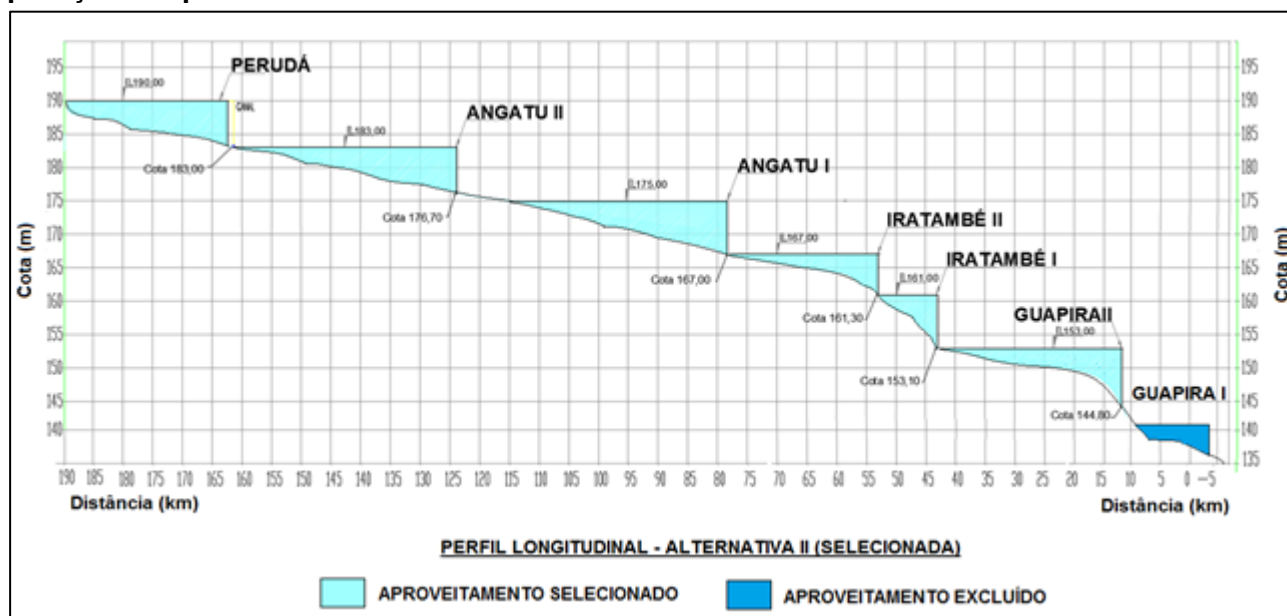
- Os estudos revistos foram apresentados à ANEEL em 1 de julho de 2014. Sua análise resultou na NOTA TECNICA 506/2014-SGU/ANEEL, de 11 de setembro de 2014, quando foram solicitados novos ajustes no trabalho avaliado.
- O relatório final do Inventário Hidrelétrico apresentado à ANEEL em maio de 2015, trouxe uma revisão completa de todos os estudos anteriormente apresentados, buscando atender a todos os comentários constantes da referida NOTA TECNICA 506/2014.

Com base nas informações obtidas no Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá de maio de 2015, através dos levantamentos cartográficos, geológico-geotécnicos, hidro-meteorológicos e ambientais, foram identificadas duas possíveis alternativas de partição de quedas para o trecho em objeto. Formadas por um conjunto de projetos, que foram comparados entre si, visando selecionar a alternativa que apresentava melhor equilíbrio entre os custos de implantação, benefícios energéticos e impactos socioambientais.

A Alternativa 2 foi a que apresentou os melhores resultados.

As variações entre as alternativas de partição de quedas são definidas pela posição de instalação dos eixos das barragens dos aproveitamentos hidrelétricos - AHEs. Na **Figura 1.5-1** apresenta-se o Perfil Longitudinal com a localização dos eixos dos AHEs da Alternativa 2 (selecionada no inventário supracitado).

Figura 1.8-1 – Indicação dos eixos dos aproveitamentos hidrelétricos da Alternativa 2 de partição de queda selecionada na fase de Inventário.



Observação:

Devido aos resultados das análises de benefício/custo (B/C) dos aproveitamentos hidrelétricos inventariados, e de seus impactos ambientais apresentados no Inventário, o **AHE Guapira I**, localizado à jusante dos demais, foi definido como sem viabilidade e, em consequência, **excluído** do presente empreendimento.

NOTA: Todos os estudos desenvolvidos a nível de inventário foram realizados tendo como base uma restituição cartográfica realizada a partir de imagem de satélite com precisão planimétrica compatível com a escala de 1:10.000 e altimétrica com curvas de nível de 5 em 5 metros. As demais informações básicas utilizadas nestes estudos guardaram precisão compatível com a cartografia realizada.

No ano de 2017, durante o Projeto Básico do empreendimento, foram desenvolvidos estudos para sua otimização com base em um novo levantamento cartográfico obtido por perfilamento a laser na escala planimétrica de 1:2.000, com curvas altimétricas de metro em metro, sobre fotografias coloridas (ortofotos), e informações básicas complementares compatíveis com esta cartografia.

Do trabalho realizado resultaram obras mais econômicas, com melhores motorizações e menores áreas inundadas pelos reservatórios.

Os Projetos Básicos realizados foram encaminhados e aprovados pela ANEEL.

As principais características destas 6 PCHs constam do **Quadro 1.1-1** apresentado no início deste relatório e a integra dos projetos das mesmas, como já informado, também estão anexados ao presente relatório.

1.9. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

1.9.1. AS PCHS NO BRASIL

As características do ambiente institucional que envolve a implementação de PCHs no Brasil são determinantes na estratégia de aproveitamento de energia com geração disseminada.

Iniciado em 1984, o Programa Nacional de PCHs (PNPCH) tem como principais objetivos:

- Reduzir o consumo de derivados de petróleo, principalmente óleo diesel;
- Complementar as condições básicas de formação de infraestrutura à expansão de fronteiras agrícolas;
- Adotar alternativas para eletrificação rural;
- Fornecer o suprimento à indústria de tecnologia, que utiliza intensamente a eletricidade, em regiões dotadas de matéria-prima, onde não justificaria a instalação de linhas de transmissão;

- Realizar projetos com pequeno prazo de maturação, possibilitando uma melhor distribuição no tempo dos investimentos e sua rápida absorção, diminuindo os efeitos inflacionários (então relevantes);
- Utilizar fatores de produção locais, incluindo forte demanda de mão-de-obra não especializada;
- Utilizar equipamentos de fabricação brasileira.

Pode-se avaliar que, em sua origem institucional, o PNPOCH focalizava o desenvolvimento local como argumento básico de sua viabilidade, enfatizando o papel social das PCHs, então limitadas à capacidade nominal máxima de 10 MW, em regiões isoladas, notadamente para áreas rurais.

Em 1994 o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) criou um grupo de trabalho para avaliar a oportunidade e as condições para lançamento de um novo programa de implantação e de recuperação de PCHs. Em fevereiro de 1995 o relatório concluiu que era oportuno o lançamento de um novo programa, devido a cinco novos condicionantes, a saber:

- A perspectiva de estabilidade financeira e a retomada do crescimento econômico;
- A inexistência de energia em diversas regiões e perspectiva de escassez em áreas atualmente atendidas;
- O interesse de investidores privados e a disponibilidade de capital estrangeiro, face aos atrativos institucionais (nova legislação);
- A difusão de novas tecnologias, principalmente da telemática;
- As exigências ambientais, restringindo as grandes centrais.

Em adição à questão do desenvolvimento local, passaram a reforçar os argumentos de viabilidade das PCHs, questões financeiras, tecnológicas e ambientais, cujos resultados devem ser incorporados aos fatores de tomada de decisão, bem como à avaliação de seus impactos.

Em 1998, conforme a Portaria da ANEEL Nº395 de 04/12/98, os benefícios das PCHs foram estendidos às Centrais de até 30 MW.

Em março de 2001 a Eletrobrás, em parceria com o BNDES, lançou o Programa de Desenvolvimento e Comercialização de Energia de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH-COM), criado para viabilizar a implantação ou revitalização de PCHs. Neste a Eletrobrás garante a compra de energia da usina e o BNDES oferece financiamento para o empreendimento.

O PCH-COM veio para solucionar uma das principais dificuldades encontradas pelos empreendedores de PCHs, no que se refere à obtenção de financiamento. A obtenção de crédito para o empreendimento junto aos agentes financeiros está vinculada à existência de uma garantia de venda da energia da usina, através de contratos de longo prazo. Assim, participando do PCH-COM, o empreendedor terá sua energia contratada pela Eletrobrás, garantindo o financiamento do BNDES. A concepção do Programa está apoiada na ideia de prover garantia de receita aos empreendedores das PCHs para sustentação dos financiamentos.

Deste modo, sob o enfoque do empreendimento, o PCH-COM oferece as seguintes vantagens:

- Garantia de receita para a sustentação do financiamento do BNDES;
- Possibilidade de comercialização imediata da energia produzida da PCH;
- Redução de custos, pois a Eletrobrás atua como representante do empreendedor no Mercado Atacadista de Energia Elétrica (MAE);
- Participação no rateio dos excedentes financeiros da Carteira do PCH-COM;
- Implantação do Projeto com o acompanhamento da Eletrobrás;
- Operação e manutenção da PCH com acompanhamento da Eletrobrás;
- Garantia pela Eletrobrás da qualidade do projeto em relação à engenharia e meio ambiente;
- Opção de desligamento do Programa e comercialização de sua própria energia.

A Eletrobrás, através de contratos de compra de energia, firmados com os empreendedores, faz a aquisição das energias das PCHs. O somatório destas energias constitui o montante de energia a ser comercializado pela Agência Eletrobrás de Comercialização de Energia. A Agência atua como representante dos empreendedores das PCHs, no âmbito do MAE, eliminando a necessidade de criação e manutenção (por parte dos empreendedores) de estruturas organizacionais para realizar a comercialização de suas energias.

1.9.2. DEMANDA ENERGÉTICA

Segundo dados recentes publicados em 2015 pela EPE no Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE 2024 espera-se que o consumo final de energia no Brasil cresça a uma taxa média de 2,9% a.a. ao longo do horizonte até 2024, frente a uma expansão do PIB de 3,2% a.a. Nesse horizonte, destaca-se o aumento da participação relativa da eletricidade no consumo final de energia de 17% para 19,2% entre 2015 e 2024, principalmente por causa do consumo advindo de autoprodução em setores como celulose, sucroalcooleiro e exploração e produção de petróleo.

A expansão do consumo de biocombustíveis líquidos continua ao longo do horizonte com sua participação relativa no total do consumo de energia se elevando de 7,0% em 2015 para 7,4% em 2024. Mesmo com a redução da participação da lenha em função do declínio do número de domicílios em que seu uso é preponderante, os biocombustíveis no total mantêm sua participação relativa no decênio, em torno de 28%. Continua a queda da participação dos derivados de petróleo no consumo final de energia de 43,1% em 2015 para 40,7% em 2024. Em relação ao consumo final de gás natural, verifica-se a manutenção de sua participação relativa em torno de 7,5% entre o início e o fim do decênio.

A **Tabela 1.9.2-1** apresenta a projeção do consumo final energético brasileiro desagregado por fonte. As projeções de demanda já incorporam o efeito estimado da conservação de energia.

A eficiência energética representa 20% do aumento da demanda de combustíveis, 17% do aumento da demanda de eletricidade e 19% do aumento da demanda energética total. Em particular, a energia conservada no consumo de combustíveis, de 12 milhões de tep em 2024, é equivalente a 255 mil barris por dia, ou aproximadamente 12% da média do consumo de petróleo no País em 2014.

Tabela 1.9.2-1 – Projeção do consumo energético brasileiro até 2024

Fonte / <i>Energy Source</i>	2015		2019		2024	
	10 ³ tep/ toe	%	10 ³ tep/ toe	%	10 ³ tep/ toe	%
Gás natural / <i>Natural gas</i>	19.799	7,4	21.293	7,1	26.587	7,5
Carvão mineral e coque / <i>Coal and coke</i>	13.050	4,9	15.294	5,1	17.330	4,9
Lenha / <i>Firewood</i>	15.019	5,6	15.651	5,2	16.809	4,8
Carvão vegetal / <i>Charcoal</i>	4.146	1,6	4.403	1,5	5.506	1,6
Bagaço de cana / <i>Sugar Cane Bagasse</i>	29.191	11,0	34.727	11,6	37.786	10,7
Eletricidade / <i>Electricity</i>	45.173	17,0	53.015	17,6	68.014	19,2
Etanol / <i>Ethanol</i>	15.303	5,7	18.526	6,2	21.795	6,2
Biodiesel	3.372	1,3	3.696	1,2	4.302	1,2
Outros / <i>Other Energy Sources</i>	6.498	2,4	9.140	3,0	11.410	3,2
Derivados de petróleo / <i>Oil Products</i>	114.765	43,1	124.731	41,5	143.959	40,7
Óleo diesel / <i>Diesel Fuel</i>	48.881	18,4	53.904	17,9	63.090	17,8
Óleo combustível / <i>Fuel Oil</i>	3.627	1,4	4.054	1,3	4.628	1,3
Gasolina / <i>Gasoline</i>	24.794	9,3	24.811	8,3	27.705	7,8
GLP / <i>Liquefied Petroleum Gas (LPG)</i>	8.554	3,2	9.130	3,0	9.972	2,8
Querosene / <i>Kerosene</i>	3.661	1,4	4.079	1,4	5.164	1,5
Outros / <i>Other Oil products</i>	25.249	9,5	28.753	9,6	33.401	9,4
Total	266.315	100,0	300.477	100,0	353.498	100,0

Fonte: EPE - PDE 2024

Já na energia elétrica, a conservação estimada de 44 TWh em 2024, corresponde à geração de uma usina hidroelétrica com potência instalada de cerca de 11.700 MW, a parte brasileira da UHE de Itaipu mais a UHE Xingó.

O consumo nacional de energia elétrica na rede (isto é, exclusive autoprodução) atingirá 692 TWh ao fim de 2024, a uma taxa média de crescimento de 3,9% ao ano. Na desagregação por classe de consumo (**Tabela 1.9.2-2**), a classe comercial apresenta maior expansão, seguida pela classe residencial. A indústria reduz a sua participação no consumo de energia na rede, apresentando taxa de crescimento inferior à média. A análise da projeção do consumo por subsistema elétrico (**Tabela 1.9.2-3**) revela maior crescimento no subsistema Norte.

Importa destacar a expansão de 6,2% ao ano da autoprodução de energia elétrica, atingindo 98 TWh em 2024. As perspectivas de expansão da capacidade instalada dos grandes consumidores industriais estão concentradas em celulose e siderurgia.

Os demais consumidores, espalhados em segmentos de açúcar e álcool, E&P e alimentos e bebidas, são responsáveis por cerca de 60% da expansão da autoprodução de energia elétrica. Incluindo esta autoprodução, projeta-se que a demanda de energia elétrica no País crescerá no período a uma taxa média de 4,2% a.a., maior do que o crescimento médio esperado do PIB, de 3,2% ao ano. Em termos acumulados, a demanda crescerá 266 TWh entre 2015 e 2024, conforme consta na **Tabela 1.9.2.4**.

Tabela 1.9.2-2 – Consumo de eletricidade na rede por classe de consumidor

Ano / Year	Residencial / Residential	Industrial	Comercial / Commercial	Outros / Others	Total
	GWh				
2015	135.346	170.173	92.275	73.125	470.918
2019	156.267	187.571	109.183	84.372	537.393
2024	197.193	239.587	147.806	107.551	692.137
Período / Period	Variação (% a.a.) / % change per year				
2014-2019	3,4	1,0	4,0	2,8	2,6
2019-2024	4,8	5,0	6,2	5,0	5,2
2014-2024	4,1	3,0	5,1	3,9	3,9

Fonte: EPE - PDE 2024

Tabela 1.9.2-3 – Consumo de eletricidade na rede por subsistema

Ano / Year	Subsistema / Electrical Subsystem				SIN / National Grid	Sistemas Isolados / Nonconnected to the Grid	Brasil
	Norte North	Nordeste Northeast	Sudeste/CO Southeast + Midwest	Sul South			
	GWh						
2015	34.177	72.617	276.678	85.070	468.542	2.377	470.918
2019	41.625	84.839	312.820	95.992	535.276	2.117	537.393
2024	58.598	110.954	399.410	119.706	688.668	3.468	692.137
Período / Period	Variação (% a.a.) / CAGR						
2014-2019	4,3	3,4	2,3	2,5	2,7	-10,9	2,6
2019-2024	7,1	5,5	5,0	4,5	5,2	10,4	5,2
2014-2024	5,7	4,4	3,6	3,5	3,9	-0,8	3,9

Fonte: EPE - PDE 2024

Tabela 1.9.2-4 – Demanda de energia elétrica e PIB

Ano	Demanda Total (TWh)	PIB (R\$ bilhões de 2010)
2015	524,6	3.959
2019	613,4	4.378
2024	790,4	5.465
Período	Variação (% a.a.)	Variação (% a.a.)
2014-2019	3,1	1,8
2019-2024	5,2	4,5
2014-2024	4,2	3,2

Fonte: EPE - PDE 2024.

Espera-se que o risco de déficit de potência apresente tendência de aumento após 2021 e seja maior que 5% após o segundo semestre de 2022. Os maiores riscos ocorrem especialmente nos meses de outubro a dezembro, quando os reservatórios tendem a estar mais vazios e a demanda máxima começa a aumentar e nas regiões Sudeste e Sul. Observa-se que os déficits apresentados o início do horizonte são, majoritariamente, por restrição de intercâmbio e, em particular, nas linhas que simulam o recebimento da região Sudeste pelas regiões Norte/Nordeste.

As restrições no recebimento do Sudeste até o primeiro semestre de 2021 colocam em risco o atendimento ao Sul e Sudeste. Com a entrada em operação das ampliações previstas para esta interligação, a partir do segundo semestre de 2021, esta restrição será resolvida. A partir de 2019, os déficits são ocasionados, principalmente, por disponibilidade de oferta inferior à demanda de ponta. Portanto, há a necessidade de indicação de oferta adicional para o atendimento à demanda máxima, com prioridade para as regiões Sudeste e Sul.

1.9.3. OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA/HIDRELÉTRICA

A principal diretriz da expansão da geração de energia elétrica tem sido a priorização da participação das fontes renováveis de energia para atender ao crescimento do consumo de energia elétrica no horizonte decenal, compatibilizando esta participação com o atendimento à carga de forma segura e tendo em vista o compromisso brasileiro de manter seu crescimento econômico apoiado em uma matriz energética limpa.

A capacidade instalada dos empreendimentos de geração do SIN, incluindo a parcela de Itaipu importada do Paraguai, totalizava quase 133 mil MW em dezembro de 2014. A distribuição desse total por tipo de usina do parque gerador existente é apresentada na **Tabela 1.6.3-1**.

Tabela 1.9.3-1 – Capacidade instalada por tipo de fonte em 31/12/2014 no SIN

Fonte / Source	MW	Participação / Share (%)
Hidráulica / Hydro ^(a)	82.789	62
Térmica / Thermal	19.619	15
Nuclear	1.990	2
Outras Fontes Renováveis / Other Renewables	21.480	16
Importação Contratada / Imports ^(b)	7.000	5
Total	132.878	100
Notas / Notes: (a) Inclui a parte brasileira da UHE Itaipu (7.000 MW). / It includes the Brazilian share in UHE Itaipu (7,000 MW). (b) Importação da UHE Itaipu não consumida pelo sistema elétrico Paraguaio. / Imports from the UHE Itaipu (Paraguay's share).		

Fonte: EPE - PDE 2024

Incluindo a potência dos empreendimentos que já se encontram em operação comercial nos sistemas isolados Manaus e Amapá, a capacidade instalada no SIN evoluirá para 206 GW ao fim de 2024. Dessa expansão, destaca-se a elevação da participação da região Norte, cuja capacidade instalada em relação ao SIN passa de 14%, no início de 2015, para 23% em 2024, totalizando aproximadamente 27 GW de expansão.

Em contrapartida, nas regiões Sudeste/Centro-Oeste, onde foi contabilizada a usina de Itaipu, há uma redução de 54% para 42% na participação na oferta total do sistema, mesmo com uma expansão prevista na ordem de 15 GW até 2024.

Dentro deste cenário, as usinas hidrelétricas ainda apresentam grande potencial a ser explorado. Inventários hidrelétricos já concluídos nas bacias da região Norte e Centro-Oeste apontam a viabilidade de projetos importantes, a despeito da crescente complexidade socioambiental. No período entre 2015 a 2024, a capacidade de geração hidráulica aumentará de 90 GW para 117 GW.

Devido às dificuldades na obtenção de licenças ambientais, a expansão do sistema conta com apenas três usinas hidrelétricas com reservatórios de acumulação, para as quais, estima-se que os prazos envolvidos no processo licitatório estão aderentes ao horizonte deste plano. Na lista de projetos que constam no cenário de expansão com entrada em operação até 2024, se destacam as usinas de Belo Monte e de São Luiz do Tapajós, com 11.233 e 8.040 MW de potência total, respectivamente. Esses dois empreendimentos, somados, correspondem a 68% da expansão hidrelétrica em termos de capacidade instalada. Os projetos hidrelétricos que constam neste Plano somam 28,3 GW. No entanto, devido ao longo período de motorização de alguns empreendimentos de grande porte, essa capacidade deverá estar totalmente disponível para atendimento ao SIN apenas no ano de 2027. A viabilização desses empreendimentos acrescentará 23,2 GW até dezembro de 2024, mais de 80% da sua capacidade instalada total.

A expansão em geração no horizonte de 2024 requer investimentos de R\$ 268 bilhões. Cabe ressaltar que boa parte desses investimentos se refere às usinas já autorizadas, entre elas, as usinas com contratos assinados nos leilões de energia nova.

O montante a investir em novas usinas, ainda não contratadas ou autorizadas, é de R\$ 165 bilhões, sendo 33% em hidrelétricas, 59% no conjunto de outras fontes renováveis (PCH, biomassa e eólica) e 14% em termelétricas. O projeto para o complexo das seis PCHs no rio Cuiabá insere-se neste contexto.

CAPÍTULO 2

DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

CAPÍTULO 2. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A delimitação das áreas de influência é um aspecto fundamental no planejamento e na elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental. Tais áreas são as unidades espaciais que subsidiarão a elaboração dos diagnósticos ambientais, a análise da legislação ambiental incidente sobre o empreendimento, a análise de impactos ambientais e a proposição de medidas de controle e dos programas ambientais. As definições das áreas de influência subsidiam as análises escalares sobre os impactos do empreendimento. Ou seja, possibilitam um olhar mais direcionado para as diferentes formas de relação entre o empreendimento e as regiões (ou escalas de análise territorial) onde o mesmo se insere.

Esta etapa do processo de construção do Estudo de Impacto Ambiental requer um conhecimento prévio do empreendimento e da sua região de inserção. Isso porque as áreas de influência possuem relação direta com os atributos ambientais analisados e com uma previsão inicial dos tipos de impactos ambientais que poderão ocorrer em decorrência do empreendimento.

O presente Estudo considera a existência de quatro áreas de influência para o empreendimento, à saber:

- Área de Abrangência Regional – AAR;
- Área de Influência Indireta – AII;
- Área de Influência Direta – AID;
- Área Diretamente Afetada – ADA.

Tal divisão visa atender aos requisitos apresentados no Termo de Referência nº 112646/CLEIA/SUIMIS/2017, porém não se restringe a ele. A inclusão da ADA, por exemplo, é uma deliberação da equipe técnica responsável pelo EIA, que julgou importante um maior detalhamento da área onde haverá intervenção direta do empreendimento sobre o território e uma melhor circunscrição de determinadas ações de controle e programas ambientais.

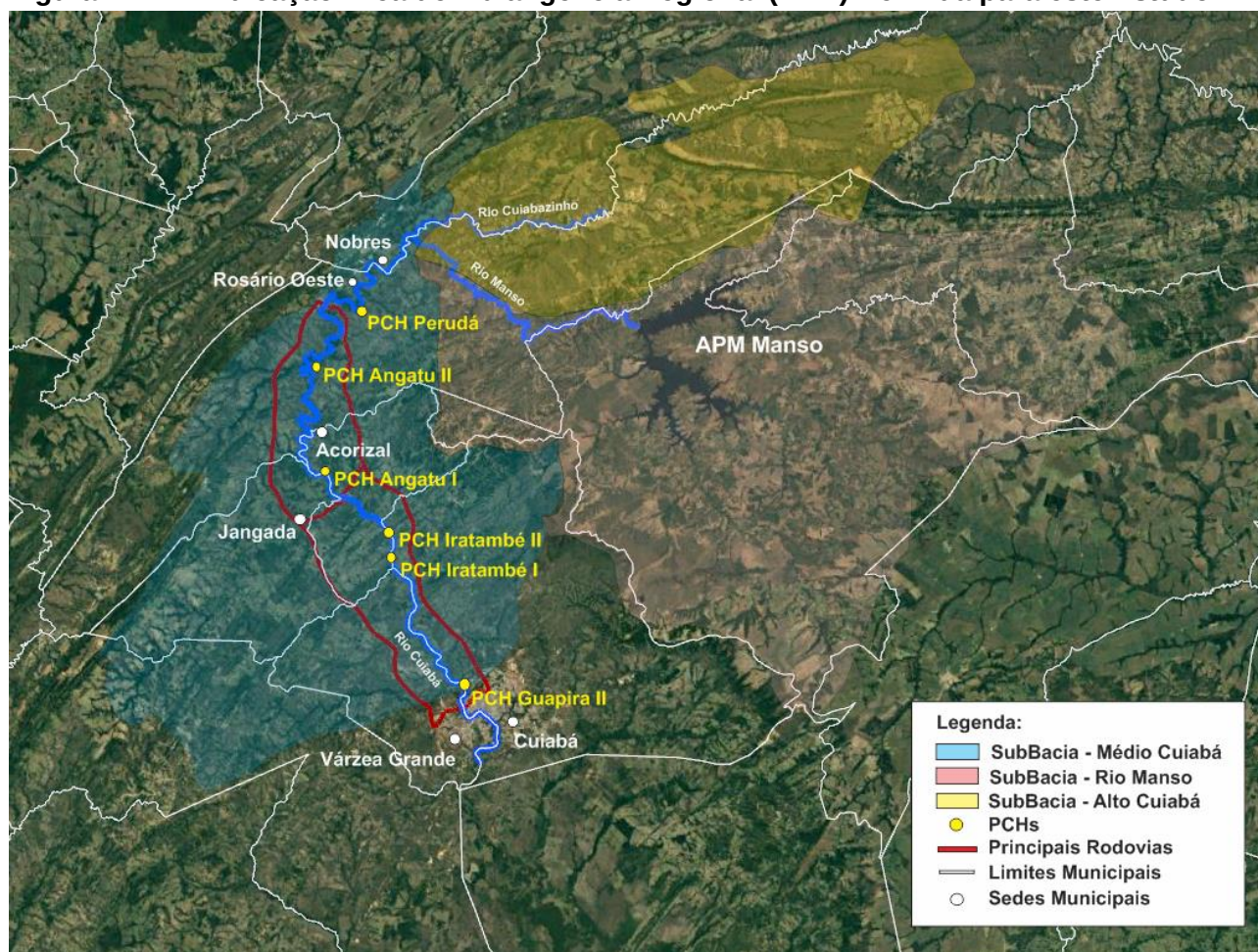
Adiante segue a apresentação dos limites adotados em cada uma destas áreas de influência.

2.1. ÁREA DE ABRANGÊNCIA REGIONAL (AAR)

O item 6.2.1 do Termo de Referência nº 112646/CLEIA/SUIMIS/2017 solicita o estabelecimento de uma área de abrangência a ser considerada na análise dos impactos cumulativos e sinérgicos.

Para a delimitação dos estudos sobre a abrangência regional dos impactos cumulativos e sinérgicos adotou-se como limites os limites das bacias do Alto Cuiabá, do rio Manso e do Médio Cuiabá, segundo a delimitação do SIBAC – Sistema de Monitoramento Integrado da Bacia do Rio Cuiabá (*apud* LIMA, 2001).

Abaixo, segue a **Figura 2.1-1**, com a indicação dos limites da AAR estabelecida para este estudo.

Figura 2.1-1 – Indicação Área de Abrangência Regional (AAR) Definida para este Estudo.

Fonte: Google Earth

Considerando-se que parte da justificativa apresentada no Termo de Referência nº 112646/CLEIA/SUIMIS/2017 para a solicitação desta área de abrangência baseia-se na questão hídrica, a adoção destes limites para a Área de Abrangência Regional também se fundamenta no aspecto da análise hídrica. A bacia do Médio Cuiabá, em que se insere o Complexo de PCHs em questão, possui regime de vazões regidos pelo rio Cuiabazinho e pelo rio Manso, sendo que este último por sua vez tem sua vazão regulada pelo APM Manso. Portanto, torna-se mais do que necessária a inclusão destas duas bacias hidrográficas na área de abrangência regional, uma vez que exercem forte influência sobre o empreendimento.

Por sua vez, a limitação da Área de Abrangência Regional à montante da área urbana dos municípios de Cuiabá e Várzea Grande, deve-se ao fato de que do ponto de vista do regime de vazões do rio Cuiabá, a área a jusante deste ponto de recorte não sofrerá influência destes empreendimentos (uma vez que os mesmos operam em regime a fio d'água) e, menos ainda, causará algum tipo de influência nos empreendimentos.

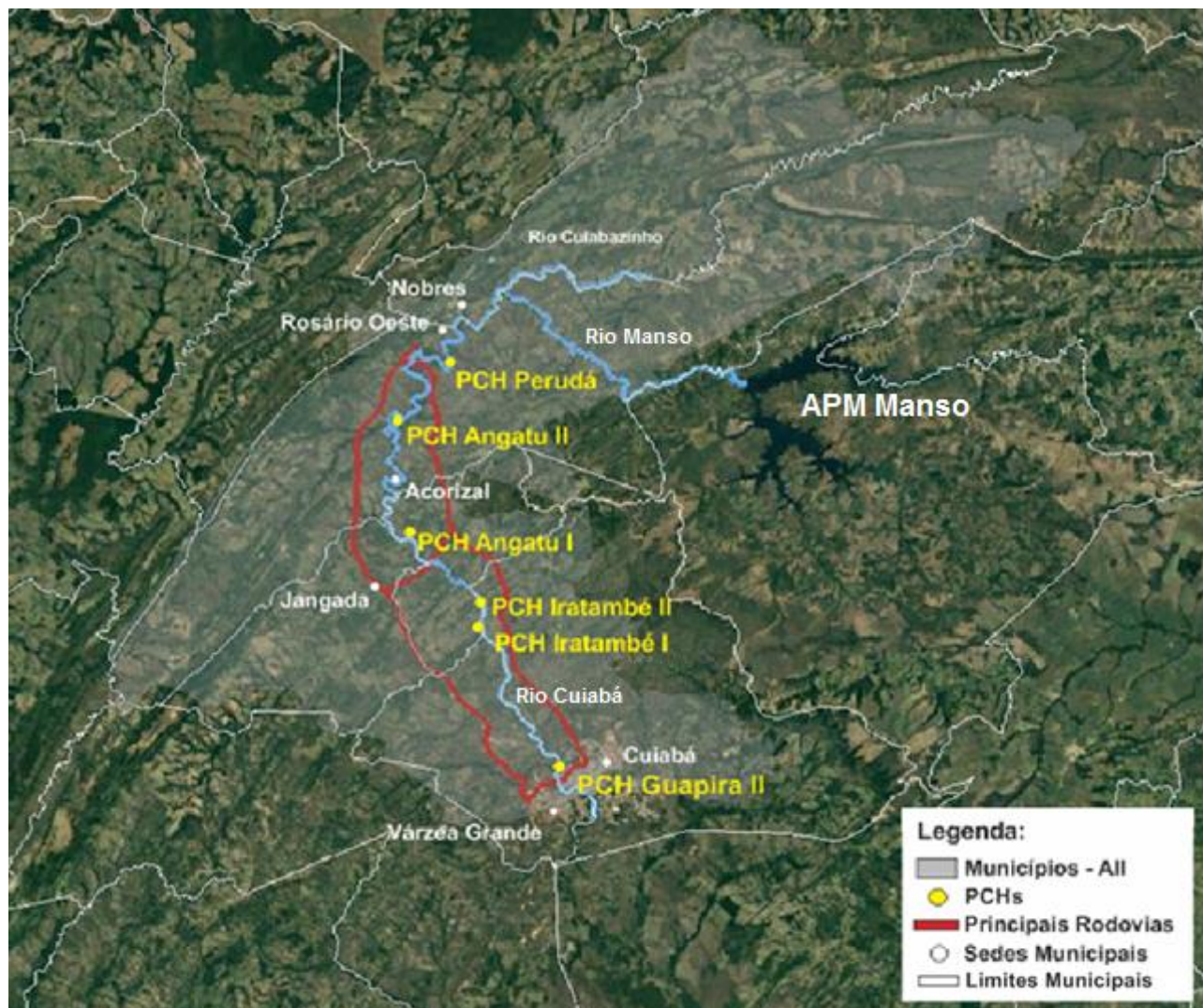
2.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

O Termo de Referência nº 112646/CLEIA/SUIMIS/2017, emitido para o empreendimento, estabelece a Área de Influência Indireta (AII) como a “área que engloba todos os impactos indiretos previstos sobre o ambiente (meios físico, biótico e socioeconômico), decorrentes da implantação e operação do empreendimento”.

Para os meios físico e biótico foi estabelecido como AII os limites da bacia hidrográfica do Médio rio Cuiabá, segundo delimitação do SIBAC – Sistema de Monitoramento Integrado da Bacia do Rio Cuiabá (*apud* LIMA, 2001). Esta área compreende a bacia hidrográfica do rio Cuiabá no trecho a jusante da confluência dos rios Cuiabá e Manso e à montante da Ponte Mário Andreazza entre os municípios de Várzea Grande e Cuiabá, representada na **Figura 2.2-1**.

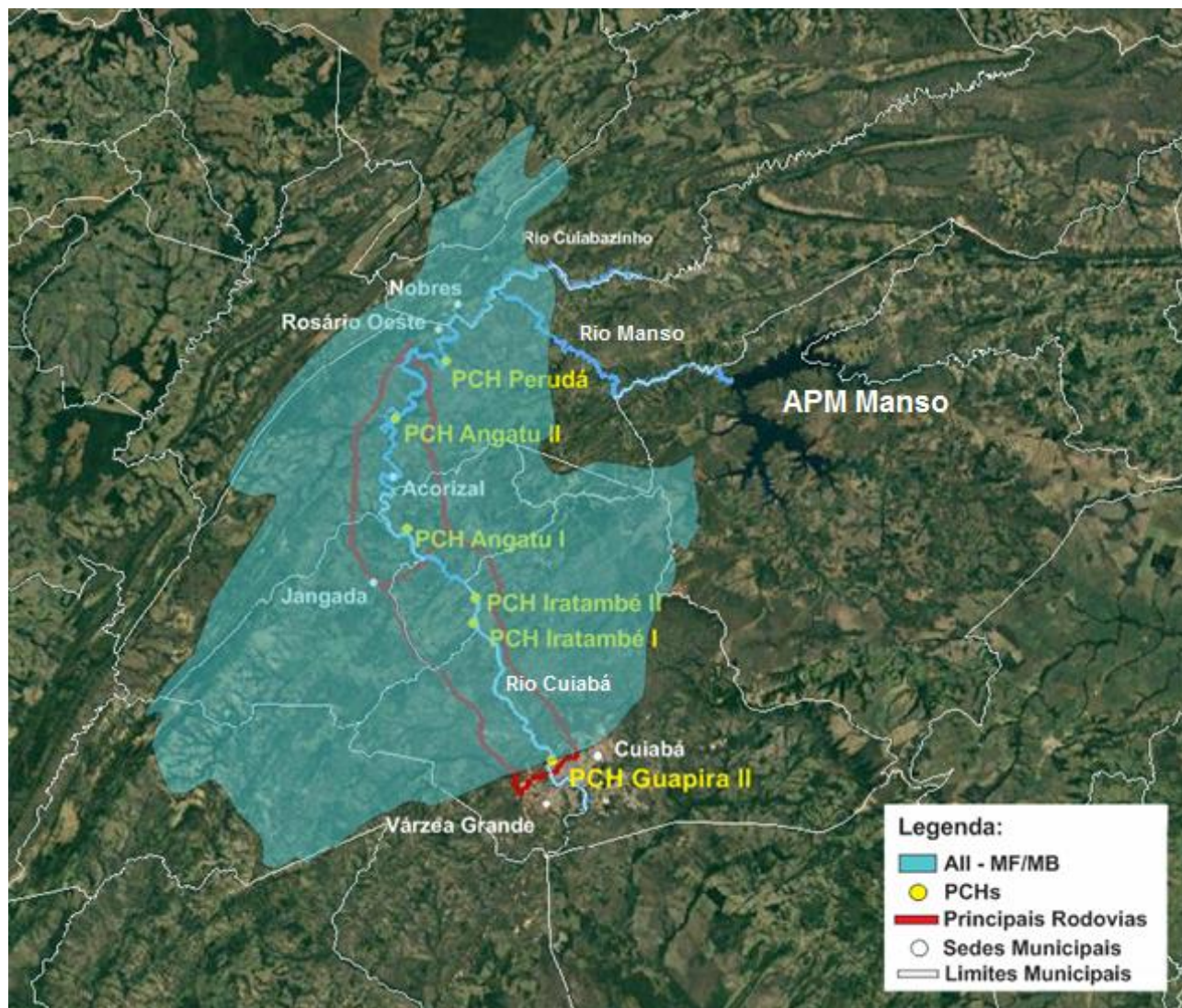
Para o meio antrópico a AII compreende a totalidade dos territórios dos municípios afetados pelo empreendimento, à saber: Acorizal, Cuiabá, Jangada, Nobres, Rosário Oeste e Várzea Grande, cujos limites são mostrados na **Figura 2.2-2**. Convém destacar que as cidades de Cuiabá e Várzea Grande exercem a polarização sobre a hierarquização regional dos centros urbanos do estado. Assim, não se faz necessária a inclusão de nenhum outro município nesta área de abrangência, pois não haverá impactos indiretos sobre outros municípios em virtude, por exemplo, da sobrecarga sobre serviços públicos ou sobre impactos no mercado de trabalho.

Figura 2.2-1 – Área de Influência Indireta (AII) Definida para o Diagnóstico do Meio Socioeconômico.



Fonte: Google Earth

Figura 2.2-2 – Área de Influência Indireta (AI) Definida para o Diagnóstico dos Meios Físico e Biótico



Fonte: Google Earth

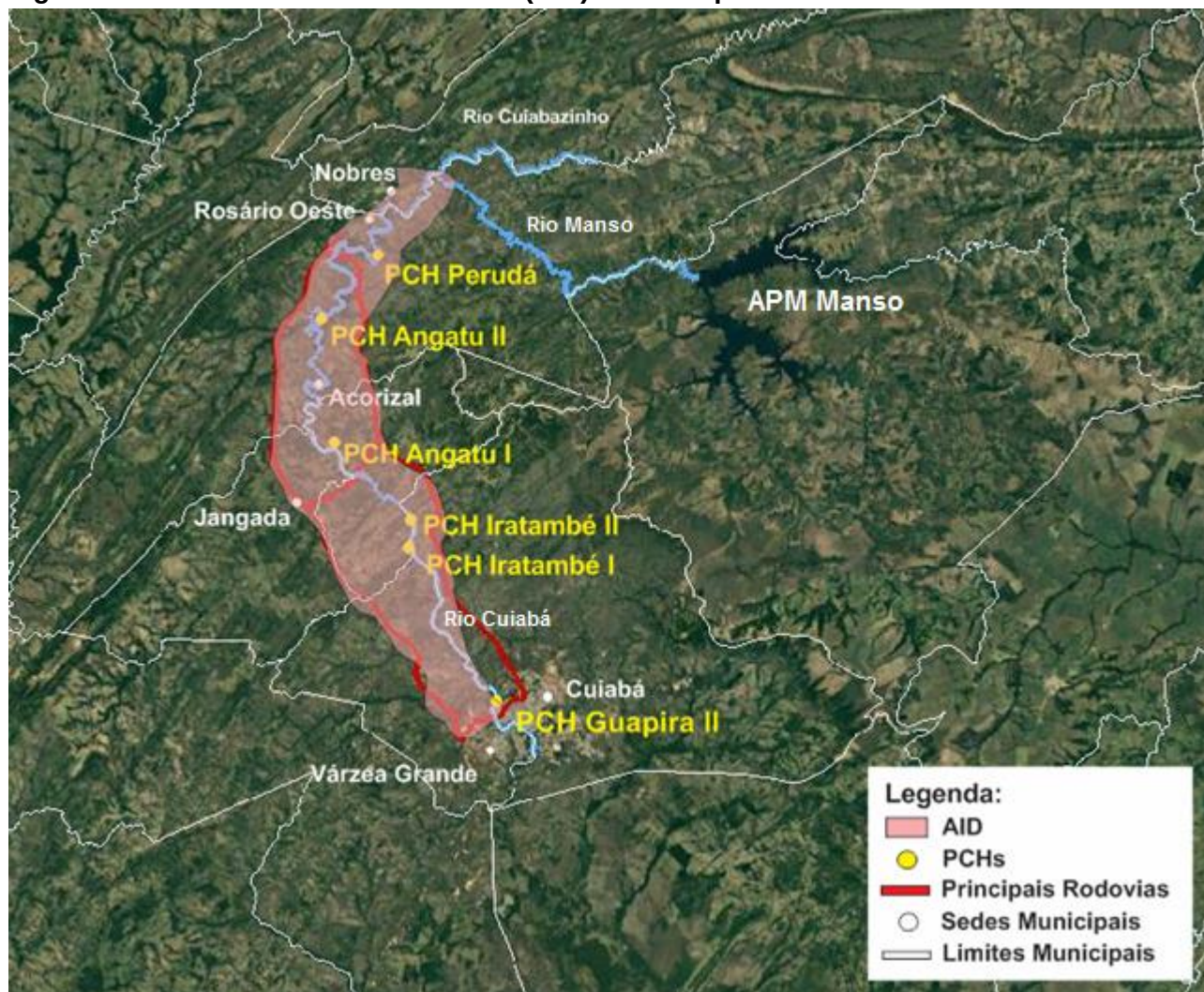
2.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Segundo o Termo de Referência nº 112646/CLEIA/SUIMIS/2017, a Área de Influência Direta (AID) é a área que engloba todos os impactos diretos previstos sobre o ambiente (meios físico, biótico e socioeconômico), decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Diante desta definição buscou-se estabelecer limites que abrangessem áreas que sofrerão impactos diretos do empreendimento, porém, sem a intervenção propriamente dita dele, tais como aumento de tráfego de veículos pesados nas vias do entorno, deslocamentos compulsórios de fauna para outras áreas vegetais do entorno e outros.

Assim, os limites estabelecidos para análise dos componentes dos meios físico, biótico e antrópico, correspondem a porção da AI limitada na margem direita do rio Cuiabá, pela rodovia BR-163, entre as cidades de Várzea Grande e Nobres (intersecção com a MT-241); e na margem esquerda pela rodovia MT-010, entre os municípios de Cuiabá e Rosário Oeste.

Ainda sobre o limite da margem esquerda, da sede urbana de Rosário Oeste até o remanso da PCH Perudá, o limite da AID seguirá a uma distância de 5km da margem do rio Cuiabá. Adiante segue a **Figura 2.3-1**, com a indicação dos limites da AID a ser considerada para diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Figura 2.3-1 – Área de Influência Direta (AID) Definida para este Estudo.



Fonte: Google Earth

2.4. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

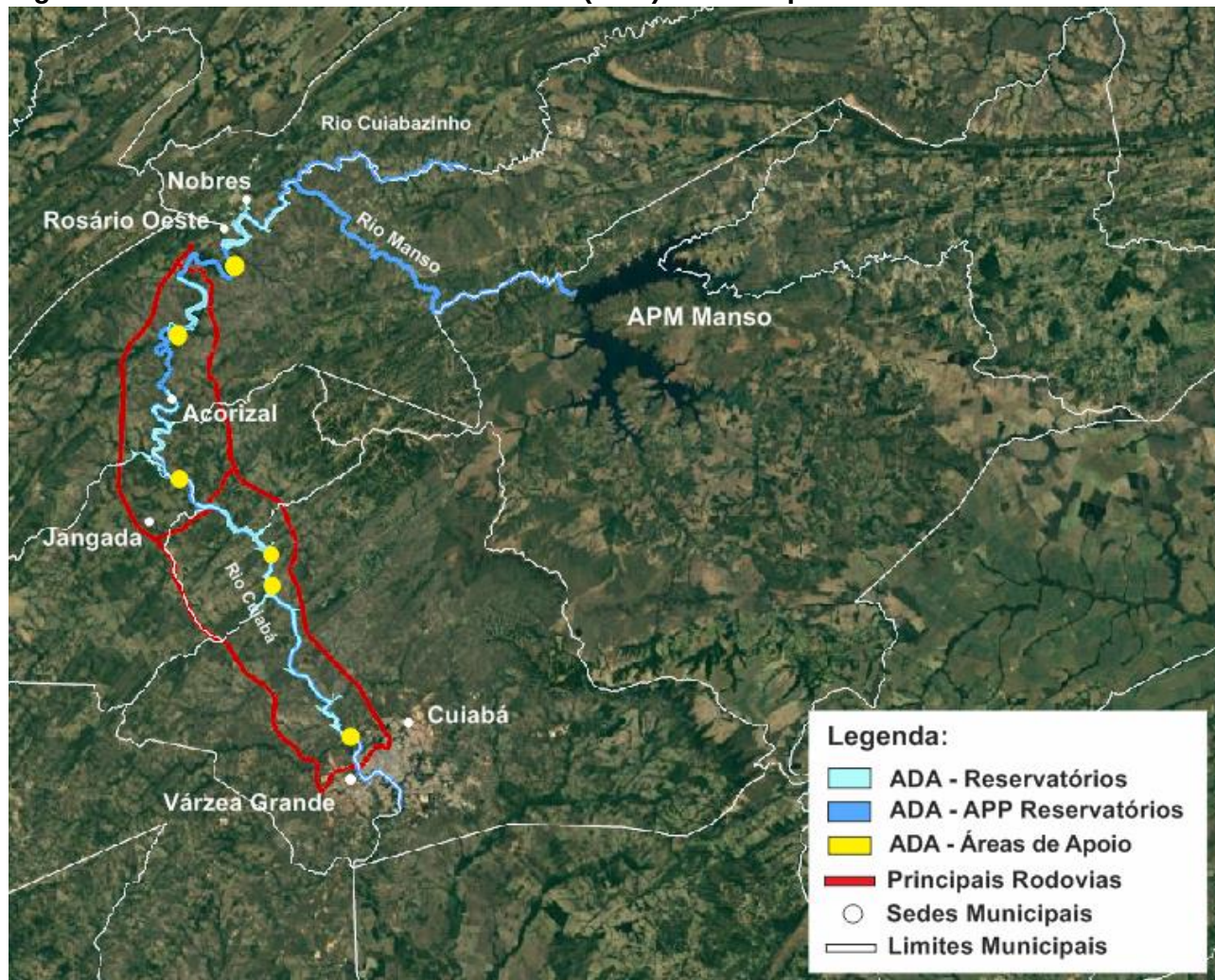
Conforme exposto acima, o Termo de Referência nº 112646/CLEIA/SUIMIS/2017 não previu a existência de uma Área Diretamente Afetada (ADA) para consideração no estudo. Contudo, esta área está sendo adotada pois entende-se que desta forma haverá uma melhor delimitação espacial dos impactos ambientais a serem eventualmente causados pelo empreendimento.

Também se prevê que a delimitação de uma ADA para o estudo contribui para uma melhor circunscrição de algumas medidas de controle a serem implantadas, bem como na execução de programas ambientais propostos para as áreas que sofrerão intervenção direta do empreendimento.

Desta forma a ADA proposta se constitui nas áreas de inundação dos reservatórios das PCHs (considerando-se a cota do nível d'água máximo normal), acrescida das respectivas APPs e das áreas diretamente afetadas pelas estruturas de apoio às obras.

Abaixo segue a **Figura 2.4-1**, com a indicação dos limites da ADA a ser considerada para o diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Figura 2.4-1 – Área de Diretamente Afetada (ADA) Definida para este Estudo.



Fonte: Google Earth

CAPÍTULO 3

MARCO LEGAL

CAPÍTULO 3. MARCO LEGAL

3.1. INSTRUMENTOS LEGAIS E NORMATIVOS

3.1.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL

3.1.1.1. Setor de Energia Elétrica

Destacamos a seguir as principais Legislações Federais referentes ao Setor de Energia Elétrica brasileiro e seu respectivo desenvolvimento e organização:

- Lei 9.648/98 - autoriza o Poder Executivo a promover a reestruturação das Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS e de suas subsidiárias e dá outras providências;
- Lei 9.991/00 - Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências;
- Lei 9.993/00 - Destina recursos da compensação financeira pela utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e pela exploração de recursos minerais para o setor de ciência e tecnologia;
- Lei 10.438/02 - Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica e dá outras providências;
- Decreto 4.562/02 - Estabelece normas gerais para celebração, substituição e aditamento dos contratos de fornecimento de energia elétrica; para tarifação e preço de energia elétrica; dispõe sobre compra de energia elétrica das concessionárias de serviço público de distribuição; valores normativos; estabelece a redução do número de submercados; diretrizes para revisão da metodologia de cálculo das Tarifas de Uso do Sistema de Transmissão - TUST e dá outras providências;
- Lei 10.848/04 - Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica e dá outras providências;
- Decreto 5.177/04 - Regulamenta os artigos 4 e 5 da Lei Nº 10.848/2004, e dispõe sobre a organização, as atribuições e o funcionamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE;
- Decreto 5.081/04 - Regulamenta os artigos 13 e 14 da Lei Nº 9.648/1998, e o art. 23 da Lei Nº 10.848/2004, que tratam do Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS;
- Decreto 6.353/08 - Regulamenta a contratação de energia de reserva;

- Lei 11.943/2009 - Autoriza a União a participar de Fundo de Garantia a Empreendimentos de Energia Elétrica - FGEE;
- Decreto 2.003/1996 - regulamenta a Produção de Energia Elétrica por Produtor Independente e Autoprodutor e dá outras providências;
- Lei Nº 9.648 de 27/05/98 - altera a definição de Pequena Central Hidrelétrica, autorizando a dispensa de licitações para empreendimentos hidrelétricos de até 30 MW de potência instalada, para Autoprodutor e Produtor Independente e dá outras providências.

3.1.1.2. Órgãos de Regulação, Fiscalização e Planejamento do Setor Elétrico

- Lei 9.427/96 - institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências;
- Decreto 2.335/97 Constitui a Agência Nacional de Energia Elétrica -ANEEL, autarquia sob regime especial, aprova sua Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e Funções de Confiança e dá outras providências;
- Decreto 2.655/98 Regulamenta o Mercado Atacadista de Energia Elétrica, define as regras de organização do Operador Nacional do Sistema Elétrico, de que trata a Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, e dá outras providências;
- Resolução ANEEL Nº 652, de 9 de dezembro de 2003 - Estabelece os critérios para o enquadramento de aproveitamento hidrelétrico na condição de Pequena Central Hidrelétrica (PCH);
- Decreto 5.184/04 - Cria a Empresa de Pesquisa Energética - EPE, aprova seu Estatuto Social e dá outras providências.
- Decreto 5.163/04 - Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências;
- Decreto 5.175/04 - Constitui o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico - CMSE

3.1.1.3. Legislação Ambiental

Dentre as Legislações destinadas à regularização, preservação e compensação ambiental que incidem sobre projetos hidrelétricos, podemos destacar as seguintes leis e processos:

- O **Licenciamento Ambiental**, que é um dos instrumentos de gestão ambiental estabelecido pela **Lei Federal nº 6.938, de 31/08/81**, também conhecida como Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, a qual traz um conjunto de normas relacionadas a gestão e preservação ambiental. A **Portaria Interministerial nº 60 de 24/03/2015** vem estabelecer os procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de Licenciamento Ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

O processo de licenciamento ambiental possui três fases: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO). Onde a LP é solicitada na fase de planejamento da implantação, a LI autoriza o início da obra de implantação do projeto e a LO autoriza o início do funcionamento do empreendimento/obra, das atividades produtivas.

Já a **Resolução CONAMA nº 428/2010** dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de Licenciamento Ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA.

A **Compensação Ambiental** está definida no **Artigo 36 da Lei Federal Nº 9.985/2000** (Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC), que determina que nos casos de Licenciamento Ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral, ou, no caso do empreendimento afetar uma Unidade de Conservação específica ou sua zona de amortecimento, ela deverá ser uma das beneficiárias da compensação ambiental, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral. A regulamentação da Lei Federal nº 9.985/2000 se deu com o **Decreto Federal nº 4.340/2002**, que estabelece a instituição da câmara de compensação ambiental no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de estabelecer prioridades e diretrizes para aplicação da compensação ambiental, avaliar e auditar a metodologia e os procedimentos de cálculo da compensação ambiental, entre outros.

- A **Resolução CONAMA nº 001/86**, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a **avaliação de impacto ambiental**.
- A **Resolução CONAMA nº 03/1990**, que dispõe sobre **padrões de qualidade do ar**, previstos no PRONAR. Os processos industriais e de geração de energia, os veículos automotores e as queimadas são, dentre as atividades antrópicas, as maiores causas da introdução de substâncias poluentes à atmosfera, muitas delas tóxicas à saúde humana e responsáveis por danos à flora e aos materiais. Diante disto, foi instituído a Resolução CONAMA nº 03/1990, que estipula que os padrões de qualidade do ar serão o objetivo a ser atingido mediante à estratégia de controle fixada pelos padrões de emissão e deverão orientar a elaboração de Planos Regionais de Controle de Poluição do Ar.
- A **Lei Complementar nº 140/2011**, que fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a **cooperação entre a União, os Estados e os Municípios** nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.

3.1.1.4. Legislação de Delimitação de Áreas de Preservação Permanente

A gestão das margens de um reservatório é uma das atividades mais complexas do processo de geração de energia hidrelétrica de grandes barragens. Além das inúmeras variáveis relacionadas aos usos e ocupações existentes, há ainda a repercussão da legislação ambiental incidente e as articulações com diferentes órgãos de licenciamento e fiscalização ambiental, com as prefeituras municipais e demais esferas e agentes envolvidos na gestão dos recursos hídricos.

O território que margeia o entorno imediato dos reservatórios resultantes de barragens para aproveitamento hidrelétrico deve receber medidas especiais de proteção e, portanto, é considerado como uma APP - Área de Preservação Permanente. O conceito legal de APP relaciona tais áreas, independente da cobertura vegetal, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Neste sentido, importa comentar que, em 2012, entrou em vigor a **Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (novo Código Florestal)** que revogou a Lei Federal nº 4.771/65 (antigo Código Florestal) e, em sequência, a **Lei Nº 12.727 de 17 de Outubro de 2012**, que dispõe sobre a **proteção da vegetação nativa**; que altera a própria Lei nº 12.651 de 2012 (§ 2º do art. 4º) e também as Leis 6.938/1981, 9.393/1996 e 11.428/2006; e revoga as Leis 4.771/1965 e 7.754/1989, e também a Medida Provisória nº 2.166-67/2001 e o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei 6.015/1973.

Na vigência da legislação anterior (antigo Código Florestal - Lei Federal nº 4.771/65), a definição das faixas de APP em reservatórios artificiais constituía um ato com limites previstos nas normativas aplicáveis, mas que exigia a manifestação formal do órgão licenciador, a quem competia aprovar o plano ambiental de conservação e que poderia reduzir ou ampliar as margens legais de acordo com as condições presentes no caso concreto.

O Novo Código Florestal, em seu artigo 3º, inciso III, considera a APP como uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, a exemplo do que será definido no EIA, objeto do presente estudo.

De acordo com o Art. 4º, inciso III, em locais como zonas rurais ou urbanas, entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, considera-se APP a faixa definida na licença ambiental do empreendimento.

O Art. 5º do novo Código Florestal considera a **Resolução CONAMA Nº 302/2002**, que estabeleceu parâmetros, definições e limites para APP de reservatório artificial. Além disso, fica estabelecido que, na implantação de reservatório d'água artificial destinado a geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das APPs criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental.

Deve-se ainda observar a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros e máxima de 30 (trinta) metros em área urbana, podendo essa metragem ser ampliada ou reduzida considerando-se os seguintes critérios: características ambientais, geologia, geomorfologia, hidrogeologia e fisiografia da bacia hidrográfica; tipologia vegetal, representatividade ecológica da área no bioma, notadamente a existência de espécie ameaçada de extinção e a importância da área como corredor de biodiversidade; finalidade do uso da água, ocupação e uso do solo no entorno; e o potencial impacto ambiental causado pela implantação do reservatório, no entorno da APP até a faixa de 100 metros.

Já o Art. 7º estabelece que a vegetação situada em APP deverá ser mantida pelo proprietário da área, seja ele possuidor ou ocupante a qualquer título (pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado). Como consta no parágrafo 1º, em caso de supressão da vegetação situada numa APP, o indivíduo é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados.

Em relação à possibilidade de interferência em APP, além do acesso de pessoas e animais para obtenção de água, a Lei 12.651/2012 considerou o conteúdo da Resolução 369/2006 e contemplou parte dela, transformando-a em Lei para os usos em APP de Utilidade Pública, Interesse Social e Baixo Impacto Ambiental. Nesses casos excepcionais, o órgão ambiental pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP.

Assim, em seu Art. 3º, inciso VIII, consideram-se atividades de utilidade pública:

- a) Atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) Obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário (inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios), saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, excetuando-se, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;
- c) Atividades e obras de defesa civil;
- d) Atividades que comprovadamente proporcionem melhorias na proteção das funções ambientais;
- e) Outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo federal.

No inciso IX, são definidas as atividades consideradas de interesse social:

- a) As atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas;
- b) A exploração agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural familiar ou por povos e comunidades tradicionais, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área;

- c) A implantação de infraestrutura pública destinada a esportes, lazer e atividades educacionais e culturais ao ar livre em áreas urbanas e rurais consolidadas, observadas as condições estabelecidas nesta Lei;
- d) A regularização fundiária de assentamentos humanos ocupados predominantemente por população de baixa renda em áreas urbanas consolidadas;
- e) A implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos cujos recursos hídricos são partes integrantes e essenciais da atividade;
- f) As atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;
- g) Outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional à atividade proposta, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo federal.

Finalmente, no inciso X, são estabelecidas as atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental:

- a) Abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes e pontilhões, quando necessárias à travessia de um curso d'água, ao acesso de pessoas e animais para a obtenção de água ou à retirada de produtos oriundos das atividades de manejo agroflorestal sustentável;
- b) Implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e efluentes tratados, desde que comprovada a outorga do direito de uso da água, quando couber;
- c) Implantação de trilhas para o desenvolvimento do ecoturismo;
- d) Construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro;
- e) Construção de moradia de agricultores familiares, remanescentes de comunidades quilombolas e outras populações extrativistas e tradicionais em áreas rurais, onde o abastecimento de água se dê pelo esforço próprio dos moradores;
- f) Construção e manutenção de cercas na propriedade;
- g) Pesquisa científica relativa a recursos ambientais, respeitados outros requisitos previstos na legislação aplicável;
- h) Coleta de produtos não madeireiros para fins de subsistência e produção de mudas, como sementes, castanhas e frutos, respeitada a legislação específica de acesso a recursos genéticos;
- i) Plantio de espécies nativas produtoras de frutos, sementes, castanhas e outros produtos vegetais, desde que não implique supressão da vegetação existente nem prejudique a função ambiental da área;

j) Exploração agroflorestal e manejo florestal sustentável, comunitário e familiar, incluindo a extração de produtos florestais não madeireiros, desde que não descaracterizem a cobertura vegetal nativa existente nem prejudiquem a função ambiental da área;

k) Outras ações ou atividades similares, reconhecidas como eventuais e de baixo impacto ambiental em ato do CONAMA ou dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente;

Embora seja uma região muito alterada, com fragmentos de vegetação pontuais e dispersos, a implementação da APP resultante da instalação do Complexo de PCHs no rio Cuiabá aparece como uma oportunidade de restabelecer corredores entre remanescentes, que, de acordo com a **Resolução CONAMA Nº 09, de 24 de outubro de 1996**, consiste em área de trânsito para a fauna. Em seu Art. 1º, ainda estabelece que corredor entre remanescentes se caracteriza como uma faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes. São constituídos por: I) pelas matas ciliares em toda sua extensão e pelas faixas marginais definidas por lei; II) pelas faixas de cobertura vegetal existentes nas quais seja possível a interligação de remanescentes, em especial, às unidades de conservação e APPs.

Em seu Art. 2º, define-se que, onde sejam necessárias intervenções nas áreas que se prestam a tal finalidade visando sua recomposição florística, esta deverá ser feita com espécies nativas regionais, definindo-se previamente se essas áreas serão de preservação ou de uso.

3.1.1.5. Legislação de Proteção aos Recursos Hídricos

A **Política Nacional de Recursos Hídricos**, instituída por meio da **Lei Federal Nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**, baseia-se no fundamento de que a gestão das águas deve, além de proporcionar o uso múltiplo, ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. Dentre os objetivos desta política, merece destaque a necessidade de assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, bem como sua utilização racional e integrada, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável.

O Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, através da **Resolução SNGRH Nº 16**, determina as regras para outorga de direito de uso de recursos hídrico, por prazo determinado, considerando as legislações específicas vigentes nos termos e nas condições expressas em ato administrativo. O Art. 40 define as ações que estão sujeitas à outorga, estando o uso para fins de aproveitamento de potenciais hidrelétricos no inciso IV.

No Art. 11, fica estabelecido que, para licitar a concessão ou autorizar o uso de potencial de energia hidráulica, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) deverá promover, junto à autoridade outorgante competente, a prévia obtenção de declaração de reserva de disponibilidade hídrica, observando o período de transição conforme estipulado na Lei Nº 9.984, de 17 de julho de 2000, que dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

No que se refere à qualidade dos recursos hídricos, a **Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005**, estabelece, entre outras questões, as condições e padrões de lançamento de efluentes, considerando que a saúde e o bem-estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático, não devem ser afetados pela deterioração da qualidade das águas.

Já a **Resolução CONAMA Nº 274, de 29 de novembro de 2002**, define os critérios da balneabilidade em águas brasileiras, avaliando as condições das águas doces, salobras e salinas como própria ou imprópria para banho, de forma a assegurar as condições necessárias à recreação em contato primário com a água.

3.1.1.6. Legislação Relativa à Compensação Ambiental

A compensação ambiental é definida através de metodologia de cálculo de gradação de impacto ambiental estabelecida pelos órgãos ambientais, conforme disposto na **Resolução CONAMA 371 de 05 de abril de 2006**, que estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei Nº 9.985/2000.

3.1.1.7. Legislação Relativa ao Uso e Ocupação do Solo

Regularização Fundiária

No contexto da regularização fundiária, cumpre atentar às disposições da **Lei Federal Nº 11.952/2009** e dos respectivos decretos regulamentares: o Decreto Nº 6.992/2009, que trata da regularização de áreas rurais situadas em terras da União; e o Decreto Federal Nº 6.830/2009, que trata da regularização fundiária de áreas rurais arrecadadas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Em relação à regularização ambiental de imóveis rurais, destaca-se que, por meio do Art. 29 do novo Código Florestal, foi criado o **Cadastro Ambiental Rural (CAR)**, incluído no Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA). Trata-se de um registro público eletrônico de âmbito nacional, sendo obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo uma base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. A inscrição do imóvel rural no CAR deverá ser feita, preferencialmente, no órgão ambiental municipal ou estadual. No parágrafo 3º do Art. 29, fica definido que a inscrição no CAR será obrigatória para todas as propriedades e posses rurais, devendo ser requerida até 31 de dezembro de 2017, prorrogável por mais 1 (um) ano por ato do Chefe do Poder Executivo.

A **Instrução Normativa Nº 3, de 18 de dezembro de 2014**, institui a Política de Integração e Segurança da Informação do Sistema de Cadastro Ambiental Rural – (SICAR). No Art. 2º, fica estabelecido que as informações do CAR armazenadas no SICAR se destinam a subsidiar políticas, programas, projetos e atividades de controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

Interessa também comentar sobre a regularização fundiária em solo urbano, cujo objetivo visa aproximar os parcelamentos irregulares e clandestinos do modelo de cidade sustentável, definida como aquela que gera direito à propriedade, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, aos serviços públicos, ao lazer, ao transporte e ao trabalho, para esta e para as futuras gerações (Art. 20, inc. I, do Estatuto da Cidade).

Portanto, regularização fundiária significa colocar terrenos em situação de legalidade, o que, atualmente, exige não só a correção de aspectos do domínio, mas também urbanísticos e ambientais¹.

▪ Parcelamento de Imóveis Rurais

No que se refere aos direitos e obrigações relativos aos bens imóveis rurais, a **Lei Federal Nº 4.504, de 30 de novembro de 1964**, que dispõe sobre o Estatuto da Terra, define imóvel rural como prédio rústico, de área contínua, qualquer que seja a sua localização, que se destina à exploração extrativa agrícola, pecuária ou agroindustrial, por intermédio de planos públicos de valorização e da iniciativa privada.

A política agrícola, instituída por meio da **Lei Federal Nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991**, prevê que o poder público deverá integrar, em nível de Governo Federal, os Estados, os Municípios e as comunidades na preservação do meio ambiente e conservação dos recursos naturais, bem como disciplinar e fiscalizar o uso racional do solo, da água, da fauna e da flora. Além disso, deve realizar zoneamentos agroecológicos que permitam estabelecer critérios para o disciplinamento e o ordenamento da ocupação espacial pelas diversas atividades produtivas, inclusive no âmbito da instalação de empreendimentos hidrelétricos.

A **Instrução Normativa INCRA Nº 17-B, de 22 de dezembro de 1980**, dispõe no item 4 sobre o parcelamento de imóvel rural, para fins urbanos e agrícolas, localizado fora de zona urbana, conforme disposições do Decreto Nº 59.428, de 27 de outubro de 1966, e da Lei Federal Nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispôs sobre o parcelamento de imóveis rurais e regulamentou as situações em que seria cabível o parcelamento do solo rural com finalidade urbana.

Assim, o parcelamento de imóveis rurais (localizado em zona rural) para fins urbanos deverá ser admitido se a lei municipal redefinir o seu zoneamento, transformando a zona rural ou parte dela (onde se encontrarem os imóveis) em zona urbana ou de expansão urbana. Com esta perspectiva, se um imóvel rural perde suas características de exploração agrícola, extrativa vegetal, pecuária ou agroindustrial, deverá obedecer duas condições para o loteamento para fins de sítios de recreio ou núcleos urbanos:

¹ STIFELMAN, Anelise G. e GARCEZ, Rochelle Jelinek. *Do Parcelamento do Solo com fins Urbanos em Zona Rural e da Aplicação da Lei Nº 6.766/1979 e do Provimento Nº 28/2004 da CGJ/RS (Projeto More Legal)*. Disponível: http://www.amprs.org.br/arquivos/comunicacao_noticia/DO%20PARCELAMENTO%20DO%20SOLO.pdf. Acesso em 03/10/2016.

I) atender ao Artigo 53 da Lei Federal Nº 6.766/1979² e, II) ser incluído, por lei municipal, em zona de expansão urbana³. Sem o cumprimento das condições supracitadas, o parcelamento será ilegal, incidindo sobre os responsáveis as sanções penais do Art. 50 da Lei Nº 6.766/79. Destaca-se que, desde a promulgação desta Lei, não pode mais ser autorizada a implantação de loteamento para sítios de recreio ou núcleos urbanos na zona rural.

Importa comentar que a competência legislativa municipal não está submissa a nenhum outro órgão, bastando o devido processo legislativo para alterar determinada zona rural em zona urbana ou de expansão urbana. Operada a publicação da lei que altera o zoneamento, o município deverá comunicar a transformação da área rural em urbana ao INCRA, para que este deixe de lançar o imposto territorial rural (ITR) em relação aos imóveis localizados naquela zona; cadastrar esses imóveis para efeito de cobrança de imposto predial territorial urbano e providenciar a retificação, junto ao Cartório de Registro de Imóveis competente, da qualificação da zona alterada pela lei municipal, passando o Poder Público Municipal a ter a prerrogativa de ordenar e coordenar a ordenação territorial daquela zona⁴.

Por fim, cabe abordar o Art. 19 do novo Código Florestal, que deixa claro que a inserção do imóvel rural em perímetro urbano definido mediante lei municipal não desobriga o proprietário ou posseiro da manutenção da área de Reserva Legal, que só será extinta concomitantemente ao registro do parcelamento do solo para fins urbanos aprovado segundo a legislação específica e consoante as diretrizes do plano diretor de que trata o parágrafo 1º do Art. 182 da Constituição Federal, regulamentado em 2001, pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal Nº 10.257/01).

▪ Parcelamento do Solo Urbano

A **Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, prevendo que a legislação municipal deverá definir, para cada zona em que se divida a área urbana do Município, os usos permitidos e os índices urbanísticos de parcelamento e ocupação do solo, que incluirão, obrigatoriamente, as áreas mínimas e máximas de lotes e os coeficientes máximos de aproveitamento.

Vale observar que, conforme Art. 53 da lei supracitada, que teve como objetivo reger a alteração do uso do solo rural para fins urbanos, todas as alterações de uso do solo rural para fins urbanos dependerão de prévia comunicação ao INCRA e da aprovação da Prefeitura Municipal.

² Art. 53. *Todas as alterações de uso do solo rural para fins urbanos dependerão de prévia audiência do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária INCRA, do Órgão Metropolitano, se houver, onde se localiza o Município, e da aprovação da Prefeitura municipal, ou do Distrito Federal quando for o caso, segundo as exigências da legislação pertinente.*

³ MUKAI, Toshio. *Direito urbano-ambiental brasileiro*. São Paulo: Dialética, 2000, p. 119-120, 133 e 296. No mesmo sentido: IQUEIRA, Aluizio Cândido. *Direito e legislação de terras*. São Paulo: Saraiva, 1980, p.499. Também VIANA, Geraldo Camargo: “Se destinam à morada, eventual ou permanente, tais sítios ou chácaras caracterizam-se como propriedade urbana, não se prendendo ao zoneamento onde estão localizados.” VIANA, Rui Geraldo Camargo. *O parcelamento do solo urbano*. Rio de Janeiro: Forense, 1985, p. 48.

⁴ STIFELMAN, Anelise G. e GARCEZ, Rochelle Jelinek. *Do Parcelamento do Solo com fins Urbanos em Zona Rural e da Aplicação da Lei nº 6.766/1979 e do Provimento nº 28/2004 da CGJ/RS (Projeto More Legal)*. Disponível: http://www.amprs.org.br/arquivos/comunicacao_noticia/DO%20PARCELAMENTO%20DO%20SOLO.pdf. Acesso em 03/10/2016.

As diretrizes gerais da política urbana foram regulamentadas pela **Lei Federal Nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade**. O Estatuto da Cidade reúne importantes instrumentos urbanísticos e tributários, definindo uma série de normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança, do bem-estar dos cidadãos e do equilíbrio ambiental.

De acordo com o Estatuto da Cidade, a política urbana deve ter por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante a ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar: a utilização inadequada dos imóveis urbanos; a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes; o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana; a deterioração das áreas urbanizadas; e a poluição e a degradação ambiental. Para tanto, é importante estimular a integração entre as atividades urbanas e rurais, visando o desenvolvimento socioeconômico do município.

Em seu Art. 39 prevê que a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no Plano Diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas.

O Plano Diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, que orienta as ações concretas de intervenção sobre o território. Ele é parte integrante e fundamental do processo de planejamento urbano municipal, assim como as leis ordinárias de caracterização do uso e ocupação das áreas do Município.

Neste sentido, o Art. 41 do Estatuto da Cidade classifica os perfis de cidades que tem obrigação de elaborar o Plano Diretor. Entre os perfis estabelecidos, destacam-se as cidades com mais de vinte mil habitantes (inciso I); as integrantes de áreas de especial interesse turístico (inciso IV); e as inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional. Em seu parágrafo 1º, ao tratar de empreendimentos com significativo impacto ambiental, prevê que os recursos técnicos e financeiros para a elaboração do Plano Diretor estarão inseridos entre as medidas de compensação a serem adotadas.

Para finalizar, é oportuno reiterar a legitimidade e a competência da municipalidade quanto à organização de seu território, urbano ou rural.

3.1.1.8. Legislação de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

As **Normas Regulamentadoras** do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE e do Ministério da Previdência Social – MPS para a **Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional** no Setor Elétrico compreendem que os empreendedores forneçam as seguintes documentações, quando aplicável:

- a) Relação dos empregados contratados para construção e operação do empreendimento, contendo nome e cargo/função;
- b) Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO;
- c) Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT;

- d) Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA;
- e) Laudo Técnico de Condições Ambientais do Trabalho – LTCAT;
- f) Atestado de Saúde Ocupacional – ASO, com a relação dos exames realizados;
- g) Guia de Recolhimento do FGTS e Informações a Previdência Social – GFIP;
- h) Ordem de Serviço de Segurança, conforme NR-1, contendo a relação dos serviços a serem executados, os riscos envolvidos, os procedimentos de segurança e saúde que deverão ser seguidos e os EPIs e EPCs que deverão ser utilizados;
- i) Termo de recebimento e responsabilidade de EPIs e de uniformes entregues aos empregados;
- j) Comprovante de treinamentos obrigatórios, contendo programa, ementário e carga horária;
- k) Declaração do empreendedor com o número de empregados do seu estabelecimento, sua Classificação Nacional da Atividade Econômica – CNAE e o respectivo Grau de Risco conforme NR-4;
- l) Composição do SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho), com relação dos profissionais e respectivas habilitações) e registro no MTE ou declaração do empreendedor justificando a dispensa legal para composição do SESMT próprio e indicando o Responsável Técnico para assuntos de Segurança do Trabalho;
- m) Composição da CIPA (com relação dos membros) ou, quando desobrigada legalmente a constituir a comissão, indicação de seus representantes para participarem das reuniões da CIPA; e
- n) Plano de Segurança do Trabalho.

Dentro do universo legislativo de saúde e segurança do trabalho para o Setor Energético, também podemos citar a **Lei 11.934/2009**, que dispõe sobre **limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos**.

Além disto, devemos lembrar que a região de implantação do empreendimento das PCHs encontra-se próxima aos limites da Amazônia Legal, reconhecida como área de risco pelo seu alto potencial de disseminação da Malária. Portanto, são válidas as considerações sobre o Potencial Malarígeno no que tange as questões de saúde e segurança do trabalho.

▪ **Potencial Malarígeno**

Art. 1º da **Portaria da SVS/MS nº 1 de 13/01/2014** - Estabelece diretrizes, procedimentos, fluxos e competência para obtenção do Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno (LAPM) e do Atestado de Condição Sanitária (ATCS) de projetos de assentamento de reforma agrária e outros empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental em áreas de risco ou endêmica para malária.

Conforme o Art. 1º da Portaria da SVS/MS nº 1 de 13/01/2014 onde estabelece diretrizes, procedimentos, fluxos e competência para obtenção do Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno (LAPM) e do Atestado de Condição Sanitária (ATCS) de projetos de assentamento de reforma agrária e outros empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental em áreas de risco ou endêmica para malária.

§ 1º Todos os projetos de assentamento de reforma agrária e outros empreendimentos em áreas de risco ou endêmica para malária devem realizar a Avaliação do Potencial Malarígeno (APM) para a emissão do LAPM e obter, quando solicitado no LAPM, a aprovação do Plano de Ação para o Controle de Malária (PACM) para posterior emissão do ATCS.

§ 2º A elaboração da APM e do PACM será realizada pelo empreendedor e orientada pelo órgão de saúde competente no processo de licenciamento ambiental.

§ 3º O órgão de saúde competente no licenciamento ambiental de projetos de assentamento de reforma agrária e outros empreendimentos nas áreas de risco e endêmicas de malária atenderá o disposto nos Art. 4º ao 7º da Resolução CONAMA 237, de 22 de dezembro de 1997. A este órgão de saúde compete a emissão do LAPM e ATCS.

Art. 2º Os seguintes modelos e documentos necessários ao processo de licenciamento ambiental constam nos Anexos de I a VI da Portaria:

- I. Roteiro de elaboração para avaliação do potencial malarígeno - APM;
- II. Laudo de avaliação do potencial malarígeno - LAPM;
- III. Plano de ação para o controle da malária - PACM;
- IV. Atestado de condição sanitária - ATCS;
- V. Relatório de acompanhamento do plano de ação para o controle da malária;
- VI. Protocolo de requerimento para análise da Avaliação do Potencial Malarígeno e solicitação do Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno e/ou do Atestado de Condição Sanitária.

Art. 3º A APM deve incluir a avaliação da estrutura de saúde dos municípios impactados pelo projeto de assentamento de reforma agrária ou outro empreendimento, análises epidemiológicas da malária, análises entomológicas dos vetores transmissores da malária, características do empreendimento e impactos socioeconômicos decorrentes de sua implantação, acompanhados de cópia de mapas com a localização georreferenciada do empreendimento e suas vias de acesso, conforme disposto no Anexo I da Portaria.

Convém ressaltar, no entanto, que os municípios abrangidos por este Estudo, embora próximos dos limites da Amazônia Legal, região reconhecida como área de risco pelo seu alto potencial de disseminação da Malária, não se encontram no rol de municípios para os quais se exige a elaboração de Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno – LAPM.

3.1.1.9. Legislação Relativa a Desapropriação ou Instituição de Servidão por Utilidade Pública

A construção do presente complexo de PCHs no rio Cuiabá deverá fazer valer sobre algumas propriedades privadas no entorno dos reservatórios e dos barramentos o **Decreto-Lei Nº 3.365, de 21 de junho de 1941**, que dispõe sobre desapropriações por utilidade pública, pois, conforme o Artigo 5º, "... *Consideram-se casos de utilidade pública: ... f) o aproveitamento industrial das minas e das jazidas minerais, das águas e da energia hidráulica*".

Deverão ser instituídas servidões públicas, que significam o ônus real de uso imposto pela administração pública à propriedade particular para assegurar a realização e conservação de obras e serviços públicos ou de utilidade pública, mediante indenização dos prejuízos efetivamente suportados pelo proprietário.

A servidão pública (ou administrativa), assim como a desapropriação, podem ser instituídas por acordo entre as partes pública e privada ou através de sentença judicial. Uma vez que se haverá de aplicar o mesmo procedimento da desapropriação à servidão administrativa, conforme previsto no Decreto-Lei nº 3.365/41, também a servidão deverá ser precedida de declaração de utilidade pública, na prescrição do artigo 2º do mesmo Decreto-Lei.

Uma vez verificada a utilidade pública, todos os entes autorizados no Decreto-Lei nº 3.365/41 para promover a desapropriação (a saber: a União, Estados, Municípios e Distrito Federal, bem como seus delegados e concessionários de serviços públicos), terão competência para instituir a servidão administrativa. Com efeito, o artigo 2º prevê que *"Mediante declaração de utilidade pública, todos os bens poderão ser desapropriados ..."* e o artigo 40 dispõe que *"o expropriante pode constituir servidões"*. As únicas restrições previstas na Lei dizem respeito aos bens de domínio da União, que não poderão ser desapropriados pelos demais entes, e aos bens do domínio do Estado, que não poderão ser desapropriados pelos Municípios. Também os demais entes federativos não poderão desapropriar, salvo autorização do Presidente da República, as ações e cotas de empresas cujo funcionamento dependa de autorização do Governo Federal e que estejam sob sua fiscalização.

Desta forma, o titular do direito real da servidão administrativa é o Poder Público, incluindo todos os entes federativos, bem como órgãos públicos ou entidades que exerçam funções delegadas de poder público. O interesse público que justifica a servidão pode se manifestar em todos os níveis federativos, de modo que a competência poderá ser de qualquer dos entes políticos, conforme o caso e a preponderância do interesse em questão.

A Lei geral da desapropriação admite constituição de servidões "mediante indenização da forma desta lei". Isso só se aplica ao processo expropriatório no que couber à servidão administrativa. *"Demais disso, a indenização não será da propriedade, mas sim dos danos ou prejuízos que o uso dessa propriedade pelo Poder Público efetivamente causar ao imóvel serviente. Se desse uso público não resultar prejuízo ou dano à propriedade particular, a Administração nada terá que indenizar. Só o exame específico de cada caso particular poderá indicar se haverá ou não prejuízos a compor na servidão administrativa que vier a ser instituída"*.

Ademais, o parágrafo IX do artigo 29 da **Lei nº 8.987/95 - Lei de Concessões e Permissões de Serviços Públicos**, atribui competência ao poder concedente para declarar de necessidade ou utilidade pública, para fins de instituição de servidão administrativa, os bens necessários à execução de serviço ou obra pública, promovendo-a diretamente ou mediante outorga de poderes à concessionária, caso em que será desta a responsabilidade pelas indenizações cabíveis.

3.1.1.10. Legislação Relativa ao Patrimônio Histórico, Cultural, Paisagístico, Arqueológico, Espeleológico e Paleontológico

A **Instrução Normativa nº 001 de 25/03/2015** estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, quando instado a se manifestar nos processos de licenciamento ambiental federal, estadual e municipal em razão da existência de intervenção na Área de Influência Direta - AID do empreendimento em bens culturais acautelados em âmbito federal.

Além da instrução supracitada, a legislação brasileira determina, por meio de diversos instrumentos normativos (Constituição Federal de 1988; Lei Federal 3924/61; Portaria SPHAN de 07/88; Resolução Conama 001/86; Portaria IPHAN 230/2002, Portaria IPHAN 127/2009, entre outros), a necessidade de salvaguarda do patrimônio cultural material e imaterial da região na qual o empreendimento será instalado.

3.1.1.11. Legislação Relativa a Populações Tradicionais

O **Decreto Nº 6040 de 07/02/2007** institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Em seu conteúdo, destaca-se o Artigo 1º, estipulando que as ações e atividades voltadas para o alcance dos objetivos da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais deverão ocorrer de forma intersetorial, integrada, coordenada, sistemática e observar os seguintes princípios:

I - O reconhecimento, a valorização e o respeito à diversidade socioambiental e cultural dos povos e comunidades tradicionais, levando-se em conta, dentre outros aspectos, os recortes etnia, raça, gênero, idade, religiosidade, ancestralidade, orientação sexual e atividades laborais, entre outros, bem como a relação desses em cada comunidade ou povo, de modo a não desrespeitar, subsumir ou negligenciar as diferenças dos mesmos grupos, comunidades ou povos ou, ainda, instaurar ou reforçar qualquer relação de desigualdade;

II - A visibilidade dos povos e comunidades tradicionais deve se expressar por meio do pleno e efetivo exercício da cidadania;

III - A segurança alimentar e nutricional como direito dos povos e comunidades tradicionais ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis;

IV - O acesso em linguagem acessível à informação e ao conhecimento dos documentos produzidos e utilizados no âmbito da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais;

V - O desenvolvimento sustentável como promoção da melhoria da qualidade de vida dos povos e comunidades tradicionais nas gerações atuais, garantindo as mesmas possibilidades para as gerações futuras e respeitando os seus modos de vida e as suas tradições;

VI - A pluralidade socioambiental, econômica e cultural das comunidades e dos povos tradicionais que interagem nos diferentes biomas e ecossistemas, sejam em áreas rurais ou urbanas;

VII - A promoção da descentralização e transversalidade das ações e da ampla participação da sociedade civil na elaboração, monitoramento e execução desta Política a ser implementada pelas instâncias governamentais;

VIII - O reconhecimento e a consolidação dos direitos dos povos e comunidades tradicionais;

IX - A articulação com as demais políticas públicas relacionadas aos direitos dos Povos e Comunidades Tradicionais nas diferentes esferas de governo;

X - A promoção dos meios necessários para a efetiva participação dos Povos e Comunidades Tradicionais nas instâncias de controle social e nos processos decisórios relacionados aos seus direitos e interesses;

XI - A articulação e integração com o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional;

XII - A contribuição para a formação de uma sensibilização coletiva por parte dos órgãos públicos sobre a importância dos direitos humanos, econômicos, sociais, culturais, ambientais e do controle social para a garantia dos direitos dos povos e comunidades tradicionais;

XIII - A erradicação de todas as formas de discriminação, incluindo o combate à intolerância religiosa;

XIV - A preservação dos direitos culturais, o exercício de práticas comunitárias, a memória cultural e a identidade racial e étnica.

3.1.1.12. Legislação Relativa a Educação Ambiental

A **Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999** dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, impondo a obrigatoriedade da Educação Ambiental no ensino formal.

Conforme o art. 1º, entende-se por Educação Ambiental “[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”

Assim, tem-se que o conceito de Educação Ambiental deve ser visto de forma estendida, não apenas voltado para o respeito e preservação do meio ambiente natural, pois o meio ambiente compreende muito mais do que a conservação da fauna e flora nativas: aprofunda-se em questões pertinentes à própria convivência do ser humano em sociedade e na interação que tem com todo o planeta. A Educação Ambiental é rica, contínua e interminável, pois pelas experiências, vivências e contextos, o ser humano pode aprender a interagir melhor com o meio ambiente.

3.1.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL DO MATO GROSSO

3.1.2.1. Legislação Ambiental

O **Artigo 263 da Constituição do Mato Grosso** declara que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, aos Municípios e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. ” Em seus incisos e parágrafos sedimenta a necessidade de tratar dos assuntos ambientais, tornando obrigatório o EIA/RIMA a obrigação de recuperar as áreas degradadas, desvinculado de quaisquer outras sanções e ainda declara polos prioritários da proteção ambiental o Cerrado, o Pantanal e a Floresta Amazônica Mato-grossense.

Além da Constituição Estadual do Mato Grosso outras regras ambientais devem ser observadas conforme determinado nas demais legislações estaduais, dentre elas:

A **Lei Complementar 38 de 21/11/95**, que institui o Código Ambiental do Estado de Mato Grosso e estabelece as bases normativas para a Política Estadual do Meio Ambiente, observados os seguintes princípios:

I - Ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

II - Recuperação do meio ambiente na gestão de recursos ambientais, bem como diretrizes para seu detalhamento em planos setoriais, de acompanhamento e avaliação;

III - Desenvolvimento e implementação de mecanismos que garantam a integração dos diversos organismos da ação setorial do Estado na consecução dos objetivos da política ambiental;

IV - Consideração da disponibilidade e limites dos recursos ambientais, face ao desenvolvimento e à dinâmica demográfica do Estado;

V - Consideração do padrão na interação entre os recursos ambientais e as atividades ocorrentes no território com aqueles que se verificam em outras unidades geopolíticas;

VI - Racionalização do uso do solo, do subsolo, da água, da fauna, da flora e do ar;

VII - Desenvolvimento científico e tecnológico através de incentivos aos estudos e pesquisa de tecnologia orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;

VIII - Recuperação das áreas degradadas;

IX - Educação ambiental e conscientização da comunidade, objetivando capacitá-la para a participação na defesa do meio ambiente.

- A **Portaria Estadual 085/96 e 129/96**, que estabelece que as licenças ambientais para a construção, instalação, ampliação e o funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais sejam requeridas nas seguintes modalidades: Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação ou Licença Ambiental Única - LAU.

- A **Lei Complementar 233 de 21/12/2005**, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado de Mato Grosso e dá outras providências, sendo que seu objetivo é assegurar a proteção da flora no território mato-grossense e permitir a exploração florestal de forma sustentável, fomentando práticas que contribuam para o desenvolvimento socioeconômico, a melhoria da qualidade ambiental e o equilíbrio ecológico, atendidos os seguintes princípios:

I - Conservação dos recursos naturais;

II - Preservação da estrutura dos biomas e de suas funções;

III - Manutenção da diversidade biológica;

IV - Desenvolvimento socioeconômico regional.

- A **Lei Nº 9.502 de 14 de janeiro de 2011**, que institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC, e dá outras providências.

- O **Decreto Nº 2.594, de 13 de novembro de 2014**, que Cria a Câmara de Compensação Ambiental, disciplina a compensação por significativo impacto ambiental, e dá outras providências, como o Artigo 9º: "Após a análise dos impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente, o órgão licenciador emitirá um parecer de gradação fixando o valor da compensação ambiental devida, dando ciência ao empreendedor".

- A **Portaria Nº 09 de 23 de janeiro de 2007**, que reconhece como áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira voltados à:

I - Conservação *in situ* da biodiversidade;

II - Utilização sustentável de componentes da biodiversidade;

III - Repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;

IV - Pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;

V - Recuperação de áreas degradadas e de espécies sobreexploradas ou ameaçadas de extinção;

VI - Valorização econômica da biodiversidade.

▪ **A Resolução CONSEMA Nº 26 de 24 de julho de 2007**, que atribui aos órgãos do Sistema Estadual do Meio Ambiente a obrigatoriedade em colaborar com a União no que tange a fiscalização ambiental, visando à conservação e preservação das terras indígenas no território mato-grossense. Em seu artigo 2º declara que seja exigida a prévia elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para os projetos públicos ou privados que incidam direta ou indiretamente em terras de ocupação indígena, ou ao longo do seu entorno perimétrico num raio de 10 (dez) KM de largura e passível de causar impacto ambiental.

▪ **A Lei Complementar 282 de 09/10/2007**, que altera o Código Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências:

Art. 1º Os §§ 1º e 2º do Art. 19 da Lei Complementar nº 38, de 21 de novembro de 1995, com a redação dada pela Lei Complementar 232, de 21 de dezembro de 2005, passam a vigorar com a seguinte redação:

§ 1º A SEMA estabelecerá os prazos de validade de cada tipo de licença ou autorização ambiental, observado o cronograma apresentado pelo empreendedor e os seguintes limites:

I – Licença Prévia: mínimo de 3 (três) anos e máximo de 4 (quatro) anos;

II – Licença de Instalação: mínimo de 3 (três) anos e máximo de 5 (cinco) anos;

III - Licença de Operação: mínimo de 3 (três) anos e máximo de 6 (seis) anos;

IV – Licença Ambiental Única: mínimo de 8 (oito) e máximo de 10 (dez) ano;

V – Licença de Operação Provisória: mínimo de 3 (três) anos.

§ 2º A Licença Ambiental Única será concedida pelo prazo de 8 (oito) anos para as atividades de exploração florestal ou desmatamento, e de 10 (dez) anos para as atividades agrícolas e pecuárias, desde que não haja alteração na área de posse ou propriedade.

▪ **A Lei Nº 8.830 de 21 de janeiro de 2008**, que dispõe sobre a Política Estadual de Gestão e Proteção à Bacia do Alto Paraguai no Estado de Mato Grosso e dá outras providências, tendo por objetivo promover a preservação e conservação dos bens ambientais, a melhoria e recuperação da qualidade ambiental, visando assegurar a manutenção da sustentabilidade e o bem-estar da população envolvida.

▪ **A Lei 9.060 de 22 de dezembro de 2008**, que estabelece os limites da Planície Alagável da Bacia do Alto Paraguai no Estado de Mato Grosso, compreendendo 98,79% do município Barão de Melgaço, 80,62% do município de Poconé, 58,61% do município de Cáceres, 55,51% do município de Santo Antônio do Leverger, 25,47% do município de Nossa Senhora do Livramento, 20,52% do município de Itiquira, 1,93% do município de Lambari D'Oeste, 0,21 % do município de Curvelândia, 0,16% do município de Rondonópolis, 0,04% do município de Porto Estrela, 0,01% do município de Juscimeira.

- A **Instrução Normativa Nº 001 de 08 de abril de 2009**, que dispõe sobre os procedimentos a serem adotados para os processos de outorga de uso de recursos hídricos de águas de domínio do Estado do Mato Grosso, em pequenas bacias hidrográficas.

- A **Lei Complementar nº 38, de 21 de novembro de 1995**, alterada pela Lei Complementar nº 232, de 21 de dezembro de 2005, que passa a vigorar com a seguinte redação:

§ 1º A classificação da fitofisionomia vegetal para fins de definição de reserva legal em imóveis rurais será feita pelo órgão ambiental considerando o mapa de vegetação do Zoneamento Socioeconômico e Ecológico do Estado, que deverá ser apreciado e aprovado deverá ser considerado o projeto RADAMBRASIL e de acordo com as definições do Art. 62-b.

§ 2º Quando identificado, durante os estudos de campo no imóvel rural, que a fitofisionomia vegetal se encontra em dissonância com o disposto no § 1º deste artigo, será elaborado Relatório Técnico de Identificação de Tipologia Vegetal, nos moldes do regulamento, sendo indispensável a vistoria técnica, realizada pelo órgão ambiental, às expensas do requerente.

- A **Resolução CONSEMA 62 de 14/07/2010**, que dispõe sobre a realização de audiências públicas as quais se destinam a possibilitar o debate sobre os projetos causadores de significativo impacto ambiental.

- A **Lei Complementar nº 343, de 24 de dezembro de 2008**, que passa a vigorar com a seguinte redação:

Art. 2º Para a adesão ao MT LEGAL os proprietários ou possuidores rurais deverão, espontaneamente, requerer o Licenciamento Ambiental de seus imóveis, até o dia 16 de novembro de 2012.

Art. 5º (...)

III – Apresentar a cópia autenticada dos documentos pessoais de proprietário ou possuidor, e do responsável técnico, devidamente credenciado junto à SEMA, do comprovante de posse ou certidão atualizada da matrícula do imóvel rural, juntamente com o demonstrativo do cadastramento eletrônico;

- O **Decreto 8188, de 16/10/2006**, que regulamenta a Gestão Florestal do Estado de Mato Grosso, e dá outras providências, visando:

I - A proteção dos recursos naturais: flora, fauna, atmosfera, solo e água;

II - A recuperação das áreas degradadas e de reserva legal;

III - A sustentabilidade da atividade florestal.

Onde constituem os seguintes instrumentos da Gestão Florestal do Estado de Mato Grosso:

I - A educação ambiental, com enfoque na atividade florestal;

II - O fomento, a pesquisa e a extensão florestal;

III - A transparência florestal;

IV - O cadastro de entidades consumidoras e utilizadoras de produtos florestais;

V - A descentralização da gestão ambiental;

VI - O Sistema de Licenciamento Ambiental das Propriedades Rurais;

VI - Os incentivos fiscais e financeiros para florestamento e reflorestamento;

VII – A fiscalização florestal através da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA) e da Polícia Militar Ambiental (PMA).

3.1.2.2. Legislação de Proteção aos Recursos Hídricos

▪ **Lei 6.945 de 05 de novembro de 1997** - dispõe sobre de Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências, onde suas diretrizes básicas são:

I - Gerenciamento dos recursos hídricos em estrita observância aos princípios proclamados por esta lei e de forma integrada, descentralizada e participativa, perseguindo a maximização dos benefícios econômicos e sociais resultantes do aproveitamento múltiplo desses recursos;

II - Gerenciamento dos recursos hídricos levando em conta todos os processos do ciclo hidrológico, particularmente a integração das águas superficiais e subterrâneas, em seus aspectos quantitativos e qualitativos;

III - Estabelecimento da parcela dos recursos hídricos que terá utilização econômica, assegurando os padrões mínimos de preservação ambiental;

IV - Cobrança pelo uso dos recursos hídricos observando-se os aspectos de racionalidade, quantidade, qualidade, peculiaridades das bacias hidrográficas e acumulações de águas subterrâneas, as condições socioeconômicas dos usuários e a função a que se destinar o uso da água;

V - Estabelecimento de rateio dos custos das obras e aproveitamentos múltiplos, de interesse comum ou coletivo, entre os beneficiários;

VI - Apoio ao Sistema Estadual de Defesa Civil na prevenção contra os efeitos adversos das secas, inundações, poluição e erosão;

VII - Compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e a proteção ambiental;

VIII - Priorização das ações programáticas visando à promoção do adequado conhecimento das disponibilidades e demandas de água no Estado, ao planejamento setorial e à intervenção em áreas onde houver conflitos iminentes ou já instalados;

IX - Desenvolvimento de estudos dos recursos hídricos, socioeconômicos e ambientais;

X - Incentivo financeiro aos municípios que tenham criado áreas de proteção ambiental de especial interesse para os recursos hídricos, com recursos provenientes da compensação financeira do Estado, no resultado da exploração de potenciais hidroenergéticos em seu território e outros incentivos financeiros.

▪ **Decreto Nº 2.707 de 28 de julho de 2010** - regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Mato Grosso, tendo por competência:

I – Exercer funções normativas, deliberativas e consultivas pertinentes à formulação, implantação e acompanhamento da Política Estadual de Recursos Hídricos;

II – Aprovar os critérios de prioridades dos investimentos financeiros relacionados com os recursos hídricos e acompanhar sua aplicação;

III – Avaliar e opinar sobre os programas encaminhados pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA;

IV – Apreciar o Plano Estadual de Recursos Hídricos apresentado pela Superintendência de Recursos Hídricos, ouvido previamente os Comitês Estaduais de Bacia Hidrográfica;

V – Deliberar sobre critérios e normas para outorga, cobrança pelo usos da água e rateio dos custos entre os beneficiários das obras de aproveitamento múltiplo ou interesse comum, considerando o disposto neste decreto;

VI – Aprovar propostas de instituição dos Comitês Estaduais de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos;

VII – Examinar os relatórios técnicos sobre a situação dos recursos hídricos do Estado;

VIII – Julgar os recursos administrativamente interpostos e os conflitos de uso da água em última instância;

IX – Aprovar o Regimento Interno dos Comitês Estaduais de Bacia Hidrográfica;

X – Instituir por meio de Resolução os Comitês Estaduais de Bacia Hidrográfica em rios de domínio do Estado;

XI – Fixar a composição dos Comitês Estaduais de Bacia Hidrográfica, observada a paridade entre o Poder Público e a Sociedade Civil, assegurada à participação de representantes dos usuários e das comunidades indígenas com interesses na bacia;

XII – Estabelecer os procedimentos relativos à cobrança pelo uso da água, a ser implantada de forma gradual, observado o disposto no art. 15 da Lei de que trata este regulamento;

XIII – Apreciar o Plano Estadual de Recursos Hídricos e submetê-lo ao Governador para aprovação e publicação por decreto governamental;

XIV – Deliberar sobre a aplicação de recursos provenientes da utilização dos recursos hídricos;

XV – Deliberar e aprovar projetos relacionados a recursos hídricos no Estado de Mato Grosso com utilização dos recursos oriundos de compensação financeira proveniente da utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica;

XVI – Representar o Governo do Estado, através de seu representante legal, junto aos órgãos federais e entidades nacionais que tenham interesses relacionados aos recursos hídricos de Mato Grosso;

XVII – Elaborar e aprovar o seu Regimento Interno.

- **Instrução Normativa Nº 12 de 03 de setembro de 2008** - dispõe sobre procedimentos referentes à emissão de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH) e de outorga de direito de uso de recursos hídricos, para uso de potencial de energia hidráulica superior a 1MW em corpo de água de domínio do Estado e dá outras providências. Sendo que para licitar a concessão ou autorizar o uso do potencial de energia hidráulica em corpo de água de domínio do Estado de Mato Grosso, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL deverá promover, junto à SEMA, a prévia obtenção de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica - DRDH.

- **A Instrução Normativa Nº 004 de 02 de março de 2012**, que dispõe sobre procedimentos referentes à emissão de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH) e de outorga de direito de uso de recursos hídricos, para uso de potencial de energia hidráulica superior a 1MW em corpo de água de domínio do Estado e dá outras providências. Sendo que para licitar a concessão ou autorizar o uso do potencial de energia hidráulica em corpo de água de domínio do Estado de Mato Grosso, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL deverá promover, junto à SEMA, a prévia obtenção de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica - DRDH.

- **A Portaria Nº 280, de 03 de julho de 2012**, que passa a adotar o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos - CNARH para a Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA/MT, onde seu objetivo principal é permitir o conhecimento do universo dos usuários das águas superficiais e subterrâneas em uma determinada área, bacia ou mesmo em âmbito nacional.

3.1.2.3. Legislação Relativa à Compensação Ambiental

O **Decreto Estadual 2594 de 13/11/2014**, cria a Câmara de Compensação Ambiental, disciplina a compensação por significativo impacto ambiental, e dá outras providências, dentre as quais destaca-se o art. 6, onde a Câmara de Compensação Ambiental deve “analisar e propor critérios de gradação de impactos ambientais derivados de empreendimentos ou ações que provoquem ou venham a provocar danos ao meio ambiente nos casos de licenciamento” e o artigo 9, que dispõe:

Art. 9 - Após a análise dos impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente, o órgão licenciador emitirá um parecer de gradação fixando o valor da compensação ambiental devida, dando ciência ao empreendedor.

Parágrafo único. O Parecer de Gradação e o Plano de Trabalho apresentados serão homologados pela Câmara de Compensação, antes da assinatura do termo de Compromisso a ser firmado pelo empreendedor.

3.1.2.4. Legislação Relativa ao Uso e Ocupação do Solo da AID

No Estado de Mato Grosso, a **Lei Complementar Nº 38 de 21 de novembro de 1995**, dispõe sobre o Código Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências, como o artigo 13, referente ao zoneamento ambiental e uso e ocupação do solo:

Art. 13 - O Estado procederá ao zoneamento ambiental do território, estabelecendo, para cada região ou bacia hidrográfica:

I - O diagnóstico ambiental, considerando os aspectos geo-bio-físicos, a organização espacial do seu território, incluído o uso e ocupação do solo, as características do desenvolvimento sócio-econômico e o grau de degradação dos recursos naturais;

II - As metas plurianuais a serem atingidas, através da fixação de índices de qualidade das águas, ar, do uso e ocupação do solo e da cobertura vegetal, bem como os respectivos índices quantitativos, considerando-se o planejamento das atividades econômicas, a instalação de infra-estrutura e a necessidade de proteção, conservação e recuperação ambientais;

III - A capacidade de suporte dos ecossistemas, indicando os limites de absorção de impactos provocados pela instalação de atividades produtivas e de obras de infra-estruturais, bem como a capacidade de saturação resultante de todos os demais fatores naturais e antrópicos;

IV - A definição das áreas de maior ou menor restrição, no que diz respeito ao uso e ocupação do solo e ao aproveitamento dos recursos naturais, e

V - Os planos de controle, fiscalização, acompanhamento, monitoramento, recuperação e manejo de interesse ambiental.

3.1.2.5. Legislação Relativa ao Patrimônio Histórico, Cultural, Paisagístico, Arqueológico, Espeleológico e Paleontológico

A Secretaria de Estado de Cultura (SEC) teve início com a criação da Fundação Cultural de Mato Grosso em 20 de junho de 1975 pela Lei nº 3.632, com a finalidade de preservar o patrimônio cultural mato-grossense e de estimular as manifestações da cultura regional.

Uma das providências mais importantes, nascidas na Fundação Cultural de Mato Grosso, foi a elaboração da legislação de defesa do patrimônio histórico e artístico do Estado, preconizadas pela Lei nº 3.774, de 20 de setembro de 1976.

Pelo Decreto nº 167, de 01 de julho de 2015, a Coordenação do Patrimônio Histórico e Cultural, setor responsável pela preservação do Patrimônio Cultural do Estado, se inseriu na Superintendência de Infraestrutura e Articulação Institucional, divididas em Gerência de Equipamentos Culturais e Gerência de Inventário, Tombamento e Registro

A legislação vigente, que rege a política de proteção do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural do Estado de Mato Grosso **Lei Nº 9.107 de 31 de março de 2009**, atribui à SEC a tarefa de registrar, tomba e zelar por sua proteção e vigilância.

O patrimônio histórico e cultural do Estado de Mato Grosso vai além de imóveis oficiais, igrejas ou palácios. Abrange imóveis particulares, trechos urbanos, ambientes naturais de importância paisagística, passando por imagens, mobiliários, utensílios e tradições. A lista de bens tombados/registrados pelo Patrimônio Histórico e Cultural de Mato Grosso contém 107 bens, sendo 102 materiais e 05 imateriais distribuídos em 33 municípios e 02 distritos.

3.1.3. LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS

3.1.3.1. Cuiabá

- Lei Complementar Nº 150 de 29 de Janeiro de 2007 - Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Estratégico de Cuiabá e dá outras providências, visando proporcionar o desenvolvimento integrado, harmonioso, o bem-estar social e a sustentabilidade de Cuiabá e da Região do seu entorno, considerado instrumento básico, global e estratégico da política de desenvolvimento urbano e rural, determinante para todos os agentes públicos e privados atuantes no Município.
- Lei Orgânica do Município de Cuiabá, de 15 de Dezembro de 2004.
- Lei Complementar nº 004 de 24 de Dezembro de 1992 – Institui o Código Sanitário e de Posturas do Município, O Código de Defesa do Meio Ambiente e Edificações e Recursos Naturais, O Código de Obras e Edificações e dá outras providências.
- Lei Complementar Nº 389 de 03 de Novembro de 2015 – Disciplina o Uso e Ocupação do solo no Município de Cuiabá.
- A Lei Complementar Nº 389 de 03 de Novembro de 2015 - disciplina o Uso e Ocupação do solo no Município de Cuiabá, tendo por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem estar de seus habitantes em padrões dignos de conforto urbano-ambiental, por meio de intervenções que:
 - I – Assegurem condições de convivência entre as diversas funções urbanas no Município de Cuiabá;
 - II – Assegurem padrões mínimos e máximos de intensidade de Ocupação do Solo, e
 - III – Assegurem o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer para as presentes e futuras gerações.
- A Lei nº 3.819 de 15 de Janeiro de 1999 - dispõe sobre padrões de emissão de ruídos, vibrações e outros condicionantes ambientais.
- Instrução Normativa SOP Nº 001/2011 - regulamenta as atividades e os procedimentos de licenciamento, contratação, execução, fiscalização, controle e recebimento de obras e serviços de engenharia, estabelecendo rotinas no âmbito do Município de Cuiabá.

Instrução Normativa SFMA Nº 001/2016 - dispõe sobre os instrumentos de fiscalização de meio ambiente, sobre os procedimentos de sistematização, controle e processamento dos atos de polícia administrativa, e disciplina a gestão das atividades fiscalizadoras no âmbito do município de Cuiabá.

3.1.3.2. Várzea Grande

A Lei Complementar nº 3.112/2007 institui o Plano Diretor de Várzea Grande, cujo conteúdo, dentre outras providências, legisla sobre:

- O Código de Obras;
- A Lei de Uso e Ocupação do Solo;
- O Zoneamento Urbano.

Além do Plano Diretor, destacam-se as seguintes legislações e planos:

- Lei Orgânica, de 23 de novembro de 2016;
- Lei Nº 1.386/1994, Código de Posturas, que trata da concessão de alvarás e da proteção ao aspecto paisagístico e histórico do município, dentre outras providências;
- Plano Municipal de Saneamento Básico, de fevereiro de 2014;
- Plano de Mobilidade Urbana Sustentável, de janeiro de 2017.

3.1.3.3. Acorizal

Em pesquisa remota, não foram encontradas legislações do município de Acorizal. Serão consultadas e compiladas após visita à Prefeitura do município.

3.1.3.4. Jangada

- Lei Orgânica do Município de Jangada, de 29 de Maio de 1990.

3.1.3.5. Rosário Oeste

- Lei Orgânica do Município de Rosário Oeste, de 05 de abril de 1990;
- Emendas à Lei Orgânica, de 17 de Setembro de 2012.

3.1.3.6. Nobres

- Lei nº 535, de 17/06/1994 – Dispõe sobre o código de obras do Município de Nobres-MT e dá outras providências, onde são admitidas definições de licença para construir, da fiscalização, dos construtores e das condições gerais dos projetos entre área urbana e rural;
- Lei Orgânica do Município de Nobres, de 15 de Dezembro de 2004;
- Lei Municipal Nº. 1.420/2016 - Política Municipal de Turismo.

3.2. PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS

3.2.1. PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO (PDDI-RMVRC)

A Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá (RMVRC), criada pela Lei Complementar Nº 359/2009 e alterada pela Lei Complementar Nº 577/2016, é composta por seis municípios: Acorizal, Chapada dos Guimarães, Cuiabá, Nossa Senhora do Livramento, Santo Antônio do Leverger e Várzea Grande. Seu arranjo territorial inclui ainda outros sete municípios que formam o Entorno Metropolitano: Barão de Melgaço, Jangada, Nobres, Nova Brasilândia, Planalto da Serra, Poconé e Rosário Oeste. Esses 13 municípios, como o próprio nome da região sugere, estão situados no Vale do Rio Cuiabá e, apesar da mais forte interação ocorrer nos seis primeiros, todos, de alguma forma, são afetados pelo processo de metropolização.

O núcleo da RMVRC – Cuiabá e Várzea Grande – apresenta uma taxa de urbanização de 98%, contrastando com os demais municípios, de características predominantemente rurais. Em termos de rede urbana, o município de Cuiabá é a região prestadora de serviços terciários e modernos, Várzea Grande possui bom desempenho nos setores industrial e terciário, já nos demais municípios da RM o mesmo não ocorre. A aglomeração Cuiabá - Várzea Grande é o principal centro urbano de apoio a toda a rede estadual, já que proporciona serviços terciários especializados e equipamentos públicos de boa qualidade.

O importante papel que a RMVRC representa para a estruturação do espaço mato-grossense pode ser avaliado pela importância de seu peso enquanto Centro Regional, responsável pela articulação entre as regiões e de integração da rede urbana estadual.

Dada a dinâmica e importância da RMVRC e face aos desafios de se buscar um planejamento integrado capaz de absorver, organizar e potencializar as externalidades da metropolização, o Governo de MT passou a desenvolver a partir do ano de 2016 o PDDI - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá. A elaboração do PDDI é um trabalho do IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal junto da Agem/VRC - Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá.

Mapa do Estado do Rio de Janeiro com o RMVRC (Região Metropolitana do Vale do Rio Paraíba do Sul) destacado em vermelho. O mapa mostra a distribuição geográfica dos municípios, as principais rodovias, a hidrografia e o entorno metropolitano. A legenda indica:

- Legenda
- Tangará
- Capital da Serra
- Sedes Municipais
- Aeroporto
- Principais Rodovias
- Hidrografia
- RMVRC
- Entorno Metropolitano

Segundo o Termo de Referência (TR) publicado para o desenvolvimento do PDDI, os temas que norteiam a execução do trabalho estão agrupados em 3 Eixos: I – Economia Regional e Desenvolvimento Econômico e Social; II – Planejamento do Uso e Ocupação do Solo, Acessibilidade e Mobilidade; III – Planejamento, Preservação e Conservação do Meio Ambiente e Saneamento Ambiental.

Porém, conforme afirmado na metodologia do TR, manteve-se uma abordagem matricial entre os eixos e seus respectivos temas buscando-se vencer uma indesejável abordagem setorial do assunto. Por outro lado, tratando-se de um plano metropolitano, mas com recurso a inevitáveis estudos e eventos municipais, buscou-se evitar a tentação do localismo que tenderia, com muita razão, a se afirmar em oportunidades como as geradas pelos debates públicos sobre o PPDI.

Deve-se também destacar o fato do Termo de Referência para a elaboração do PPDI ter ido além das exigências estritas do Estatuto da Metrópole (de janeiro de 2015). Se o Estatuto focaliza o desenvolvimento “urbano”, o TR propõe tratar de todo o território da Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá, assumindo urbano e “não urbano” como condição, meio, recurso ou oportunidade para o desenvolvimento. Afinal, o Mato Grosso é um estado com uma das mais baixas taxas de urbanização do país, mas, um dos mais produtivos nas áreas não urbanas, devido particularmente à participação do agronegócio e da pecuária no PIB e nas exportações nacionais. Isso sugere que, com sua posição geográfica particular, aptidões produtivas distintas do sítio, presença de ativos ambientais estratégicos a preservar e cidades com vocação à diversificação econômica, a RMVRC possa apoiar o seu processo de desenvolvimento numa forte complementariedade entre seus ativos e seus atores.

Cabe registrar que o diagnóstico produzido pelo PPDI não será um fim senão um meio de construção para o entendimento sobre os acúmulos do passado no presente e de formulação de propostas para o desenvolvimento metropolitano futuro. O conteúdo apresentado no PPDI se propõe a ser mais do que um mero retrato do momento, assumindo um caráter exploratório e prospectivo de ideias que possam apoiar o desenvolvimento integrado da RMVRC.

Como o PPDI é um plano que abrange a região do Projeto em empreendimento para o Complexo de PCHs do rio Cuiabá, é importante sobrepor os estudos e buscar sua melhor compatibilização. O diagnóstico-síntese indica as seguintes diretrizes gerais decorrentes das exigências e pressupostos dos Programas Metropolitanos encaminhados para articulação e desenvolvimento no PPDI:

- Perímetros urbanos a consolidar, casos de Cuiabá, Várzea Grande e Chapada dos Guimarães, onde o diagnóstico apontou reservas de áreas suficientes para expansão urbana;
- Perímetros urbanos a criar, casos de Acorizal e Nossa Senhora do Livramento, que não dispõem de perímetros urbanos definidos por leis municipais;
- Perímetros urbanos a revisar, caso de Santo Antônio de Leverger, onde o traçado atual é inadequado;
- Eixos ou zonas de interesse metropolitano, caso da ligação rodoviária entre Cuiabá e Santo Antônio de Leverger, sob pressão de conurbação no eixo da rodovia MT-040;
- Eixos ou zonas recomendadas para expansão do transporte modal de média capacidade (caso do VLT em implantação no eixo Cuiabá – Várzea Grande) e para sua conexão com outros modais complementares de interesse urbano e metropolitano (caso dos ônibus, sobretudo intermunicipais, e das bicicletas);

- Áreas preferenciais de fomento à produção voltada ao abastecimento local de alimentos e à utilização produtiva geral do solo metropolitano rural e urbano não parcelado, incluindo: agricultura familiar, criação de pequenos animais, pesca em rios e criadouros, floricultura e outras;
- APPs dos rios Cuiabá e Coxipó, e outras unidades de conservação, sujeitas a novas disposições legais ou ajustes nas suas condições de uso e ocupação;
- Corredores de turismo, caso do corredor Chapada dos Guimarães – Cuiabá – Pantanal, com destaque para a importância de estimular a rota de turismo pantaneiro por Nossa Senhora dom Livramento;
- Áreas povoadas (incluindo cidades, vilas e localidades) preferenciais para a implantação de serviços sociais básicos de saúde, educação, creches sujeitos à política nacional de universalização pessoal e territorial do atendimento.

3.2.2. RODOANEL (E PROGRAMA PRÓ-ESTRADAS DO VALE DO RIO CUIABÁ)

A Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística - Sinfra, tem como principal projeto rodoviário para os próximos anos a implementação do Rodoanel Metropolitano, sendo o Contorno Norte de Cuiabá e Várzea Grande parte integrante destas obras. A nova via terá pistas duplicadas e pretende desafogar o trânsito de veículos de carga na Região Metropolitana da capital.

Em 2016, a Sinfra entregou o anteprojeto para implantação e melhoria dos 10,92 quilômetros localizados entre o entroncamento com a rodovia BR-163/070/364 e o entroncamento com a Avenida Antártica (na região do Sucuri, em Cuiabá). A obra é resultado do convênio firmado entre Governo do Estado e Governo Federal, por meio da Sinfra e do Dnit, com recursos federais.

A BR-163/364 é uma importante rodovia para o escoamento da safra agrícola, mas que hoje encontra-se com um gargalo as imediações da região metropolitana. O Rodoanel vai interligar com 52 km de pista as rodovias federais e estaduais que cortam a região. O restante dos 40,80 km faz parte de um segundo anteprojeto, deve ser entregue em outra oportunidade e licitado em breve.

O trecho do Contorno Norte do Rodoanel está apresentado na **Figura 3.2.2-1** a seguir e, conforme podemos notar, a implementação da ponte de transposição do rio Cuiabá neste trecho encontra-se bastante próxima da região projetada para a construção da PCH Guapira II, fazendo-se necessária especial atenção para averiguação e, se necessário, compatibilização dos projetos.

Figura 3.2.2-1 – Contorno Norte do Rodoanel.

Fonte: Sinfra-MT

Em 2013, parte do trecho em Várzea Grande chegou a ser licitado pelo Estado. No entanto, devido a irregularidades, o Dnit determinou o bloqueio dos recursos depositados na conta do convênio e o posterior cancelamento da licitação. Em 2015, o Tribunal de Contas da União (TCU) identificou irregularidades processuais e sobre preço, vindo a determinar, assim como o Dnit, a suspensão da licitação. Segundo a Secretaria de Estado de Infraestrutura (Sinfra), a licitação para a retomada da obra deve ocorrer neste ano. Isso porque o projeto foi revisto: antes, a estrutura era de asfalto e, agora, deve ser concreto e uma única licitação será realizada. A mudança do material seria pelo ganho em longevidade. Enquanto a vida útil de um asfalto normal (CBUQ) é de 10 anos com manutenção, o concreto tem durabilidade de 30 anos.

A conclusão do Contorno Norte deve direcionar o tráfego de veículos pesados em Cuiabá para os 52,7 km no entroncamento da sobreposição das rodovias BR-070/163/364, na saída para Rondonópolis, e terminando no segmento da via federal BR-163, acesso ao Norte do Estado. O contorno também dará acesso às rodovias estaduais MTs 400, 010, 251 e 030.

O Rodoanel faz parte do Programa Pró-Estradas Vale do Rio Cuiabá e trata-se de uma das prioridades do Governo do Estado.

Considerado o maior pacote de obras da história de Mato Grosso, o Programa Pró-Estradas conta com 66 intervenções rodoviárias que visam beneficiar mais de um terço da população mato-grossense. O conjunto de obras tem previsão de investimento superior a R\$ 1 bilhão e no total serão quatro obras de duplicação, 12 de construção, 11 de reconstrução e 39 obras de arte especiais que contemplarão pontes, viadutos e trincheiras.

As obras serão executadas pela Secretaria de Infraestrutura e Logística (Sinfra) e se concentram nos 13 municípios da RMVRC: Cuiabá, Várzea Grande, Chapada dos Guimarães, Santo Antônio de Leverger, Poconé, Barão de Melgaço, Rosário Oeste, Nobres, Nossa Senhora do Livramento, Acorizal, Jangada, Nova Brasilândia e Planalto da Serra.

3.2.3. PARQUE TECNOLÓGICO DE MATO GROSSO

Às margens do futuro Rodoanel no município de Várzea Grande, na área de entorno da PCH Guapira II, está sendo estruturado o Parque Tecnológico de Mato Grosso - PTMT. O Parque será um ambiente voltado à criação, desenvolvimento, disponibilização de soluções tecnológicas e atração de empresas inovadoras ao mercado.

A estruturação do PTMT está sendo realizada pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação - SECITECI, órgão a qual o parque se encontra vinculado, juntamente com diversas instituições públicas e privadas parceiras do projeto.

Será implantado em uma área de 80 hectares, sendo 16 hectares do governo estadual e 64 privados, localizada na região denominada “Chapéu do sol”, contando com a instalação anexa da Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT e proposta de instalação da Universidade de Mato Grosso -UNEMAT. Prevê ainda a implantação de um centro de inovação, incubadoras, aceleradoras, centro de pesquisa, edifícios corporativos, estacionamento, parques, lagos, restaurantes, e prestadoras de serviço. A **Figura 3.2.2-1** mostrada no item anterior indica também a localização deste projeto.

O futuro empreendimento funcionará com três parques em um único espaço: Parque Tecnológico (espaço para o desenvolvimento de inovação pelas empresas), Parque de Serviços (focado na promoção de serviços para empresas, indústrias e comunidades) e Parque Científico (espaço para formação e qualificação de pessoas, núcleos de universidade, laboratórios e centros de P&D). Analisando a capacidade científica e empresarial instalada e as potencialidades do Estado, as áreas de concentração do parque serão: Agronegócio, biotecnologia, tecnologia de informação e máquinas/equipamentos, geociências e química verde.

3.2.4. PLANO DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL DA BAIXADA CUIABANA

O território da Baixada Cuiabana é formado pelos limites dos mesmos 13 municípios da RMVRC (ver item 3.2.1 - PDDI) e foi elencado, em conjunto de outras dezenas de territórios rurais, como parte do objeto deste Plano Nacional voltado ao Desenvolvimento Sustentável devido ao fato de serem territórios carentes de desenvolvimento socioeconômico, que possuem assimetrias regionais e que apresentam altos índices de analfabetismo, processos de exclusão social, de migração e de desqualificação dos serviços públicos. São também territórios contidos em regiões de capital natural pressionado por escassos recursos (como o semiárido), ou por desequilíbrios eminentes (como a Amazônia e o Pantanal) e que requerem sistemas de apropriação fundados na preservação e na gestão cautelosa dos recursos naturais. Portanto, dificultam a apropriação pelo homem do capital natural, ou cobram dele o esgotamento precoce dos recursos naturais, reduzindo seus rendimentos e dificultando as condições de reprodução.

A decisão do Governo Brasileiro em propor um Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável - PTDRS, foi resultado de um processo de reivindicações de setores públicos e organizações da sociedade civil, que avaliaram como sendo necessária a articulação de políticas nacionais com iniciativas locais, segundo uma abordagem inovadora. Esta decisão teve como resultado a criação da Secretaria de Desenvolvimento Territorial - SDT, no âmbito do MDA.

Toda a estratégia de apoio ao desenvolvimento dos territórios rurais que está sendo implementada pela SDT/MDA desde 2003, está alicerçada na concepção de que o território rural deve se constituir em um espaço de integração e articulação da diversidade de atores sociais, identidades culturais, interesses políticos e políticas públicas que nele se manifestam.

No caso específico da Baixada Cuiabana, o diagnóstico preliminar do Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável foi desenvolvido a partir de dados secundários junto a órgãos oficiais estaduais e federais, como IBGE, Ministério da Saúde, Ministério da Fazenda, Secretarias de Governo do Estado de Mato Grosso. Consta de informações sobre o perfil demográfico do território do Baixada Cuiabana, indicadores socioeconômicos, aspectos quantitativos da produção agropecuária e da agricultura familiar, além de informações sobre as demandas e ofertas de políticas públicas orientadas para o desenvolvimento rural sustentável. A coleta de dados secundários foi complementada pela análise de documentos e diagnósticos já realizados sobre o território do Baixada Cuiabana.

O território da Baixada Cuiabana é responsável por quase 50% da renda mensal total do Estado de Mato Grosso. No entanto, este valor não está igualmente distribuído nos municípios do território. Ao retirar Cuiabá e Várzea Grande, os dois municípios de características urbanas, esta relação cai para menos de 10%. Estes dois municípios possuem renda superior a média do Estado do MT, fazendo com que a média do território fique inclusive superior ao estado. No entanto, os 11 demais municípios da Baixada, de características rurais, apresentam renda per capita muito abaixo do Mato Grosso. Estes valores explicam a escolha deste território como parte do PTDRS e demonstram ainda a forte concentração de renda e assimetria dentro do território.

Com relação ao Valor da Produção Animal e Vegetal, observa-se que o território é responsável por cerca de 5% do valor produzido no Estado. Mesmo considerando os municípios com maior VBP Animal e Vegetal, observa-se que a quantidade de riquezas geradas na área rural do território é muito pequena. De acordo com observações feitas e discussões em conjunto com atores locais, a baixa produtividade na região, a existência de produtos com baixo valor de mercado e a falta de beneficiamento da produção, aliados aos problemas de comercialização da produção, podem explicar em parte este quadro.

Para reverter este quadro, dentro do Plano de Desenvolvimento, foram definidos 5 eixos integradores que nortearam o processo de construção do PTDRS da Baixada Cuiabana de forma didática através da sistematização e organização das propostas oriundas dos atores sociais do território. Objetivou-se dessa maneira formar um conjunto articulado de diretrizes e prioridades convergentes para o PTDRS, levando em consideração as diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável.

O território da Baixada Cuiabana definiu assim os seus eixos aglutinadores:

- I. Organização da produção e comercialização;
- II. Geração de Renda;
- III. Pesquisa de tecnologias apropriadas para a Agricultura Familiar;
- IV. Educação do Campo;
- V. Regularização fundiária.

A base da definição e construção dos eixos foi a visão de futuro que os atores sociais dos territórios construíram ao longo do processo de gestão social oportunizado pela SDT em forma de oficinas, cursos e seminários. A partir dos eixos foram definidos e estruturados os projetos setoriais e específicos que estão em curso na região. Esses projetos estão amarrados entre si nos diferentes eixos aglutinadores e devem responder as demandas específicas do território.

3.2.5. GEF PANTANAL

O Projeto Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacias Hidrográficas para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai, conhecido por GEF Pantanal/Alto Paraguai, é executado pela ANA com recursos do Fundo para o Meio Ambiente Mundial - *Global Environment Facility* (GEF) e tem a participação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), Organização dos Estados Americanos (OEA), Governos Estaduais de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e diversas organizações da sociedade civil.

O objetivo principal do GEF Pantanal é promover o desenvolvimento sustentável da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai - BAP, que inclui toda a região do Pantanal Matogrossense, apoiando as prioridades identificadas no Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP) e prevendo um Programa de Ações Estratégicas (PAE), que contemplará os principais investimentos para a Bacia.

Do desenvolvimento do Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP), realizado entre 1991 e 1996 pela EMBRAPA, resultaram os seguintes produtos:

- Zoneamento, nas escalas 1:250.000 e 1:1.000.000 de toda a bacia do Alto Paraguai, contendo os dados que geraram as cartas temáticas e as unidades ambientais naturais, socioeconômicas e o zoneamento dos 361.666 km² da BAP;
- Montagem de um Sistema de Informações Geográficas para a Bacia - SIG BAP;
- Diagnósticos dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico da BAP;
- Realização de estudos hidrossedimentológicos do Pantanal;
- Instalação de sistemas de previsão de cheias e alerta em cinco cidades;
- Capacitação de pessoal no manejo de Sistemas de Informação Geográfica;
- Montagem final do documento: PCBAP - Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai.

O Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai define a Estratégia Global e as Diretrizes Gerais e Específicas para o desenvolvimento da área, a partir de uma perspectiva conservacionista. As Diretrizes Gerais definem programas de preservação, desenvolvimento sustentável e recuperação. As Diretrizes Específicas definem áreas ambientais naturais e recomendam ações e intervenções orientadas para a obtenção dos resultados previstos nas Diretrizes Gerais.

Finalmente, o PCBAP define o órgão de articulação no âmbito da gestão de recursos hídricos e no âmbito interestadual, o Comitê de Gestão Integrada da Bacia do Alto Paraguai - Pantanal, CIBHAPP, ao qual cabe viabilizar técnica e financeiramente as políticas e programas indicados no PCBAP.

Já o Programa de Ações Estratégicas (PAE), gerenciado no ambiente do GEF Pantanal, selecionou as seguintes ações para atuação:

- Implantação dos instrumentos de gestão e fortalecimento interinstitucional;
- Composição de parcerias com o Paraguai e a Bolívia;
- Monitoramento e controle do fluxo hídrico e da qualidade da água;
- Proteção ambiental do Pantanal;
- Apoio à consolidação das Unidades de Conservação existentes e implantação de novas UCs;
- Diretrizes para a utilização de métodos e técnicas ambientalmente sustentáveis;
- Fortalecimento do sistema de controle do uso e ocupação do planalto; e
- Conservação do solo no planalto e no Pantanal.

Nesse contexto, o GEF Pantanal pretende alcançar metas importantes relacionadas à melhoria e restauração do funcionamento ambiental do sistema ecológico predominante e à proteção de espécies da flora e da fauna presentes no Pantanal, em especial aquelas endêmicas de áreas úmidas, as quais estão conjugadas ao fortalecimento das instituições da bacia, à criação de capacidade organizacional e à integração das questões ambientais nas atividades de desenvolvimento econômico em bases sustentáveis.

3.2.6. GRANDE RIO CUIABÁ

Em maio de 2017 foi lançado um projeto para recuperação e proteção do Rio Cuiabá e das Áreas de Proteção Permanente (APPs) de seu entorno, incluindo a implementação de um modal fluvial que deverá interligar as cidades de Cuiabá e Várzea Grande. Intitulado 'Grande Rio Cuiabá', o projeto da Agência Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá (Agem-MT) tem previsão de custo de aproximadamente R\$ 26 milhões.

Segundo a Agem-MT, o novo modal fluvial deverá percorrer um trecho de 12 km, ligando a Orla do Porto, na capital Cuiabá, à Comunidade Bonsucesso, em Várzea Grande. Nesse trajeto, o modal deverá passar por 19 estações, sendo uma delas - considerada a central - na região do Porto, que deverá fazer a interligação do modal com diversos itinerários de ônibus. Todas as estações deverão ter acessibilidade com elevadores, equipamentos de transporte adaptado para plano inclinado e rampas de inclinação suave, a fim de atender às pessoas com mobilidade reduzida.

A partir da recuperação do rio, a Agem pretende criar espaços voltados para convivência, atividades de turismo ecológico, mobilidade e navegação. Para viabilizar o projeto, o estado pretende criar uma PPP, arrecadando o valor necessário para a execução das obras por meio da iniciativa privada.

As estações do novo modal fluvial deverão cedidas a empresas diferentes, que poderão fomentar atividades diversas em todas elas.

A concepção arquitetônica de toda a obra deverá valorizar elementos regionais e incorporar o folclore local, conforme ilustra a **Figura 3.2.6-1** mostrada a seguir.

Figura 3.2.6-1 – Projeto Grande Rio Cuiabá



Fonte: Gcom-MT

Conforme a Agem-MT, a arquitetura e engenharia do projeto foi inspirada na biomimética, que é um ramo da ciência que estuda as estratégias da natureza para enfrentar as adversidades do meio ambiente, ou seja, o projeto utilizou esses conceitos adequando cada estação às condições de seu local de implantação, sem afetar a natureza.

O projeto Grande Rio Cuiabá também deverá ser pautado na sustentabilidade, com reaproveitamento de água, eficiência energética, tratamento de resíduos e soluções com certificação internacional, a fim de diminuir impactos ambientais.

CAPÍTULO 4

ESTUDO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS E LOCACIONAIS

CAPÍTULO 4. ESTUDO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS E LOCACIONAIS

4.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

4.1.1. ETAPA DE INVENTÁRIO DO RIO

A análise das alternativas locacionais é um estudo exigido pela ANEEL, quando da elaboração dos estudos de inventário hidrelétrico de um rio, ocasião em que a partição de queda do curso d'água em estudo é avaliada, em busca da melhor alternativa que permita a maximização do aproveitamento hidráulico do mesmo. O trecho do rio Cuiabá em objeto teve seu inventário hidrelétrico realizado pela J.A. MACHADO Engenharia de Projetos¹, e os estudos de partição de queda tiveram a finalidade de selecionar a divisão mais atraente do ponto de vista técnico-econômico e ambiental, além de determinar as características dos aproveitamentos hidrelétricos componentes da mesma.

A etapa de inventário caracteriza-se pela concepção e análise das alternativas de divisão de queda para a microbacia hidrográfica, formada por um conjunto de projetos que são comparados entre si, visando selecionar as alternativas locacionais que apresentam melhor equilíbrio entre os custos de implantação dos barramentos e seus respectivos benefícios energéticos e impactos socioambientais. Essa análise é pautada em estudos cartográficos, geológico-geotécnicos, energéticos e socioambientais, complementados com informações de campo.

A escolha dos locais barráveis para este Complexo de PCHs no rio Cuiabá levou em consideração as diretrizes preconizadas no Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas, edição 2007, bem como na Resolução ANEEL Nº 652 de 09 de dezembro de 2003. A seleção das melhores alternativas locacionais para as barragens foi baseada nas conclusões dos estudos ambientais, nos parâmetros geológico-geotécnicos dos locais de implantação dos aproveitamentos, nas informações dos levantamentos topográficos e nas relações entre custo de implantação x energia média produzida pelas PCHs, tendo como base as informações obtidas a partir do processamento do modelo SINV - Sistema de Inventário de Bacias Hidrográficas, versão 6.0.6, do CEPEL-ELETROBRAS.

Destaca-se que foram estudados somente aproveitamentos hidrelétricos no curso principal do rio Cuiabá, situados entre os municípios de Nobres e Cuiabá. A Bacia Hidrográfica em objeto no referido inventário hidrelétrico tem como principais características fisiográficas: Área total = 23.450 km²; Comprimento axial = 212 km; Perímetro = 945 km; Cota inicial (na confluência com o rio Manso) = 190,35 m; Cota final (sob a Ponte Mario Andreazza na cidade de Cuiabá) = 143,17 m; Declividade média = 0,222 m/km; e Largura média = 170 m.

Fez-se a análise de duas alternativas para a determinação da Partição de Queda- Alternativa I e Alternativa II - cada uma composta por 7 aproveitamentos. Os estudos para definição da melhor alternativa foram divididos em duas etapas: características dos aproveitamentos e avaliação ambiental.

¹ Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá(sub-bacia 66 / MT) Processo ANEEL nº 48500.000180/2011-86, Maio 2015

4.1.1.1. Características dos Aproveitamentos

As potências definidas para cada AHE foram obtidas a partir dos dados dos projetos desenvolvidos para o Inventário (Volume III) e da utilização da rotina “FUNÇÃO DIMENSIONAMENTO ENERGÉTICO - DIMENER” do Modelo SINV.

As tabelas a seguir apresentam as principais características dos aproveitamentos inseridos nas duas alternativas locais. Lembrando-se que as variações entre as alternativas encontram-se justamente na localização da instalação das barragens dos aproveitamentos.

• ALTERNATIVA I

Ident. Aproveit.	Níveis de Água (m)		Queda de Ref. (m)*	Vazão Nominal (m³/s)*	Coordenadas UTM		Área Alag. (km²)	Pot. Inst. (MW)*
	Mont.	Jus.			X	Y		
Perudá Jus.	188,00	180,50	7,50	300,68	568.190	8.359.828	11,25	19,55
Angatu II Jus.	180,00	175,10	4,90	387,22	559.246	8.341.377	12,28	16,52
Angatu I	175,00	167,60	7,40	368,22	559.387	8.324.479	12,70	23,45
Iratambé II	167,00	161,00	6,00	437,47	576.820	8.311.330	8,87	22,61
Iratambé I	161,00	153,20	7,80	374,21	577.601	8.303.814	4,52	25,28
Guapira II	153,00	146,40	6,60	457,94	588.907	8.281.101	6,56	25,96
Guapira I	146,00	142,50	3,50	416,73	592.879	8.272.604	2,22	12,56
(*) Dados resultantes do modelo SINV do CEPEL							Total	145,93

(*) Potência estimada com base no modelo SINV do CEPEL

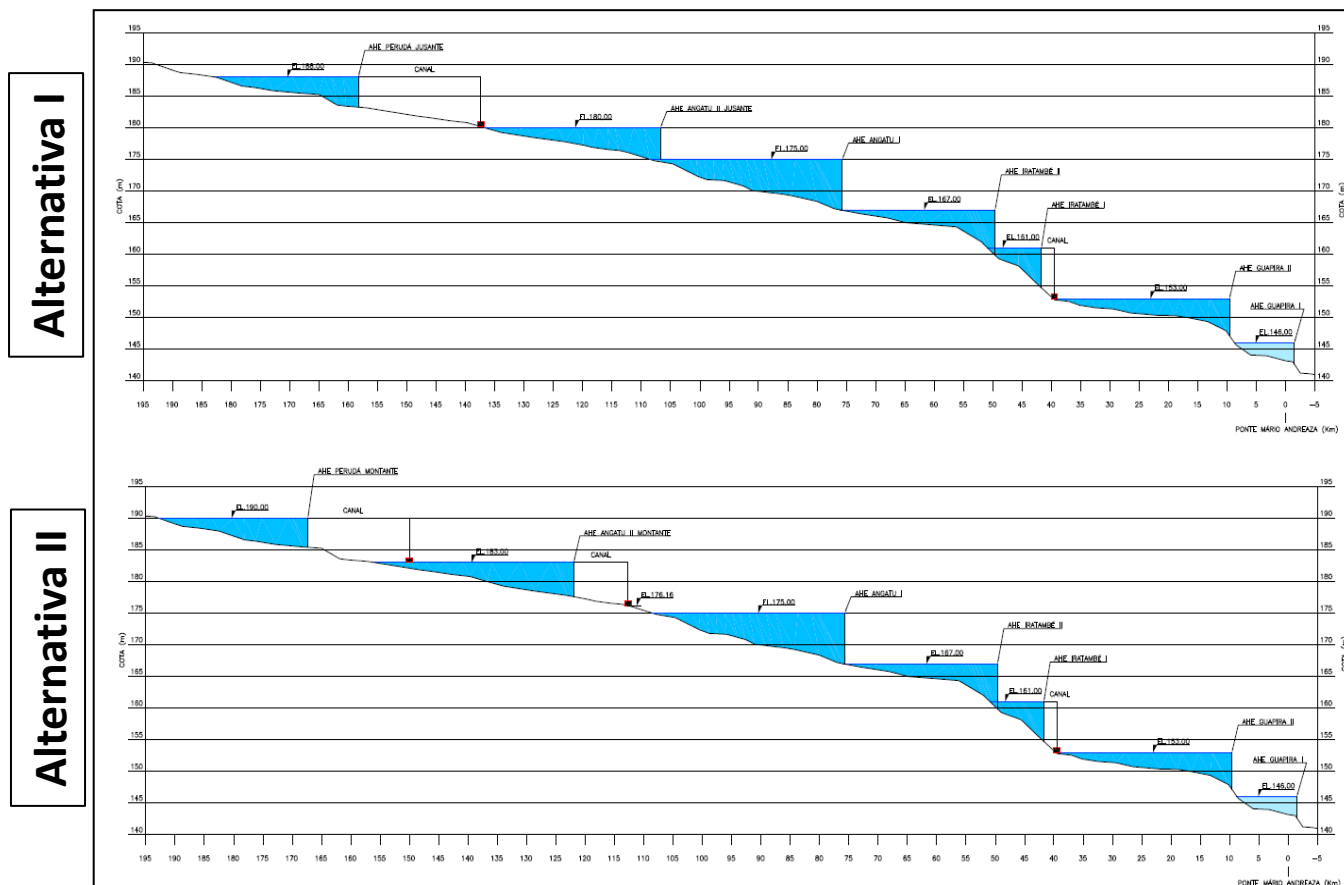
• ALTERNATIVA II

Ident. Aproveit.	Níveis de Água (m)		Queda de Ref. (m)*	Vazão Nominal (m³/s)*	Coordenadas UTM		Área Alag. (km²)	Pot. Inst. (MW)*
	Mont.	Jus.			X	Y		
Perudá Mont.	190,00	183,20	6,80	312,33	570.044	8.364.097	10,49	18,48
Angatu II Mont.	183,00	175,10	7,90	331,65	559.918	8.349.052	13,07	22,54
Angatu I	175,00	167,60	7,40	368,22	559.387	8.324.479	12,70	23,45
Iratambé II	167,00	161,00	6,00	437,47	576.820	8.311.330	8,87	22,61
Iratambé I	161,00	153,20	7,80	374,21	577.601	8.303.814	4,52	25,28
Guapira II	153,00	146,40	6,60	457,94	588.907	8.281.101	6,56	25,96
Guapira I	146,00	142,50	3,50	416,73	592.879	8.272.604	2,22	12,56
(*) Dados resultantes do modelo SINV do CEPEL							Total	145,93

(*) Potência estimada com base no modelo SINV do CEPEL

A **Figura 4.1.1.1-1** traz a comparação entre os perfis longitudinais dos eixos hidrológicos das Alternativas I e II e proporciona a visualização da diferença locacional dos aproveitamentos em estudo no Inventário.

Figura 4.1.1.1-1 – Perfis das Alternativas I e II



Fonte: Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá

Foi utilizada a rotina "ELIMINA" do SINV para verificar quais os aproveitamentos que apresentavam ICB (Índice de Custo/Benefício) maior do que o CUR (Custo Unitário de Referência). Com base nos estudos de partição de queda de ambas alternativas, constatou-se que o AHE Guapira I, situado à jusante do complexo, tem ICB de 231,12 R\$/MWh, que é maior que o CUR de 219,10 R\$/MWh. Por essa razão, o aproveitamento Guapira I foi excluído do Projeto, passando o empreendimento do Complexo do rio Cuiabá a contar com 6 PCHs.

A eliminação do aproveitamento Guapira I não traz quaisquer implicações às Alternativas, uma vez que o mesmo se situa na extremidade de jusante da cascata e que sua eliminação não altera os demais aproveitamentos.

Também é importante frisar que, além de não trazer alterações para os demais componentes do projeto, a eliminação do aproveitamento Guapira I é vantajosa para os custos de implantação do empreendimento, já que esta PCH seria locada na região mais próxima do adensamento urbano da região metropolitana de Cuiabá, portanto com maior número de propriedades ocupando as margens do rio. A eliminação de Guapira I do Complexo de PCHs desonera os custos que seriam necessários para executar as desapropriações que ocorreriam por conta da implantação deste aproveitamento.

4.1.1.2. Avaliação Ambiental

Os estudos ambientais desenvolvidos para o Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá ficaram a cargo da "Infoecológica Consultoria, Projetos e Licenciamentos Ambientais". O material elaborado pela Infoecológica é parte integrante do Volume II - Anexos - Parte 4 do Inventário (J.A. Machado, 2015). Os trabalhos da Infoecológica apoiaram-se no Diagnóstico Ambiental e na caracterização expedita da área de estudo. Como uma maneira de dirigir as análises e fornecer uma base referencial adequada, a área de estudo ficou compreendida pela microbacia do rio Cuiabá cuja localização está apresentada nos mapas do Volume III - Desenhos - do Inventário. Nesta etapa, foram avaliadas as Alternativas I e II² e, para a avaliação ambiental destas alternativas, foram selecionados vários indicadores ambientais possíveis de formulação para o cálculo dos índices dos impactos ambientais positivos e negativos.

Foi elaborado um diagnóstico para identificar a situação ambiental na área de estudo, identificar áreas de conservação, áreas de inter-relação animal-ambiente, áreas antropizadas de acordo com os usos e ocupações da região e relacionar os possíveis impactos ambientais que podem ocorrer após a implantação dos empreendimentos. Este diagnóstico ambiental seguiu a metodologia da ELETROBRÁS (2007) e a avaliação ambiental se fez através do índice de impacto geral de cada alternativa sobre o sistema ambiental da microbacia do rio Cuiabá.

Portanto, a avaliação ambiental não se fez por cada aproveitamento localmente e sim pelo impacto no sistema ambiental como um todo. Esta metodologia proporciona a análise da viabilidade ambiental da implantação do Complexo de PCHs como um todo, conforme proposto também na elaboração deste EIA.

Na execução das campanhas de campo e na elaboração do Relatório Técnico para o Inventário (J.A. Machado, 2015) foram considerados os contextos ambientais da microbacia do rio Cuiabá. Em sua síntese, buscou-se avaliar de forma consolidada, as repercussões nas condições ambientais observadas na região onde será licenciado o empreendimento. O estudo da evolução das paisagens constitui importante passo para o entendimento da relação entre o homem e o meio, possibilitando, após estudos adequados, estimar consequências futuras, considerando a progressão de acontecimentos iniciados no passado.

As informações foram obtidas nas investigações de compõe em bibliografias, restringindo-se às de interesse para o diagnóstico com vistas à avaliação de impacto ambiental, como também, caracterização das potencialidades e vulnerabilidades da região em estudo, para a descrição do cenário atual.

² Ver Item 4.1.1.1

Para a avaliação ambiental das Alternativas I e II propostas no Inventário (J.A. Machado, 2015) foram selecionados certos indicadores possíveis de serem formulados a partir das informações disponíveis, sendo que estes impactos foram identificados com o objetivo de atender as orientações do Manual de Inventário da Eletrobrás. Segundo o manual, o objetivo principal do inventário é hierarquizar diferentes alternativas de aproveitamento hidrelétrico, destacando o papel dos estudos ambientais na indicação da alternativa que representa menor custo ambiental, ou seja, menor interferência nos modos de vida da população e nos ecossistemas. Desta forma, foram selecionados os impactos que permitem diferenciar e quantificar os processos relativos às diferentes alternativas.

Os impactos ambientais foram reunidos em seis grupos de componentes - síntese, de forma a tornar mais objetiva a produção do índice de impacto. Os seis grupos são: Ecossistemas Aquáticos, Ecossistemas Terrestres, Modo de vida, Organização Territorial, Base econômica e População Indígena. Estes componentes-síntese foram estruturados a partir de inter-relações entre vários elementos do sistema ambiental, os quais possibilitam a compreensão da globalidade dos processos segundo os quais os elementos socioambientais interagem e colocam em evidência as questões de maior relevância que emergem das interações dos aproveitamentos hidrelétricos, como também, confere seletividade ou poder de diferenciação na comparação entre alternativas de divisão de queda.

Definiram-se os indicadores de impacto que apresentam os principais processos impactantes sobre cada componente-síntese e que potencialmente ocorrem quando da implantação de aproveitamentos hidrelétricos. Cada indicador é intrínseco a “critérios de avaliação” (CA), que determinarão o enfoque a ser adotado na análise.

Foram utilizados os seguintes critérios de avaliação para cada componente-síntese:

- Ecossistemas Aquáticos - comprometimento dos ambientes mantedores da biodiversidade, de espécies migratórias, endêmicas ou exclusivas;
- Ecossistemas Terrestres - comprometimento de ecossistemas e comprometimento de espécies;
- Modo de vida - Comprometimento das estratégias de sobrevivência das populações e o comprometimento da socialização historicamente construída;
- Organização Territorial - interferência nos padrões de assentamento e mobilidade da população, comprometimento dos fluxos de circulação e comunicação, comprometimento da base territorial relativa à organização político-administrativa e a interferência na gestão territorial;
- Base econômica - comprometimento das atividades econômicas, comprometimento das potencialidades com destaque para usos da água e comprometimento das finanças municipais;
- População Indígena - potencialização dos conflitos e comprometimento das condições etno-ecológicas. Observação: como os estudos constataram a inexistência de comunidades indígenas na região de estudo, este componente deixou de ser considerado nos processos seguintes da avaliação ambiental.

Cada critério encontra-se associado a um conjunto de elementos de avaliação, organizando as informações relativas aos processos impactantes. Aos índices de impacto socioambiental negativo, há a atribuição de graus de impactos variando de 0 (mínimo) a 1 (máximo), sendo que a síntese dos elementos permitirá avaliar os graus de impacto de cada aproveitamento sobre a área.

Visando manter os valores dos índices entre 0 e 1, os pesos foram atribuídos também em uma escala continua de zero a um. Os pesos são utilizados para possibilitar a relativização dos índices de impacto da alternativa sobre o componente-síntese no quadro ambiental da área de estudo. Estes fatores de ponderação devem representar a importância relativa entre os processos impactantes de cada componente-síntese sobre o sistema ambiental, que pode ser medida pela repercussão de tais processos sobre os demais componentes.

Desta forma, os estudos ambientais do Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá revelaram os seguintes Índices de Impactos Ambientais (IA) para as Alternativas I e II:

Alternativa I - Índice de Impactos Negativos sobre o Sistema Ambiental

	Ecossistemas Aquáticos	Ecossistemas Terrestres	Organização Territorial	Modo de Vida	Base econômica	Índice Ambiental (IA)
ICA	0,23	0,23	0,64	0,81	0,75	
Peso	0,50	0,20	0,10	0,10	0,10	
TOTAL	0,12	0,05	0,06	0,08	0,08	0,38

Os cálculos mostram que o Índice de Impacto Ambiental para os aproveitamentos da **Alternativa I** foi de **IA = 0,38**, dentro do quadro ambiental para as instalações das barragens na área de estudo.

Alternativa II - Índice de Impactos Negativos Sobre o Sistema Ambiental

	Ecossistemas Aquáticos	Ecossistemas Terrestres	Organização Territorial	Modo de Vida	Base econômica	Índice Ambiental (IA)
ICA	0,20	0,22	0,63	0,78	0,75	
Peso	0,5	0,20	1,0	1,0	1,0	
TOTAL	0,10	0,04	0,06	0,08	0,06	0,36

Os cálculos mostram que o Índice de Impacto Ambiental para os aproveitamentos da **Alternativa II** foi de **IA = 0,36**, dentro do quadro ambiental para as instalações das barragens na área de estudo.

Lembrando-se que a escala variou entre 0 a 1, sendo que o "0" indica ausência de impacto, enquanto que o valor "1" representa o comprometimento pleno dos processos inerentes ao componente-síntese analisado. Consequentemente, os valores intermediários representam o grau de comprometimento dos processos ambientais pré-existent, em função dos critérios de avaliação definidos para cada componente-síntese.

Portanto, dentre as alternativas estudadas, a **Alternativa II** apresentou-se com um IA menor, ou seja, com menor impacto negativo e melhor valoração ambiental dentre as alternativas estudadas. Porém, além dos possíveis impactos negativos gerados pela implantação do empreendimento, também devem ser ponderados os impactos positivos que podem ocorrer no meio socioambiental como resultado das externalidades advindas durante o período de construção e operação do Complexo de PCHs.

Os estudos envolvem a análise dos aspectos socioeconômicos, para os quais se verificam as alterações favoráveis, traduzidas em um índice de impacto positivo a ser utilizado na seleção final da alternativa de divisão de queda. Foram considerados impactos positivos socioeconômicos locais e regionais relativos aos aspectos de mercado de trabalho local, arrecadação municipal, infraestrutura e uso racional dos recursos hídricos. Estes aspectos são aqueles relacionados com maior frequência nos estudos socioambientais de empreendimentos hidrelétricos.

Os índices positivos foram atribuídos em uma escala de zero a um, onde zero representa a ausência de impacto positivo, enquanto o valor um representa um impacto positivo extremamente significativo para a região. Ressalta-se que as avaliações dos impactos positivos estão referenciadas a determinados elementos utilizados para a caracterização e avaliação dos componentes-síntese Modo de vida, Organização territorial e Base econômica.

Para determinar o índice de impacto socioambiental positivo de cada aproveitamento, foram agregados os índices relativos a cada um dos aspectos, de modo a expressar o impacto socioambiental, para posteriormente serem utilizados na escolha final da alternativa de divisão de queda.

Alternativa I - Índice de Impacto Socioambiental Positivo para Cada Aproveitamento (IAE)

Aproveitamentos	Sub-Áreas	
	Municípios do baixo curso da microbacia impactada.	Municípios do médio e alto curso da microbacia impactada.
AHE Guapira I	0,13	
AHE Guapira II	0,13	
AHE Iratambé I	0,13	
AHE Iratambé II	0,11	
AHE Angatu I	0,12	
AHE Angatu II		0,09
AHE Perudá		0,09

Alternativa II - Índice de Impacto Socioambiental Positivo para Cada Aproveitamento (IAE)

Aproveitamentos	Sub-Áreas	
	Municípios do baixo curso da microbacia impactada.	Municípios do médio e alto curso da microbacia impactada.
AHE Guapira I	0,13	
AHE Guapira II	0,13	
AHE Iratambé I	0,13	
AHE Iratambé II	0,11	
AHE Angatu I	0,17	

Aproveitamentos	Sub-Áreas	
	Municípios do baixo curso da microbacia impactada.	Municípios do médio e alto curso da microbacia impactada.
AHE Angatu II		0,12
AHE Perudá		0,12

Somando-se os IAEs de cada Alternativa, obtemos a Composição do Índice de Impacto Socioambiental Positivo das Alternativas Sobre o Sistema Ambiental (IAp). O índice da **Alternativa I** obteve um resultado de **IAp = 0,81** e o índice da **Alternativa II** obteve um resultado de **IAp = 0,91**.

Isso significa que a implementação dos aproveitamentos trará benefícios para a sociedade de um modo geral, em toda a extensão da microbacia do rio Cuiabá (sendo a Alternativa II a mais valorada).

Benefícios como promoção do desenvolvimento regional da área, desenvolvimento da infraestrutura e incremento da melhoria dos serviços na área (como estradas, pontes, escolas, hospitais, serviços de saúde e educação), aumento de arrecadação a nível orçamentário, criação de empregos (tanto na etapa de construção como na de operação do empreendimento) e promoção do turismo e recreação, especialmente no entorno dos reservatórios.

Além disso, é importante frisar como uma positividade adicional deste Projeto, que os estudos e planejamentos dos aproveitamentos podem servir de base para gerar uma estratégia de uso racional dos recursos hídricos da bacia, através da promoção dos usos múltiplos, controle de enchentes, irrigação, navegação fluvial, abastecimento de água potável, abastecimento para as atividades agropecuárias, dentre outras.

4.1.1.3. Escolha da melhor Alternativa

Em seguida aos resultados obtidos no processamento das rotinas iniciais do SINV, se processou no modelo a rotina "MULTI OBJETIVO" (já com a retirada do AHE Guapira I). Nesta rotina conclusiva, foram inseridos os dados das características dos aproveitamentos e também o valor gerado pelos índices dos Impactos Ambientais estudados para as Alternativas I e II.

O resultado deste processamento apontou um melhor desempenho da Alternativa 2, que apresenta um menor ICB, um menor IA negativo e um maior valor para a energia firme, em relação a Alternativa I. Portanto, para a Alternativa Locacional na etapa do Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá, foi adotada a Partição de Queda projetada para a **Alternativa II**.

4.1.2. ETAPA DOS PROJETOS BÁSICOS

Para a etapa de estudos do Projeto Básico, as locações dos aproveitamentos componentes deste complexo de PCHs já foram definidas³ com a escolha da Alternativa II de partição de queda do rio Cuiabá do Inventário (J.A. Machado, 2015) e desta forma aprovada pela ANEEL.

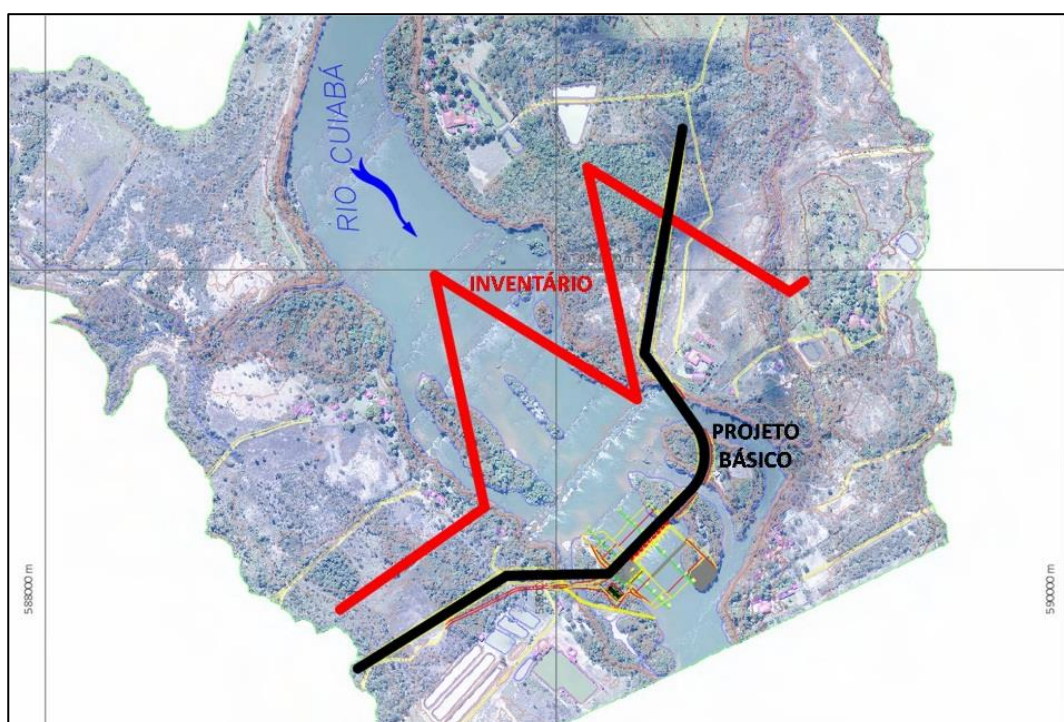
³ Ver Item 4.1.1.3

Consequentemente, as alternativas locacionais nesta etapa ficaram limitadas ao posicionamento geográfico já determinado, com possibilidade apenas de alguns ajustes para otimização dos aproveitamentos e aproveitamento das melhores condições de fundação das estruturas, devido aos novos dados obtidos para o Projeto Básico através dos levantamentos cartográficos na escala de 1:2000 com curvas de nível de metro em metro (obtidos a partir de aerolevantamento por perfilamento a laser) e das investigações geotécnicas do sítio das obras.

Para que possa ser feita uma comparação que apresente a otimização alcançada com os estudos do Projeto Básico, trazemos a seguir figuras com adaptações dos desenhos elaborados no Inventário e no Projeto Básico, apresentando a sobreposição dos eixos dos AHEs projetados nas duas etapas para cada uma das PCHs, tendo os eixos de locação do Projeto Básico em preto e do Inventário em vermelho.

Guapira II

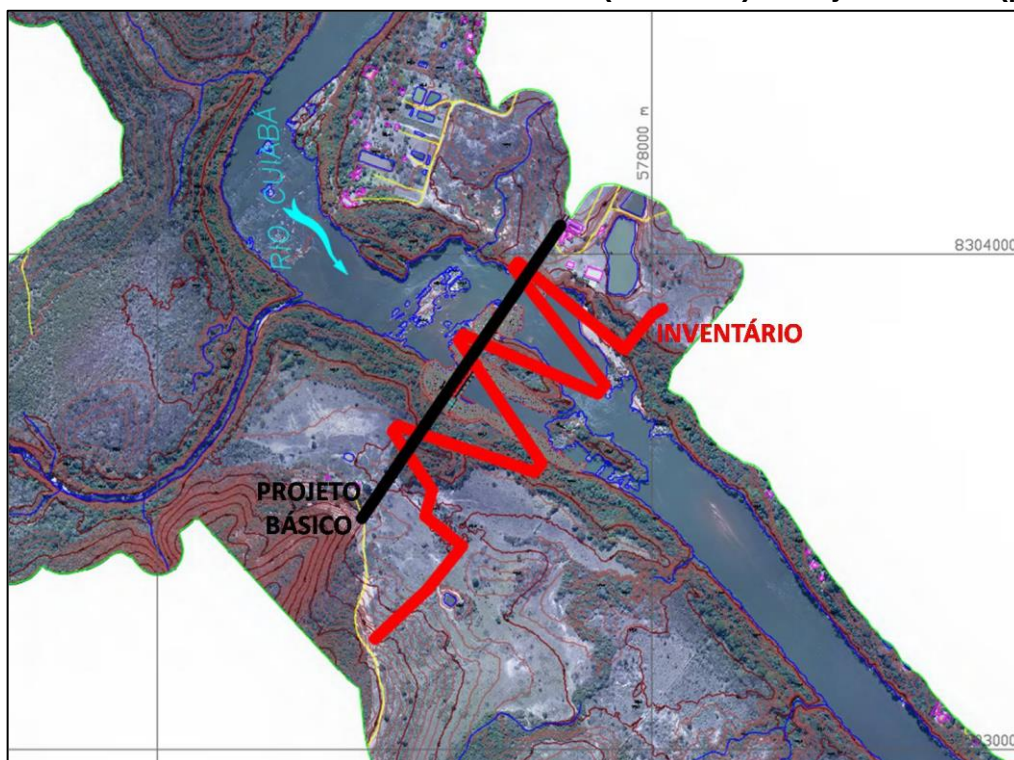
Figura 4.1.2-1 – Eixos do AHE Guapira II: Inventário (vermelho) e Projeto Básico (preto)



Fonte: Adaptado dos desenhos do Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá e Projeto Básico da PCH Guapira II)

Iratambé I

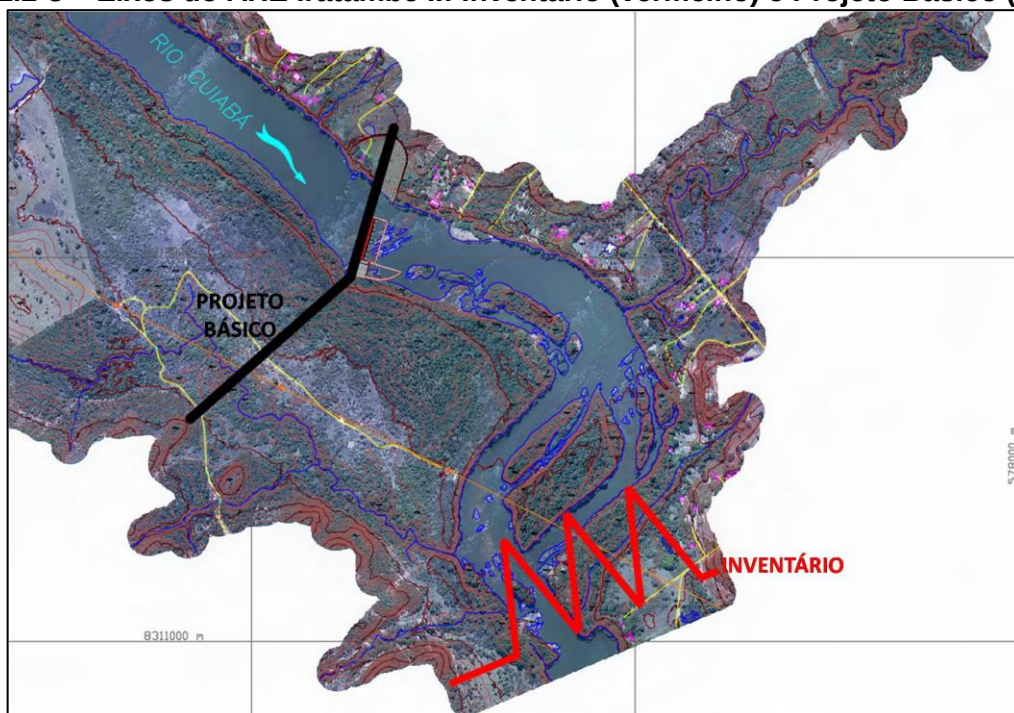
Figura 4.1.2-2 – Eixos do AHE Iratambé I: Inventário (vermelho) e Projeto Básico (preto)



Fonte: Adaptado dos desenhos do Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá e Projeto Básico da PCH Iratambé I

Iratambé II

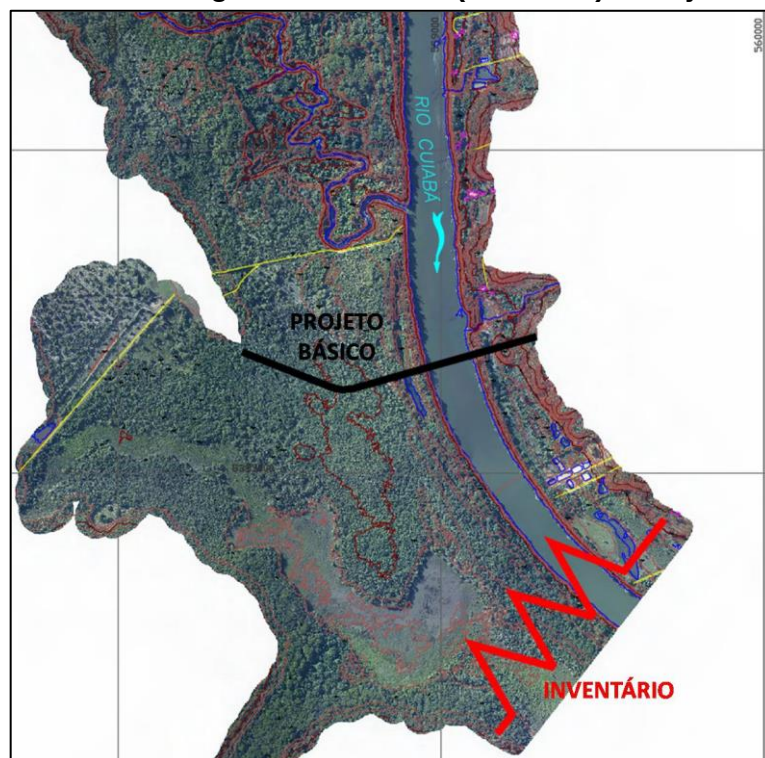
Figura 4.1.2-3 – Eixos do AHE Iratambé II: Inventário (vermelho) e Projeto Básico (preto)



Fonte: Adaptado dos desenhos do Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá e Projeto Básico da PCH Iratambé II.

Angatu I

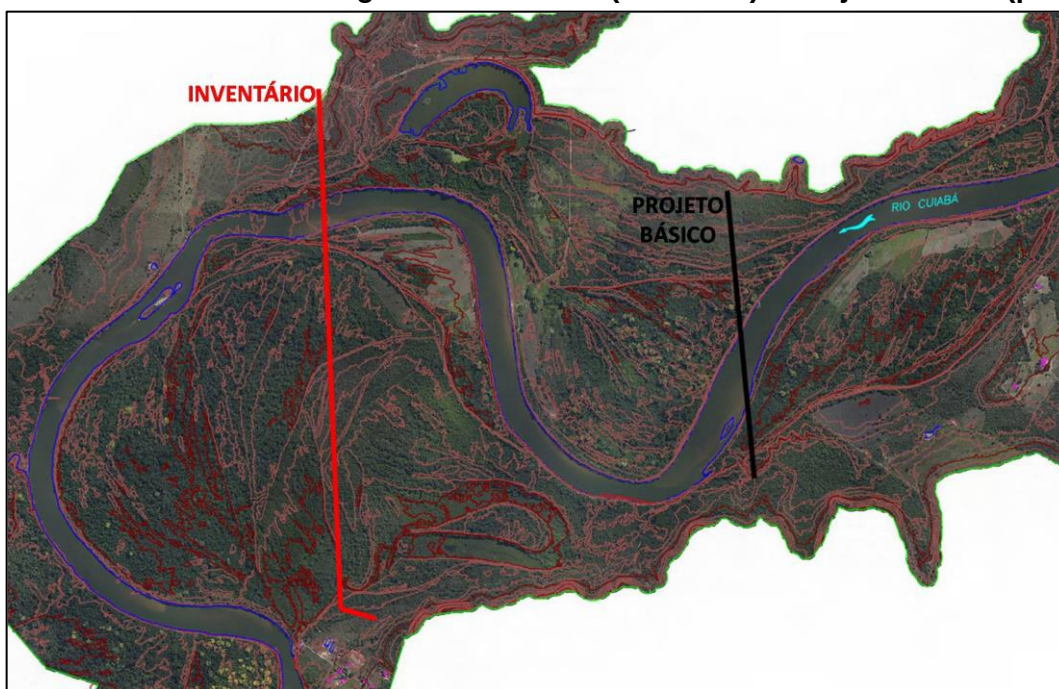
Figura 4.1.2-4 – Eixos do AHE Angatu I: Inventário (vermelho) e Projeto Básico(preto)



Fonte: Adaptado dos desenhos do Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá e Projeto Básico da PCH Angatu I).

Angatu II

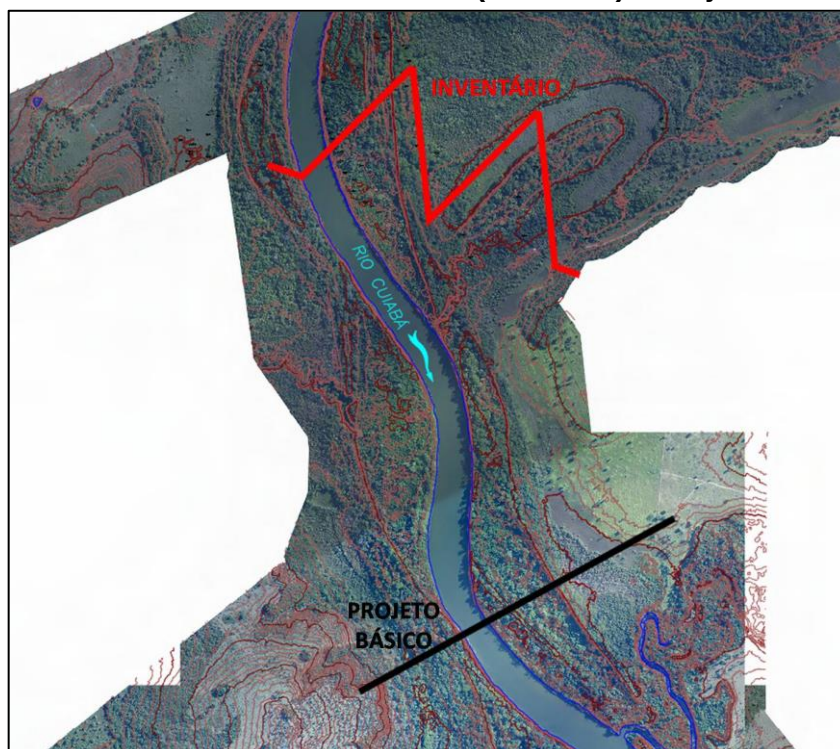
Figura 4.1.2-5 – Eixos do AHE Angatu II: Inventário (vermelho) e Projeto Básico (preto)



Fonte: Adaptado dos desenhos do Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá e Projeto Básico da PCH Angatu II

Perudá

Figura 4.1.2-6 – Eixos do AHE Perudá: Inventário (vermelho) e Projeto Básico (preto)



Fonte: Adaptado dos desenhos do Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá e Projeto Básico da PCH Perudá

Conforme demonstrado nas **Figuras 4.1.2-1 a 4.1.2-6**, as alternativas locais dos aproveitamentos sofreram pouca alteração entre as etapas de Inventário e do Projeto Básico, respeitando o posicionamento geográfico aprovado pela ANEEL para a implementação das 6 PCHs do rio Cuiabá.

Percebe-se que, para se buscar a otimização dos aproveitamentos no Projeto Básico, houveram breves deslocamentos dos eixos tanto a jusante como a montante, bem como a adoção de outras alternativas técnicas para o arranjo geral das PCHs, que serão discutidas no capítulo a seguir.

4.2. ALTERNATIVAS TÉCNICAS

Os aspectos construtivos para os aproveitamentos em objeto foram projetados com arranjos conservadores, procurando levar em consideração o baixo custo, a segurança requerida, as facilidades construtivas e operacionais e, por final, sua manutenção.

O conjunto de aproveitamentos deste Complexo não dispõe de reservatórios com capacidade de regularização. As 6 PCHs foram definidas como aproveitamentos a fio d'água, sem qualquer disponibilidade de volume para regularização das vazões afluentes ou acumulação de recurso hídrico. Assim, toda a vazão afluente aos reservatórios é continuamente liberada para jusante, seja pelas turbinas, seja pelo vertedor, sem retardo ou retenção.

Ao adotar esse tipo de operação, se comparado com usinas que dispõem de barragens formadoras de reservatórios de acumulação, as PCHs a fio d'água apresentam vantagens construtivas, com barragens normalmente baixas, e principalmente ambientais, já que as áreas inundadas são menores. Segundo CASTRO (2009), a geração de energia elétrica das PCHs a fio d'água apresenta vantagens típicas de empreendimentos híbridos: energia limpa gerada a preços competitivos. Uma vantagem adicional destes projetos em comparação a hidrelétricas de maior porte é o menor tempo necessário para sua construção, o que permite uma expansão rápida da capacidade de geração. Além dessas vantagens, segundo o mesmo autor, é importante ressaltar que a indústria nacional é capaz de fornecer os equipamentos necessários para sua construção e que há um padrão de financiamento definido e estruturado para atender a demanda deste segmento produtivo.

A energia firme gerada nas PCHs a fio d'água é igual à energia mínima garantida pelo sistema. Ocorre, entretanto, que o conjunto de aproveitamentos deste empreendimento deverá estar conectado ao Sistema Interligado Nacional e sua Energia Secundária, nesta situação, apresenta valor importante principalmente se considerarmos a operação dos mesmos em conjunto com outros aproveitamentos da região como, por exemplo, o APM Manso, situado no rio de mesmo nome, afluente direto do rio Cuiabá à montante do complexo de PCHs, responsável pelo efeito de regularização no rio Cuiabá a jusante de sua confluência com o Manso.

Para a estimativa das enchentes foi utilizado o período de vazões naturais (de 1966 a 1999), em que se dispõe de vazões médias diárias disponibilizadas pela ANA - Agência Nacional de Águas. Adotou-se este período porque o trecho do rio Cuiabá em objeto para o presente empreendimento teve as suas características hidrológicas naturais alteradas pela implantação do APM Manso a partir do início de operação desta hidrelétrica no ano de 2000. Este aproveitamento tem como objetivo principal minimizar os efeitos das enchentes e melhorar as condições de vazões mínimas que se verificam no rio Cuiabá a jusante de sua confluência com o Manso.

As vazões máximas diárias instantâneas ($Q_{\text{máx.inst.}}$) utilizadas para o dimensionamento dos vertedouros e das obras de desvio foram obtidas a partir dos valores das vazões máximas médias diárias ($Q_{\text{máx.méd.diária}}$), constantes das curvas de probabilidade⁴ desenvolvidas no Inventário (J.A. Machado, 2015), aplicando-se às mesmas a fórmula de Fuller. No quadro apresentado a seguir são indicados os valores de Vazões Máximas Instantâneas, assim obtidos, que foram adotados para o Dimensionamento dos Vertedouros e dos Desvios do Rio.

Aproveitamento	Q_{1000} (Vertedouro) m^3/s	Q_5 (Desvio) m^3/s
Perudá	4.147	2.254
Angatu II	4.141	2.238
Angatu I	4.163	2.237
Iratambé II	4.382	2.302
Iratambé I	4.377	2.300
Guapira II	4.705	2.479

Tais valores permitiram adotar a alternativa técnica de Vertedouros de Soleira Livre durante a etapa de Inventário, desde que projetados em formato de Labirinto (serrilhado), tendo em vista que o vale do rio Cuiabá não possui largura suficiente para comportar vertedouros livres em linha reta.

⁴ Item 6.2.4 do Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá

Com a evolução dos estudos para a etapa de Projeto Básico e a busca pela otimização dos aproveitamentos, optou-se pela inclusão de trechos de Vertedouros Controlados com Comportas, projetados paralelamente aos trechos mantidos de Vertedouros Livres, que passaram a ser sistemas auxiliares de segurança em caso de falha no acionamento das comportas ou nas sobre elevações acima do NA máx. normal dos reservatórios. Desta forma foi possível evoluir para os eixos de formato em linha reta na maioria dos aproveitamentos, com exceção de Guapira 2 e das pequenas deflexões nos eixos de Iratambé II e Angatu I.

A adoção de trechos com Vertedouros Controlados por Comportas proporciona o controle da vazão vertida a jusante e possibilita um ganho de produção energética, ao propiciar a construção de barragens mais altas, consequentemente, com maior potencial de acumulo hídrico para ser utilizado na produção hidrelétrica.

Sobre os aspectos construtivos das barragens, foi adotada a alternativa técnica de barragens de concreto CCR (Concreto Compactado com Rolo). Tal solução foi definida desde a etapa do Inventário Hidrelétrico (J.A. Machado, 2015), devido às vantagens proporcionadas por este tipo de construção, dentre as quais a rapidez construtiva e a economia obtida. O CCR é um tipo de concreto que, em estado fresco, suporta o peso de um rolo compactador vibratório para obtenção do adensamento e da compacidade requerida do concreto.

No Brasil, até meados da década de 1980, a construção de barragens de concreto empregava a metodologia do concreto convencional, ou seja, com adensamento por meio de vibradores de imersão. Desde 1976, passou a ser testado o emprego do concreto CCR em áreas limitadas de algumas barragens, como nas de Itaipu, Tucuruí e Porto Primavera, até que em 1986, a barragem de Saco de Nova Olinda, na Paraíba, tornou-se a primeira a ser construída inteiramente de CCR no país, que desde então se coloca na vanguarda do desenvolvimento desse processo.

O conceito do CCR é de um concreto de consistência seca que, no estado fresco, pode ser produzido, transportado, espalhado e compactado por meio de equipamentos usualmente empregados em serviços de terraplanagem. Em virtude de sua consistência seca, possibilita que camadas de concreto possam ser lançadas imediatamente após o adensamento da camada anterior. As principais diferenças entre o concreto massa convencional e o concreto compactado com rolo são a consistência e o método de adensamento.

Dentre as alternativas técnicas para construção de barragens, também podemos citar as condições para adoção das barragens de Terra e Enrocamento.

As primeiras barragens de terra brasileiras foram construídas no Nordeste, no início do século XX, dentro do plano de obras de combate à seca. Somente em 1947, com a barragem do Vigário, atual Terzaghi, localizada no Estado do Rio de Janeiro, é que se inaugurou o uso da moderna técnica de projeto e construção de barragens de terra no Brasil. Foi também um marco, pois, pela primeira vez, empregou-se o filtro vertical (ou chaminé) como elemento de drenagem interna da barragem de terra.

O tipo de barragem, de terra, enrocamento ou de concreto, varia em função dos aspectos topográficos, geológicos e geotécnicos. Por exemplo, nos vales muito encaixados e naqueles em forma de "v" ou "u", devem ser utilizadas barragens de concreto (casos do vale do rio Cuiabá no trecho em estudo). Em planícies amplas, com relevo suavemente ondulado, são utilizadas barragens de terra, mistas ou de enrocamento, em função da disponibilidade de materiais de construção e das condições de fundação em cada local. Nos locais onde o capeamento de solo é espesso, as barragens são de terra, normalmente com seção homogênea. Se o capeamento é pouco espesso, pode-se utilizar uma barragem com seção mista ou de enrocamento, em função do balanceamento de materiais e disponibilidade de rocha, seja das escavações obrigatórias ou de pedreiras.

Neste sentido, ELETROBRÁS (2003) destaca que, no projeto, deve ser analisado o balanceamento de materiais, no que diz respeito à utilização dos materiais terrosos provenientes das escavações exigidas para a execução da obra, como, por exemplo, as do canal de adução (se houver) e das fundações das estruturas de concreto. Como neste caso dos aproveitamentos em objeto não temos canais de adução projetados para os arranjos das PCHs (com exceção de Perudá), soma-se assim mais um motivo para a adoção das barragens em concreto CCR neste empreendimento.

CAPÍTULO 5

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

CAPÍTULO 5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL

Trata-se de um complexo composto por seis Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs que serão instaladas ao longo do curso do rio Cuiabá, num trecho compreendido entre os municípios de Cuiabá e Nobres, no estado de Mato Grosso-MT. Partindo da capital Cuiabá em direção norte, rumo ao município de Nobres, os aproveitamentos hidrelétricos do rio Cuiabá destinados a instalação das PCHs são: Guapira II, Iratambé I, Iratambé II, Angatu I, Angatu II e Perudá, sendo que esta ordem segue de jusante para montante.

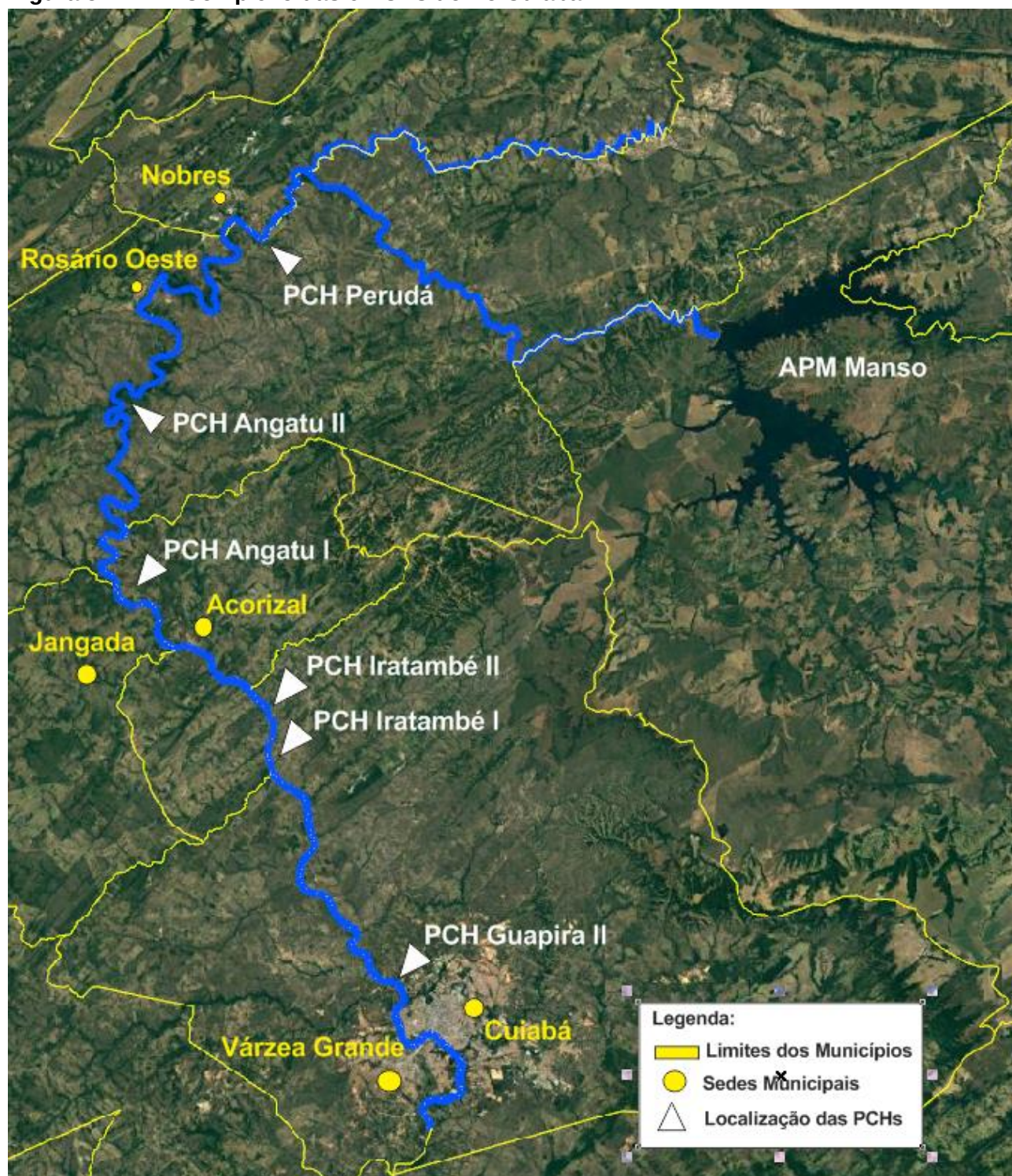
O rio Cuiabá está inserido na região hidrográfica dos rios Paraná e Paraguai, na bacia hidrográfica de número 66, conforme classificação da Agência Nacional de Águas - ANA. Com 919 km de extensão e sendo um dos principais afluentes da margem esquerda do rio Paraguai, o rio Cuiabá tem as suas nascentes localizadas no município de Rosário Oeste – MT e atravessa a região metropolitana da capital do estado, Cuiabá. O trecho analisado durante a etapa do Inventário Hidrelétrico do rio Cuiabá se estende da sua confluência com o rio Manso (divisa entre os municípios de Nobre e Rosário Oeste, ao norte) até a ponte Mário Andreazza (divisa entre os municípios de Cuiabá e Várzea Grande, ao sul). Este trecho conta com aproximadamente 190 km de extensão e um desnível total de 47,17 m, iniciando-se na elevação 190,34 m na confluência com o rio Manso, chegando até a elevação 143,17 m sob a ponte Mário Andreazza.

A **Figura 5.1.1-1** apresenta um mapa com indicação do eixo das barragens do complexo de PCHs sobre o rio Cuiabá, além das sedes municipais dos seis municípios que serão atingidos pelo empreendimento: Cuiabá, Várzea Grande, Acorizal, Jangada, Rosário Oeste e Nobres.

As PCHs deste complexo terão potência instalada entre 16,37 MW e 29,60 MW, com energia firme entre 9 MW e 16,30 MW, sendo que o fator de capacidade de todas as seis PCHs será de 55%. As barragens serão construídas em concreto CCR, seus reservatórios ocuparão áreas entre 3,70 km² e 14,58 km² e as quedas brutas estarão entre 5,70 m e 7,90 m.

A seguir, com base no Projeto Básico de Engenharia desenvolvido pela J. A. MACHADO Engenharia de Projetos, concebido em sequência do Inventário Hidrelétrico desenvolvido pela mesma empresa, apresenta-se a caracterização técnica de cada uma das seis PCH, com informações principais sobre suas estruturas, equipamentos, acessos, reservatórios e regimes operacionais.

Figura 5.1.1-1 – Complexo das 6 PCHs do rio Cuiabá



5.1.2. PCH GUAPIRA II

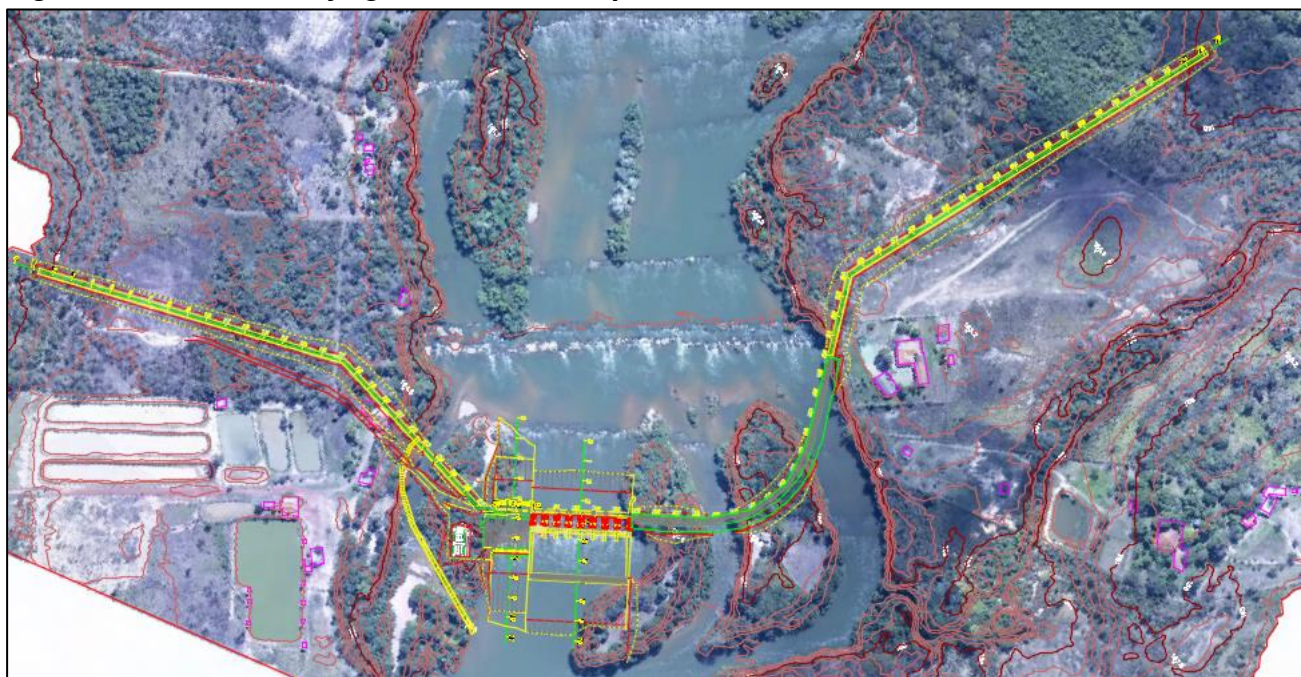
5.1.2.1 Ficha Técnica

A PCH Guapira II está cadastrada na ANEEL sob o CEG (Código Único de Empreendimentos de Geração) - PCH.PH.MT.035524-0.01. Guapira 2 possuirá potência instalada de 25,90 MW, gerando uma energia firme de 14,24 MW, com um fator de capacidade de 55% e uma vazão de 375,50 m³/s.

O custo total de implantação é de R\$ 206,70 milhões, referidos a Julho de 2017, com um índice custo/benefício de 163,17 R\$/MWh, incluídos os custos de operação e manutenção, segundo as normas da Eletrobrás.

As principais características físicas deste aproveitamento indicadas nos estudos do Inventário Hidrelétrico foram mantidas, porém, com base em novos dados cartográficos desenvolvidos para o Projeto Básico, foram realizados ajustes visando a otimização do aproveitamento. A **Figura 5.1.2.1-1**, mostrada a seguir, tem por base o Desenho CUB-GUA2-HI-AG-DE-0001-A do Projeto Básico, e representa o arranjo geral desta PCH em planta.

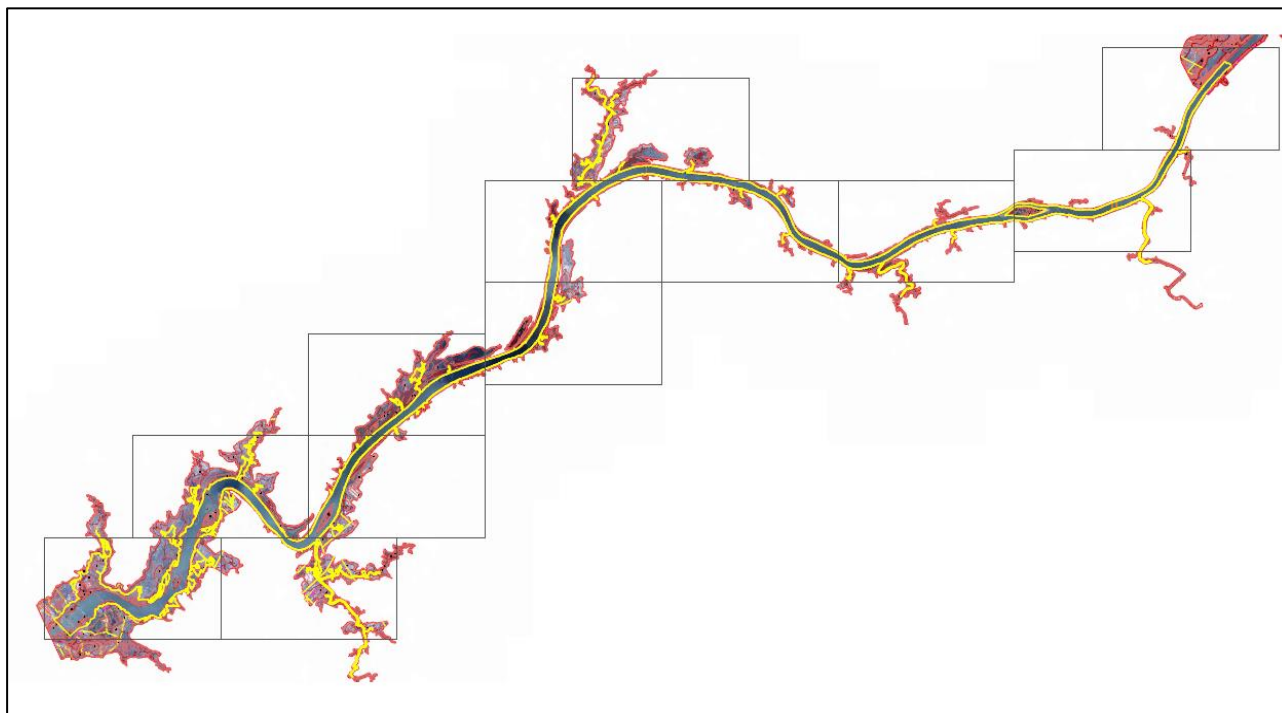
Figura 5.1.2.1-1 – Arranjo geral da PCH Guapira II



O local do rio Cuiabá onde foi projetada a PCH Guapira II apresenta uma série de corredeiras formadas por travessões rochosos que formam uma série de soleiras no fundo do rio, as quais são divididas por três ilhas, sendo duas situadas a esquerda do canal principal do rio e uma ilha do lado direito do canal principal. Foi mantido o posicionamento geográfico geral da obra e o nível de água no reservatório indicados no Inventário. No entanto, para o Projeto Básico, foram utilizados levantamentos cartográficos na escala de 1:2000, com curvas de nível de metro em metro, obtidos a partir de aerolevantamento por perfilamento a laser e investigações geológicas/geotécnicas do sítio das obras.

Na **Figura 5.1.2.1-2** se mostra o desenvolvimento do Reservatório da PCH Guapira II.

Figura 5.1.2.1-2 – Reservatório do Aproveitamento – Guapira II



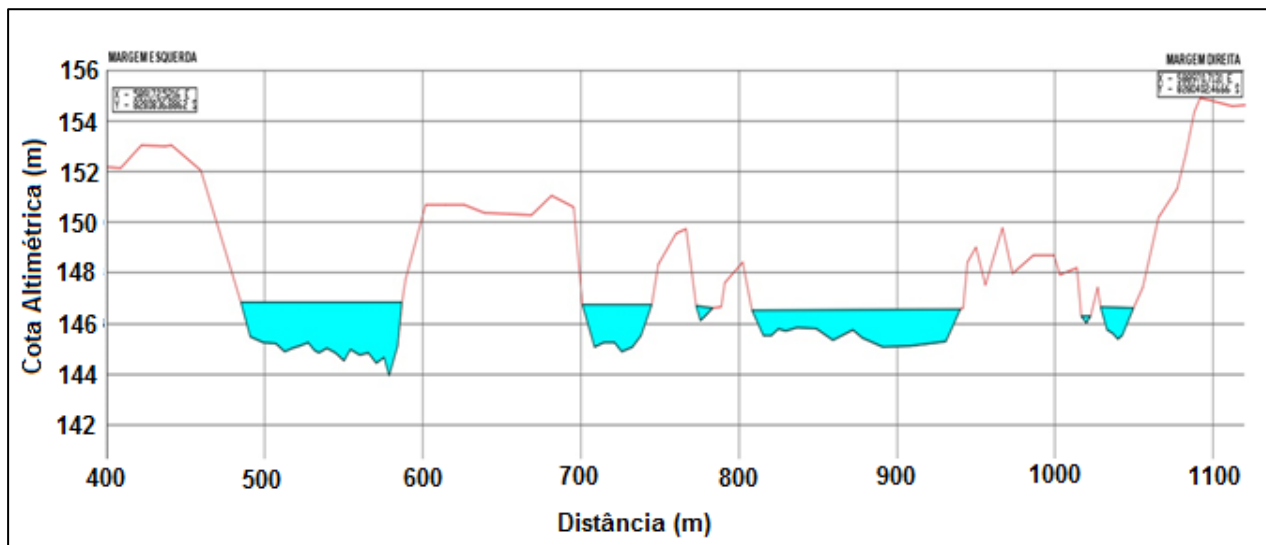
Nas **Figuras 5.1.2.1-3** e **5.1.2.1-4** são mostradas fotografias do local do aproveitamento.

Figuras 5.1.2.1-3 e 5.1.2.1-4 – Fotos local do Aproveitamento – Guapira II



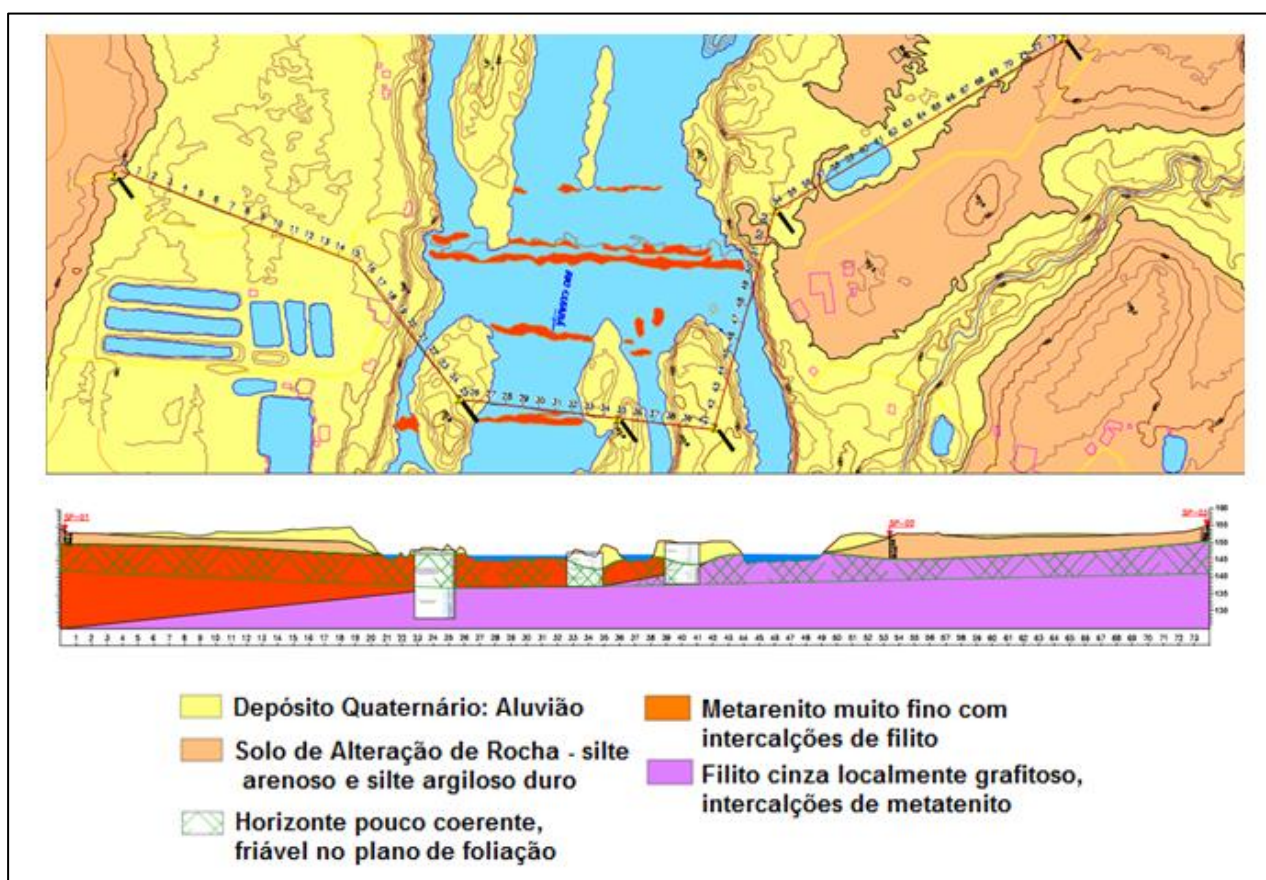
O perfil transversal do rio, do eixo da barragem é mostrado na **Figura 5.1.2.1-5**.

Figura 5.1.2.1-5 – Perfil Transversal na Barragem – Guapira II



As principais características geológicas no eixo do aproveitamento constam da **Figura 5.1.2.1-6** mostrada a seguir.

Figura 5.1.2.1-6 – Características Geológicas do Local do Aproveitamento – Guapira II



Com base nos novos dados cartográficos, foi possível um aumento na altura de queda e, consequentemente, um aumento na potência instalada. Com base nestas novas informações também foi possível verificar que a características topográficas do local são favoráveis para a adoção de uma concepção com a casa de força no “pé da barragem”.

Além dos ajustes citados anteriormente, a modificação mais significativa do Projeto Básico em relação ao Inventário foi a seleção do tipo de vertedouro. No projeto da fase de inventário foi definido por uma soleira livre na forma de vertedouro do tipo labirinto, com a crista na cota 153,00 m.

No projeto básico, manteve-se o mesmo N.A. do reservatório, porém foi adotada uma nova concepção com a inclusão de um vertedouro principal do tipo controlado, com oito vãos e comportas de soleira plana, passando o vertedouro livre a ser utilizado somente como auxiliar.

A área do reservatório de Guapira II é da ordem de 1,92 km² (excluída a calha do rio) no N.A. máximo normal de 153,00m. O eixo do barramento definido nos Estudos de Inventário foi ajustado de acordo com as possibilidades proporcionadas pelo novo levantamento topográfico e pela inspeção de campo, quando foram observadas também as condições geológicas do local.

O barramento projetado tem cerca de 1520 m de comprimento total e é constituído pelas seguintes estruturas: barragem de CCR (concreto compactado a rolo) na margem direita, seguida de casa de força e vertedouro controlado também na margem direita. Adjacente ao vertedouro controlado foi implantado um vertedouro de soleira livre, que ocupa o trecho esquerdo dos canais e das duas ilhas do lado esquerdo do canal principal do rio Cuiabá até a margem esquerda; em continuação ao vertedouro livre, segue mais um trecho de barragem em CCR, fechando o barramento na margem esquerda, conforme apresentado anteriormente na **Figura 5.1.2.1-1**.

O vertedouro controlado está localizado no canal principal do rio e a casa de força situada a sua direita hidráulica. O fechamento entre a casa de força e a ombreira direita é feito também por barragem de concreto. O vertedouro controlado é de soleira plana, com o seu piso na cota 142,00 m e é constituído por oito comportas segmento com 9,10 m de largura e 12 m de altura cada, separadas por pilares com 3 m de espessura. Foi concebido para possibilitar a passagem da cheia milenar.

A estrutura da tomada d'água, posicionada na margem direita do rio, forma um conjunto compacto com a casa de força, e é constituída por uma estrutura em concreto com 3 vãos, subdivididos por pilar central, munidos de grades e comportas vagão.

A casa de força é do tipo abrigada, com três grupos geradores acionados por turbinas Kaplan tipo S de eixo horizontal. Trata-se de uma estrutura simples fechada, com paredes em alvenaria.

A subestação elétrica está localizada na ombreira direita, ao lado da casa de força, ocupando uma área de 550 m², de onde sai a linha de transmissão.

O ponto de conexão da PCH Guapira II com o Sistema de Transmissão deverá ser na Subestação de Cidade Alta da ENERGISA, na cidade de Cuiabá. A interligação será através de uma Linha de Transmissão, em 138 kV, circuito simples, trifásico, com cabo 4/0 AWG CAA. Na Subestação de Cidade Alta, deverão ser instalados equipamentos de manobra, proteção e medição para a chegada da Linha de Transmissão proveniente da PCH Guapira II.

5.1.2.2. Localização e Acessos

Localizada no trecho mais a jusante do complexo hidroelétrico, a PCH Guapira II está situada entre os municípios de Cuiabá (margem esquerda do rio Cuiabá) e Várzea Grande (margem direita). As coordenadas geográficas (sistema SIRGAS 2000) do eixo da barragem está na Latitude 15° 33' 05,42" S e Longitude 56° 10' 05,58" W, ficando distante aproximadamente 10 km a montante da Ponte Mário Andreazza (atual Ponte Engenheiro Orlando Monteiro da Silva).

Os acessos rodoviários para o local de construção de Guapira II podem ser realizados por ambas as margens do rio Cuiabá.

Na margem esquerda, além da rodovia MT-010 que percorre quase todo o trecho do complexo de PCHs, se tem um trecho asfaltado da rodovia MT-400 correndo paralelamente à MT-010, que se encontra mais próximo ao rio Cuiabá e serve de acesso às vilas, casas e sítios de veraneio que ocupam as margens do rio nesta região. A MT-400 é um prolongamento da Avenida Antártica, que parte do Trevo Santa Rosa em Cuiabá.

Na margem direita temos a BR-163, que acompanha toda a extensão do complexo, porém este trecho encontra-se mais afastado de Guapira II, distando aproximadamente 6,5 km do local da PCH projetada. Uma melhor opção de acesso pode ser encontrada por vias de menor hierarquia que percorrem o município de Várzea Grande.

A 600 metros da Ponte Mário Andreazza, na Avenida Ciríaco Cândia, encontra-se o trevo de acesso rodoviário para a Estrada da Guarita, também conhecida como Estrada da Passagem da Conceição, distrito histórico e turístico de Várzea Grande situado às margens do rio Cuiabá (3,8 km ao sul de Guapira II). Esta estrada segue asfaltada até a vila da Passagem da Conceição e, deste ponto, existem estradas vicinais que podem alcançar a margem direita do rio Cuiabá no ponto de localização da PCH Guapira II.

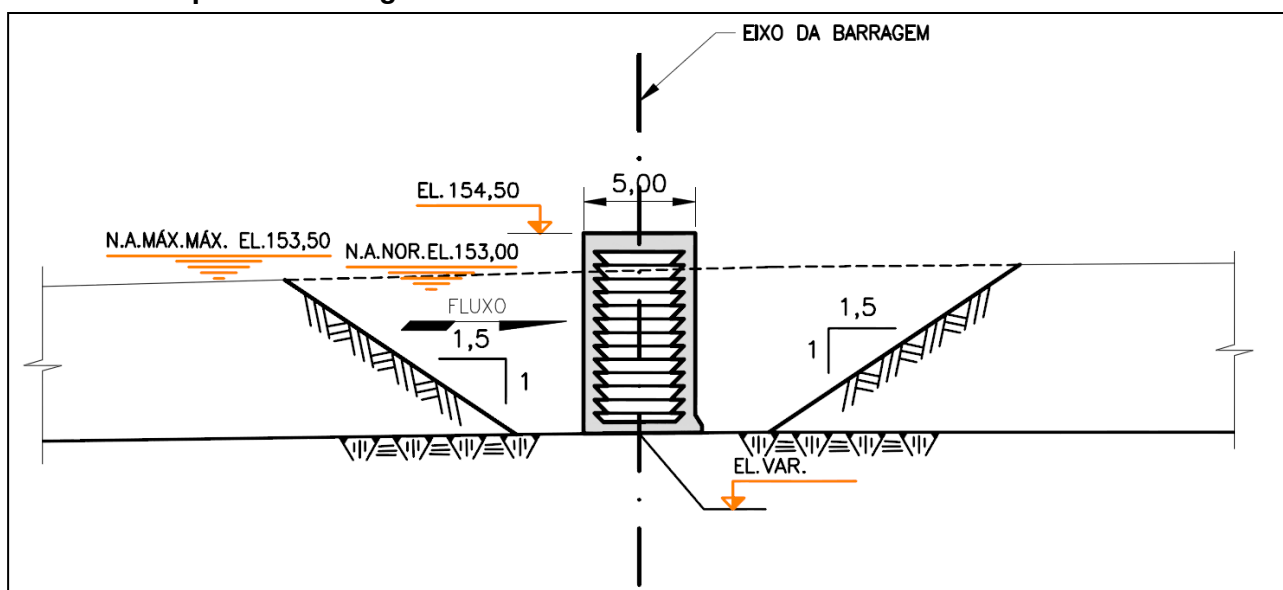
Analisando através do *Google Earth* as estradas vicinais existentes entre as vias asfaltadas supracitadas e as margens deste trecho do rio Cuiabá na posição de Guapira II, considera-se como acesso mais adequado aquele em que se utiliza da rodovia estadual MT-400 a partir de Cuiabá até o **PONTO 1** de coordenadas 15° 32' 40,87" S de Latitude e 50° 9' 11,78" O de Longitude conforme indicado na **Figura 5.1.2.2-1**. A partir deste ponto seguir a esquerda por estrada vicinal até o local da PCH Guapira II conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 5.1.2.2-1 – Acessos para a PCH Guapira II.

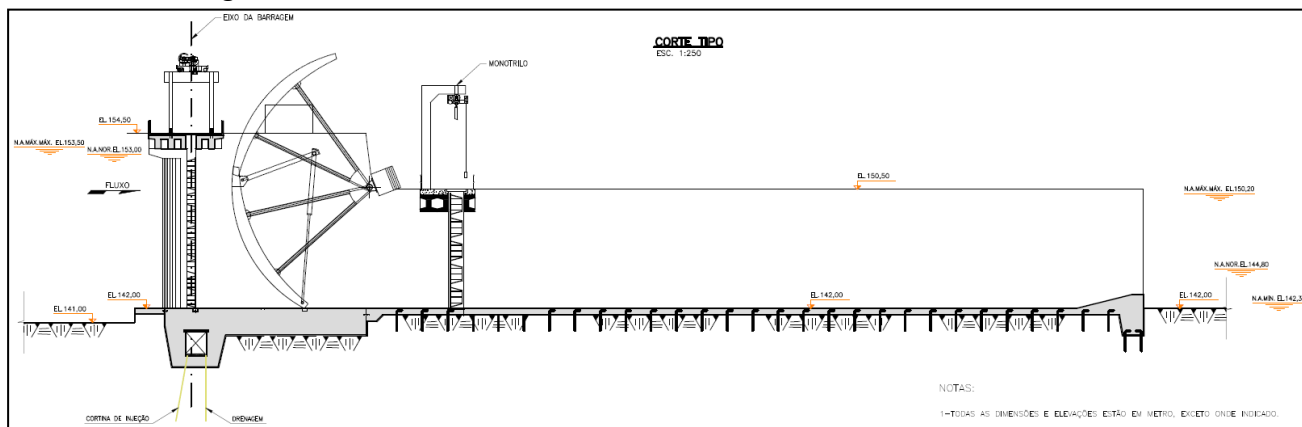
5.1.2.3. Guapira II – Informações Complementares Sobre o Projeto de Engenharia

Conforme já informado anteriormente no início deste Relatório está anexado ao final do mesmo uma documentação em meio digital contendo o projeto completo de engenharia desta PCH. Entretanto, com a finalidade de facilitar ao leitor um conhecimento global do referido projeto, se anexa a seguir alguns desenhos do mesmo, que permitem uma visão global do trabalho realizado.

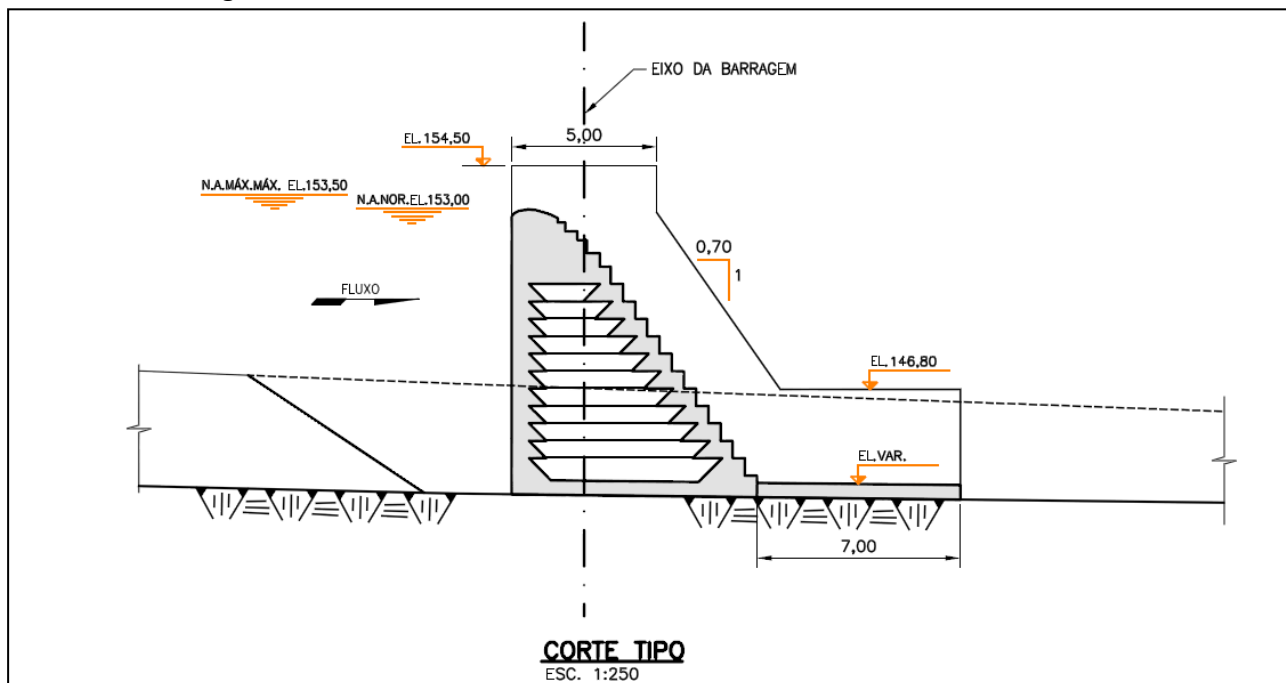
I. Corte Típico da Barragem



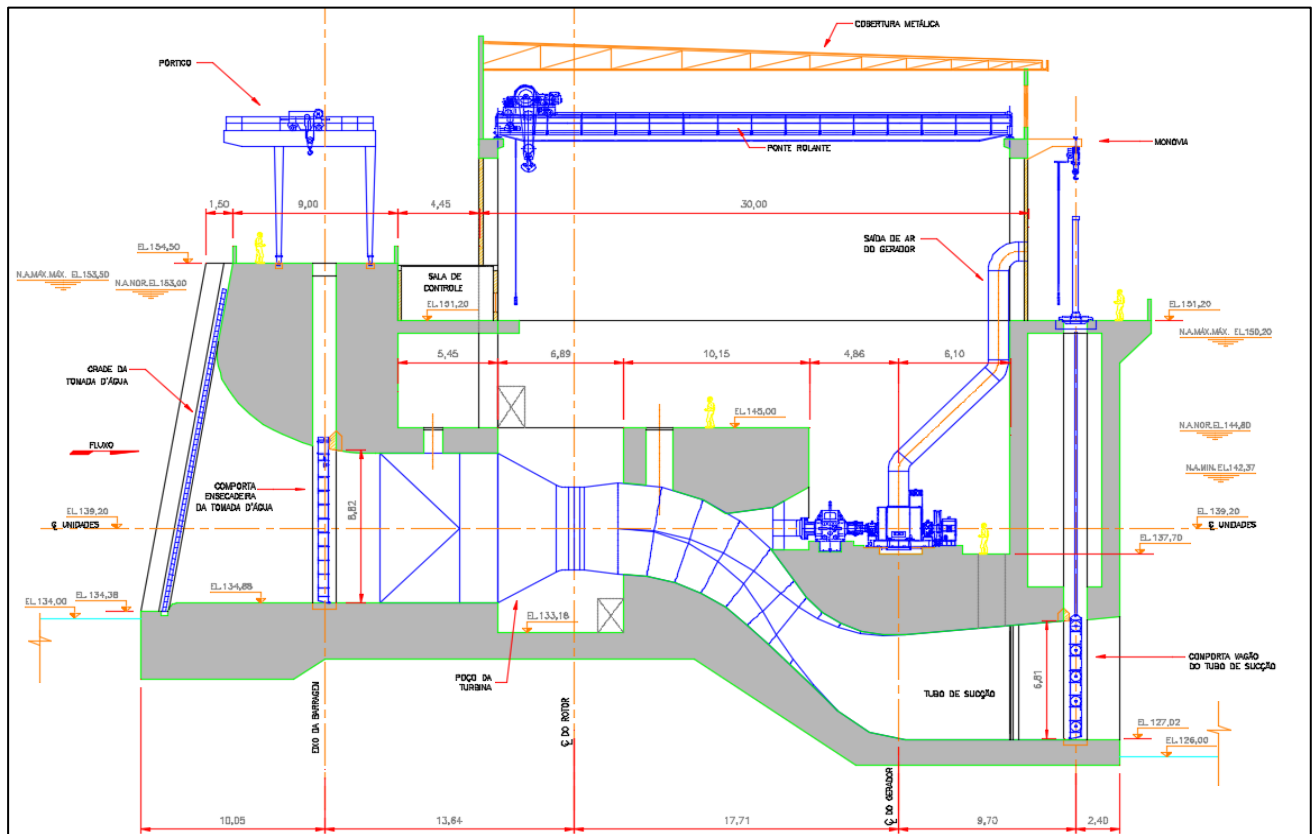
II. Corte Longitudinal do Vertedouro Controlado



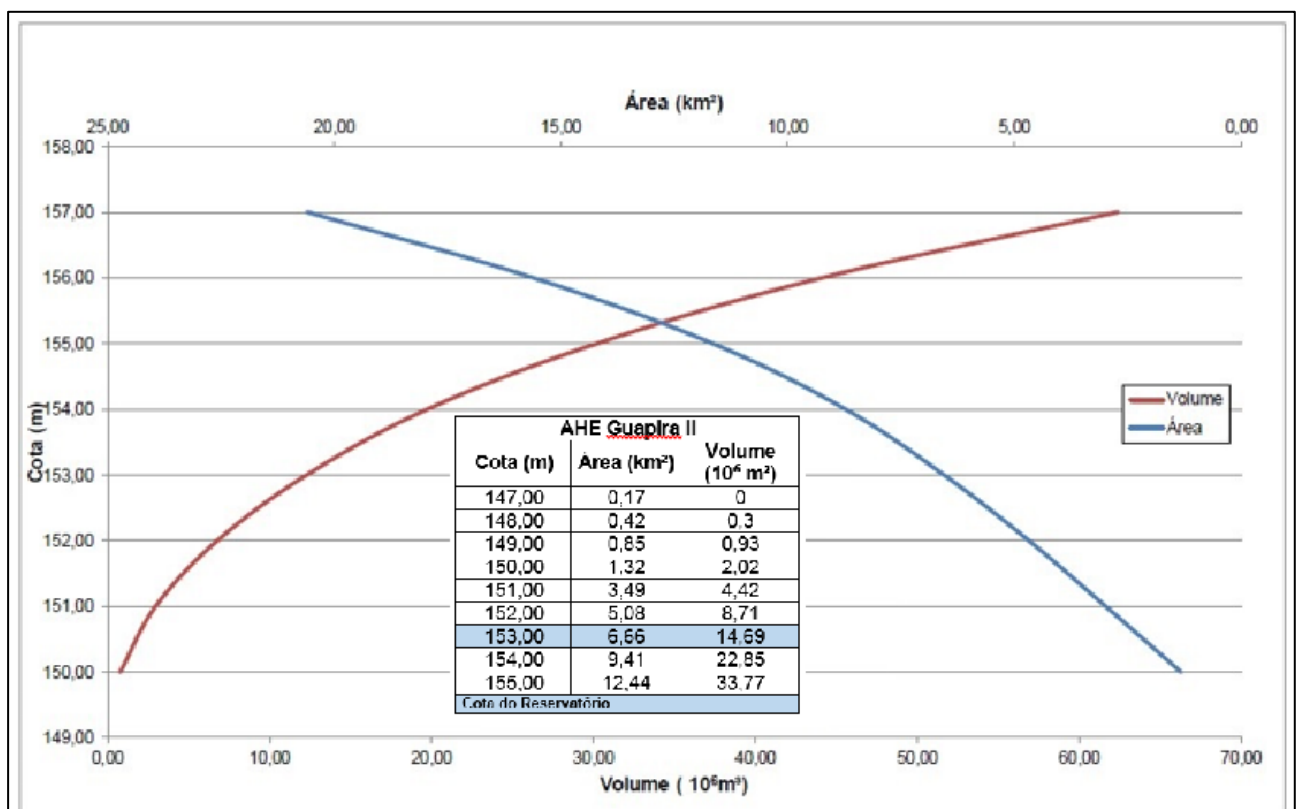
III. Corte Longitudinal do Vertedouro de Crista Livre



IV. Corte Longitudinal da Casa de Força



V. Curva Cota-Área Volume do Reservatório.



5.1.3. PCH IRATAMBÉ I

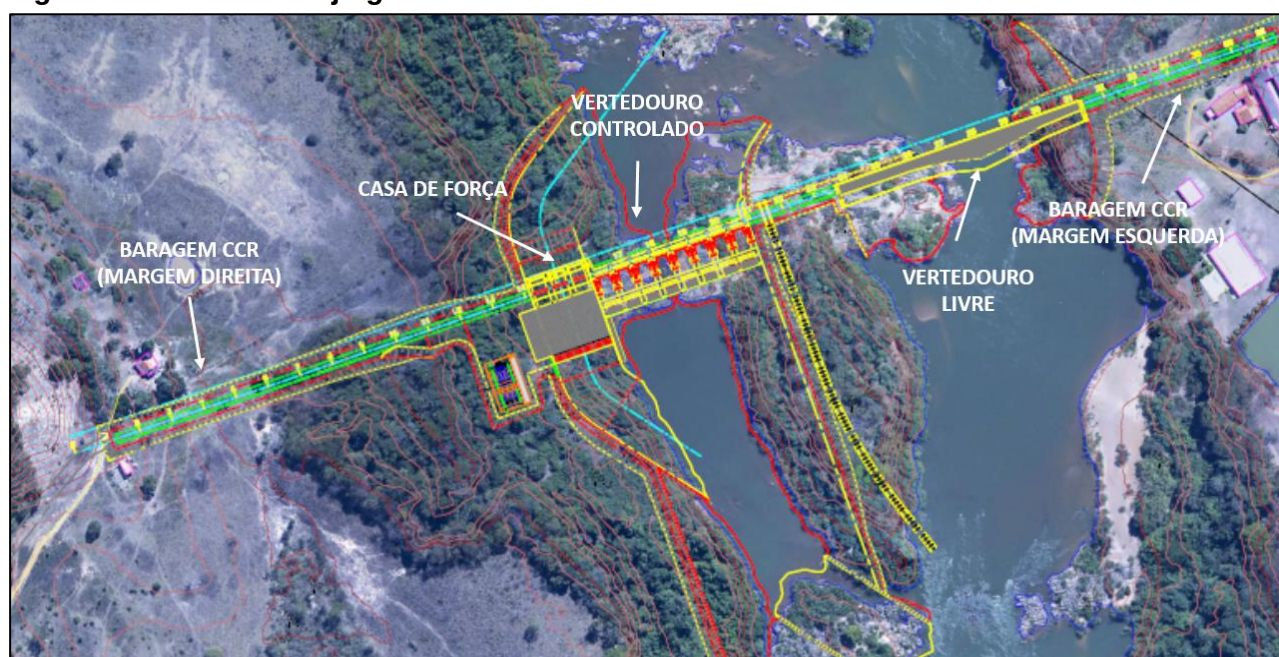
5.1.3.1. Ficha Técnica

A PCH Iratambé I está registrada na ANEEL com o CEG (Código Único de Empreendimentos de Geração) - PCH.PH.MT.035523-2.01.

A potência instalada deste aproveitamento será de 29,6 MW, com 3 unidades geradoras, fornecendo uma energia firme de 16,28 MW, com um fator de capacidade de 55% e uma vazão de 347,53 m³/s. O custo total de implantação é de R\$ 200,92 milhões referidos a Janeiro de 2017, resultando num índice custo/benefício de 165,41 R\$/MWh, incluídos os custos de operação e manutenção.

As principais características físicas deste aproveitamento constantes dos estudos do Inventário Hidrelétrico foram mantidas. A **Figura 5.1.3.1-1**, extraída do Desenho CUB-IRA1-HI-AG-DE-0001-A do Projeto Básico, mostra o arranjo geral desta PCH.

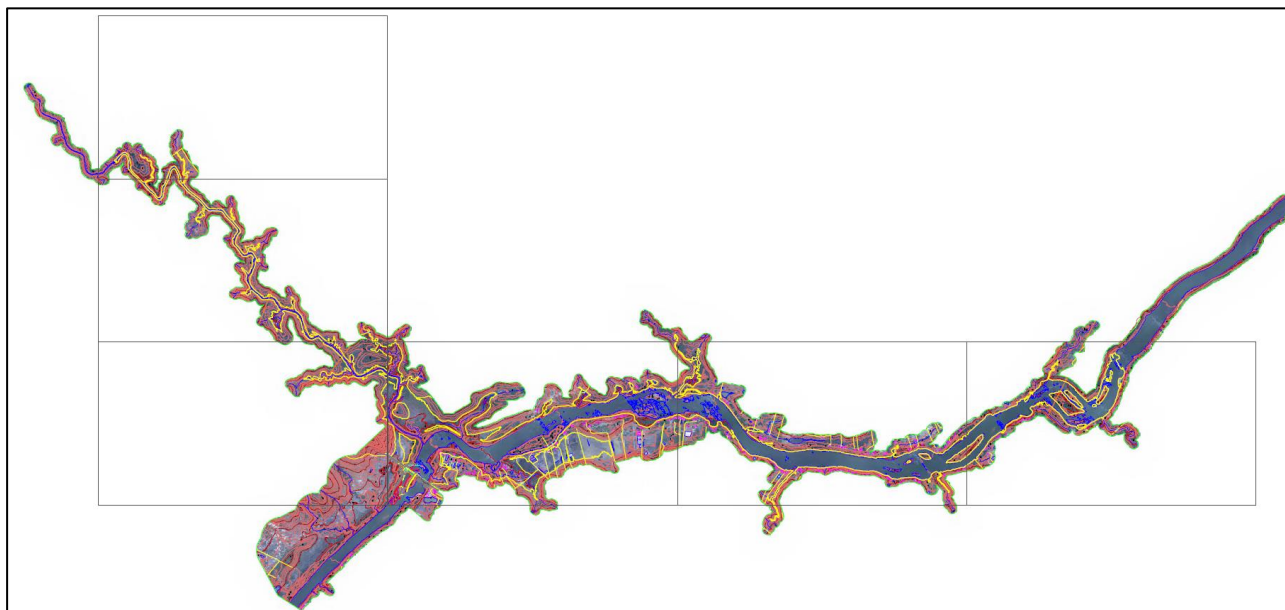
Figura 5.1.3.1-1 – Arranjo geral da PCH Iratambé I



Foi mantido o posicionamento geográfico da obra e o N.A. do reservatório indicados no Inventário. No entanto, para o Projeto Básico, foram utilizados levantamentos cartográficos na escala de 1:2.000, com curvas de nível de metro em metro, obtidos a partir de aerolevanteamento por perfilamento a laser e investigações geológicas/geotécnicas do sítio das obras. Com os novos dados cartográficos, se teve um aumento na altura de queda e, conseqüentemente, um aumento na potência instalada. Com base nestas novas informações também foi possível verificar que a característica topográfica do local é pouco acidentada, e que se poderia adotar uma concepção, com a casa de força no “pé da barragem”.

Na **Figura 5.1.2.1-2** se mostra o desenvolvimento do Reservatório da PCH Iratambé I.

Figura 5.1.2.1-2 – Reservatório do Aproveitamento – Iratambé I



Figuras 5.1.3.1-3 e 5.1.3.1-4 – Fotos do local do Aproveitamento – Iratambé I



O perfil transversal do rio, no eixo da barragem é mostrado na **Figura 5.1.3.1-5**.

Figura 5.1.3.1-5 – Perfil Transversal no Eixo do Aproveitamento – Iratambé I

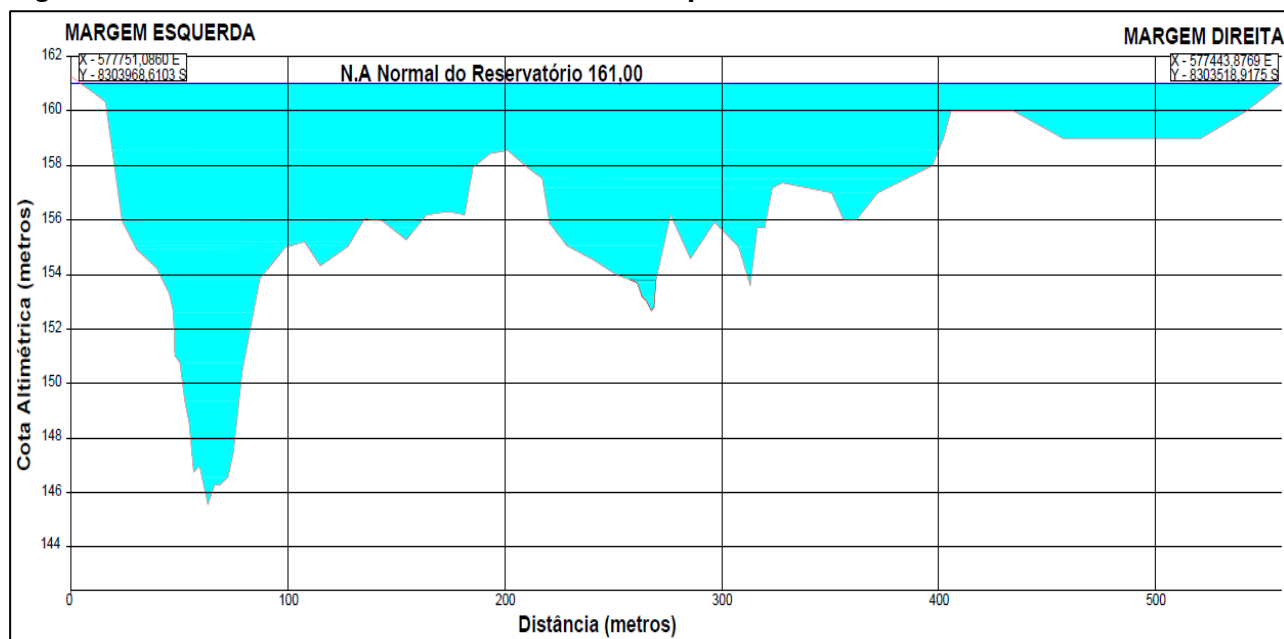
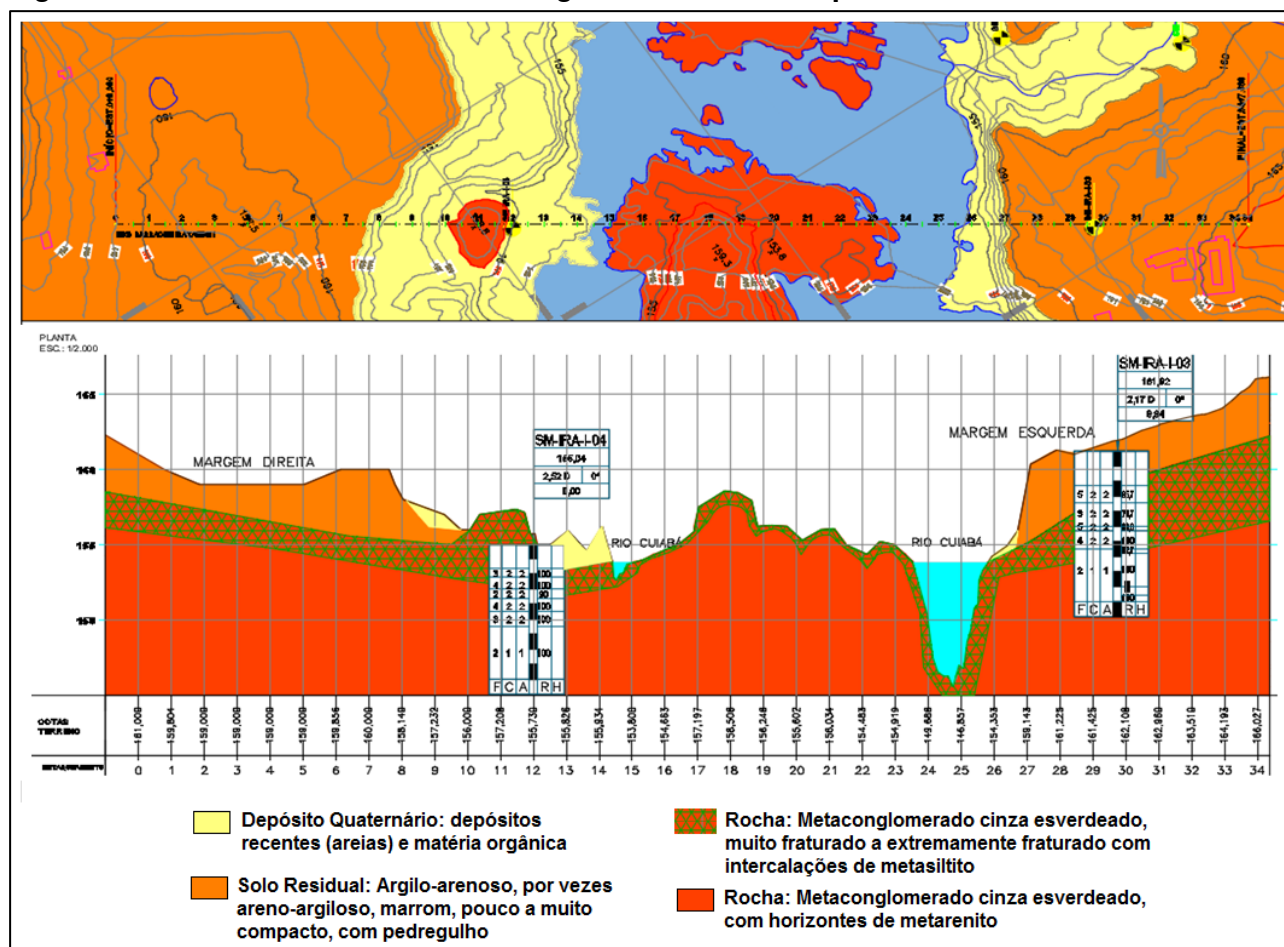


Figura 5.1.3.1-6 – Características Geológicas do Local do Aproveitamento – Iratambé I



As características geológicas do eixo do aproveitamento são indicadas na **Figura 5.1.2.1-6** mostradas acima.

O local previsto para a implantação da barragem e das outras estruturas possui uma ilha, formada por afloramento rochoso, dividindo o rio em um canal principal, situado no lado esquerdo hidráulico, e de um canal secundário, situado no lado direito.

Seu reservatório é da ordem de 1,78 km² (excluída a calha do rio) no N.A. máximo normal de 161,00m.

O eixo de barramento escolhido nos estudos de Inventário foi confirmado pelo novo levantamento topográfico e pela inspeção de campo, quando foram observadas as condições geológicas do local. O eixo do barramento tem cerca de 650 m de comprimento total e é constituído por: barragem de CCR (Concreto Compactado com Rolo) na margem direita do rio Cuiabá; casa de força, muro divisório, vertedouro controlado e barragem de CCR na ilha rochosa existente no eixo do rio; vertedouro de soleira livre no leito do rio e barragem de CCR fechando o barramento na margem esquerda, conforme apresentado anteriormente na **Figura 5.1.3.1-1**.

A barragem adjacente ao vertedouro controlado pela sua esquerda hidráulica é também de concreto compactado a rolo e, no meio do seu vão, está o vertedouro livre com 150 m de extensão e com a sua crista na cota 161,00 m.

O vertedouro controlado é de soleira plana, com o seu piso na cota 150,00 m; é controlado por meio de oito comportas segmento com 8,90 m de largura e 11 m de altura cada, separados por pilares com 3 m de espessura. Foi concebido para possibilitar a passagem da cheia milenar.

A modificação mais significativa do Projeto Básico em relação ao Inventário foi em relação ao vertedouro, que no projeto da fase de inventário era composto por uma soleira livre na forma de vertedouro do tipo labirinto, com a crista na cota 161,00 m e cerca de 160 m de comprimento e uma sobrelevação de 0,80 m para a cheia milenar.

A estrutura da tomada d'água, posicionada do lado direito do vertedouro controlado na margem direita e que forma um conjunto compacto com a casa de força, é constituída por uma estrutura em concreto com 3 vãos, subdivididos por pilar central, munidos de grades e comportas vagão.

A casa de força é do tipo abrigada, com três grupos geradores acionados por turbinas Kaplan tipo S de eixo horizontal. Trata-se de uma estrutura simples fechada, com paredes em alvenaria.

A subestação elétrica está localizada na ombreira direita, ao lado da casa de força, ocupando uma área de 550 m², de onde sai a linha de transmissão.

O ponto de conexão da PCH Iratambé I, com o Sistema de Transmissão será na Subestação de Cidade Alta da ENERGISA. A interligação será através de uma Linha de Transmissão, em 138 kV, circuito simples, trifásico, com cabo 4/0 AWG CA. Na Subestação de Cidade Alta, deverão ser instalados equipamentos de manobra, proteção e medição para a chegada da Linha de Transmissão proveniente da PCH Iratambé I.

5.1.3.2. Localização e Acessos

Figura 5.1.3.2-1 – Localização e Acesso da PCH Iratambé I



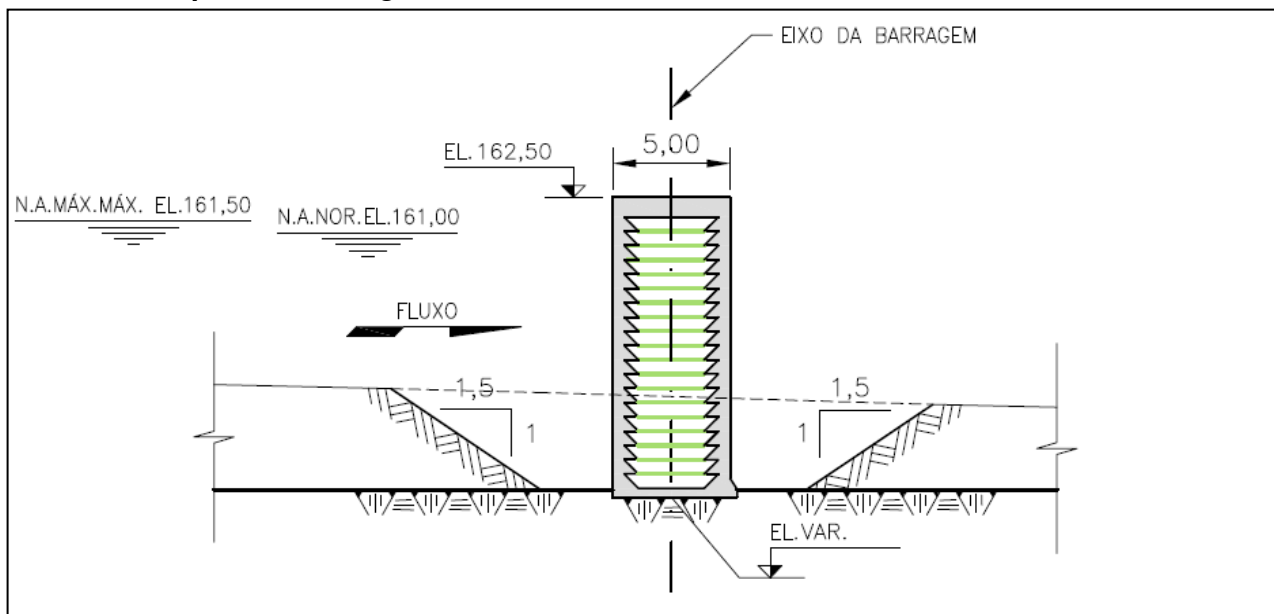
Conforme se indica na **Figura 5.1.3.2-1** acima, o acesso ao local da PCH IRATAMBÉ I poderá ser feito a partir da cidade de Cuiabá pela rodovia estadual MT 010 (Rodovia Helder Candia) até a localidade de GUIA.

A partir desta localidade por estradas vicinais, conforme mostrado esquematicamente na mesma figura acima.

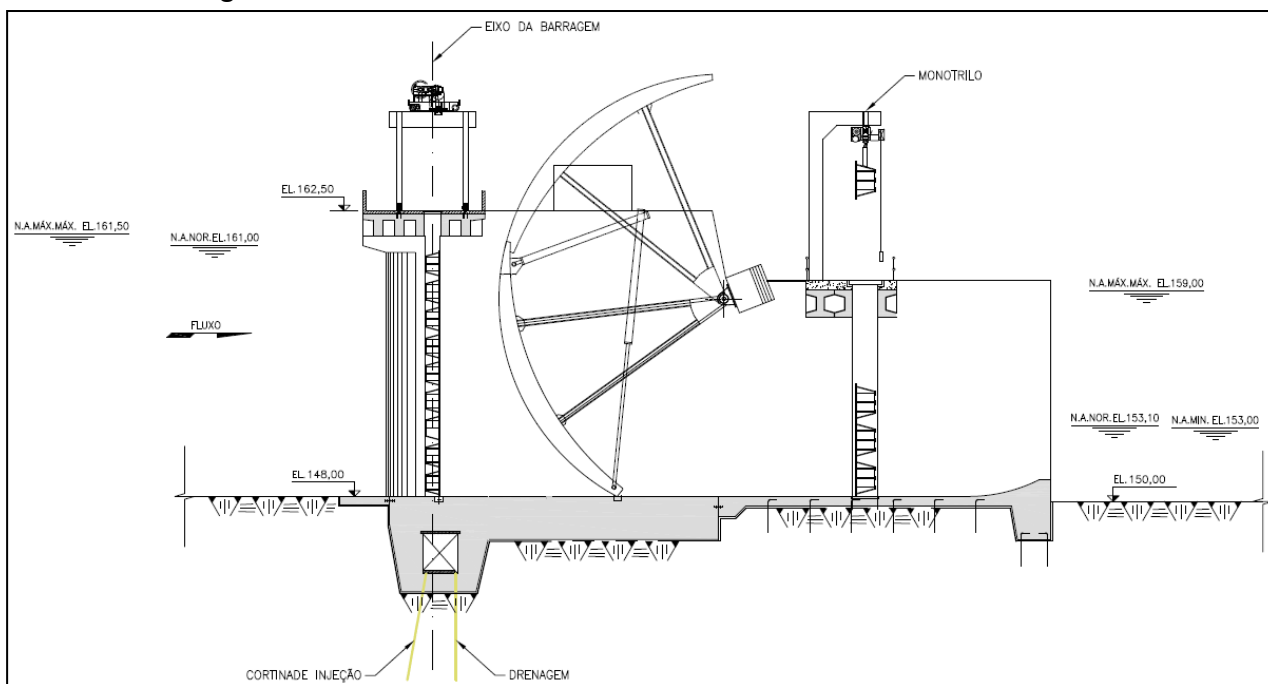
5.1.3.3. Informações Complementares Sobre o Projeto de Engenharia

Conforme já informado anteriormente no início deste Relatório está anexado ao final do mesmo uma documentação em meio digital contendo o projeto completo de engenharia desta PCH. Entretanto, com a finalidade de facilitar ao leitor um conhecimento global do referido projeto, se anexa a seguir alguns desenhos do mesmo, que permitem uma visão global do trabalho realizado.

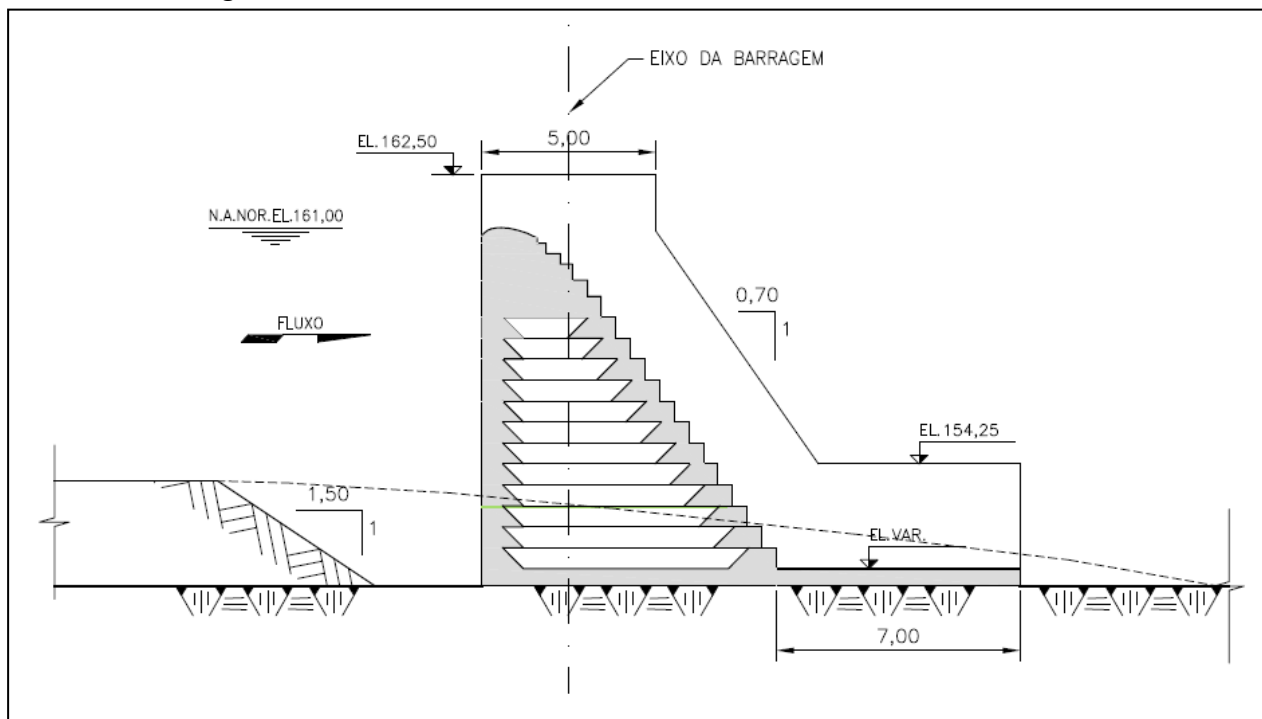
I. Corte Típico da Barragem



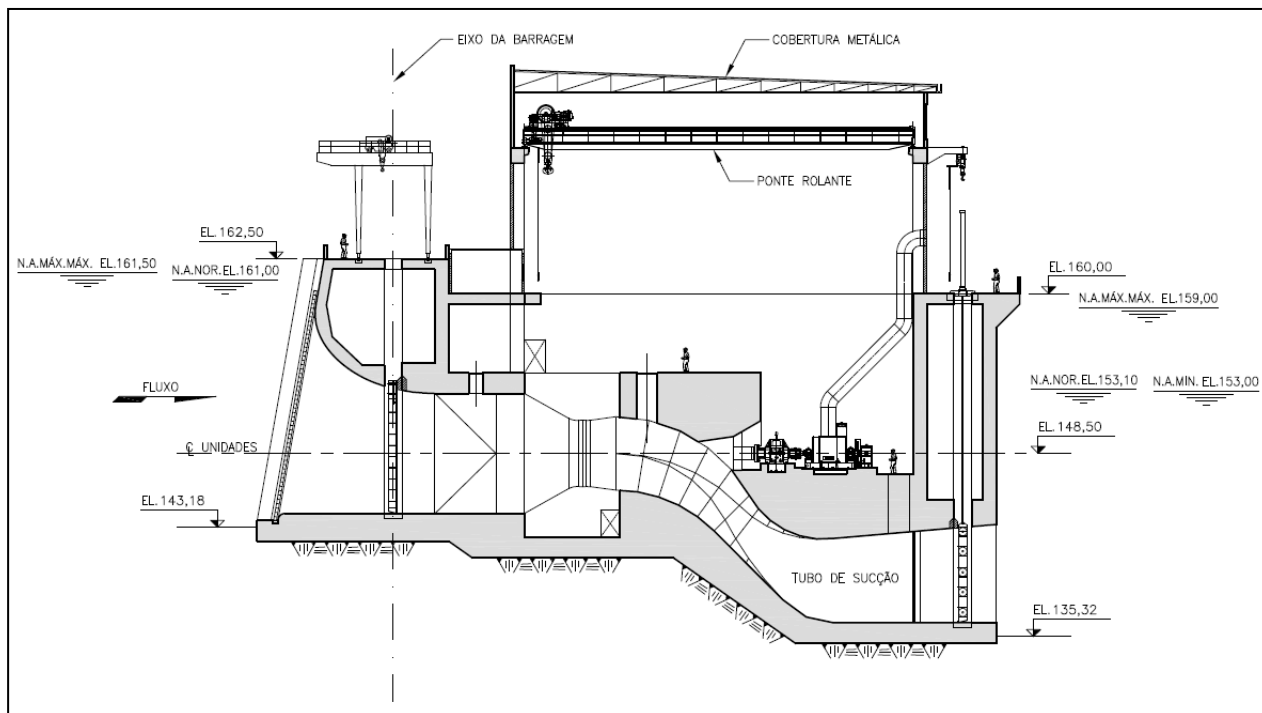
II. Corte Longitudinal do Vertedouro Controlado

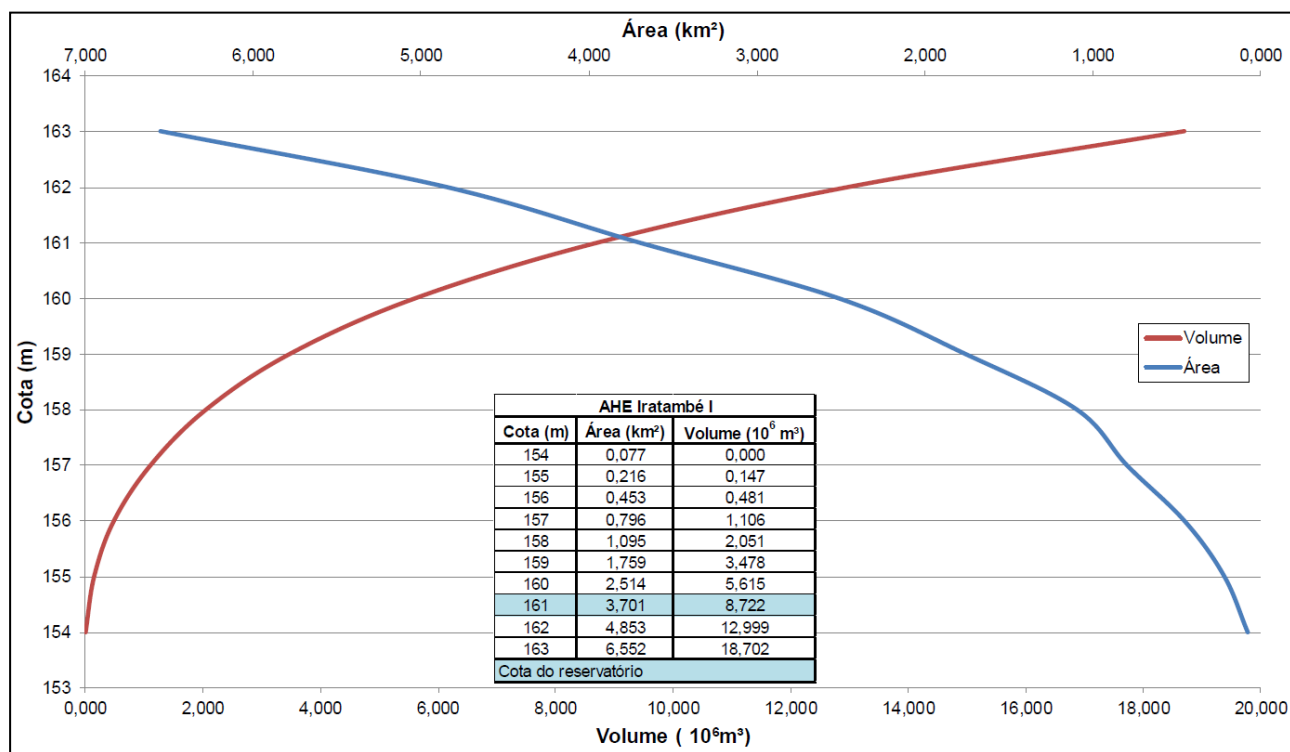


III. Corte Longitudinal do Vertedouro de Crista Livre



IV. Corte do arranjo da Casa de Força



V. Curva Cota-Área Volume do Reservatório

5.1.4. PCH IRATAMBÉ II

5.1.4.1. Ficha Técnica

A PCH Iratambé II está registrada na ANEEL com o CEG (Código Único de Empreendimentos de Geração) - PCH.PH.MT.035522-4.01.

A potência instalada de 20,15 MW, com 3 unidades geradoras, fornecendo uma energia assegurada de 11,08 MW, com um fator de capacidade de 55% e uma vazão de 337,00 m³/s. O custo total de implantação é da ordem de R\$197,8 milhões referido a Fevereiro de 2017, resultando num índice custo/benefício de 235,36 R\$/MWh, incluídos os custos de operação e manutenção.

As principais características físicas deste aproveitamento constantes dos estudos do Inventário Hidrelétrico foram mantidas. Já a localização do eixo do barramento foi transferida cerca de 1 km a montante da posição definida durante o Inventário. O eixo agora está posicionado nas coordenadas 15°15'58,10"S e 56°17'22,68"W. Este ajuste no posicionamento do eixo foi proporcionado pelos novos dados cartográficos obtidos com o Projeto Básico e foi embasado por levantamentos cartográficos na escala de 1:2.000, com curvas de nível de metro em metro, obtidos a partir de aerolevantamento por perfilamento a laser e investigações geológicas/geotécnicas do sítio das obras.

Outra modificação significativa foi em relação ao vertedouro, que no projeto do Inventário foi definido por uma soleira livre na forma de vertedouro do tipo labirinto, com a crista na cota 167,00 m e uma sobrelevação de 0,80 m para a cheia milenar.

No Projeto Básico, o vertedouro passou a ser do tipo soleira plana, controlado por comportas tipo segmento com 11 vãos, mantendo-se um trecho de vertedouro livre para ser utilizado somente como auxiliar ou em caso de emergência. Manteve-se o N.A. máximo na cota 167,00 m.

O reservatório da PCH Iratambé II é da ordem de 2,51 km² (excluída a calha do rio) no N.A. máximo normal de 167,00 m.

A **Figura 5.1.4.1-1**, extraída do Desenho CUB-IRA2-HI-AG-DE-0001-A do Projeto Básico, apresenta o arranjo geral desta PCH.

No local previsto para a implantação da barragem em CCR e demais estruturas da PCH Iratambé II, teremos a Casa de Força na margem direita (em local de afloramento rochoso), o Vertedouro Controlado situado em local de corredeira com presença de ilha rochosa e o Vertedouro de Crista Livre situado no leito do rio, se estendendo até a margem esquerda.

O Vertedouro Controlado é de soleira plana, com o seu piso na cota 158,00 m. É controlado por meio de 11 comportas segmento com 8,30 m de largura cada, separados por pilares com 3 m de espessura. A barragem adjacente ao vertedouro controlado pela sua esquerda hidráulica é de concreto compactado a rolo e, no meio do seu vão, está projetado o Vertedouro Livre com 230 m de extensão e crista na cota 167,00 m.

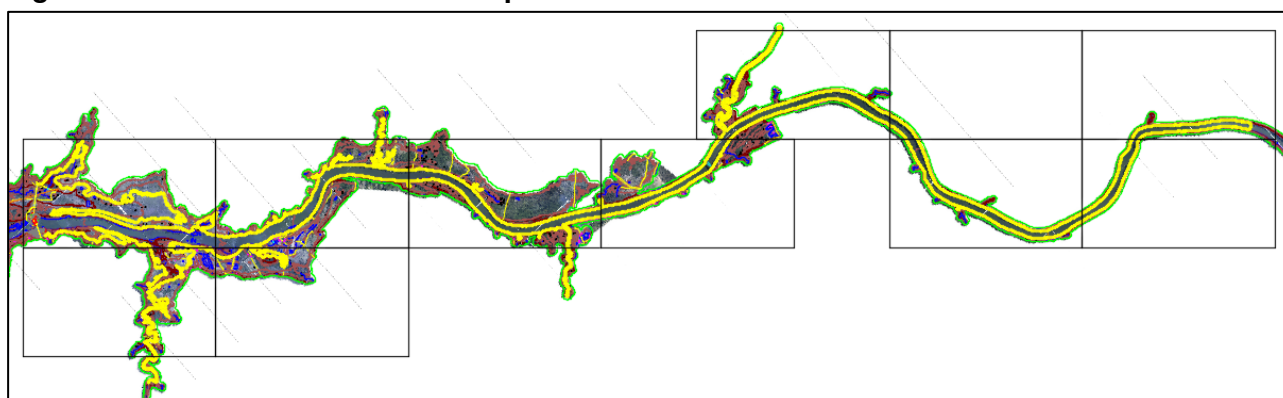
Figura 5.1.4.1-1 – Arranjo geral da PCH Iratambé II

A estrutura da Tomada d'Água, posicionada do lado direito do vertedouro controlado, forma um conjunto compacto com a casa de força e será constituída por uma estrutura em concreto com 3 vãos, subdivididos por pilar central, munidos de grades e comportas vagão.

A Casa de Força é do tipo abrigada, com três grupos geradores acionados por turbinas Kaplan tipo S de eixo horizontal. Trata-se de uma estrutura simples, fechada com paredes em alvenaria.

A Subestação Elétrica está localizada na ombreira direita, ao lado da casa de força, ocupando uma área de 550 m², de onde sai a linha de transmissão em 138 kV. O ponto de conexão desta PCH com o Sistema de Transmissão deverá ser na Subestação de Cidade Alta da ENERGISA, onde deverão ser instalados equipamentos de manobra, proteção e medição para a chegada da Linha de Transmissão proveniente da PCH Iratambé II.

Na **Figura 5.1.4.1-2** se mostra o desenvolvimento do Reservatório da PCH Iratambé II.

Figura 5.1.4.1-2 – Reservatório do Aproveitamento – Iratambé II

Figuras 5.1.4.1-3 e 5.1.4.1-4 – Fotos do Local do Aproveitamento – Iratambé II

O perfil transversal do rio, no eixo da barragem é mostrado na **Figura 5.1.4.1-5**.

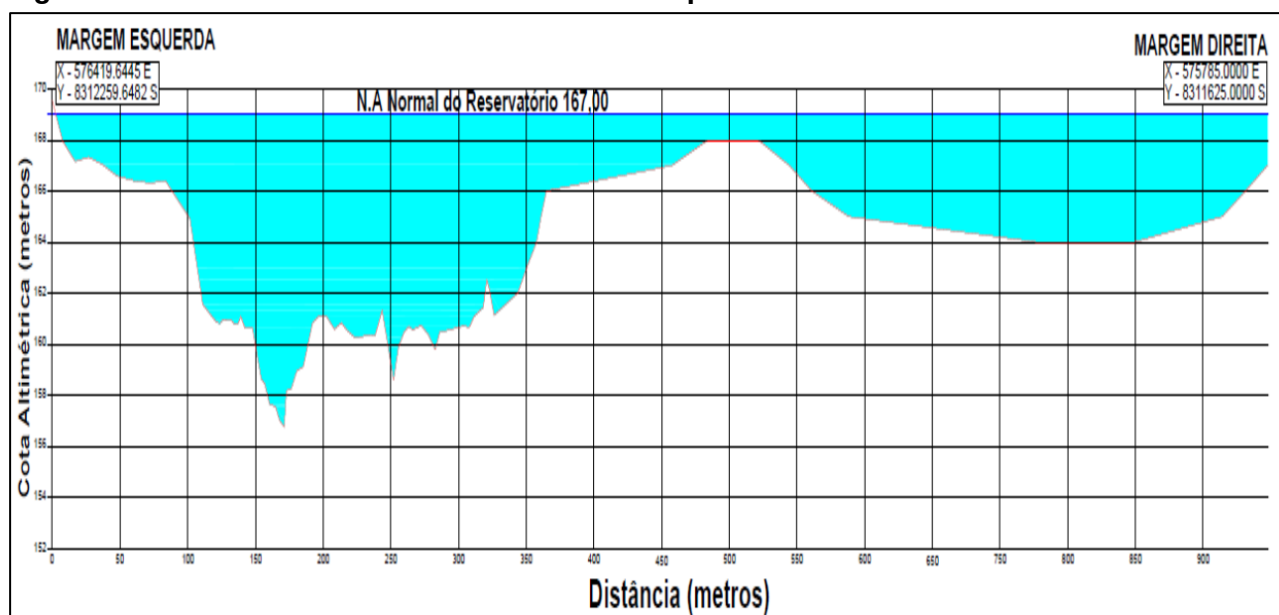
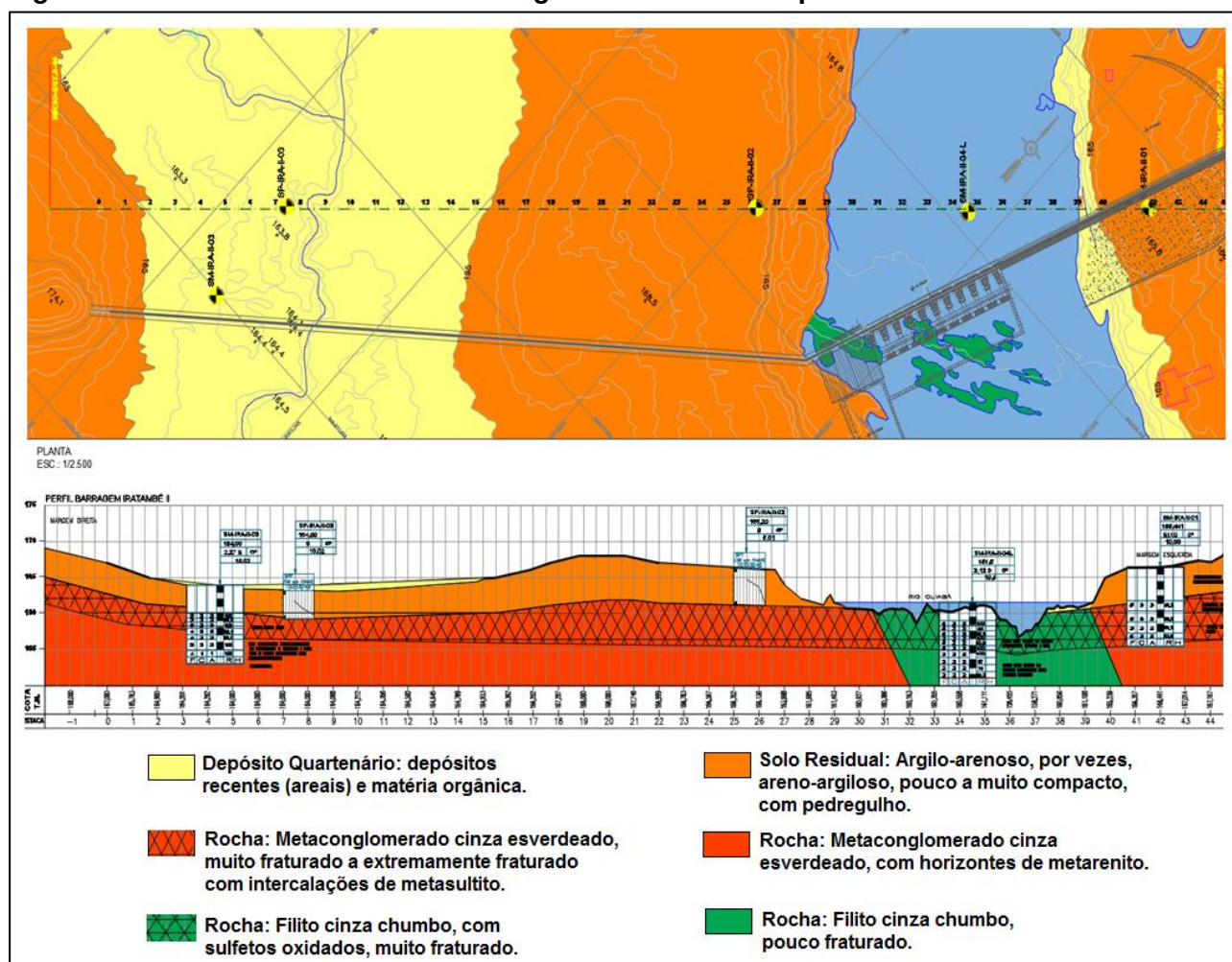
Figura 5.1.4.1-5 – Perfil Transversal no Eixo do Aproveitamento – Iratambé II

Figura 5.1.4.1-6 – Características Geológicas do Local do Aproveitamento – Iratambé II



5.1.4.2. Localização e Acessos

O acesso ao local do aproveitamento PCH IRATAMBÉ II pode ser realizado a partir da cidade de Cuiabá pela rodovia estadual MT 010 (Rodovia Helder Candia) até a localidade de Laranjeiras. Cerca de 3 km depois entrar a esquerda na rodovia MT 246 até a localidade de Acorizal.

A partir desta localidade seguir por estradas vicinais, conforme esquematicamente se mostra sobre uma imagem do Google apresentada a seguir (**Figura 5.1.4.2-1**).

O eixo da barragem se localiza nas coordenadas 15°15'58,10"S e 56°17'22,68"O (coordenadas geográficas no sistema de referência SIRGAS 2000).

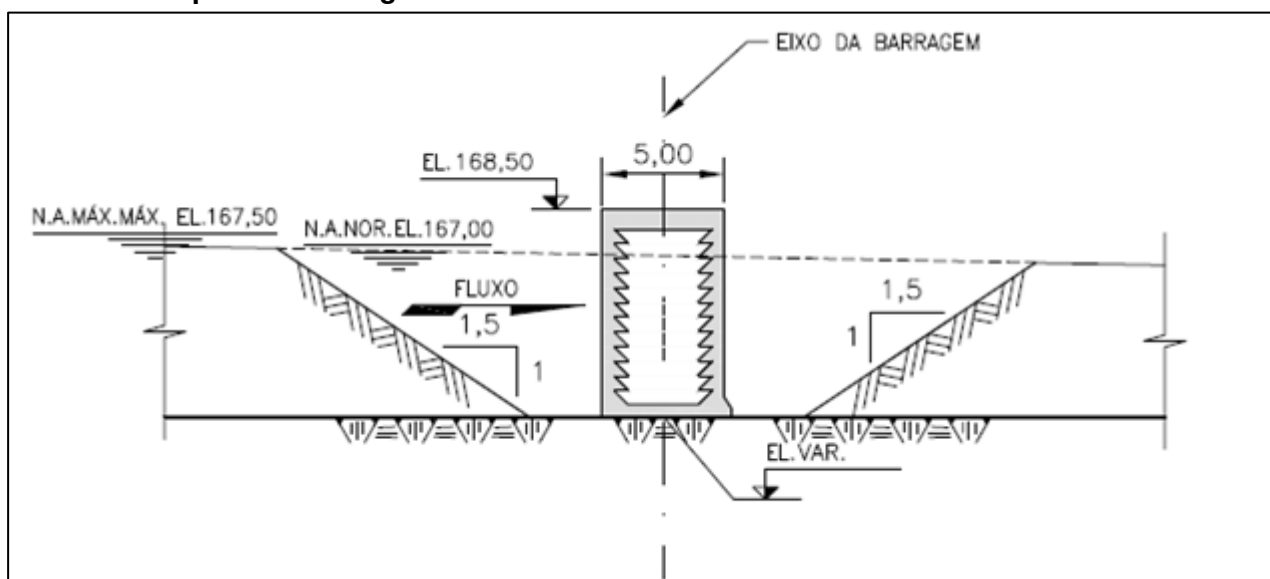
Figura 5.1.4.2-1 – Localização e Acesso da PCH Iratambé II



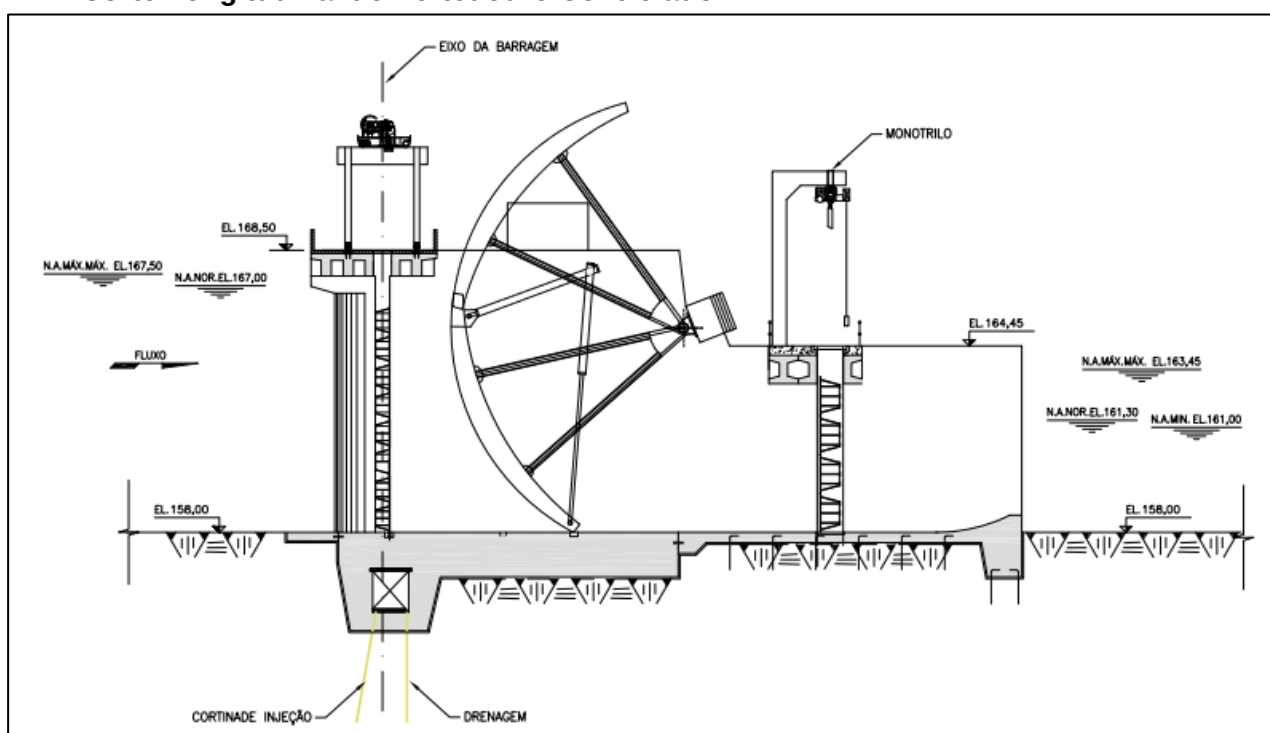
5.1.4.3 Informações Complementares Sobre o Projeto de Engenharia

Conforme já informado anteriormente no início deste Relatório está anexado ao final do mesmo uma documentação em meio digital contendo o projeto completo de engenharia desta PCH. Entretanto, com a finalidade de facilitar ao leitor um conhecimento global do referido projeto, se anexa a seguir alguns desenhos do mesmo, que permitem uma visão global do trabalho realizado.

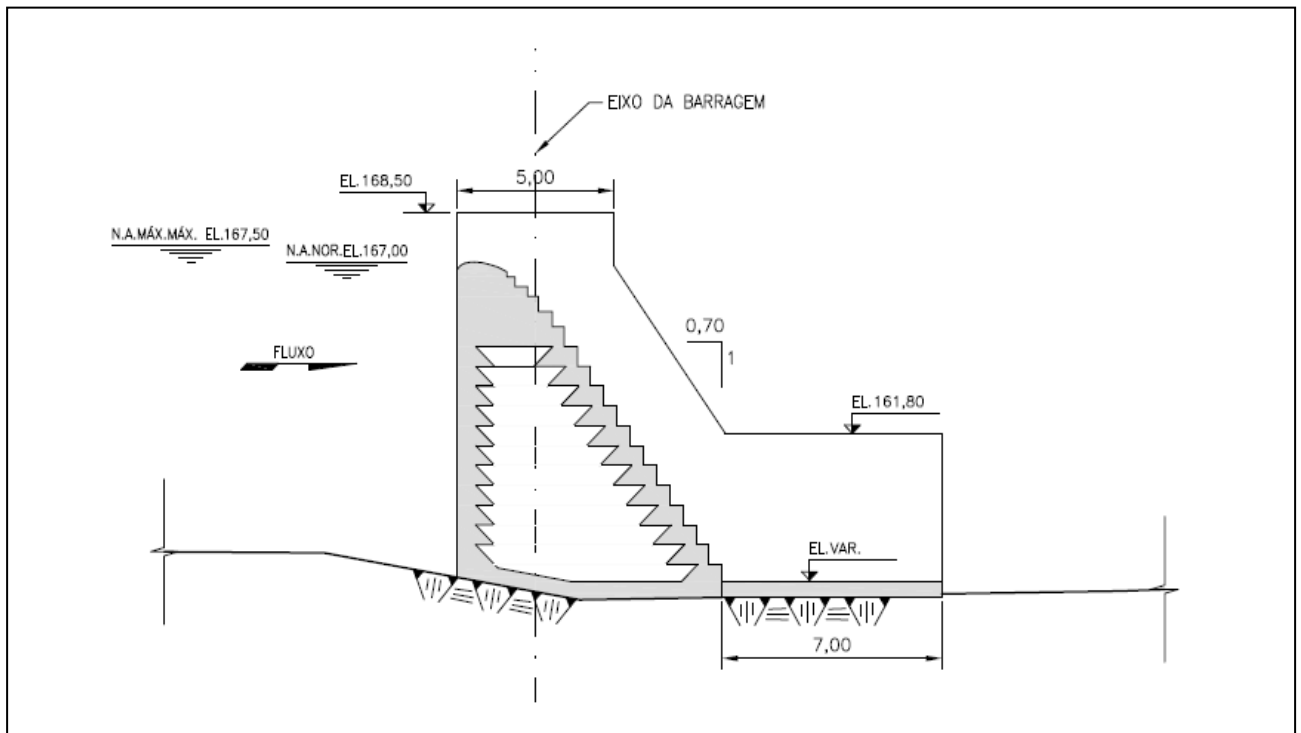
I. Corte Típico da Barragem



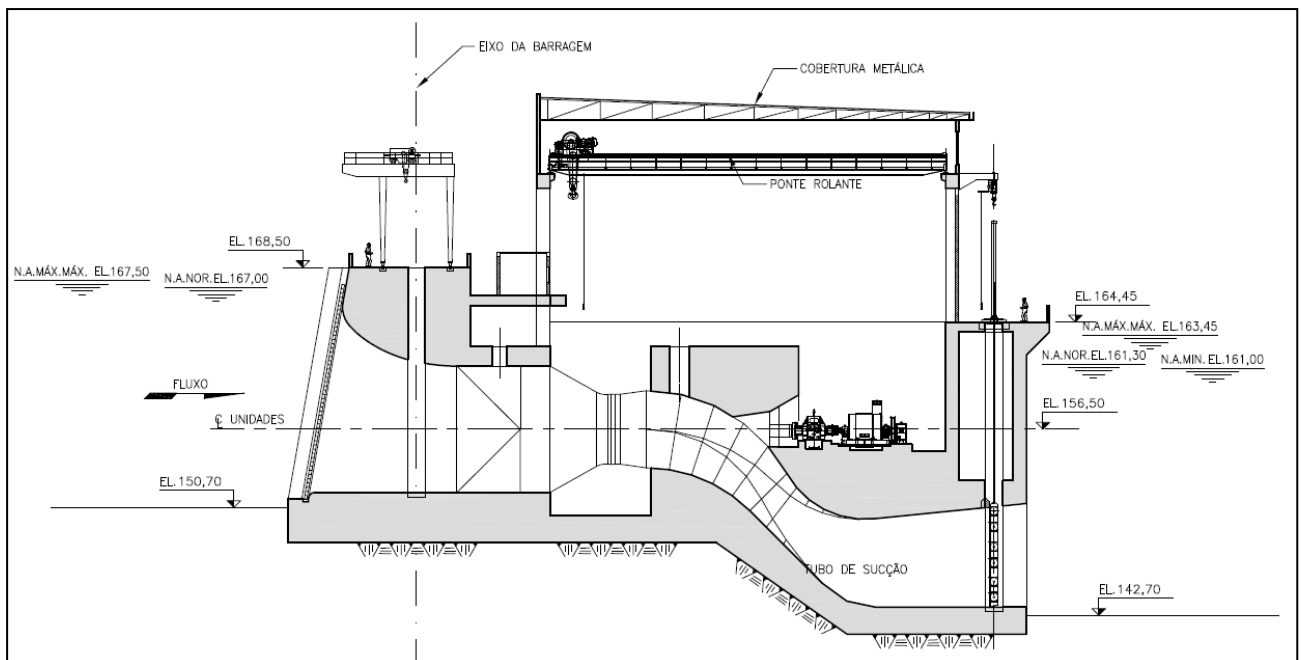
II. Corte Longitudinal do Vertedouro Controlado

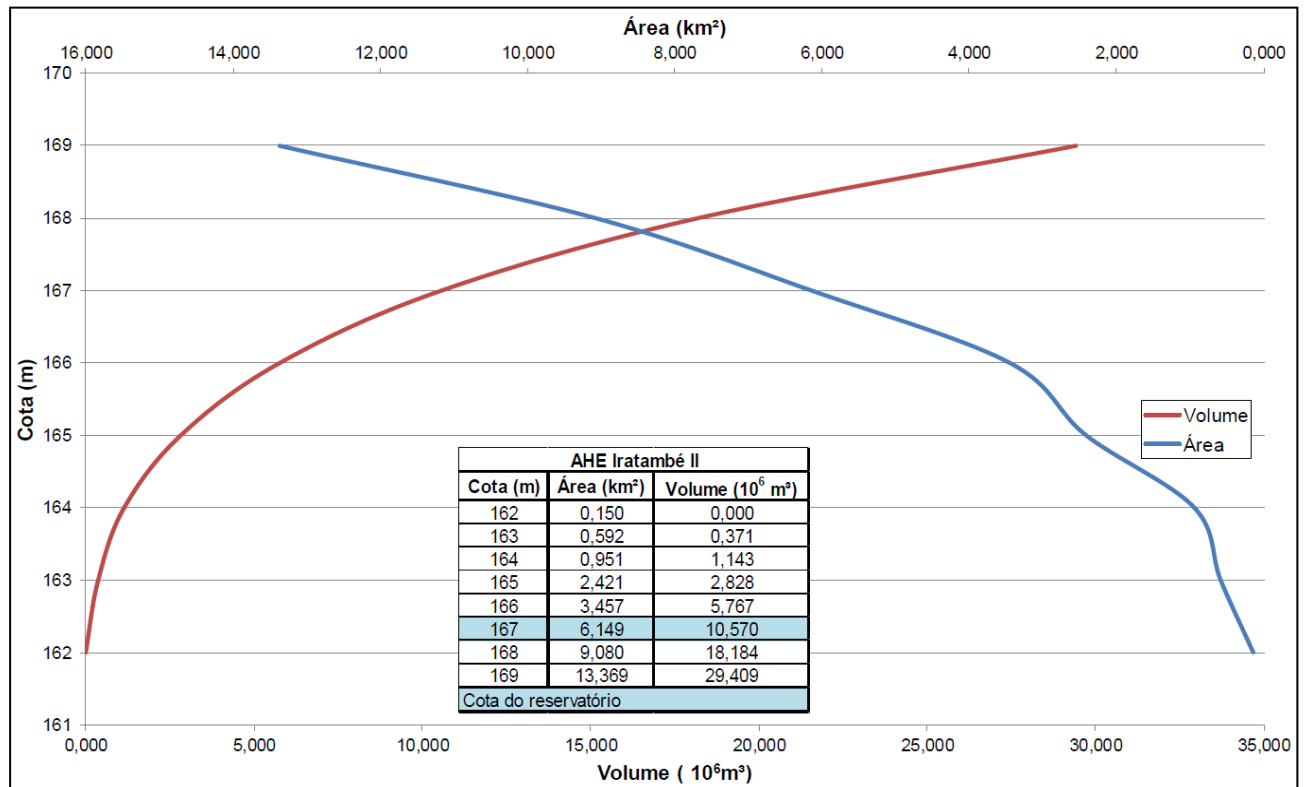


III. Corte Longitudinal do Vertedouro de Crista Livre



IV. Corte do Arranjo da Casa de Força / Tomada d' Água



V. Curva Cota-Área Volume do Reservatório

5.1.5. PCH ANGATU I

5.1.5.1. Ficha Técnica

A PCH Angatu I está registrada na ANEEL com o CEG (Código Único de Empreendimentos de Geração) - PCH.PH.MT.035521-6.01. Esta PCH terá potência instalada de 27,01 MW, com 3 unidades geradoras, fornecendo uma energia assegurada de 14,86 MW, com um fator de capacidade de 55% e uma vazão de 307,80 m³/s. O custo total de implantação é da ordem de R\$207,25 milhões, referidos a Março de 2017, resultando num índice custo/benefício de 177,65 R\$/MWh, incluídos os custos de operação e manutenção.

As principais características físicas deste aproveitamento constantes nos estudos do Inventário Hidrelétrico foram mantidas. Já a localização do eixo do barramento foi transferida para cerca de 1 km a montante da posição definida no Inventário. O eixo do aproveitamento, está agora posicionado nas coordenadas 15°8'49,04"S 56°27'2,46"W. Este ajuste não traz qualquer consequência para a otimização da “cascata” definida nos estudos de inventário e foi proporcionado pelos novos dados cartográficos disponíveis para o Projeto Básico, o qual foi embasado por levantamentos cartográficos na escala de 1:2.000, com curvas de nível de metro em metro, obtidos a partir de aerolevantamento por perfilamento a laser e investigações geológicas/geotécnicas do sítio das obras.

Outra modificação significativa foi em relação ao vertedouro, que no projeto do Inventário era composto por uma soleira livre na forma de vertedouro do tipo labirinto, com a crista na cota 175,00 m e uma sobrelevação de 0,80 m para a cheia milenar. No Projeto Básico, o vertedouro passou a ser do tipo soleira plana, controlado por comportas tipo segmento com 8 vãos, mantendo-se um trecho de vertedouro livre para ser utilizado somente como auxiliar ou em caso de emergência. Manteve-se o N.A. na cota 175,00 m.

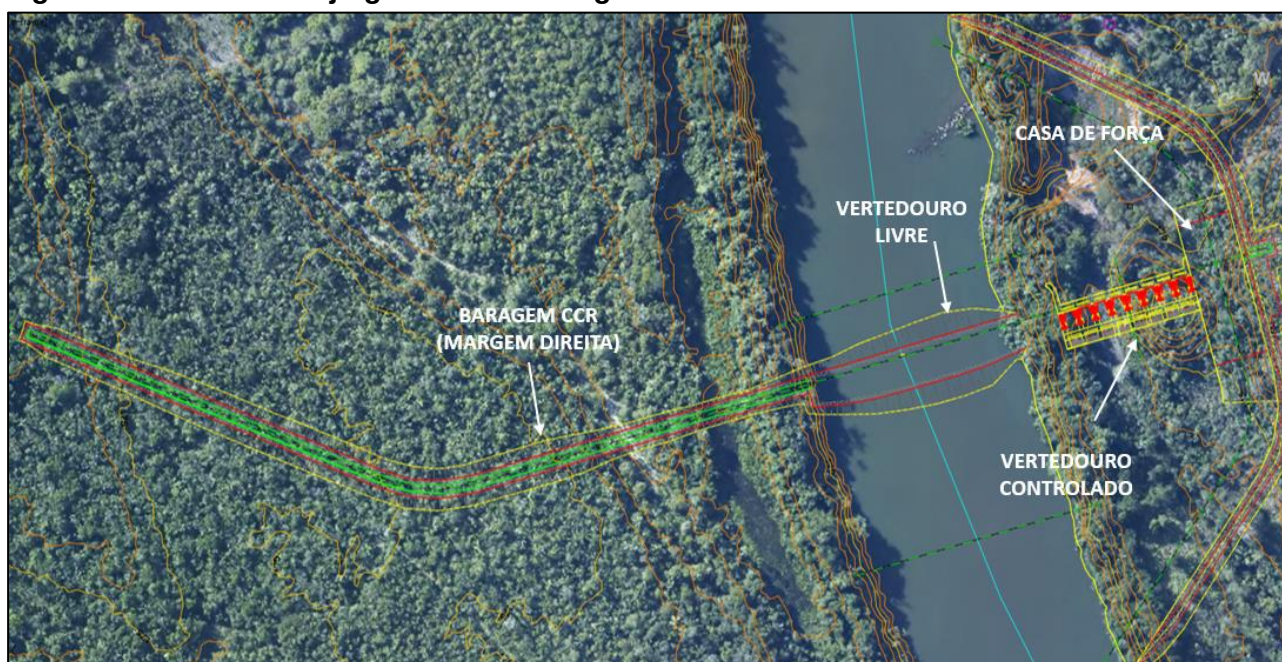
O reservatório da PCH Angatu I é da ordem de 6,61 km² (excluída a calha do rio) no N.A. máximo normal de 175,00 m.

A **Figura 5.1.5.1-1**, extraída do Desenho CUB-ANG1-HI-AG-DE-0001-A do Projeto Básico, apresenta o arranjo geral desta PCH.

No local previsto para a implantação da barragem em CCR (concreto compactado a rolo) e demais estruturas da PCH Angatu I, teremos na margem esquerda a Casa de Força, a Subestação e o Vertedouro Controlado. O Vertedouro de Crista Livre ficará situado no leito do rio, e se estenderá até a margem direita em direção à barragem a ser construída em CCR.

O Vertedouro Controlado é de soleira plana, com o seu piso na cota 164,00 m. É composto de 8 comportas segmento com 8,30 m de largura e 11 m de altura cada, separados por pilares com 3 m de espessura.

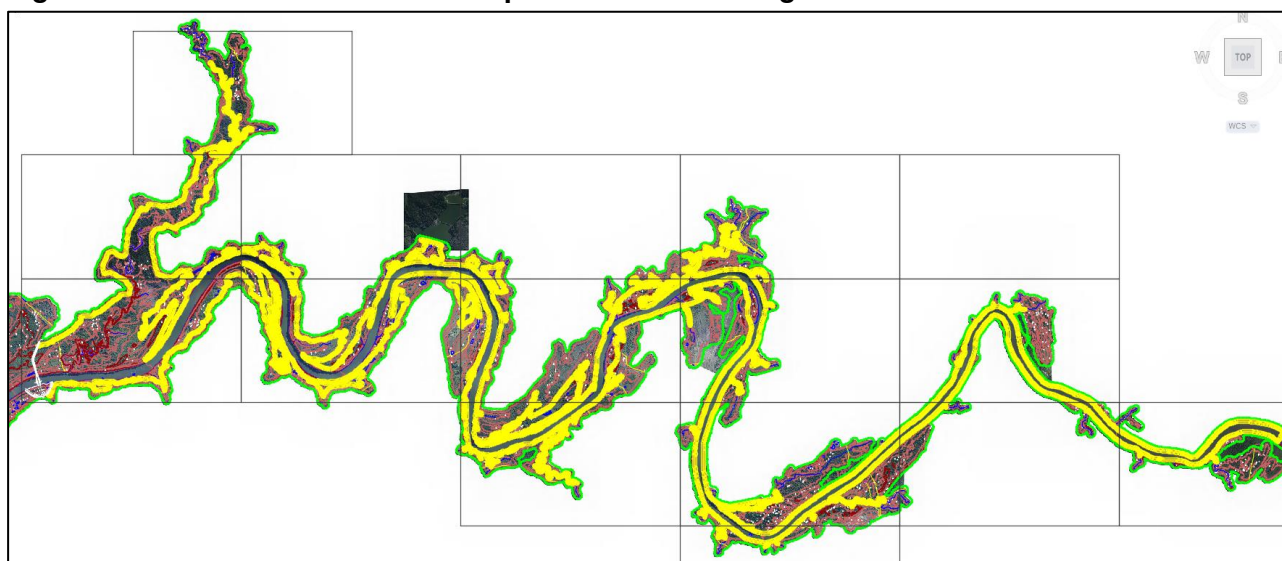
A estrutura da Tomada d'Água está posicionada ao lado esquerdo do vertedouro controlado, formando um conjunto compacto com a Casa de Força e será constituída por uma estrutura em concreto com 3 vãos, subdivididos por pilar central, munidos de grades e comportas vagão.

Figura 5.1.5.1-1 – Arranjo geral da PCH Angatu I

A Casa de Força é do tipo abrigada, com três grupos geradores acionados por turbinas Kaplan tipo S de eixo horizontal. Trata-se de uma estrutura simples, fechada com paredes em alvenaria.

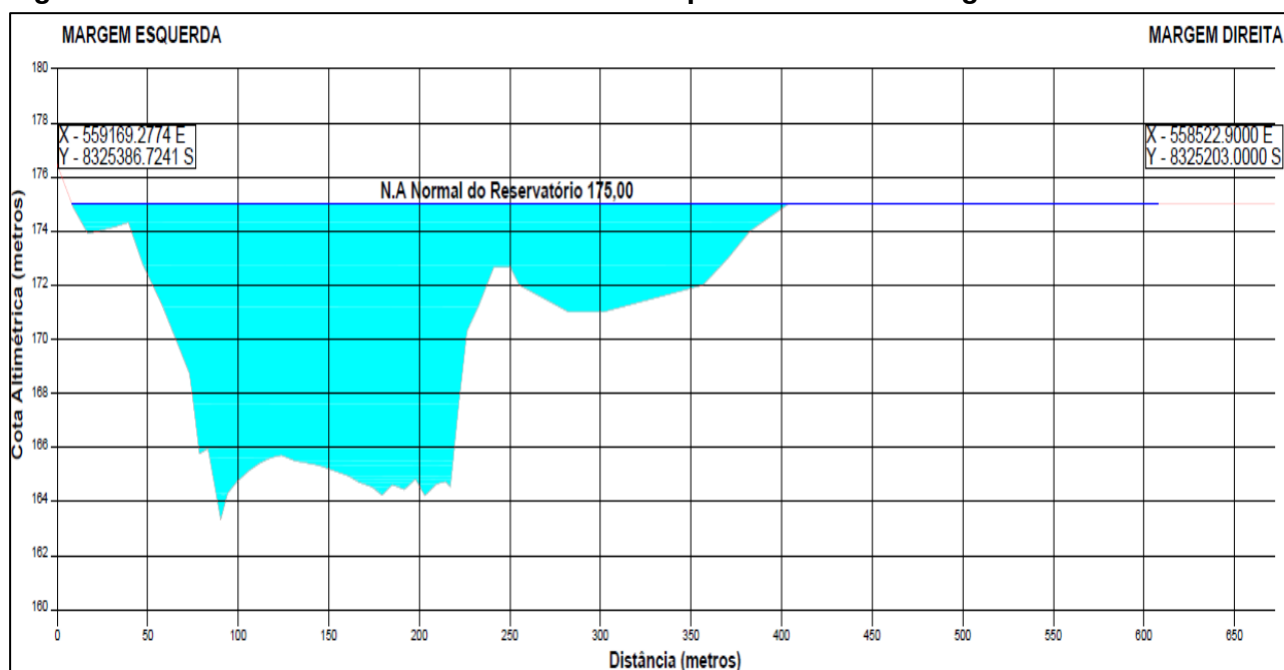
A Subestação Elétrica está localizada na ombreira esquerda, ao lado da Casa de Força, ocupando uma área de 570 m², de onde sai a linha de transmissão em 138 kV. O ponto de conexão desta PCH com o Sistema de Transmissão será na Subestação de Nobres da ENERGISA, onde deverão ser instalados equipamentos de manobra, proteção e medição para a chegada da Linha de Transmissão proveniente da PCH Angatu I.

Na **Figura 5.1.5.1-2** se mostra o desenvolvimento do Reservatório da PCH Angatu I.

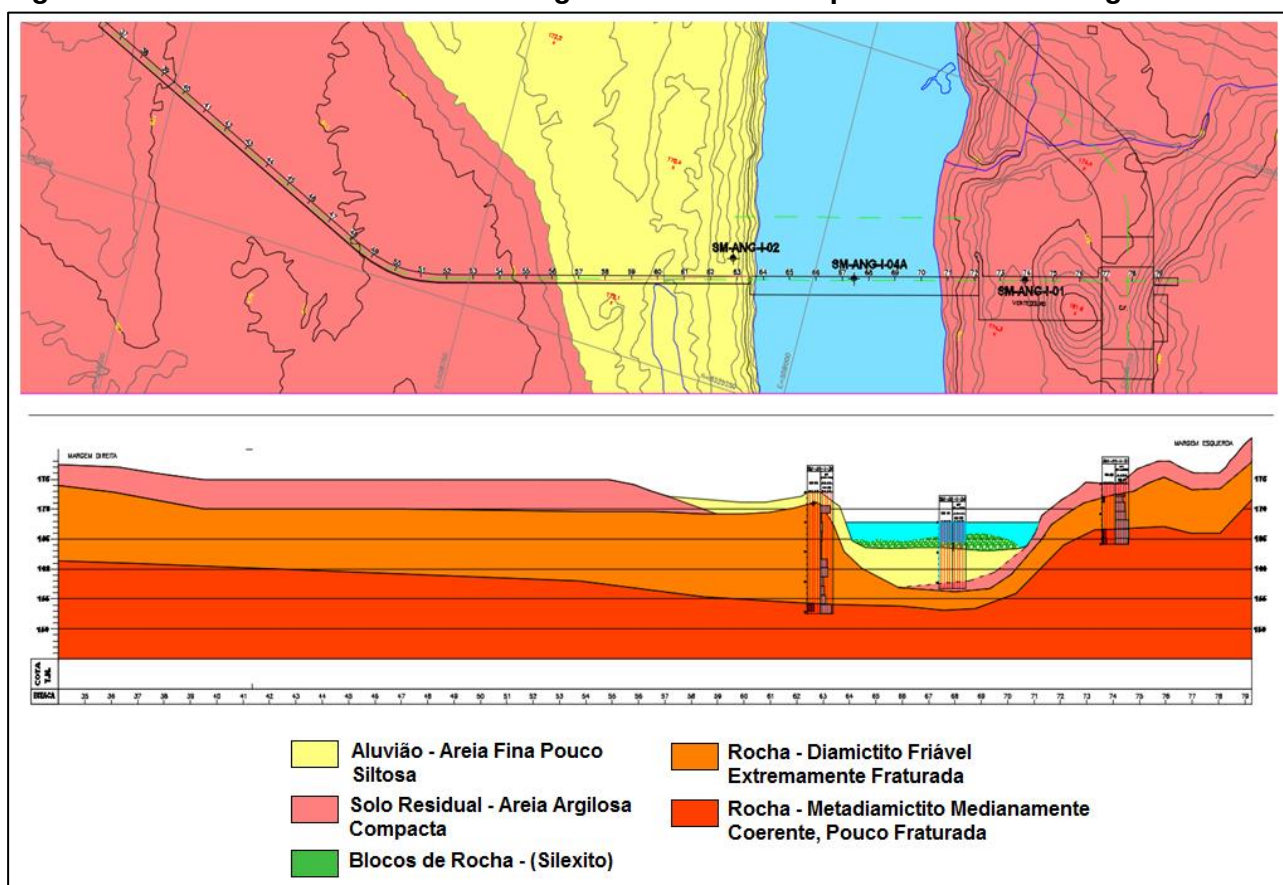
Figura 5.1.5.1-2 – Reservatório do Aproveitamento – Angatu I

Figuras 5.1.5.1-3 e 5.1.5.1-4 – Fotos do Local do Aproveitamento – Angatu I

O perfil transversal do rio, no eixo da barragem é mostrado na **Figura 5.1.5.1-5**.

Figura 5.1.5.1-5 – Perfil Transversal no Eixo do Aproveitamento – Angatu I

As características geológicas do eixo do aproveitamento são indicadas na **Figura 5.1.4.1-6** a seguir.

Figura 5.1.4.1-6 – Características Geológicas do Local do Aproveitamento – Angatu I

5.1.5.2. Localização e Acessos

O acesso ao local do aproveitamento PCH ANGATU I pode ser realizado a partir da cidade de Cuiabá pela rodovia estadual MT 010 (Rodovia Helder Candia) até a localidade de Laranjeiras. Cerca de 3 km depois entrar a esquerda na rodovia MT 246 até a localidade de Acorizal.

A partir desta localidade seguir por estradas vicinais, conforme esquematicamente se mostra sobre uma imagem do Google apresentada a seguir (**Figura 5.1.5.2-1**).

O eixo da barragem se localiza nas coordenadas 15°8'49.04"S e 56°27'2.46"O (coordenadas geográficas no sistema de referência SIRGAS 2000).

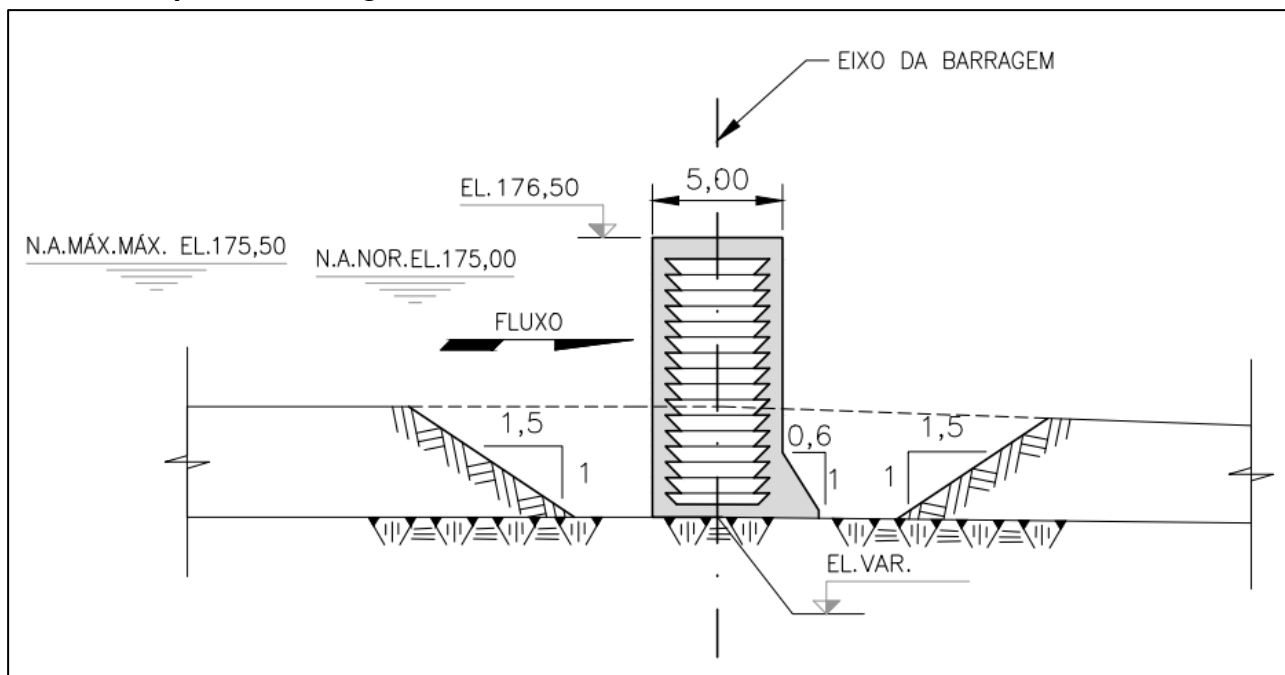
Figura 5.1.5.2-1 – Localização e Acesso da PCH Angatu I



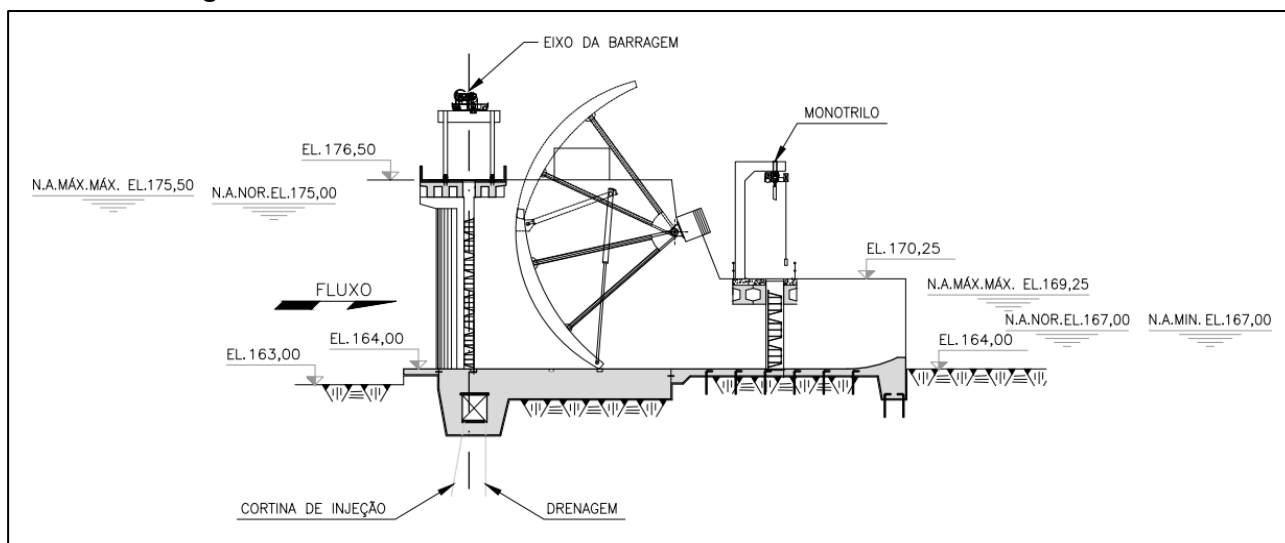
5.1.5.3 Informações Complementares Sobre o Projeto de Engenharia

Conforme já informado anteriormente no início deste Relatório está anexado ao final do mesmo uma documentação em meio digital contendo o projeto completo de engenharia desta PCH. Entretanto, com a finalidade de facilitar ao leitor um conhecimento global do referido projeto, se anexa a seguir alguns desenhos do mesmo, que permitem uma visão global do trabalho realizado.

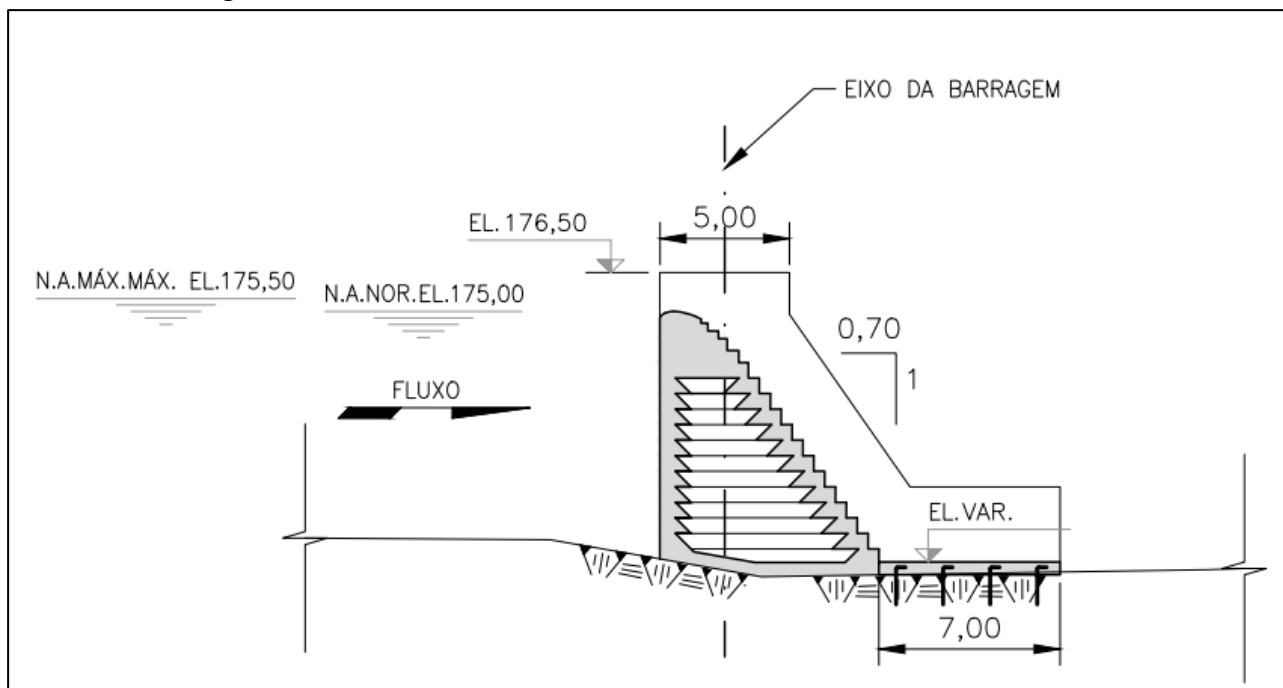
I. Corte Típico da Barragem



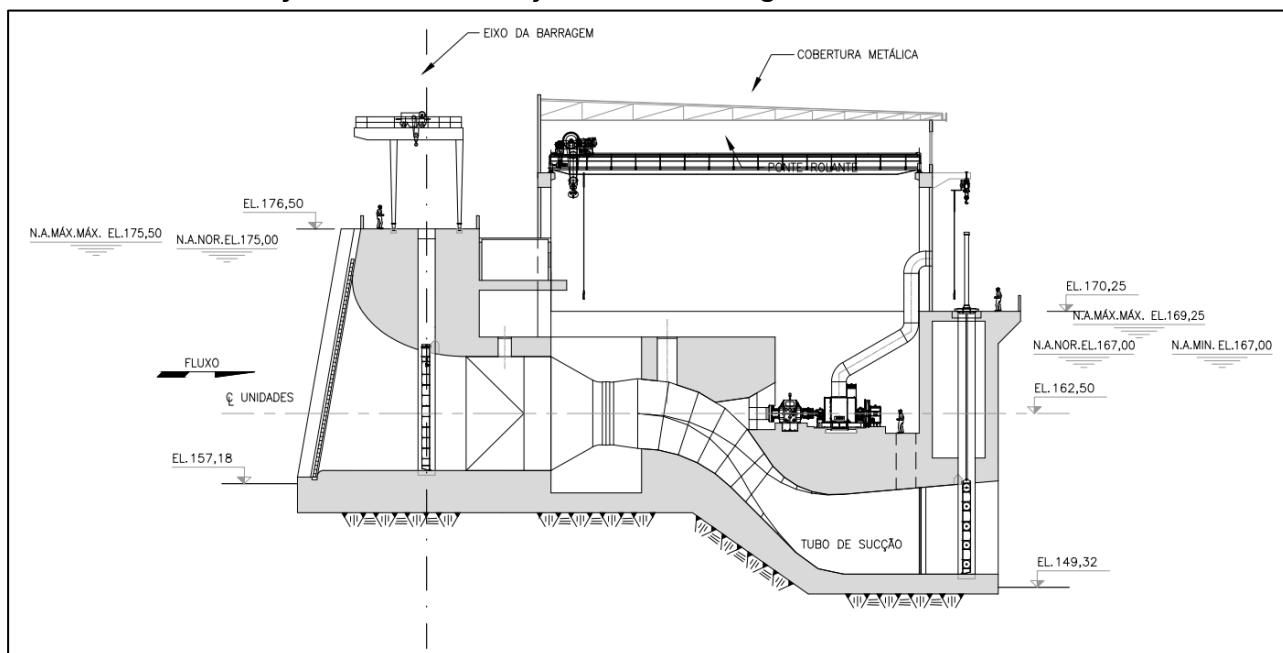
II. Corte Longitudinal do Vertedouro Controlado



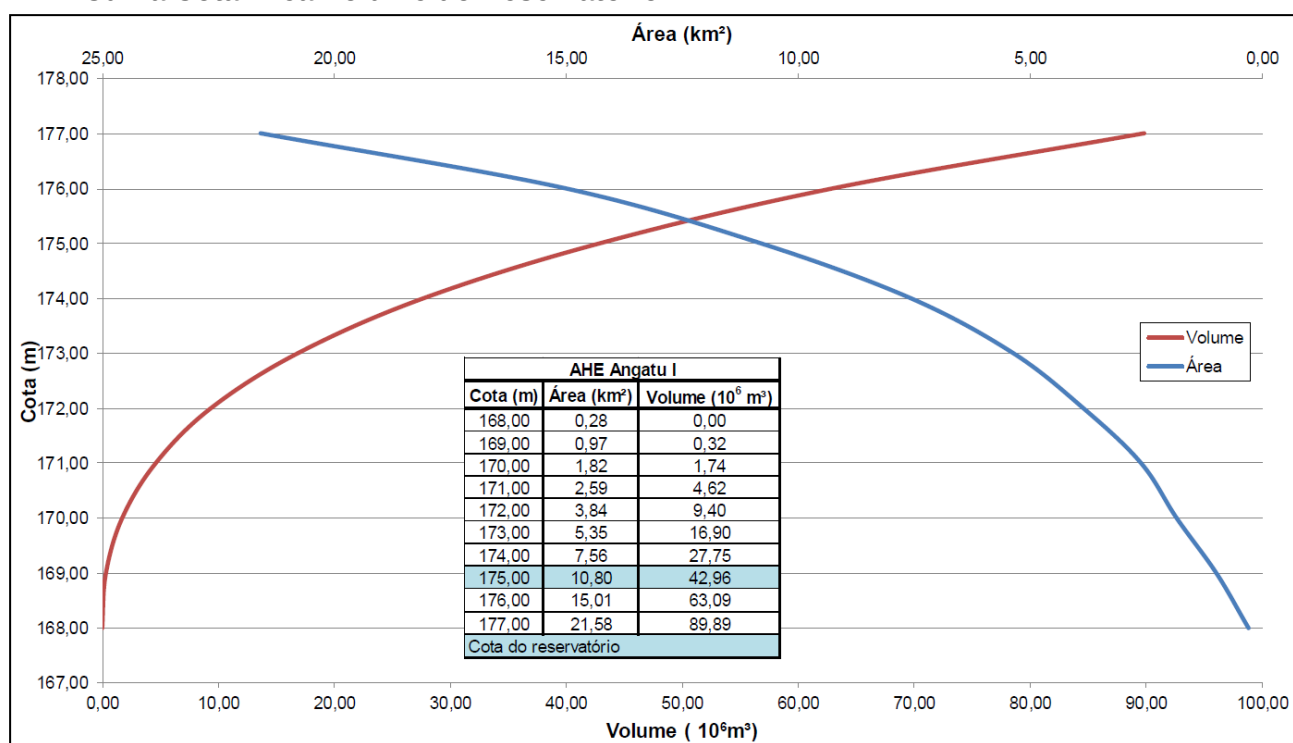
III. Corte Longitudinal do Vertedouro de Crista Livre



IV. Corte do arranjo da Casa de Força / Tomada d' Água



V. Curva Cota-Área Volume do Reservatório



5.1.6. PCH ANGATU II

5.1.6.1. Ficha Técnica

A PCH Angatu II está cadastrada na ANEEL sob o CEG (Código Único de Empreendimentos de Geração) - PCH.PH.MT.035520-8.01. A potência instalada neste aproveitamento será de 19,89 MW, fornecendo uma energia firme de 10,96 MW, para um fator de capacidade de 55% e uma vazão média de 302,1 m³/s. O custo total de implantação é da ordem de R\$ 212,79 milhões, referidos a Agosto de 2017, resultando num índice custo/benefício de 246,63 R\$/MWh, incluídos os custos de operação e manutenção.

As principais características físicas deste aproveitamento, indicadas nos estudos do Inventário Hidrelétrico, foram mantidas. Entretanto, com base em novos dados cartográficos e geotécnicos obtidos para o Projeto Básico, foram realizados alguns ajustes no projeto desenvolvido na fase de Inventário, visando sua otimização energética e a redução dos seus custos.

No arranjo atual a barragem tem o seu eixo localizado nas coordenadas de Latitude 14°55'53.53" S e Longitude 56°25'25.93" W, ficando distante aproximadamente 11 km ao sul do núcleo urbano de Rosário Oeste e as estruturas da casa de força e dos vertedores, foram deslocadas para montante. De outra forma, foi projetado um canal de restituição que intercepta os meandros existentes a jusante da barragem projetada e chega ao leito do rio na mesma cota anteriormente prevista nos estudos de Inventário.

Este canal será escavado mantendo para montante a mesma cota de sua chegada ao leito do rio havendo, portanto, um ganho energético correspondente ao desnível entre esta cota de chegada ao leito do rio e a cota natural do leito do rio no local de implantação da barragem. Esta solução se mostrou viável em razão de se ter constatado que a região em que será inserido o canal ser constituída por solo sedimentar com condições favoráveis de escavação, conforme indicam as sondagens geológicas realizadas no traçado do mesmo.

A **Figura 5.1.6.1-1** mostra o arranjo geral da PCH ANGATU II.

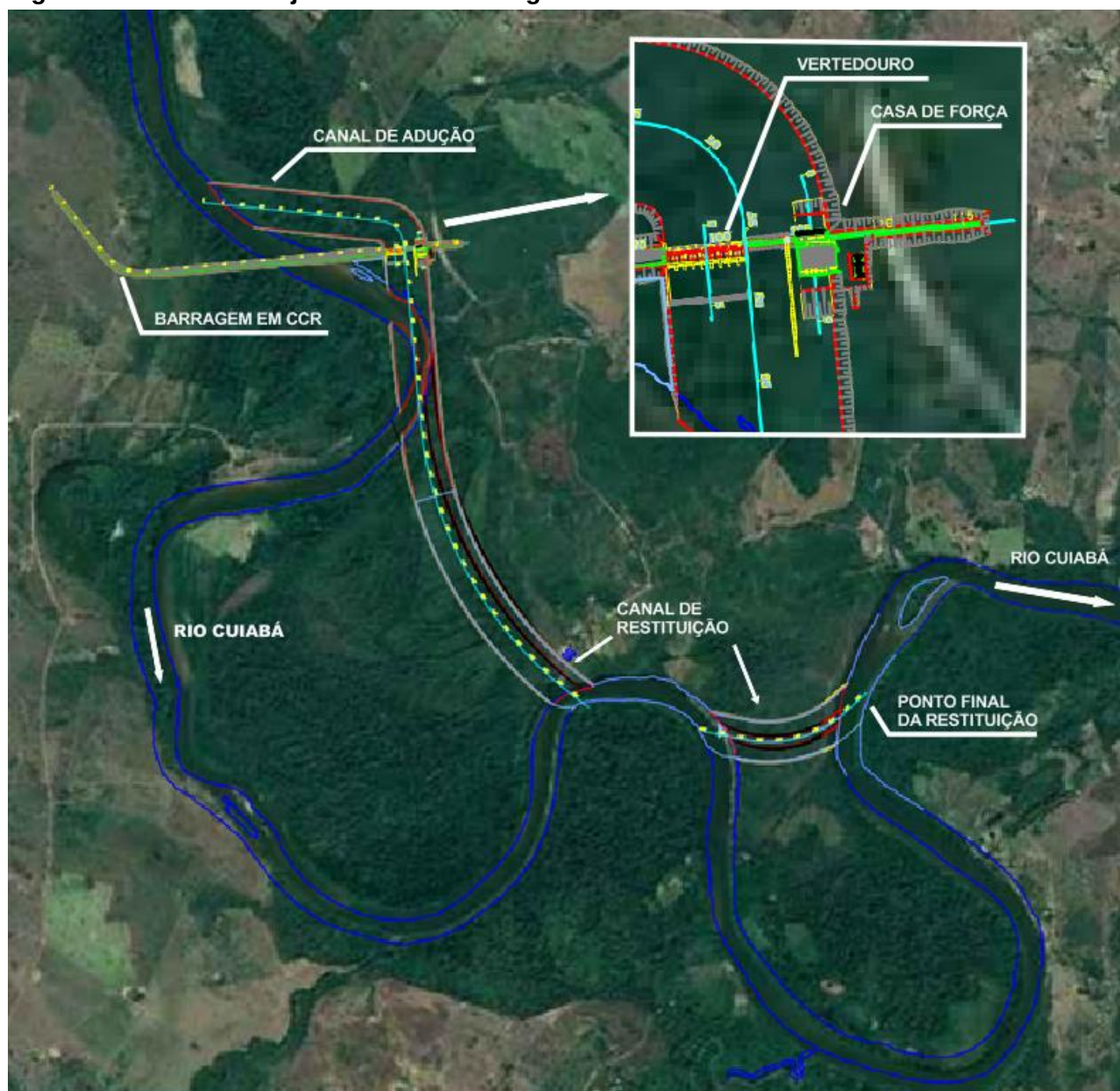
Foi mantido o posicionamento geográfico geral da obra e o nível de água no reservatório indicados no Inventário. No entanto, para o Projeto Básico, foram utilizados levantamentos cartográficos na escala de 1:2000, com curvas de nível de metro em metro, obtidos a partir de aerolevanteamento por perfilamento a laser e investigações geológicas/geotécnicas do sítio das obras. Com base nestas novas investigações e cartografia, o eixo do barramento foi deslocado cerca de 3.300 metros para montante do local previsto no Inventário.

O arranjo técnico adotado agora no Projeto Básico prevê um canal de adução e, à jusante da Casa de Força, foi projetado um canal de restituição com a escavação de dois trechos de seção trapezoidal, com 200 m de largura de base e fundo na cota 174,00 m, que cortam meandros do rio Cuiabá possibilitando o rebaixamento do nível d'água na direção montante. O primeiro trecho do canal de restituição consiste em um segmento com 2,5 km de extensão. O segundo segmento do canal de restituição possui extensão de cerca de 600 metros.

Além destes ajustes citados anteriormente, outra modificação significativa do Projeto Básico em relação ao Inventário foi em relação ao vertedouro, que no projeto da fase de inventário era composto por uma soleira livre na forma de vertedouro do tipo labirinto.

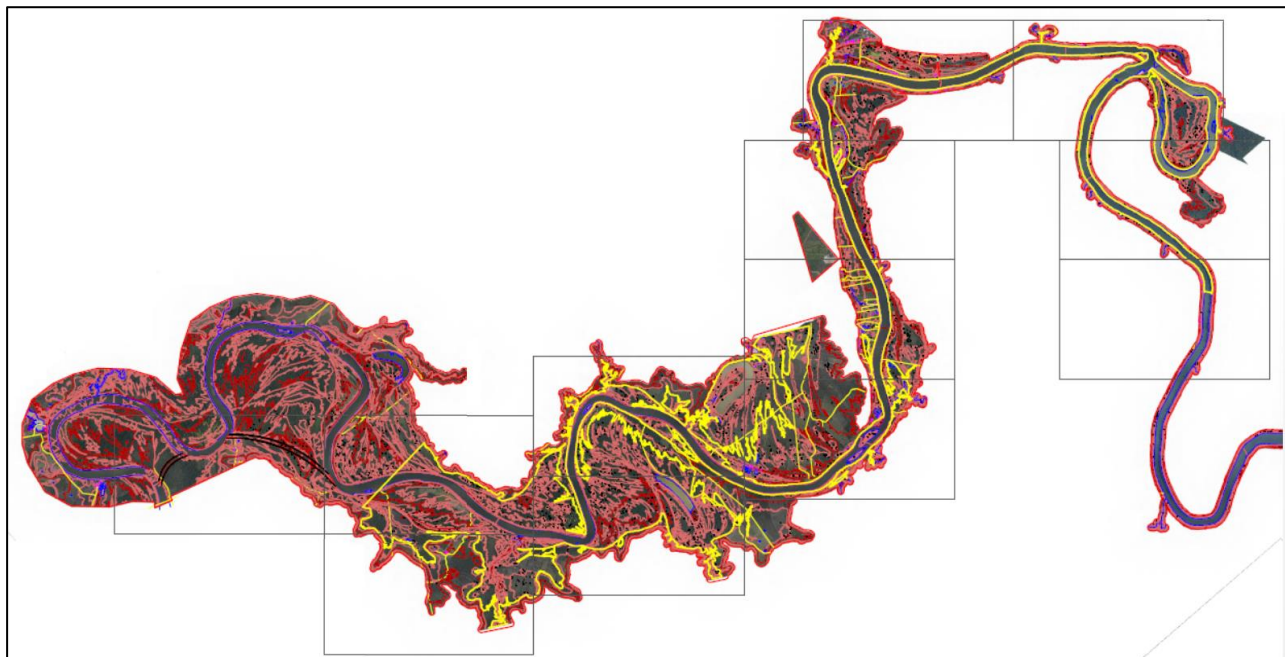
Manteve-se o mesmo N.A., porém foi adotada uma nova concepção com a inclusão de um vertedouro principal do tipo controlado, com 9 vãos e comportas de soleira plana, passando o vertedouro livre a ser utilizado somente como auxiliar.

Figura 5.1.6.1-1 – Arranjo Geral da PCH Angatu II



Na **Figura 5.1.6.1-2** se mostra o desenvolvimento do Reservatório da PCH Angatu II.

Figura 5.1.6.1-2 – Reservatório do Aproveitamento – Angatu II



Figuras 5.1.6.1-3 e 5.1.6.1-4 – Fotos do Local do Aproveitamento – Angatu II



O perfil transversal do rio, no eixo da barragem é mostrado na **Figura 5.1.6.1-5**.

Figura 5.1.6.1-5 – Perfil Transversal no Eixo do Aproveitamento – Angatu II

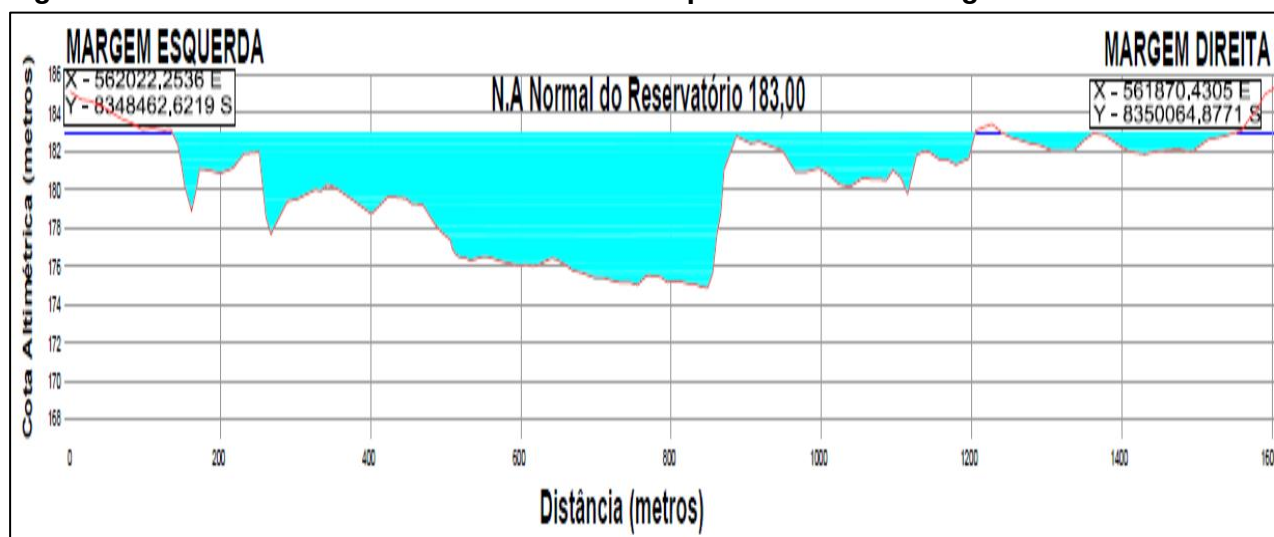
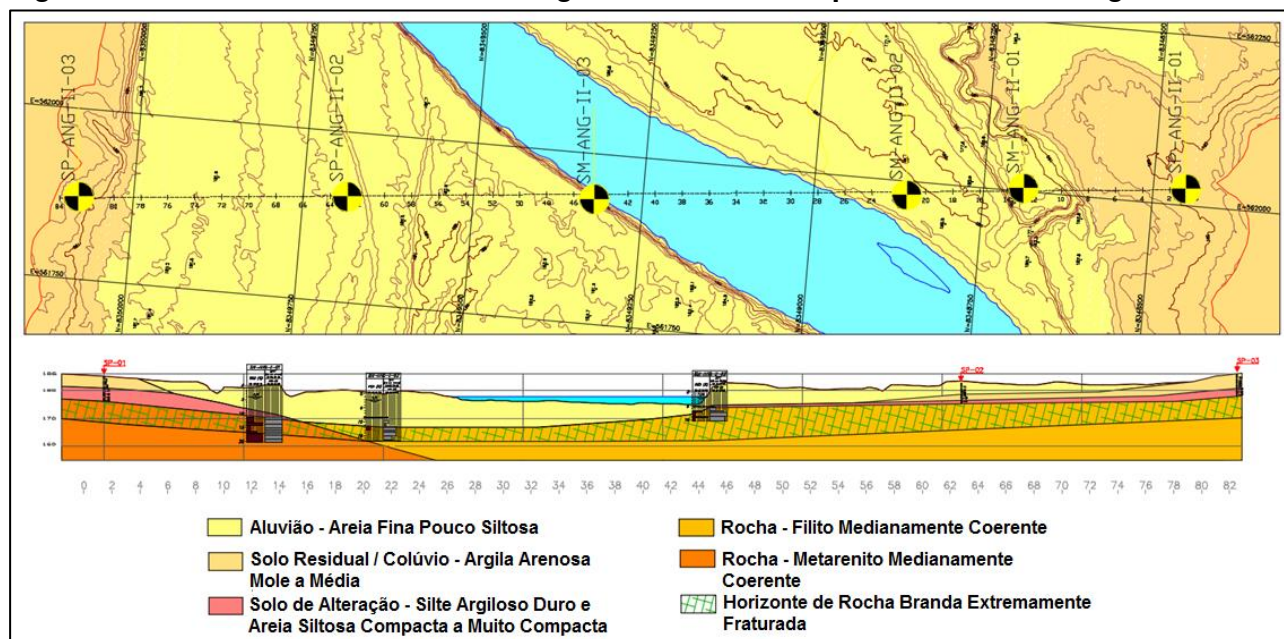


Figura 5.1.6.1-6 – Características Geológicas do Local do Aproveitamento – Angatu II



As características geológicas do eixo do aproveitamento são indicadas na **Figura 5.1.6.1-6**.

A área do reservatório de Angatu II é da ordem de 10,6 km² (excluída a calha do rio) no N.A. máximo normal de 183,00 m.

O barramento projetado tem cerca de 2.300 m de extensão e é constituído por barragem de CCR, com vertedouro de soleira livre, desde a margem direita, passando pelo leito do rio e indo até a margem esquerda, onde se encontra com o vertedouro controlado. Em seguida ao vertedouro controlado se tem uma barragem de ligação até a casa de força e, finalmente, a barragem de CCR fechando o barramento na margem esquerda.

O vertedouro controlado é de soleira plana, com o seu piso na cota 174,00 m. É constituído de 9 (nove) vãos com 8,00 m de largura cada, separados por pilares de 3,00 m de espessura e equipados com comportas segmento. Esta estrutura vertente tem 96,00 m de largura, totalizando com os muros divisórios 102,00 m de estrutura de concreto. Foi concebido para possibilitar a passagem da cheia milenar de 4.141 m³/s.

A adução à casa de força é feita através de um canal a ser escavado em rocha, com 100,00 m de largura de base e fundo na cota 173,00 m junto à estrutura de montante. Na extremidade de jusante do canal, está situada a tomada d'água da casa de força, formando um conjunto compacto com a casa de força. A casa de força é do tipo abrigada, com três grupos geradores acionados por turbinas Kaplan tipo S de eixo horizontal. Trata-se de uma estrutura simples fechada, com paredes em alvenaria.

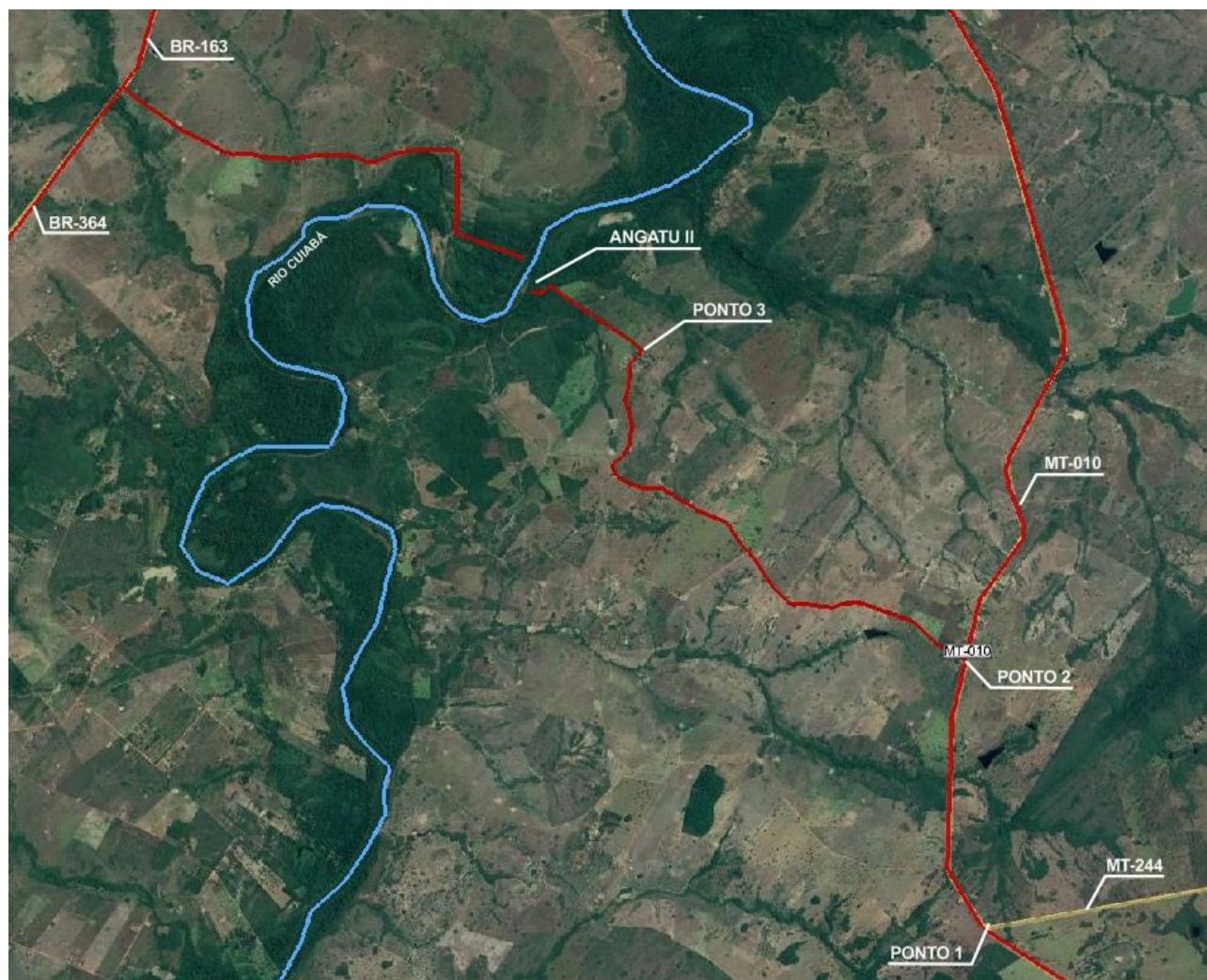
A subestação elétrica está localizada na ombreira esquerda, ao lado da casa de força, ocupando uma área de 570 m², de onde sai a linha de transmissão. O ponto de conexão da PCH Angatu II com o Sistema de Transmissão deverá ser na Subestação de NOBRES da ENERGISA, na cidade de Nobres. A interligação será através de uma Linha de Transmissão, em 138 kV, circuito simples, trifásico, com cabo 4/0 AWG CAA e de extensão aproximada de 23,65 km. Na Subestação de Nobres, deverão ser instalados equipamentos de manobra, proteção e medição para a chegada da Linha de Transmissão proveniente da PCH Angatu II.

5.1.6.2. Localização e Acessos

O acesso à margem esquerda do local do aproveitamento é feito a partir do entroncamento da Rodovia MT-010 com a MT-244 (Ponto 1), seguindo para o norte em direção a Rosário do Oeste por 3,3 km até o Ponto 2. Do Ponto 2, deve-se seguir a esquerda por estrada vicinal em direção ao rio Cuiabá, até o povoado indicado no Ponto 3. Deste povoado, seguir a esquerda até as proximidades do eixo da barragem de Angatu II.

É possível também o acesso pela margem direita ao local do aproveitamento partindo do núcleo urbano de Rosário Oeste pela BR-364 em direção a Jangada. Percorrendo-se aproximadamente 18 km para o sul, existe um acesso por estrada vicinal a esquerda da rodovia, que leva às proximidades da margem esquerda do eixo da barragem da PCH Angatu II, conforme se mostra também na **Figura 5.1.6.2-1**.

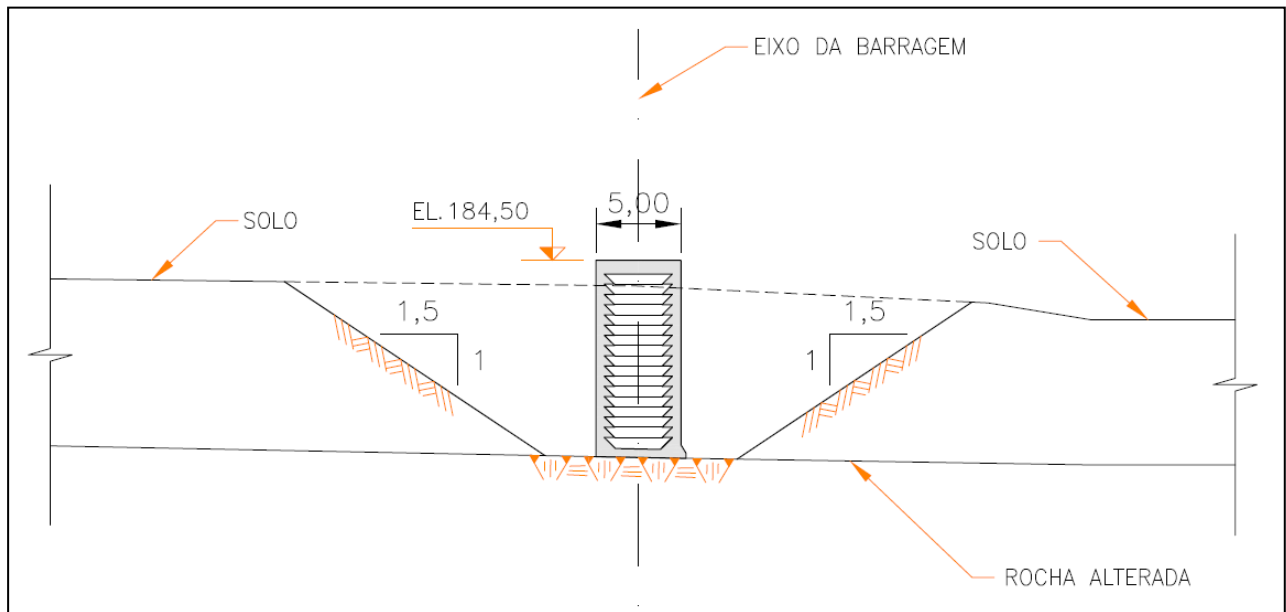
A **Figura 5.1.6.2-1** ilustra um esquema de acesso possível de ser realizado pela margem esquerda e sua descrição é apresentada a seguir.



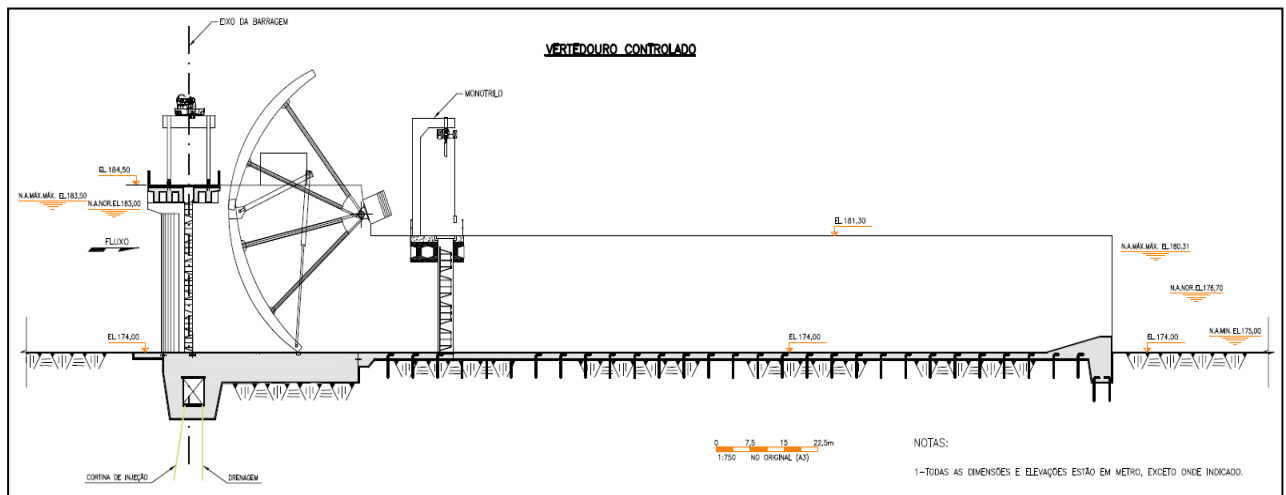
5.1.6.3 Informações Complementares Sobre o Projeto de Engenharia

Conforme já informado anteriormente no início deste Relatório está anexado ao final do mesmo uma documentação em meio digital contendo o projeto completo de engenharia desta PCH. Entretanto, com a finalidade de facilitar ao leitor um conhecimento global do referido projeto, se anexa a seguir alguns desenhos do mesmo, que permitem uma visão global do trabalho realizado.

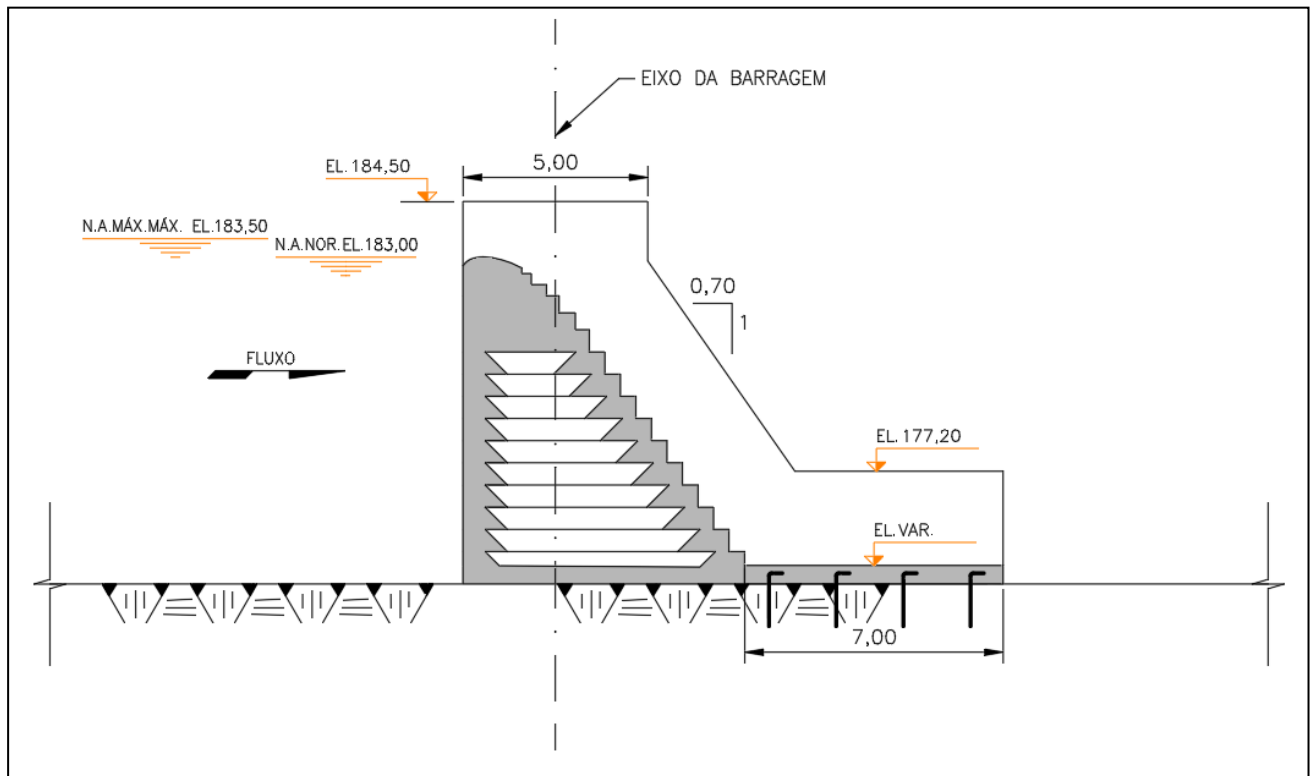
I. Corte Típico da Barragem



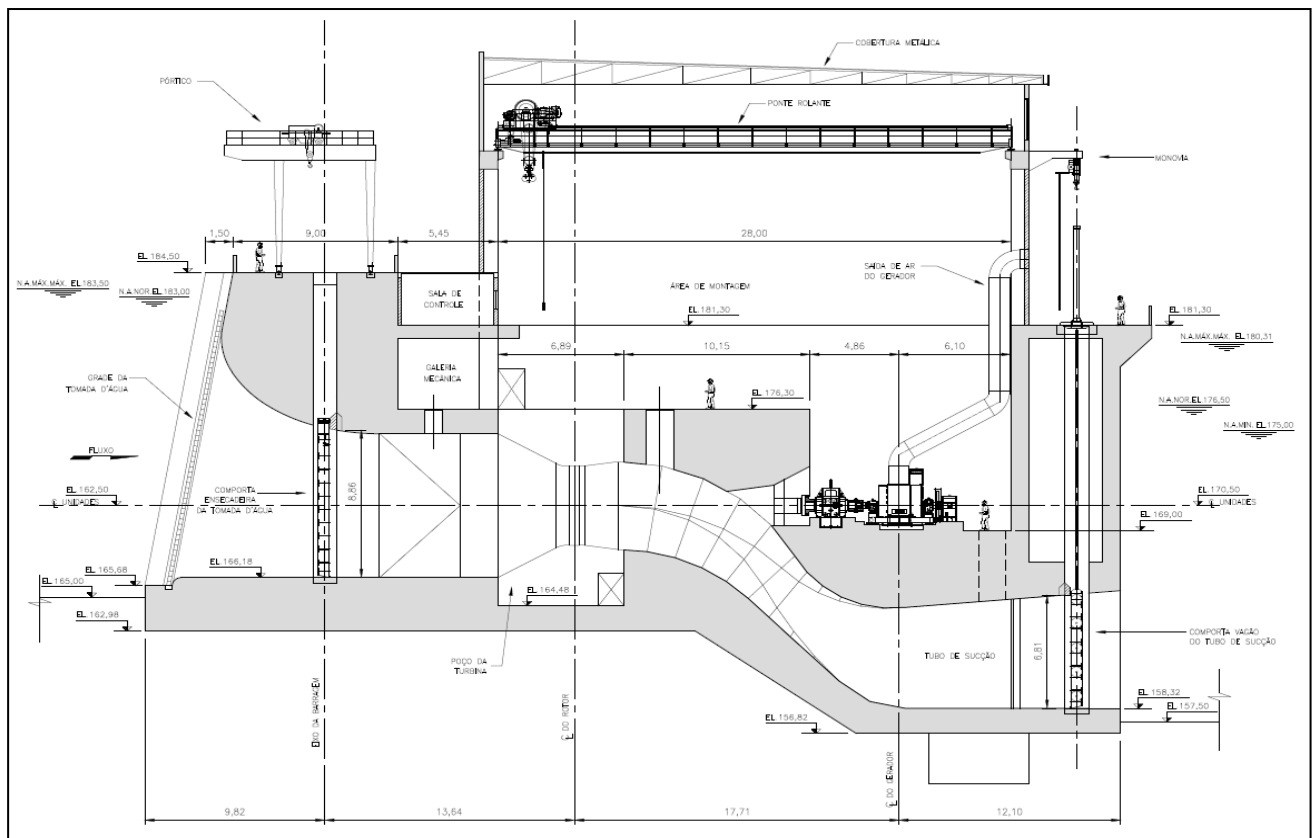
II. Corte Longitudinal do Vertedouro Controlado



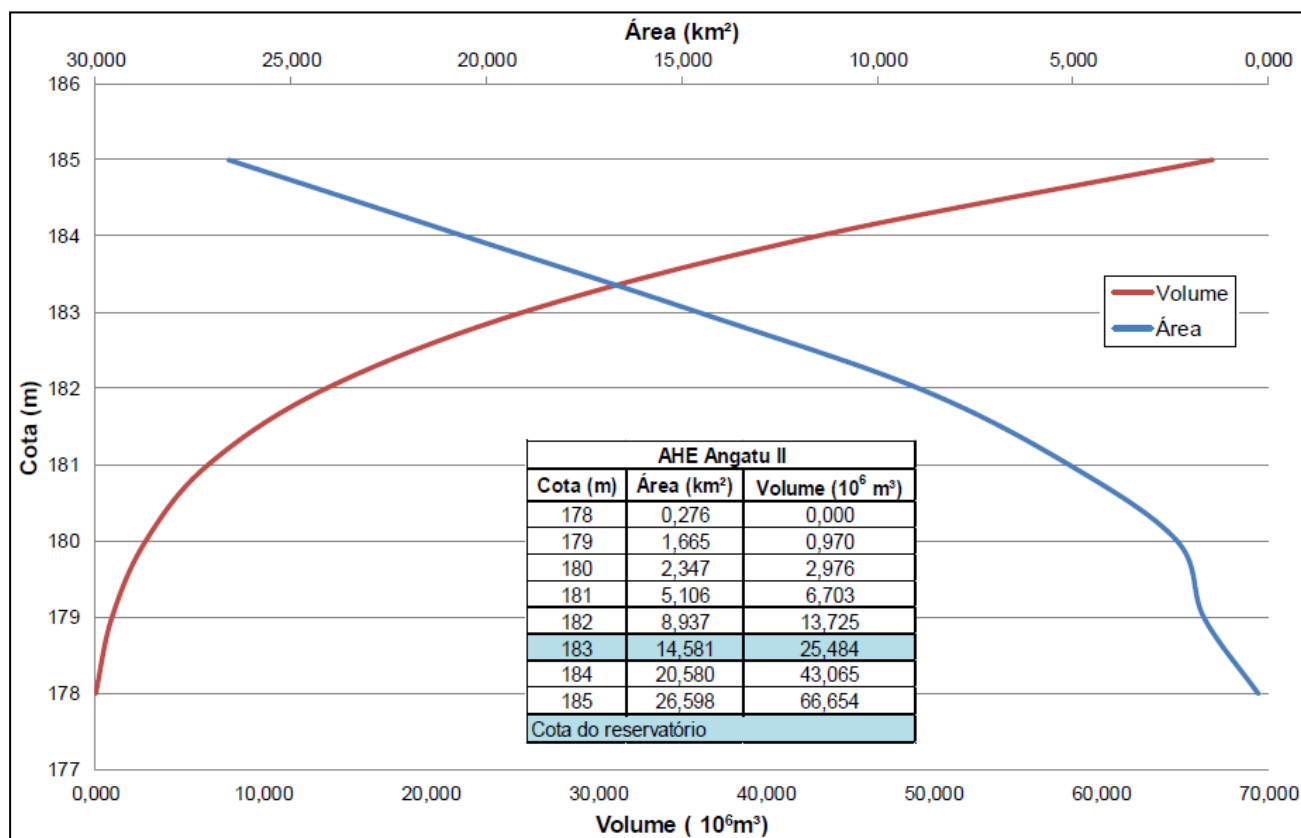
III. Corte Longitudinal do Vertedouro de Crista Livre



IV. Corte do Arranjo da Casa de Força



V. Curva Cota-Área Volume do Reservatório



5.1.7. PCH PERUDÁ

5.1.7.1. Ficha Técnica

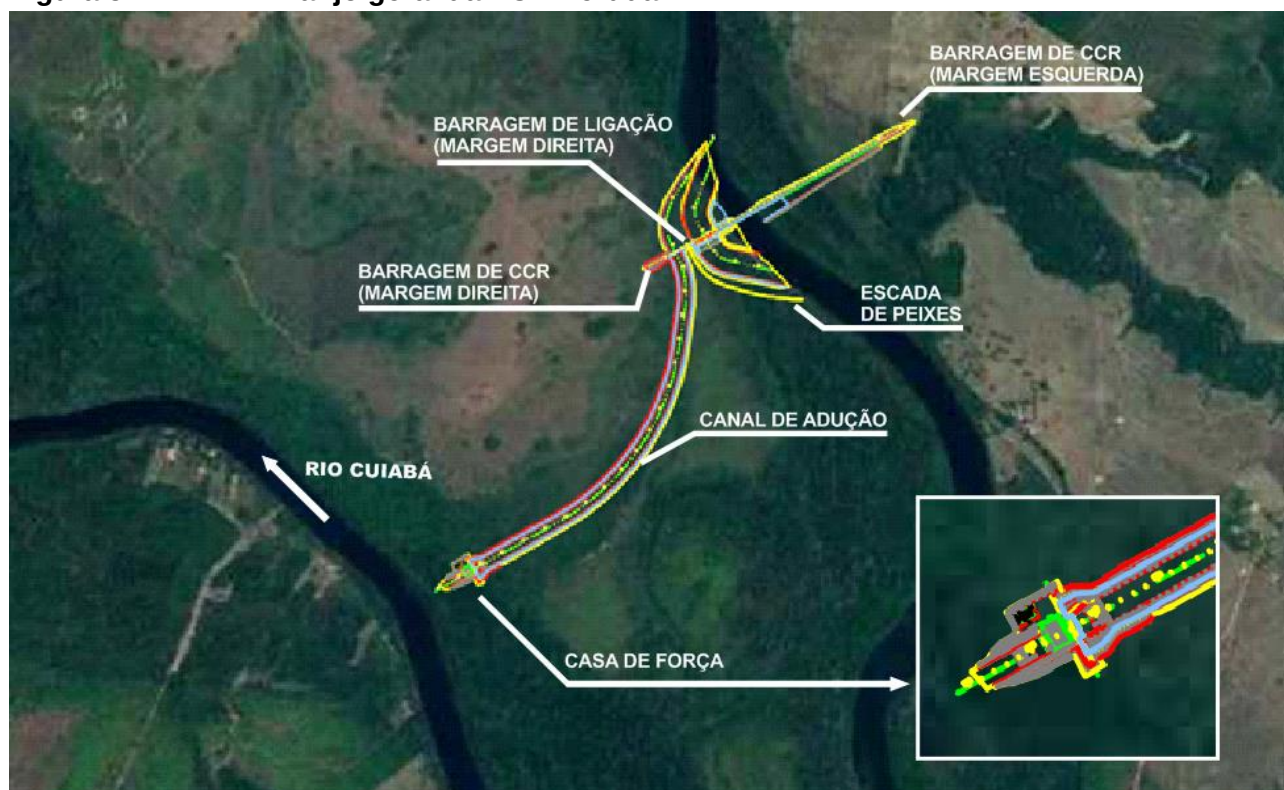
A PCH PERUDÁ está cadastrada na ANEEL sob o CEG (Código Único de Empreendimentos de Geração) - PCH.PH.MT.035519-4.01. Essa PCH terá potência instalada de 20,27 MW, gerando uma energia firme de 11,15 MW, com um fator de capacidade de 55% e uma vazão de 288,20 m³/s. O custo total de implantação é da ordem de R\$ 193,8 milhões, resultando num índice custo/benefício de 221,95 R\$/MWh, incluídos os custos de operação e manutenção.

As principais características físicas deste aproveitamento indicadas nos estudos do Inventário Hidrelétrico foram mantidas, porém, com base em novos dados cartográficos e geotécnicos desenvolvidos para o Projeto Básico, algumas modificações foram realizadas para a otimização do aproveitamento. A PCH Perudá difere das demais PCHs do Complexo do rio Cuiabá devido a solução adotada para as estruturas da Tomada d'Água e da Casa de Força que foram localizadas a partir de um canal de adução conforme se mostra na **Figura 5.1.7.1-1**, com objetivo de aproveitar o desnível propiciado pela curva do rio neste local.

O arranjo agora adotado no Projeto Básico prevê um canal de adução, com a casa de força localizada cerca de 5,3 km a jusante da barragem (tomando-se essa distância pelo leito do rio Cuiabá, que faz um meandro no local), aproveitando o desnível disponível neste trecho do rio.

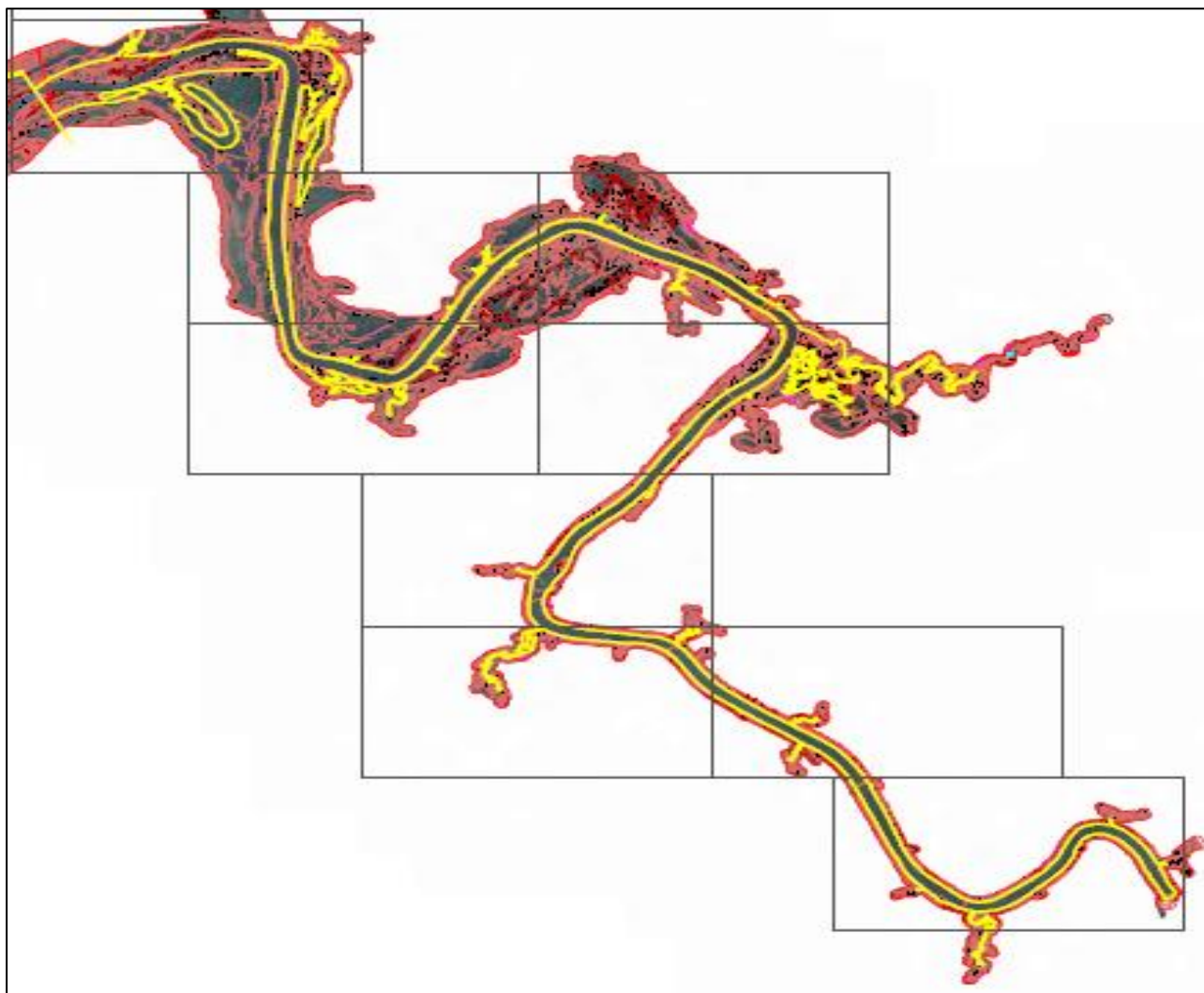
Outra alteração significativa do Projeto Básico em relação do Inventário foi a solução adotada para o vertedouro. No inventário era constituído por uma soleira livre na forma de vertedouro do tipo labirinto.

Figura 5.1.7.1-1 – Arranjo geral da PCH Perudá



Na **Figura 5.1.7.1-2** se mostra o desenvolvimento do Reservatório da PCH Perudá.

Figura 5.1.7.1-2 – Reservatório do Aproveitamento – Perudá



Na solução agora adotada o vertedouro principal é do tipo controlado, com 8 vãos e comportas de soleira plana, passando o vertedouro livre a ser utilizado somente como auxiliar.

A área do reservatório de Perudá é da ordem de 2,44 km² (excluída a calha do rio) no N.A. máximo normal de 190,00m.

O barramento projetado tem cerca de 880 m de extensão e é constituído pelas seguintes estruturas: barragem de CCR (concreto compactado a rolo) na margem esquerda, vertedouro de crista livre na margem esquerda e no leito do rio, vertedouro controlado na margem direita, canal de adução escavado em solo na margem direita, câmara de carga, conduto forçado e casa de força, ao final do canal de adução.

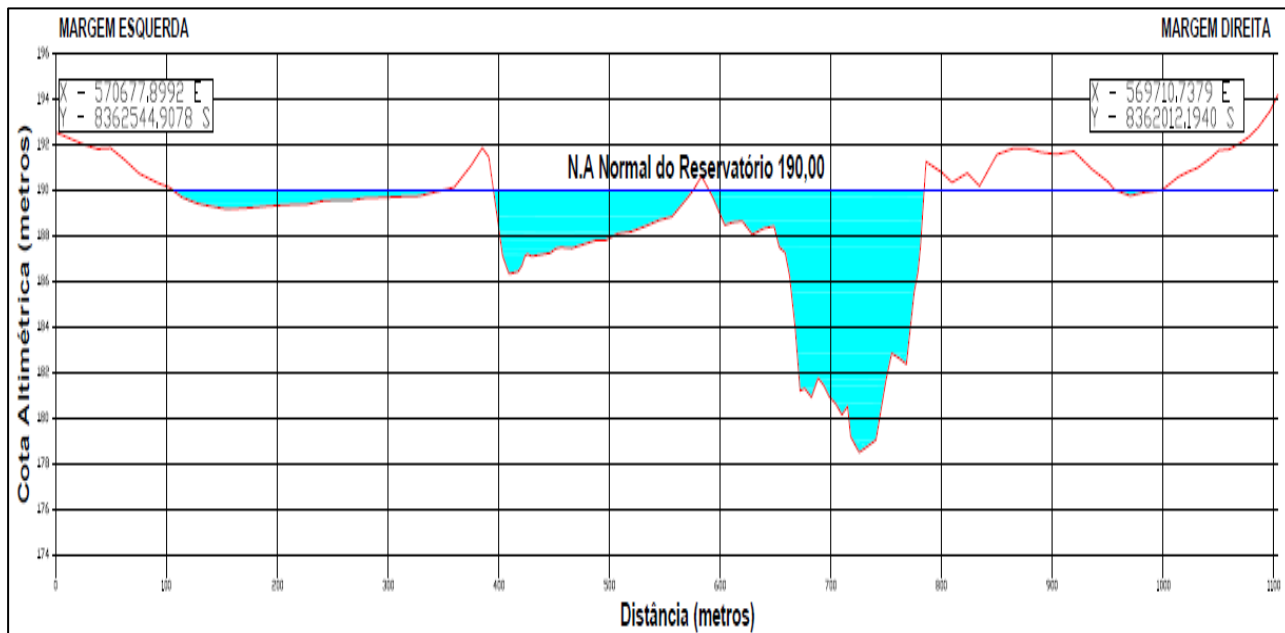
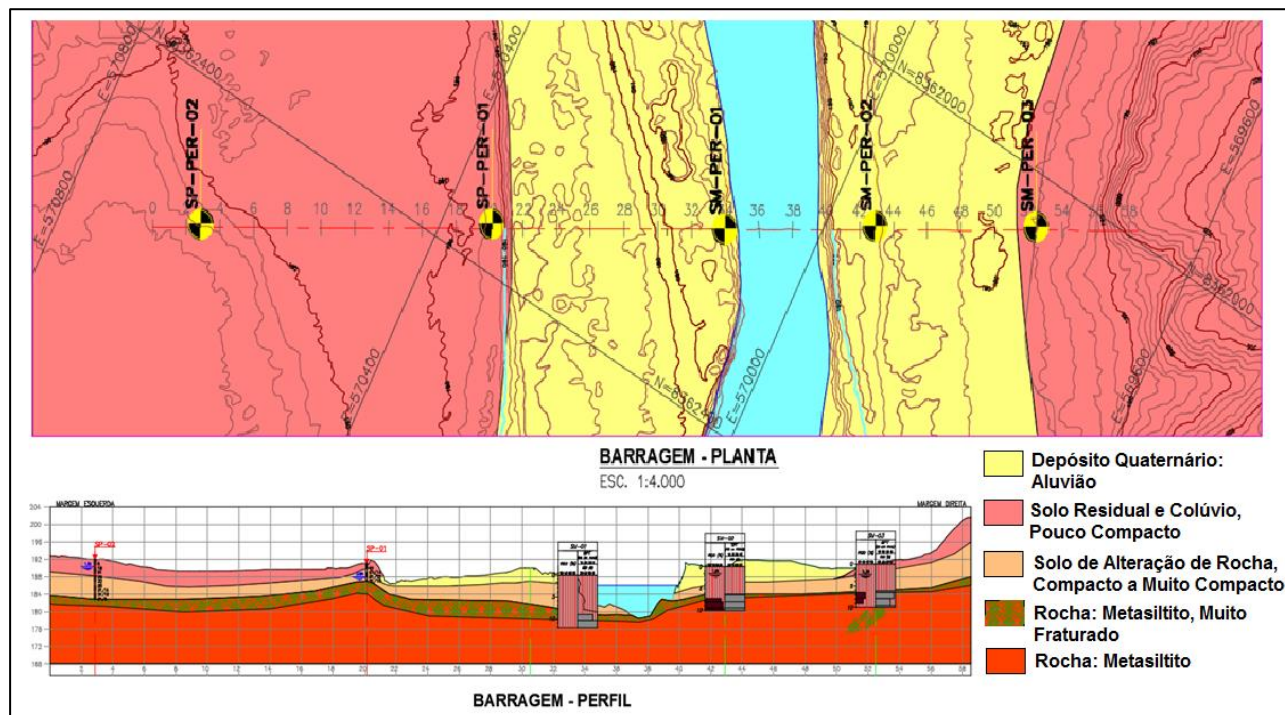
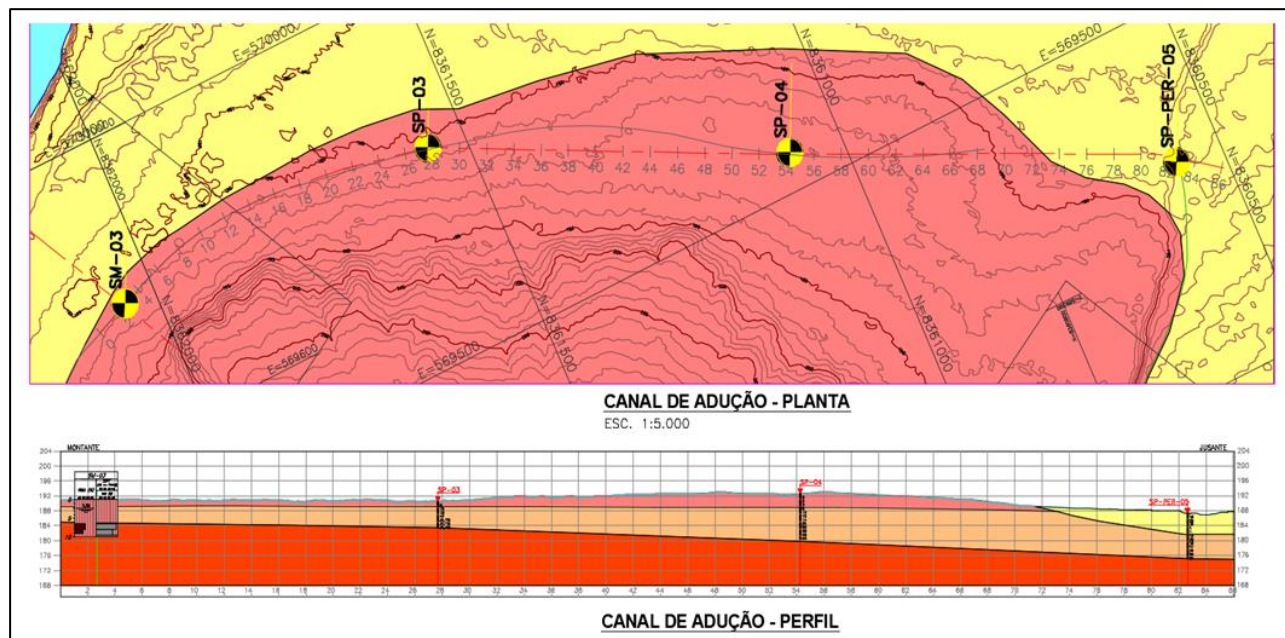
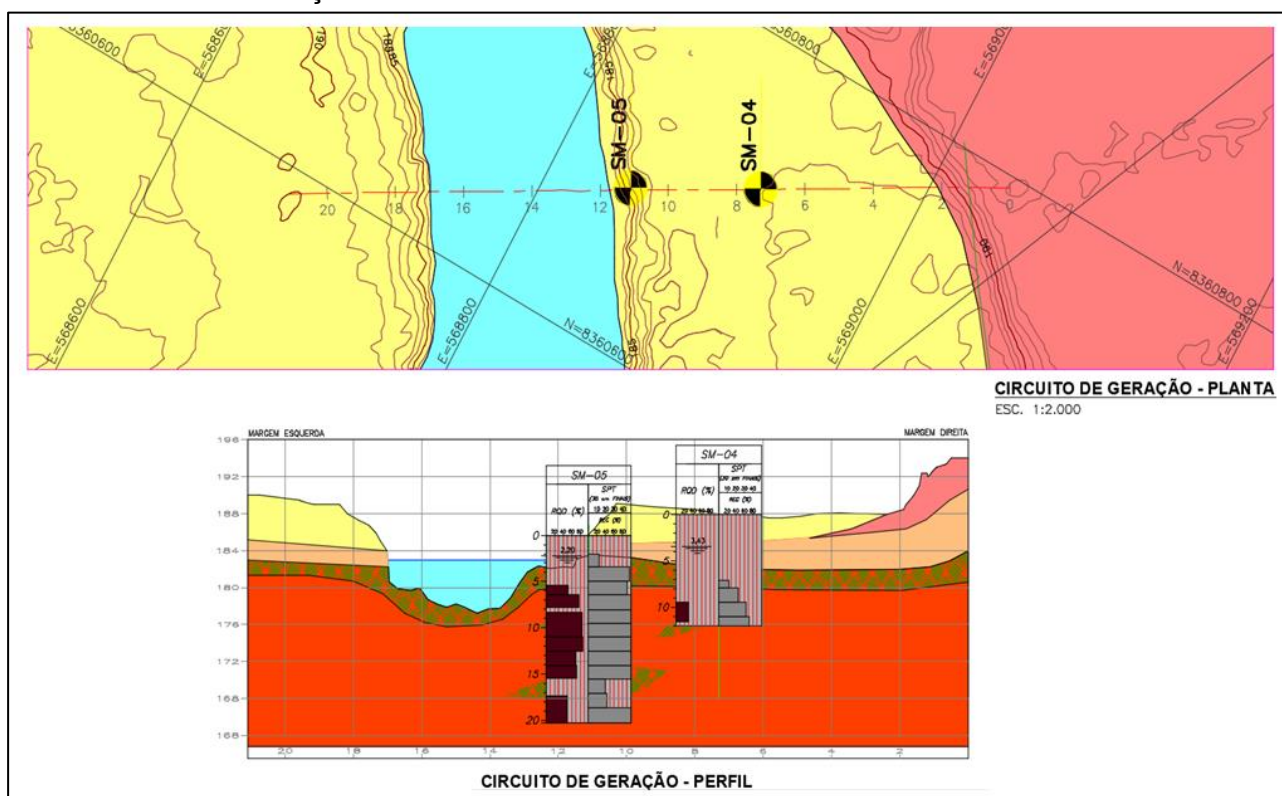
Figuras 5.1.7.1-3 e 5.1.7.1-4 – Fotos do Local do Aproveitamento – Perudá**Figura 5.1.7.1-5 – Perfil Transversal no Eixo do Aproveitamento – Perudá**

Figura 5.1.7.1-6 – Características Geológicas do Local do Aproveitamento – Perudá**I. Barragem****II. Canal de Adução**

III. Circuito de Geração



A adução à casa de força é feita através de um canal trapezoidal, com 40,00 m de largura de base, fundo na cota 184,00 m junto à estrutura de montante. O canal de adução possui 1700 m de extensão e deverá ser revestido com manta de PEAD. Na extremidade de jusante do canal, está situada a tomada d'água da casa de força, formando um conjunto compacto com a casa de força. A casa de força é do tipo abrigada, com três grupos geradores acionados por turbinas Kaplan tipo S de eixo horizontal. Trata-se de uma estrutura simples fechada, com paredes em alvenaria.

A subestação elétrica está localizada na ombreira direita, ao lado da casa de força, ocupando uma área de 570 m², de onde sai a linha de transmissão. O ponto de conexão da PCH PERUDÁ com o Sistema de Transmissão deverá ser na Subestação de NOBRES da ENERGISA, na cidade de Nobres. A interligação será através de uma Linha de Transmissão, em 138 kV, circuito simples, trifásico, com cabo 4/0 AWG CAA. Na Subestação de Nobres, deverão ser instalados equipamentos de manobra, proteção e medição para a chegada da Linha de Transmissão proveniente da PCH Perudá.

5.1.7.2. Localização e Acessos

Localizada no trecho mais a montante do complexo, a PCH Perudá está situada no município de Rosário Oeste. As coordenadas geográficas (sistema SIRGAS 2000) do eixo da barragem está nas coordenadas de Latitude 14°48'48.73" S e Longitude 56°20'56.73" W, ficando distante aproximadamente 7 km a leste do núcleo urbano de Rosário Oeste e 9 km ao sul da sede urbana do município de Nobres.

O acesso rodoviário para o local da PCH pode ser realizado pela margem direita do rio Cuiabá. A **Figura 5.1.7.2-1** ilustra um esquema das rotas possíveis e sua descrição é apresentada logo a seguir.

Figura 5.1.7.2-1 – Acessos para a PCH Perudá

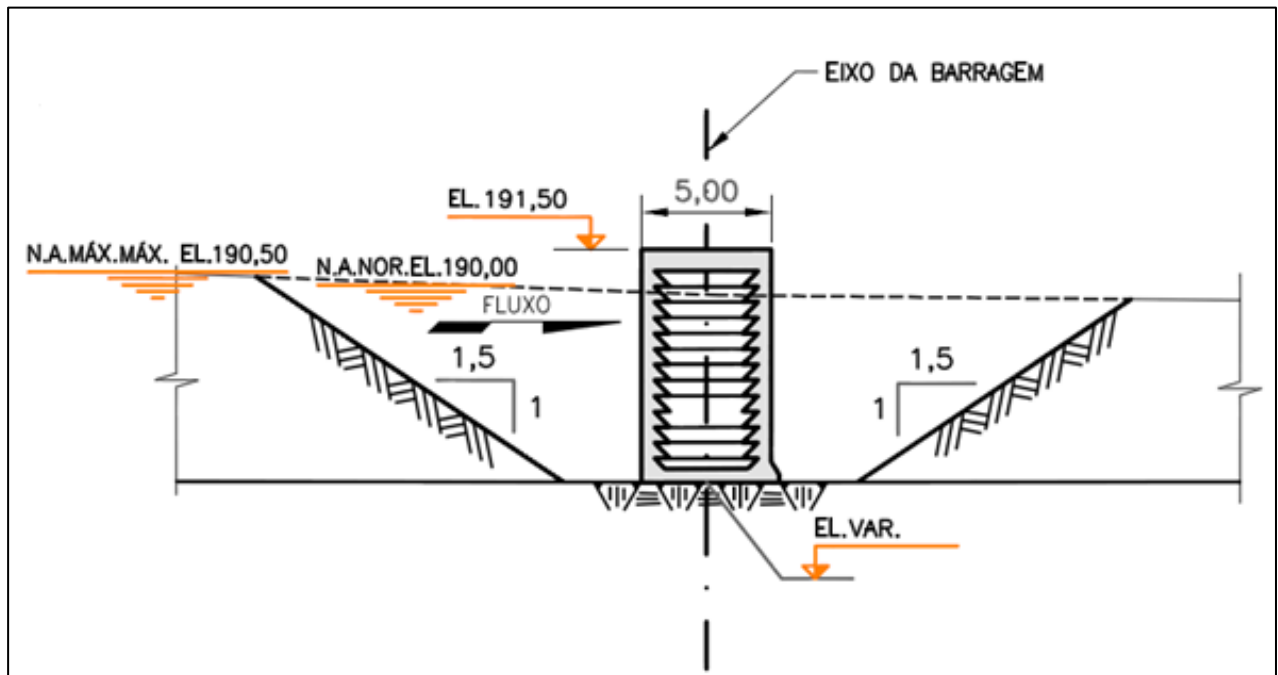


O acesso ao local da PCH Perudá pode ser feito a partir do Ponto 1, indicado na **Figura 5.1.7.2-1** no entroncamento das rodovias BR-163 e MT-010 na cidade de Rosário Oeste, percorrendo 7,7 km pela BR-163 até o Ponto 2. Em seguida, por estrada vicinal com entrada a direita, percorrendo mais 3,15 km se atinge o Ponto 3. Deste ponto, por estrada vicinal a esquerda, seguindo em direção à margem do rio Cuiabá por 1,8 km se atinge o local do eixo da Barragem, no Ponto 4. Também a partir do Ponto 3, seguindo 3,0 km pela estrada vicinal à direita, se atinge o sítio da Casa de Força, no Ponto 5, localizado nas coordenadas 14°49'39.39" S e 56°21'38.20" W.

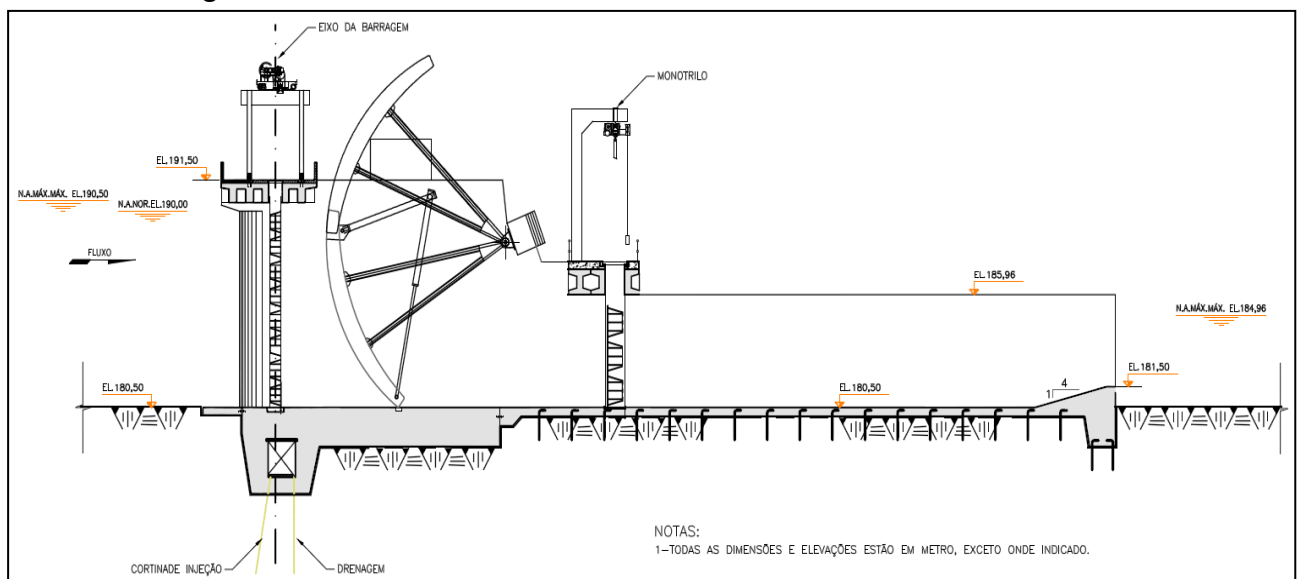
5.1.7.3. Informações Complementares Sobre o Projeto de Engenharia

Conforme já informado anteriormente no início deste Relatório está anexado ao final do mesmo uma documentação em meio digital contendo o projeto completo de engenharia desta PCH. Entretanto, com a finalidade de facilitar ao leitor um conhecimento global do referido projeto, se anexa a seguir alguns desenhos do mesmo, que permitem uma visão global do trabalho realizado.

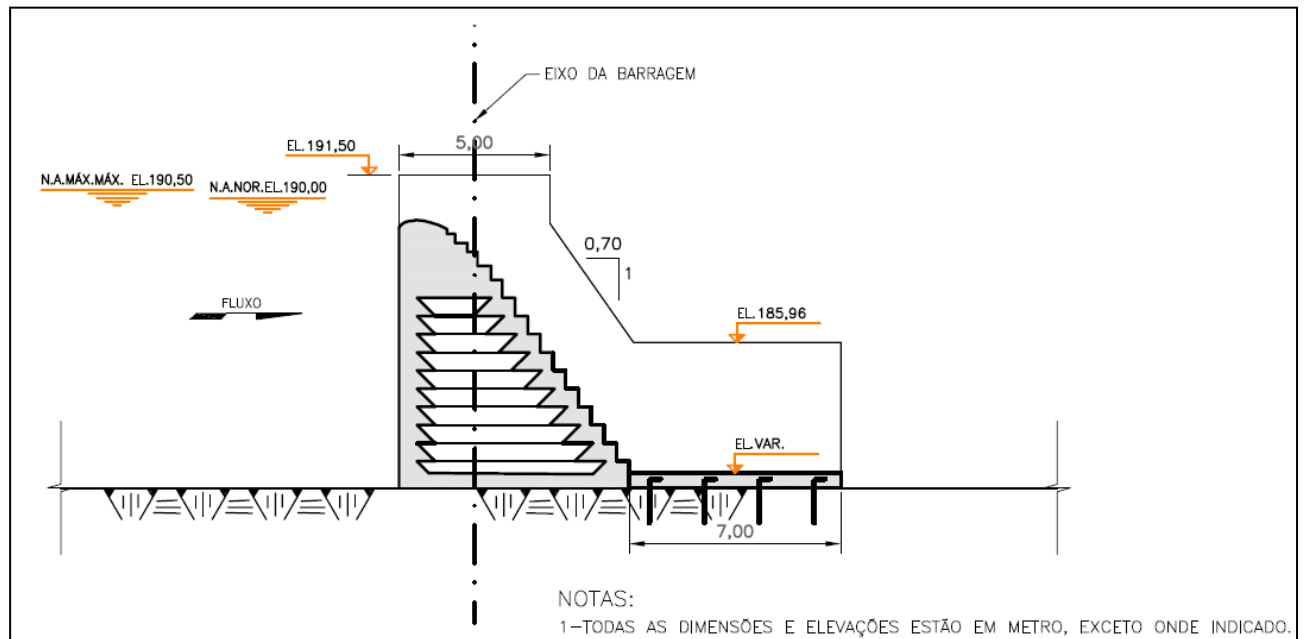
I. Corte Típico da Barragem



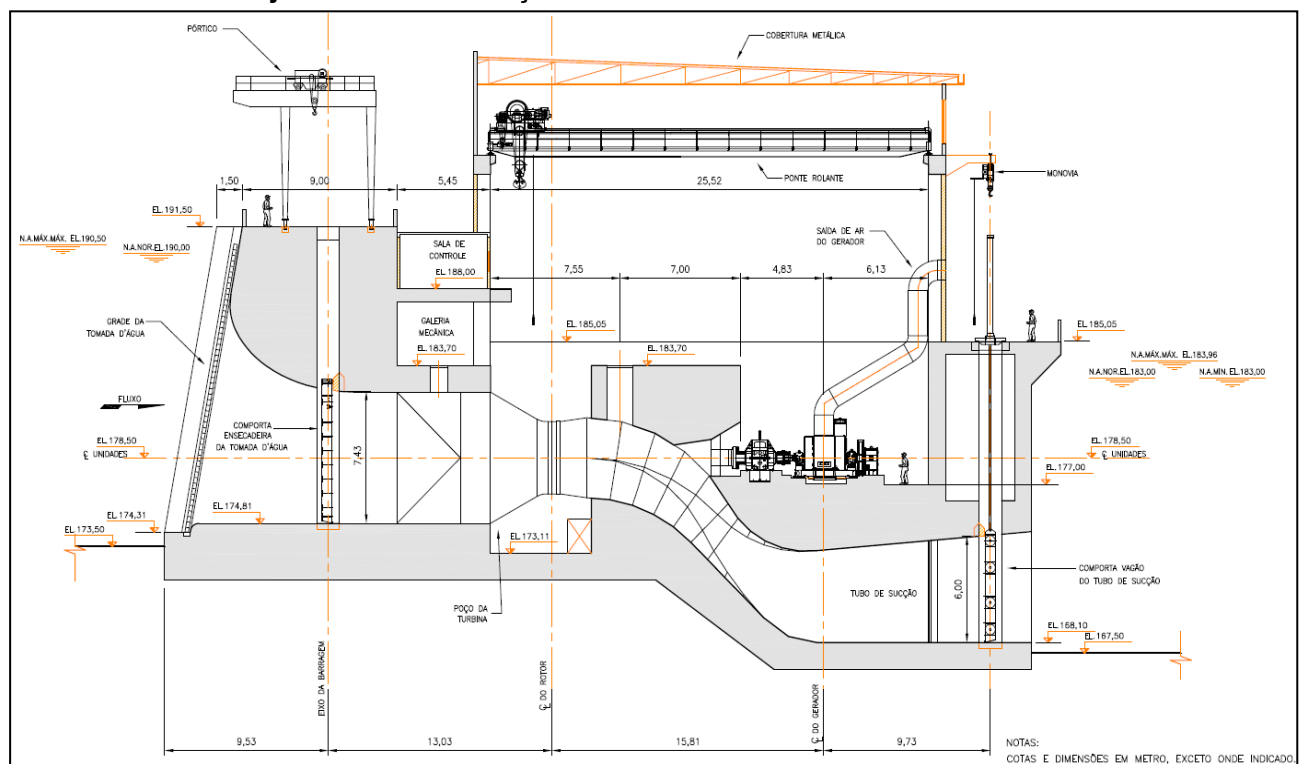
II. Corte Longitudinal do Vertedouro Controlado



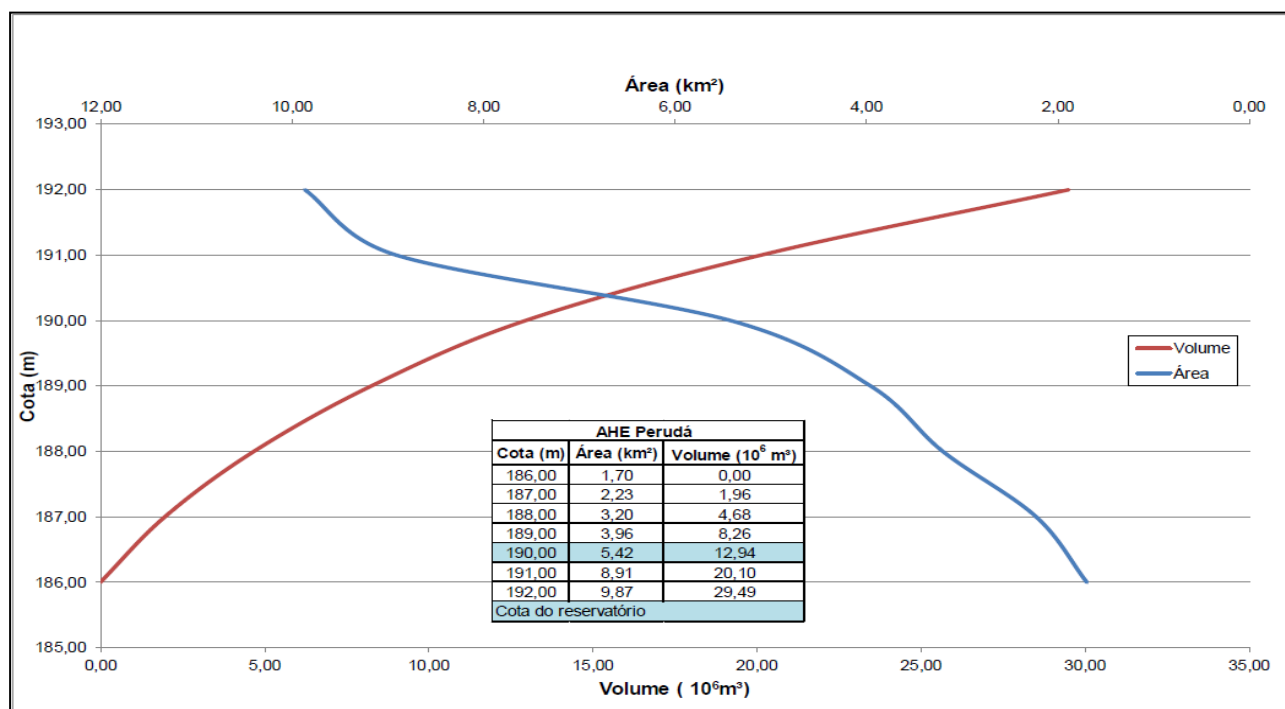
III. Corte Longitudinal do Vertedouro de Crista Livre



IV. Corte do Arranjo da Casa de Força



V. Curva Cota-Área Volume do Reservatório



5.2. DIRETRIZES PARA O PROJETO EXECUTIVO

5.2.1. OTIMIZAÇÃO DO PROJETO

Com o objetivo de se buscar a otimização dos projetos do presente complexo de 6 PCHs no rio Cuiabá, já durante a fase do Projeto Básico foram definidas duas premissas que foram objeto de avaliações mais precisas sobre as características apresentadas durante os estudos da Fase do Inventário Hidrelétrico:

1) **Localização dos Barramentos:** foram realizados novos levantamentos cartográficos na escala de 1:2.000, com curvas de nível de metro em metro, obtidos a partir de aerolevanteamento por perfilamento a laser do sítio das obras. A localização dos barramentos dos aproveitamentos foi otimizada para pontos de coordenadas situadas cerca de 1 km a montante dos locais identificados durante os estudos de inventário. Esta alteração otimiza o projeto das PCHs e não traz qualquer consequência para a cascata definida nos estudos de Inventário, já que proporcionou aumento na altura de queda e, conseqüentemente, aumento nas potências instaladas.

2) **Estudos Geológicos e Geotécnicos:** na etapa de Projeto Básico foram desenvolvidos estudos geológicos e geotécnicos baseados em inspeções e serviços de campo que envolveram mapeamento geológico superficial e sondagens mistas, executadas ao longo do eixo do barramento e das estruturas da PCH, além de trabalhos de escritório e pesquisa bibliográfica de dados secundários. Os estudos visaram a elaboração de um modelo geomecânico do sítio, que teve a finalidade de subsidiar as soluções de engenharia objetivando a segurança e a otimização dos custos do empreendimento.

Com base nestas novas informações, foi possível otimizar o arranjo geral das PCHs deste empreendimento, adotando concepções técnicas compostas por casa de força no pé da barragem (com exceção da PCH Perudá) e pela inclusão de trechos de vertedouros controlados por comportas, em adição à solução pré-definida no inventário com os vertedouros de soleira livre. A concepção técnica dos arranjos das PCHs também resultou em reduzidas áreas alagadas, com menos de 3 Km² para cada reservatório (excluída a calha do rio), com exceção dos 6,61 km² do reservatório de Angatu I, devido sua extensão ser bem maior que os reservatórios das outras 5 PCHs.

5.2.2. CRUZAMENTOS COM INTERFERÊNCIAS

A implantação das 6 PCHs do presente empreendimento fará com que seus reservatórios cruzem com algumas infraestruturas urbanas existentes no trecho em objeto do rio Cuiabá. Assim, abaixo apresentamos uma breve situação destas interferências:

1) **Travessia de Balsa de Acorizal:** em operação sobre o trecho do rio que fará parte do reservatório da PCH Iratambé II, distando aproximadamente 11,9 km do barramento da mesma, esta balsa proporciona que automóveis de passeio e caminhões de pequeno porte atravessem de uma margem a outra na região da sede urbana do município de Acorizal.

Situação em relação ao empreendimento: Não haverá impactos na operação da travessia, tanto durante as obras, quanto durante a operação do empreendimento.

Figura 5.2.2.1 – Balsa de Acorizal

Fonte: Google Earth

2) Ponte da Rodovia MT-246: localizada sobre o trecho do rio que fará parte do reservatório da PCH Iratambé II, distando aproximadamente 13,1 km do barramento da mesma, esta ponte cruza o rio Cuiabá na região oeste da sede urbana do município de Acorizal. A estrada é asfaltada (2 pistas) e as estruturas da ponte de 225 metros de extensão e 12 metros de largura são de concreto. O vão da ponte permite a passagem de embarcações sob a estrutura e o tabuleiro está assentado em 6 pares de pilares estaqueados no leito do rio Cuiabá.

Situação em relação ao empreendimento: Não haverá impactos na operação ou na estabilidade da ponte, tanto durante as obras, quanto durante a operação do empreendimento. Também ressalta-se que a alteração do nível d'água neste trecho não alterará as condições de navegação sob esta ponte.

Figura 5.2.2-3 – Ponte Rodovia MT-246

Fonte: Website da Atrativa Engenharia

3) Ponte da Rodovia MT-010: localizada sobre o trecho do rio que fará parte do reservatório da PCH Angatu II, distando aproximadamente 19,7 km do barramento da mesma, esta ponte cruza o rio Cuiabá na região leste da sede urbana do município de Rosário Oeste. A estrada é asfaltada (2 pistas) e as estruturas da ponte de 150 metros de extensão e 10 metros de largura são de concreto. O vão da ponte permite a passagem de embarcações sob a estrutura e o tabuleiro está assentado em 5 pares de pilares estaqueados no leito do rio Cuiabá.

Situação em relação ao empreendimento: Não haverá impactos na operação ou na estabilidade da ponte, tanto durante as obras, quanto durante a operação do empreendimento. Também ressalta-se que a alteração do nível d'água neste trecho não alterará as condições de navegação sob esta ponte.

Figura 5.2.2-4 – Ponte da MT-010



Fonte: Google Earth – Panoramio

5.2.3. RESTRIÇÕES AMBIENTAIS E MEDIDAS DE SEGURANÇA A SEREM CONSIDERADAS NAS PROXIMAS ETAPAS DO PROJETO

Neste item apresentam-se algumas restrições existentes na região de implantação do complexo de 6 PCHs do rio Cuiabá ou que ocorrerão durante o processo de implantação e/ou operação do empreendimento; as quais estão sendo consideradas para as diferentes etapas de planejamento do projeto e da construção do empreendimento. Para tanto, faz-se necessário adiantar algumas considerações que serão expostas detalhadamente em análises apresentadas nos itens seguintes a este Estudo.

Para os estudos hidrológicos, foi considerada toda a área da bacia de drenagem do rio Cuiabá a montante da cidade de Cuiabá. Na Figura 5.2.3-1, é mostrada esta bacia, onde se destaca o trecho do rio Cuiabá objeto do empreendimento, as principais rodovias da região e a localização dos postos fluviométricos da Agência Nacional das Águas - ANA - utilizados nos estudos do Inventário Hidroelétrico.

Tendo em vista a qualidade dos dados e a localização dos postos em relação aos locais inventariados, foram selecionados os postos de Fazenda Raizama, Acorizal e Rosário Oeste como básicos para definição das séries de vazões nos locais dos aproveitamentos deste empreendimento.

Porém estes postos tiveram os seus registros afetados a partir de janeiro de 2000, com o início das operações do APM Manso, localizado no rio de mesmo nome, que é o principal afluente do rio Cuiabá à montante próxima das cabeceiras do trecho em objeto para a implantação das 6 PCHs. Ou seja, os 3 postos supracitados passaram a operar com a ação do efeito regularizador do APM Manso. Portanto, se fez necessário estimar este efeito para que a avaliação do potencial energético do trecho em análise já incorporasse esta alteração nas vazões afluentes aos aproveitamentos.

Para se estimar o efeito regularizador do APM Manso sobre este trecho do rio Cuiabá, foram consideradas as restrições publicadas no "Inventário das Restrições Operativas Hidráulicas dos Aproveitamentos Hidrelétricos", Revisão 2 de 2013, ONS-Operador Nacional do Sistema Elétrico, em sua página 115.

Restrições para a operação do reservatório do APM Manso:

1) Vazões Mínimas

Restrição 1 – Durante o período de estiagem (maio a outubro), a vazão defluente mínima deverá ser de 95 m³/s;

Restrição 2 - Não reduzir a descarga total da usina para valores inferiores a 25m³/s por motivos ambientais.

2) Vazões Máximas

Restrição 3 - Durante a ocorrência de cheias, a descarga máxima da usina fica limitada em 1.550 m³/s, condicionada às condições da incremental entre a usina e a cidade de Cuiabá;

Restrição 4 – Durante o período de estiagem (maio a outubro), a vazão defluente máxima deverá ser de 165 m³/s, podendo ter um acréscimo de 30%.

3) Nível Máximo

Restrição 5 – Deve ser mantida a cota máxima de 8,50 m na estação fluviométrica de Cuiabá. Esta é a cota de alerta informada pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Mato Grosso;

Restrição 6 – Deve ser mantida a cota máxima de 7,40 m na estação fluviométrica de Rosário Oeste. Esta é a cota de alerta informada pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Mato Grosso;

Restrição 7 – Deve ser mantida a cota máxima de 7,00 m na estação fluviométrica de Acorizal. Esta é a cota de alerta informada pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Mato Grosso.

4) Taxa De Variação Máxima Das Defluências

Restrição 8 – Durante o período de estiagem (maio a outubro), a máxima variação da vazão de fluente deverá ser de 10m³/s num período de 24 horas.

5.2.3.2. Obras de Desvio do rio no período seco

Ao se estudar o regime pluviométrico da região, foi constatado que as obras de desvio do rio poderão ser executadas durante o período seco de um mesmo ano. Para isso, adotou-se o seguinte procedimento para definição da vazão de projeto das estruturas de desvio:

- Foi admitido que no período seco (abril – novembro) as vazões medias diárias possam ser consideradas como iguais as vazões medias mensais;
- Foram selecionados, na série de vazões definidas para as PCHs, os valores máximos registrados em cada ano para o período seco;

- Para a estimativa das vazões extremas (enchentes no período seco) foram aplicados aos dados obtidos a distribuição de Gumbel com a utilização da fórmula geral de Ven Te Chow (ver Capítulo 4 - Volume I do Projeto Básico);
- O valor das vazões para o dimensionamento das estruturas de desvio das PCHs é de:
Guapira II: $Q_{50} = 484,1 \text{ m}^3/\text{s}$
Iratambé I: $Q_{50} = 436 \text{ m}^3/\text{s}$
Iratambé II: $Q_{50} = 418,6 \text{ m}^3/\text{s}$
Angatu I: $Q_{50} = 374,2 \text{ m}^3/\text{s}$
Angatu II: $Q_{50} = 366,4 \text{ m}^3/\text{s}$
Perudá: $Q_{50} = 347,6 \text{ m}^3/\text{s}$

5.2.3.3. Atividades de supressão de vegetação e enchimento dos reservatórios

Durante o detalhamento a ser realizado no Projeto Executivo deve ser considerado que i) a supressão de vegetação necessária para o enchimento do reservatório deverá ser realizada no período entre maio e outubro de cada ano; e ii) que o enchimento de cada reservatório ocorra nos primeiros meses de cada período chuvoso, entre novembro e janeiro. Esta medida visa evitar que supressão da vegetação seja realizada após o início o período de nidificação das aves e que o solo permaneça sem cobertura vegetal e sem a formação dos reservatórios nos períodos de chuva mais intensa.

5.2.3.4. Atualização dos Coeficientes de Segurança Adotados na Análise de Estabilidade das Obras em caso de Alteração dos Projetos

A análise de Estabilidade das Obras foi baseada nos critérios do Manual de Segurança e Inspeção de Barragens do Ministério da Integração Nacional.

Para este empreendimento foram realizadas análises das seções típicas das estruturas dos Vertedouros Livre e Controlado, das Barragens de Concreto e das Casas de Força das 6 PCHs, para as seguintes condições: Flutuação, Tombamento, Deslizamento e Tensões na Base.

A verificação de estabilidade das obras foi realizada sob as condições de carregamento normal (CCN) e excepcional (CCE), cujos cálculos são apresentados no Capítulo 8 do Volume I (Texto) dos Projetos Básicos das PCHs.

O Caso de Carregamento Normal (CCN) corresponde a todas as combinações de ações que apresentam grande probabilidade de ocorrência ao longo da vida útil das estruturas, durante a operação normal ou manutenção normal da obra, em condições hidrológicas normais. O Caso de Carregamento Excepcional (CCE) corresponde a quaisquer ações de cargas de ocorrência eventual de baixa probabilidade de ocorrência ao longo da vida útil das estruturas.

Como os coeficientes de flutuação, tombamento e deslizamento calculados resultaram em valores maiores ou iguais aos coeficientes mínimos de segurança (combinação normal e excepcional), podemos considerar que os Vertedouros, as Barragens e as Casas de Força projetados são estáveis. Observamos, porém, que foram ajustadas as geometrias das estruturas Vertedouro Soleira Livre e Tomada d'Água/Casa de Força para enquadrarem-se dentro dos coeficientes exigidos por Norma.

Assim, qualquer alteração na etapa de elaboração dos Projetos Executivos deverá ser procedida de uma atualização dos coeficientes de segurança adotados na análise de estabilidade das obras.

5.3. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

5.3.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

O planejamento das obras deste empreendimento apresenta, como característica comum à todas PCHs, a execução de suas obras divididas em 3 etapas, sendo que a primeira terá sempre a maior duração.

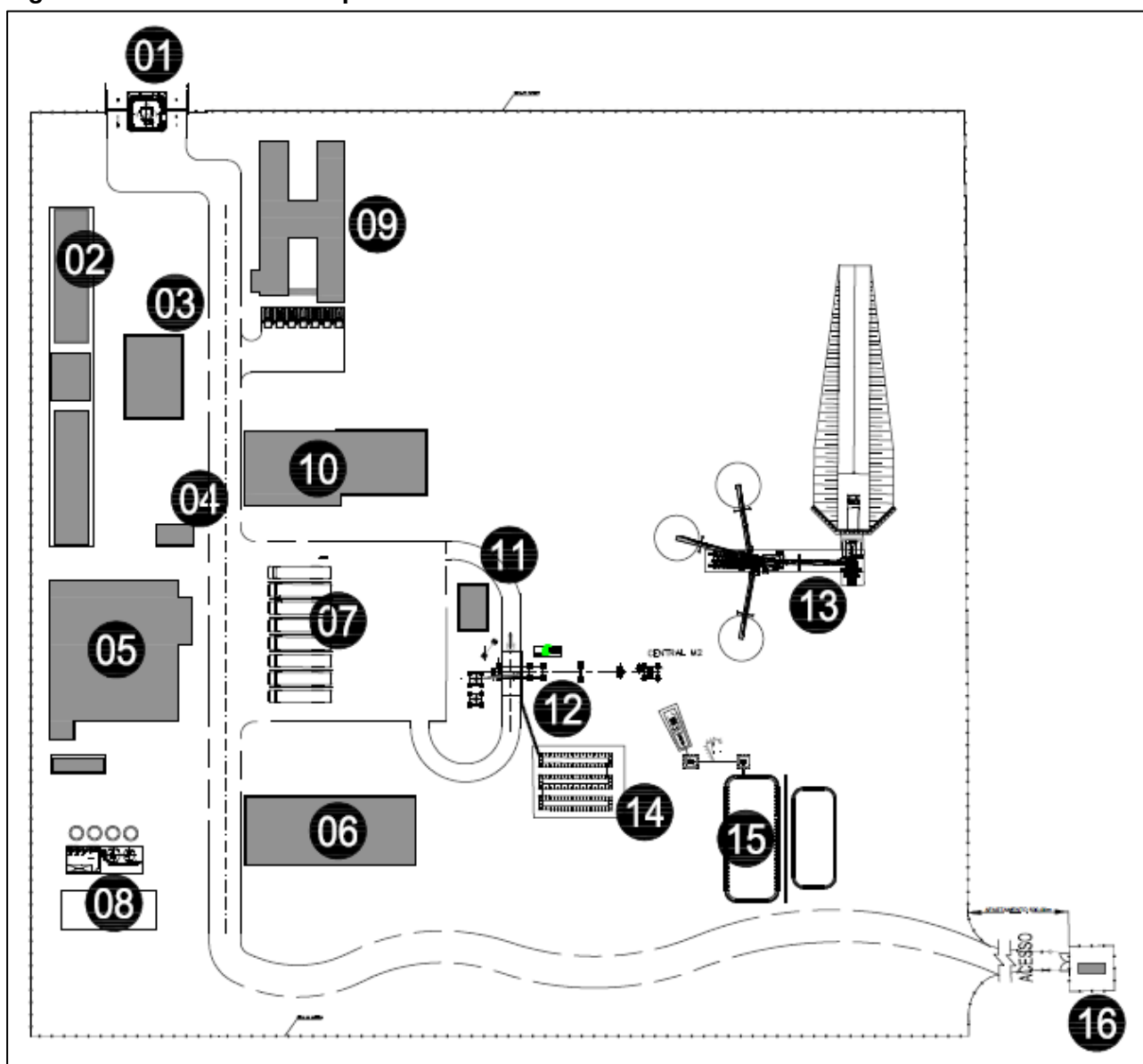
A seguir, no item 5.3.2, detalharemos os aspectos construtivos particulares de cada PCH. Porém, podemos citar que, antes das 3 etapas construtivas, todas as obras serão precedidas pelos seguintes serviços preliminares a serem realizados nos locais de implantação dos 6 barramentos:

- Construção das estradas de acesso e do acampamento;
- Instalação do canteiro de obras e instalações industriais; e
- Construção de pontes provisórias para acesso às margens desprovidas de acessos rodoviários.

Adiante, apresenta-se uma estrutura típica de canteiro de obras a ser adotada na construção de cada PCH. Cabe ressaltar que condições locais de terreno e características específicas de cada obra poderão resultar em alteração desta estrutura.

A estrutura típica de canteiro de obras contém os seguintes elementos, conforme poderá ser observado na **Figura 5.3.1-1**:

ITEM	ESTRUTURA	ÁREA (m²)
I	PORTARIA	43,52
II	ALOJAMENTO	818,66
III	ÁREA DE LAZER / PREFEITURA	238,28
IV	AMBULATÓRIO	40,80
V	REFEITÓRIO	995,08
VI	CENTRAL DE ARMAÇÃO / CARPINTARIA / PRÉ MOLDADOS	584,43
VII	RODOVIÁRIA	1.200,00
VIII	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA	-
IX	ESCRITÓRIO CENTRAL	501,84
X	OFICINA MECÂNICA / ALMMOXARIFADO	634,10
XI	LABORATÓRIO DE CONCRETO E DE SOLOS	66,56
XII	CENTRAL DE CONCRETO	-
XIII	BRITADOR	-
XIV	LAGOAS DE DECANTAÇÃO	-
XV	EFLUENTES - ETE	-
XVI	PAIOL DE EXPLOSIVOS	13,50

Figura 5.3.1-1 – Estrutura típica de canteiro de obras a ser adotada

5.3.2. OBRAS CIVIS E MONTAGENS ELETROMECÂNICAS

5.3.2.1. PCH Guapira II

A sequência construtiva das obras de Guapira II prima pela adoção do desvio pelo vertedouro de soleira livre, que possibilitará a execução de todas as obras de concreto do vertedouro e da casa de força, situadas na margem direita, sem a necessidade de desvio do rio e totalmente a seco, implantando apenas um dique para suportar as cheias com 50 anos de período de retorno.

Etapa 1:

- Implantação da ensecadeira de 1ª fase;
- Escavação do canal de desvio da margem direita;
- Escavação dos canais de aproximação e restituição do vertedouro;
- Escavação dos canais de aproximação e restituição da casa de força;

- Escavação da fundação da barragem margem direita;
- Escavação da fundação da casa de força e vertedouro controlado;
- Escavação parcial da fundação da barragem margem esquerda;
- Construção da barragem margem direita;
- Construção da casa de força;
- Construção do vertedouro controlado
- Construção parcial da barragem margem esquerda;
- Início da montagem dos equipamentos hidromecânicos da casa de força;
- Aterro do pátio da subestação.

Etapas 2:

- Remoção da ensecadeira de 1ª fase;
- Implantação das ensecadeiras de 2ª fase, montante e jusante;
- Termina da escavação da fundação da barragem margem esquerda;
- Escavação da fundação do vertedouro soleira livre;
- Continuação da montagem dos equipamentos hidromecânicos;
- Construção do vertedouro soleira livre;

Etapas 3:

- Conclusão do vertedouro controlado e da casa de força;
- Termina da montagem dos equipamentos hidromecânicos.
- Execução da montagem da subestação;
- Remoção das ensecadeiras de 2ª fase, jusante;
- Termina da construção da linha de transmissão;
- Comissionamento das máquinas;
- Acabamentos gerais.

O local previsto para a implantação da barragem e das outras estruturas, possui duas ilhas, dividindo o rio em um canal principal, situado no lado direito hidráulico, e de dois canais secundário, situados no lado esquerdo.

O desvio do rio será executado em duas fases, sendo que suas obras deverão ser iniciadas com a construção de todas as estruturas de concreto da margem direita (vertedouro controlado e tomada d'água) e respectivas escavações dos canais de adução, de aproximação e de restituição, mantendo-se os septos necessários. Na margem esquerda deverão ser construídas a barragem e parte do vertedouro livre.

Com o rio escoando pelos seus canais secundários, serão construídas as ensecadeiras de montante e de jusante de 1ª fase, coroadas na cota 151,00 m a jusante e 152,00 m a montante, para vazões com período de retorno de 25 anos. O material das ensecadeiras será fornecido totalmente pelas escavações obrigatórias das estruturas de concreto e dos canais.

Quando as obras de concreto estiverem concluídas, no início do período de estiagem, serão removidas as ensecadeiras de montante e de jusante de 1ª fase, escavados os septos de montante e de jusante do canal de desvio e executadas as ensecadeiras de montante e de jusante de 2ª fase através do lançamento de cordões de enrocamento, vedados externamente com solo e suas adequadas camadas de transição.

As ensecadeiras de montante, com cerca de 70 m e 170 m de comprimento, altura máxima de cerca de 11 m e crista na cota 147,00 m, fecharão completamente os canais secundários do rio, desviando-o para o canal de aproximação do vertedouro. Este estará preparado para deixar as águas retornarem ao rio, após passar pelos vãos do vertedouro, de soleira plana. As ensecadeiras de jusante deverão ter cerca de 40 m e 72 m de comprimento, altura máxima de 11 m e crista na cota 147,00 m.

A vazão de desvio é de 494 m³/s, que corresponde a uma cheia de recorrência de 25 anos para o período seco. Desta forma, o barramento no leito do rio foi definido como uma estrutura em concreto rolado, que, no caso da ocorrência de uma cheia maior do que a prevista, não haverá um impacto significativo nas obras e no cronograma geral. Os equipamentos mecânicos do desvio do rio consistem nas próprias comportas segmento do vertedouro, bem como as comportas ensecadeiras e equipamentos de acionamento, que são as pontes rolantes, etc.

Uma vez ensecada a área, é executada a construção do vertedouro de soleira livre, fechando o local do barramento. A ensecadeira de jusante será removida ao final das obras no leito do rio.

Esta solução foi considerada a mais adequada para as características topográficas locais e para as vazões envolvidas, ensejando melhores condições de construção e de cronograma de implantação do aproveitamento.

5.3.2.2. PCH IRATAMBÉ I

A sequência construtiva das obras de Iratambé I prima pela adoção do desvio pelo vertedouro de soleira livre, que possibilitará a execução de todas as obras de concreto do vertedouro e da casa de força, situadas na margem direita, sem a necessidade de desvio do rio e totalmente a seco, implantando apenas um dique para suportar as cheias com 50 anos de período de retorno.

Etapas 1:

- Implantação das ensecadeiras de montante e de jusante, de 1ª fase;
- Escavação dos canais de aproximação e de restituição do vertedouro;
- Escavação dos canais de adução do vertedouro e da casa de força;
- Escavação das fundações da barragem da margem direita, das estruturas de concreto do vertedouro controlado e da casa de força;
- Construção do vertedouro controlado, da casa de força e do muro divisório entre a casa de força e o vertedouro;
- Montagem dos equipamentos do vertedouro e da casa de força;
- Execução das obras civis da casa de força, da subestação e do canal de fuga;
- Início da montagem dos equipamentos na casa de força.

Etapas 2:

- Remoção das ensecadeiras de montante e de jusante de 1ª fase;
- Término da escavação do canal de restituição;
- Construção das ensecadeiras de 2ª fase no leito do rio, direcionando as águas para o vertedouro;
- Execução do vertedouro de soleira vertente no leito do rio;
- Início da construção da linha de transmissão.

Etapas 3:

- Conclusão do vertedouro de soleira vertente, fechando completamente o rio;
- Remoção do septo de jusante, posicionado no canal de fuga;
- Retirada da ensecadeira de jusante;
- Fechamento das comportas e enchimento do reservatório;
- Término da montagem dos condutos e dos equipamentos eletromecânicos na casa de força;
- Execução da montagem da subestação;
- Término da construção da linha de transmissão;
- Acabamentos gerais.

O local previsto para a implantação da barragem e das outras estruturas, possui uma ilha, dividindo o rio em um canal principal, situado no lado esquerdo hidráulico, e de um canal secundário, situado no lado direito.

O desvio do rio deverá ser executado em duas fases, sendo que suas obras deverão ser iniciadas com a construção de todas as estruturas de concreto da margem direita e respectivas escavações dos canais de adução, de aproximação e de restituição, mantendo-se os septos necessários. Na margem esquerda deverão ser construídas as galerias de concreto e escavados os canais de desvio (montante e jusante).

Com o rio escoando somente pelo seu canal principal, serão construídas as ensecadeiras de montante e de jusante de 1ª fase, coroadas na cota 159,60 m, para vazões com período de retorno de 25 anos. O material das ensecadeiras será fornecido totalmente pelas escavações obrigatórias das estruturas de concreto e dos canais.

Quando as obras de concreto estiverem concluídas, no início do período de estiagem, serão removidas as ensecadeiras de montante e de jusante de 1ª fase, escavados os septos de montante e de jusante do canal de desvio e executadas as ensecadeiras de montante e de jusante de 2ª fase, através do lançamento de cordões de enrocamento, vedados externamente com solo e suas adequadas camadas de transição.

A ensecadeira de montante, com cerca de 70 m de comprimento, altura máxima de 11 m e crista na cota 153,50 m, fechará completamente o canal principal do rio, desviando o para o canal de aproximação do vertedouro. Este estará preparado para deixar as águas retornarem ao rio, após passar pelos vãos do vertedouro, de soleira plana. A ensecadeira de jusante deverá ter cerca de 55 m de comprimento, altura máxima de 9 m e crista na cota 153,50 m.

A vazão de desvio é de 395 m³/s, que corresponde a uma cheia de recorrência de 25 anos para o período seco. Desta forma, o barramento no leito do rio foi definido como uma estrutura em concreto rolado, que, no caso da ocorrência de uma cheia maior do que a prevista, não haverá um impacto significativo nas obras e no cronograma geral. Os equipamentos mecânicos do desvio do rio consistem nas próprias comportas segmento do vertedouro, bem como as comportas ensecadeiras e equipamentos de acionamento, que são as pontes rolantes, etc.

Uma vez ensecada a área, é executada a construção do vertedouro de soleira livre, fechando o local do barramento. A ensecadeira de jusante será removida ao final das obras no leito do rio. Esta solução foi considerada a mais adequada para as características topográficas locais e para as vazões envolvidas, ensejando melhores condições de construção e de cronograma de implantação do aproveitamento.

5.3.2.3. PCH IRATAMBÉ II

A sequência construtiva das obras da PCH Iratambé II prima pela adoção do desvio pelo vertedouro de soleira livre, que possibilita a execução de todas as obras de concreto do vertedouro e da casa de força, situados no leito do rio e na margem direita, com a implantação da ensecadeira de 1ª fase e a escavação do canal de desvio na margem esquerda, para suportar as cheias com 25 anos de período de retorno.

Etapas 1:

- Implantação das ensecadeiras de montante e de jusante, de 1ª fase;
- Escavação dos canais de aproximação e de restituição do vertedouro;
- Escavação dos canais de adução do vertedouro e da casa de força;
- Escavação das fundações da barragem da margem direita, das estruturas de concreto do vertedouro controlado e da casa de força;
- Construção do vertedouro controlado, da casa de força e do muro divisório entre a casa de força e o vertedouro;
- Montagem dos equipamentos do vertedouro e da casa de força;
- Execução das obras civis da casa de força, da subestação e do canal de fuga;
- Início da montagem dos equipamentos na casa de força.

Etapas 2:

- Remoção das ensecadeiras de montante e de jusante de 1ª fase;
- Término da escavação do canal de restituição;
- Construção das ensecadeiras de 2ª fase no leito do rio, direcionando as águas para o vertedouro;
- Execução do vertedouro de soleira vertente no leito do rio;
- Início da construção da linha de transmissão.

Etapas 3:

- Conclusão do vertedouro de soleira vertente, fechando completamente o rio;
- Remoção do septo de jusante, posicionado no canal de fuga;
- Retirada da ensecadeira de jusante;
- Fechamento das comportas e enchimento do reservatório;

- Término da montagem dos condutos e dos equipamentos eletromecânicos na casa de força;
- Execução da montagem da subestação;
- Término da construção da linha de transmissão;
- Acabamentos gerais.

O local previsto para a implantação da barragem e das outras estruturas, possui afloramento rochoso, que facilita a implantação de uma ensecadeira.

O desvio do rio deverá ser executado em duas fases. A primeira, com o rio desviado por uma ensecadeira implantada na margem direita e escavação na margem esquerda, formando o canal de desvio de 1ª fase, com 120 m de largura.

A ensecadeira deverá ser coroada na cota 164,20 m na sua parte de jusante até o canal, de 164,20 m até 167,50 m no final do estrangulamento, mantendo esta cota até o seu fechamento na ombreira direita, tendo sido dimensionado para vazão com período de retorno de 25 anos.

Durante o desvio de 1ª fase, deverão ser construídas todas as estruturas de concreto da margem direita (vertedouro controlado e tomada d'água) e respectivas escavações dos canais de adução, de aproximação e de restituição. Na margem esquerda deverão ser escavadas as fundações da barragem e os canais de aproximação e de restituição do vertedouro livre. O material das ensecadeiras será fornecido totalmente pelas escavações obrigatórias das estruturas de concreto e dos canais.

Quando as obras de concreto estiverem concluídas, no início do período de estiagem, será removida a ensecadeira de 1ª fase e executadas as ensecadeiras de montante e de jusante de 2ª fase, através do lançamento de cordões de enrocamento, vedados externamente com solo e suas adequadas camadas de transição.

A ensecadeira de montante, com cerca de 120 m de comprimento, altura máxima de 11 m e crista na cota 162,50 m, fechará completamente o canal principal do rio, desviando o para o canal de aproximação do vertedouro. Este estará preparado para deixar as águas retornarem ao rio, após passar pelos vãos do vertedouro, de soleira plana. A ensecadeira de jusante também deverá ter cerca de 120 m de comprimento, altura máxima de 11 m e crista na cota 162,40 m.

A vazão de desvio é de 379 m³/s, que corresponde a uma cheia de recorrência de 25 anos para o período seco. Desta forma, o barramento no leito do rio foi definido como uma estrutura em concreto rolado, que, no caso da ocorrência de uma cheia maior do que a prevista, não haverá um impacto significativo nas obras e no cronograma geral. Os equipamentos mecânicos do desvio do rio consistem nas próprias comportas segmento do vertedouro, bem como as comportas ensecadeiras e equipamentos de acionamento, que são as pontes rolantes, etc.

Uma vez ensecada a área, é executada a construção do vertedouro de soleira livre, fechando o local do barramento. A ensecadeira de jusante será removida ao final das obras no leito do rio.

Esta solução foi considerada a mais adequada para as características topográficas locais e para as vazões envolvidas, ensejando melhores condições de construção e de cronograma de implantação do aproveitamento.

5.3.2.4. PCH ANGATU I

A sequência construtiva das obras de Angatu I prima pela adoção do desvio pelo vertedouro de soleira livre, que possibilitará a execução de todas as obras de concreto do vertedouro e da casa de força, situadas no leito do rio e na margem direita, com a implantação da ensecadeira de 1ª fase e a escavação do canal de desvio na margem esquerda, para suportar as cheias com 25 anos de período de retorno.

Etapas 1:

- Limpeza da área na margem esquerda, para a implantação do vertedouro, casa de força, e barragem da margem esquerda;
- Escavação dos canais de aproximação e de restituição do vertedouro, deixando um septo na cota 170,00 m;
- Escavação dos canais de adução do vertedouro e da casa de força;
- Escavação das fundações da barragem da margem direita, das estruturas de concreto do vertedouro controlado e da casa de força;
- Construção do vertedouro controlado, da casa de força e do muro divisório entre a casa de força e o vertedouro;
- Limpeza área e construção da barragem de CCR na margem direita;
- Montagem dos equipamentos do vertedouro e da casa de força;
- Execução das obras civis da casa de força, da subestação e do canal de fuga;
- Início da montagem dos equipamentos na casa de força.

Etapas 2:

- Remoção do septo;
- Construção das ensecadeiras do leito do rio, direcionando as águas para o vertedouro (ensecadeiras de montante e de jusante de 2ª fase);
- Execução do vertedouro de soleira vertente no leito do rio;
- Início da construção da linha de transmissão.

Etapas 3:

- Remoção da ensecadeira de jusante de 2ª fase;
- Remoção do septo restante de jusante;
- Fechamento das comportas e enchimento do reservatório;
- Término da montagem dos condutos e dos equipamentos eletromecânicos na casa de força;
- Execução da montagem da subestação;
- Término da construção da linha de transmissão;
- Acabamentos gerais.

O local previsto para a implantação da barragem e das outras estruturas possui espessa camada de solo e de rochas muito fraturadas, sendo escolhida a margem esquerda, pelo fato do topo rochoso se encontrar em cotas mais elevadas, apesar de demandar escavações em solo e rochas fraturadas maiores que seriam, caso as estruturas fossem construídas na margem direita.

O desvio do rio deverá ser executado em duas fases. A primeira não constitui propriamente desvio, as obras de maior porte e duração (vertedouro controlado e casa de força, a serem implantadas na margem esquerda), serão protegidas por meio de um septo constituído pela ombreira da margem esquerda, dimensionada para a vazão de cheia, incluindo o período úmido, com recorrência de 25 anos. Esta vazão é de 2835 m³/s, cujo nível d'água é de 168,80 m, resultando o septo na cota 170,00 m.

Durante o desvio de 1ª fase, deverão ser construídas todas as estruturas de concreto da margem direita (vertedouro controlado e tomada d'água) e respectivas escavações dos canais de adução, de aproximação e de restituição, bem como as escavações das fundações da barragem e a sua construção. Na margem esquerda deverão ser escavadas as fundações da barragem e os canais de aproximação e de restituição do vertedouro livre.

Quando as obras de concreto estiverem concluídas, no início do período de estiagem, será removido o septo e executadas as ensecadeiras de montante e de jusante de 2ª fase, através do lançamento de cordões de enrocamento, vedados externamente com solo e suas adequadas camadas de transição.

A ensecadeira de montante, com cerca de 160 m de comprimento, altura máxima de 6 m e crista na cota 168,00 m, fechará completamente o canal principal do rio, desviando o para o canal de aproximação do vertedouro. Este estará preparado para deixar as águas retornarem ao rio, após passar pelos vãos do vertedouro, de soleira plana. A ensecadeira de jusante também deverá ter cerca de 160 m de comprimento, altura máxima de 6 m e crista na cota 18,00 m. O material das ensecadeiras será fornecido totalmente pelas escavações obrigatórias das estruturas de concreto e dos canais.

A vazão de desvio é de 387 m³/s, que corresponde a uma cheia de recorrência de 25 anos para o período seco. Desta forma, o barramento no leito do rio foi definido como uma estrutura em concreto rolado, que, no caso da ocorrência de uma cheia maior do que a prevista, não haverá um impacto significativo nas obras e no cronograma geral. Os equipamentos mecânicos do desvio do rio consistem nas próprias comportas segmento do vertedouro, bem como as comportas ensecadeiras e equipamentos de acionamento, que são as pontes rolantes, etc.

Uma vez ensecada a área, é executada a construção do vertedouro de soleira livre, fechando o local do barramento. A ensecadeira de jusante será removida ao final das obras no leito do rio. Esta solução foi considerada a mais adequada para as características topográficas locais e para as vazões envolvidas, ensejando melhores condições de construção e de cronograma de implantação do aproveitamento.

5.3.2.5. PCH ANGATU II

A sequência construtiva das obras de Angatu II prima pela adoção do desvio pelo vertedouro de soleira livre, que possibilitará a execução de todas as obras de concreto do vertedouro e da casa de força, situadas no leito do rio e na margem direita, com a implantação da ensecadeira de 1ª fase e a escavação do canal de desvio na margem esquerda, para suportar as cheias com 25 anos de período de retorno.

Etapas 1:

- Limpeza da área na margem esquerda, para a implantação do vertedouro, casa de força, e barragem da margem esquerda;
- Escavação dos canais de aproximação e de restituição do vertedouro, deixando um septo na cota 180,25 m;
- Escavação dos canais de adução do vertedouro e da casa de força;
- Escavação das fundações da barragem da margem direita, das estruturas de concreto do vertedouro controlado e da casa de força;
- Construção do vertedouro controlado, da casa de força e do muro divisório entre a casa de força e o vertedouro;
- Limpeza área e construção da barragem de CCR na margem direita;
- Montagem dos equipamentos do vertedouro e da casa de força;
- Execução das obras civis da casa de força, da subestação e do canal de fuga;
- Início da montagem dos equipamentos na casa de força.

Etapas 2:

- Remoção do septo;
- Construção das ensecadeiras do leito do rio, direcionando as águas para o vertedouro (ensecadeiras de montante e de jusante de 2ª fase);
- Execução do vertedouro de soleira vertente no leito do rio;
- Início da construção da linha de transmissão.

Etapas 3:

- Remoção da ensecadeira de jusante de 2ª fase;
- Remoção do septo restante de jusante;
- Fechamento das comportas e enchimento do reservatório;
- Término da montagem dos condutos e dos equipamentos eletromecânicos na casa de força;
- Execução da montagem da subestação;
- Término da construção da linha de transmissão;
- Acabamentos gerais.

O local previsto para a implantação da barragem e das outras estruturas possui espessa camada de solo e de rochas muito fraturadas, sendo escolhida a margem esquerda, pelo fato do topo rochoso se encontrar em cotas mais elevadas, apesar de demandar escavações em solo e rochas fraturadas maiores que seriam, caso as estruturas fossem construídas na margem direita.

O desvio do rio deverá ser executado em duas fases. A primeira não constitui propriamente desvio, as obras de maior porte e duração (vertedouro controlado e casa de força, a serem implantadas na margem esquerda), serão protegidas por meio de um septo constituído pela ombreira da margem esquerda, dimensionada para a vazão de cheia, incluindo o período úmido, com recorrência de 25 anos. Esta vazão é de 2.836 m³/s, cujo nível d'água é de 179 m, resultando o septo na cota 180,25 m.

Durante o desvio de 1ª fase, deverão ser construídas todas as estruturas de concreto da margem direita (vertedouro controlado e tomada d'água) e respectivas escavações dos canais de adução, de aproximação e de restituição, bem como as escavações das fundações da barragem e a sua construção. Na margem esquerda deverão ser escavadas as fundações da barragem e os canais de aproximação e de restituição do vertedouro livre.

Quando as obras de concreto estiverem concluídas, no início do período de estiagem, será removido o septo e executadas as ensecadeiras de montante e de jusante de 2ª fase, através do lançamento de cordões de enrocamento, vedados externamente com solo e suas adequadas camadas de transição.

A ensecadeira de montante, com cerca de 160 m de comprimento, altura máxima de 11 m e crista na cota 177,94 m, fechará completamente o canal principal do rio, desviando o para o canal de aproximação do vertedouro. Este estará preparado para deixar as águas retornarem ao rio, após passar pelos vãos do vertedouro, de soleira plana. A ensecadeira de jusante também deverá ter cerca de 250 m de comprimento, altura máxima de 11 m e crista na cota 177,28 m. O material das ensecadeiras será fornecido totalmente pelas escavações obrigatórias das estruturas de concreto e dos canais.

A vazão de desvio é de 380 m³/s, que corresponde a uma cheia de recorrência de 25 anos para o período seco. Desta forma, o barramento no leito do rio foi definido como uma estrutura em concreto rolado, que, no caso da ocorrência de uma cheia maior do que a prevista, não haverá um impacto significativo nas obras e no cronograma geral. Os equipamentos mecânicos do desvio do rio consistem nas próprias comportas segmento do vertedouro, bem como as comportas ensecadeiras e equipamentos de acionamento, que são as pontes rolantes, etc.

Uma vez ensecada a área, é executada a construção do vertedouro de soleira livre, fechando o local do barramento. A ensecadeira de jusante será removida ao final das obras no leito do rio. Esta solução foi considerada a mais adequada para as características topográficas locais e para as vazões envolvidas, ensejando melhores condições de construção e de cronograma de implantação do aproveitamento.

5.3.2.6. PCH PERUDÁ

A sequência construtiva das obras da PCH Perudá prima pela adoção do desvio pelo vertedouro de soleira livre possibilitou a execução de todas as obras de concreto do vertedouro e da casa de força, situadas na margem direita, sem a necessidade de desvio do rio e totalmente a seco, implantando apenas um dique para suportar as cheias com 25 anos de período de retorno.

Etapas 1:

- Limpeza da área na margem direita, para a implantação do vertedouro, tomada d'água do canal de adução da casa de força, canal de adução, casa de força, e barragem da margem direita;
- Escavação dos canais de aproximação e de restituição do vertedouro, deixando um septo na cota 191,00m;
- Limpeza da área na margem esquerda, para a implantação do vertedouro livre e barragem da margem esquerda;

- Escavação dos canais de adução da tomada d'água do canal de adução da casa de força e do vertedouro;
- Escavação das fundações da barragem da margem direita, das estruturas de concreto do vertedouro controlado e estrutura da tomada d'água do canal de adução da casa de força;
- Construção do vertedouro controlado, da tomada d'água do canal de adução da casa de força, canal de adução da casa de força, casa de força e sua tomada d'água;
- Construção dos vertedouros de soleira livre das margens esquerda e direita;
- Construção da barragem da margem direita;
- Revestimento do canal de adução com PEAD;
- Montagem dos equipamentos do vertedouro e da casa de força;
- Início da construção das linhas de transmissão.

Etapa 2:

- Remoção dos septos do vertedouro;
- Construção das ensecadeiras do leito do rio, direcionando as águas para o vertedouro (ensecadeiras de 2ª fase de montante e de jusante);
- Continuação da montagem dos equipamentos hidromecânicos da casa de força e vertedouro;
- Construção do vertedouro de soleira vertente no leito do rio;
- Execução da montagem da subestação;
- Término da construção das linhas de transmissão.

Etapa 3:

- Remoção da ensecadeira de jusante de 2ª fase;
- Remoção do septo de jusante da casa de força;
- Fechamento das comportas e enchimento do reservatório;
- Término da montagem dos condutos e dos equipamentos eletromecânicos na casa de força;
- Execução da montagem da subestação;
- Comissionamento das máquinas;
- Acabamentos gerais.

O local previsto para a implantação da barragem e das outras estruturas possui espessa camada de solo e de rochas muito fraturadas, sendo escolhida a margem direita, pelo fato do canal de adução ser posicionado nessa margem.

O desvio do rio deverá ser executado em duas fases. A primeira não constitui propriamente desvio, as obras de maior porte e duração (vertedouro controlado e casa de força, a serem implantadas na margem direita), serão protegidas por meio de dois septos constituídos pela ombreira da margem direita, dimensionados para a vazão de cheia, incluindo o período úmido, com recorrência de 25 anos.

O primeiro septo será para a construção da barragem e das estruturas da tomada d'água para o canal de adução da casa de força, e o segundo, junto à casa de força, para permitir a sua construção. Esta vazão é de 2534 m³/s, cujo nível d'água é de 183,00 m na casa de força e de 184,00 m no local da barragem, resultando em septos na cota 184,00 m na casa de força e 185,00 m no vertedouro.

Na margem esquerda deverão ser escavadas as fundações da parte do vertedouro livre e da barragem. Para a construção da parte do vertedouro livre também deverá ser constituído um septo na cota 185,00 m.

Durante o desvio de 1ª fase, deverão ser construídas todas as estruturas de concreto da margem direita (vertedouro controlado, tomada d'água do canal de adução da casa de força, canal de adução, toada d'água da casa de força) e respectivas escavações dos canais de adução, de aproximação e de restituição.

Quando as obras de concreto estiverem concluídas, no início do período de estiagem, serão removidos os septos do vertedouro controlado e executadas as ensecadeiras de montante e de jusante de 2ª fase, através do lançamento de cordões de enrocamento, vedados externamente com solo e suas adequadas camadas de transição.

A ensecadeira de montante, com cerca de 100 m de comprimento, altura máxima de 6 m e crista na cota 183,00 m fechará completamente o canal principal do rio, desviando o para o canal de aproximação do vertedouro. Este estará preparado para deixar as águas retornarem ao rio, após passar pelos vãos do vertedouro, de soleira plana. A ensecadeira de jusante também deverá ter cerca de 100 m de comprimento, altura máxima de 6 m e crista na cota 183,00 m. O material das ensecadeiras será fornecido totalmente pelas escavações obrigatórias das estruturas de concreto e dos canais.

A vazão de desvio é de 315 m³/s, que corresponde a uma cheia de recorrência de 25 anos para o período seco. Desta forma, o barramento no leito do rio foi definido como uma estrutura em concreto rolado, que, no caso da ocorrência de uma cheia maior do que a prevista, não haverá um impacto significativo nas obras e no cronograma geral. Os equipamentos mecânicos do desvio do rio consistem nas próprias comportas segmento do vertedouro, bem como as comportas ensecadeiras e equipamentos de acionamento, que são as pontes rolantes, etc.

Uma vez ensecada a área, é executada a construção do vertedouro de soleira livre, fechando o local do barramento. A ensecadeira de jusante será removida ao final das obras no leito do rio.

Esta solução foi considerada a mais adequada para as características topográficas locais e para as vazões envolvidas, ensejando melhores condições de construção e de cronograma de implantação do aproveitamento.

5.3.3. OPERAÇÃO DOS CANTEIROS DE OBRAS E DESMOBILIZAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE FRENTES DE OBRAS

Em todas as frentes de obra será feita a recuperação ambiental da área, com a remoção de todos os equipamentos e restos de materiais das obras. Será realizada, então, a recomposição da cobertura vegetal original ou a forração. A recuperação das áreas de trabalho utilizadas é parte integrante dos serviços de construção, sendo responsabilidade dos respectivos executantes dos serviços.

As medidas de desmobilização e recuperação das frentes de obra, bem como as de controle ambiental durante os períodos de obras serão detalhadas no PBA – Projeto Básico Ambiental do empreendimento, a ser apresentado em etapa posterior do licenciamento ambiental, visando a obtenção da LI – Licença de Instalação de cada PCH.

Os programas P - 01.2. Programa de Controle Ambiental das Obras e o P - 04.2. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas PBA serão concebidos para reduzir os riscos de ocorrência de processos erosivos e de contaminação das áreas dos aquíferos subterrâneos e superficiais; além de evitar o desmatamento desnecessário de formações nativas, o lançamento de poeiras nas áreas próximas e nos próprios locais de trabalho. Salienta-se que medidas preventivas contra acidentes minimizarão os riscos de ocorrência de lançamento do material transportado ao leito dos cursos hídricos, em decorrência de acidentes com veículos de carga.

As medidas visam controlar ações de desmatamento e reduzir, a limites ambientalmente aceitáveis, os níveis de emissão atmosférica proveniente da movimentação de máquinas, conduzir adequadamente as águas pluviais, dispor corretamente o lixo doméstico em aterro controlado, conduzir adequadamente com tratamento do esgoto doméstico e os efluentes contendo sólidos em suspensão, óleos e graxas.

As medidas dos programas ambientais serão implementadas no início das atividades das obras, junto com a mobilização e implantação dos canteiros de obras, constando das seguintes etapas:

- Contemplar necessidades às demandas dos trabalhadores no canteiro de obras, o que possibilitará a diluição de possíveis impactos sobre os núcleos urbanos;
- Implantar infraestrutura adequada nos canteiros de obras (ambulatório, saneamento básico, energia elétrica, sistema de telecomunicações, entre outros) para o atendimento aos trabalhadores, o que deverá contribuir para diluir possíveis impactos sobre os municípios da Área de Influência;
- Restringir a supressão da vegetação apenas à área necessária às obras, assim, deverão ser evitados, em absoluto, cortes abusivos;
- Implantar sistemas de coleta, de tratamento e de destinação adequada do lixo, incluindo aterro controlado para a disposição do lixo;
- Implantar sistemas de coleta (caixas separadoras de óleos e graxas), tratamento e disposição adequada dos óleos lubrificantes usados pelos equipamentos, especialmente em relação às oficinas e áreas de abastecimento e lubrificação;
- Estabelecer rotinas de regulagens das máquinas e equipamentos a serem utilizados, evitando-se derramamentos de óleos e lubrificantes;
- Adotar medidas preventivas contra acidentes, principalmente com veículos de carga, evitando-se o lançamento do material transportado ao leito dos cursos hídricos locais, assim como acidentes pessoais.

Para tratar os efluentes gerados, antes de seu lançamento no rio Cuiabá, serão instalados sistemas de tratamento nos canteiros, como sistema de fossa/filtro/sumidouro.

5.3.4. ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORA

Adiante apresentamos as condições de obtenção local de materiais a serem utilizados nas obras. Porém, sempre que possível, os materiais poderão ser obtidos junto aos fornecedores regionais destes materiais, já existentes, que operam plantas industriais nas proximidades dos empreendimentos.

Contudo, o detalhamento da necessidade de áreas de empréstimo está sendo realizado e as áreas a serem utilizadas serão identificadas e definidas durante a etapa dos projetos executivos. Assim, tais informações serão oportunamente apresentadas, em detalhe, à SEMA-MT nas etapas posteriores do licenciamento ambiental.

5.3.4.1. PCH Guapira II

A concepção da PCH Guapira II, constituída de barragem de concreto, exigirá consideráveis quantidades de material rochoso e areia como agregado de concreto, enquanto que as obras de terra serão praticamente restritas às obras dos canais, além das obras temporárias de desvio do rio, como as ensecadeiras. No entorno do local de construção da PCH estão disponíveis os seguintes materiais:

- *Rocha*

Há no sítio do aproveitamento depósitos de cascalho em quantidades consideráveis, constituído principalmente por quartzo, que pode ser utilizado com agregado graúdo. Quanto aos materiais rochosos oriundos das escavações obrigatórias, constituídos de filito, poderão ser utilizados somente como enrocamento e no lançamento das pré-ensecadeiras, uma vez que a rocha não apresenta características ao uso como agregado de concreto.

- *Areia*

No sítio do aproveitamento há presença de extensos depósitos de areia os quais poderão ser utilizados como agregado para concreto. O depósito encontra-se imediatamente a jusante do local da barragem, ocupando uma área de aproximadamente 1500 m² no leito de um canal do lado direito rio que permanece seco durante o período de estiagem.

- *Solos Argilosos*

A cobertura de solo da região é constituída de solos coluvionares e eluvionares argilo-arenosos e silto-arenosos com espessura variando entre 4 e 6 metros, apresentando boas características para utilização em aterro compactado. Como as obras de terra serão restritas e de pequeno volume, devido à concepção da barragem em concreto, os solos serão utilizados principalmente nas obras temporárias e obras de desvio do rio.

5.3.4.2. PCHs Iratambé I, Iratambé II e Angatu I

A concepção das PCHs Iratambé I, Iratambé II e Angatu I, constituídas de barragem de concreto, além de suas estruturas do vertedouro e casa de força em arranjo compacto, exigirão consideráveis quantidades de material rochoso e areia como agregado de concreto, enquanto que as obras de terra serão praticamente restritas às obras de desvios do rio. No entorno dos locais de construção destas 3 PCHs encontramos condições semelhantes, onde estão disponíveis os seguintes materiais:

- *Rocha*

Devido a predominância de litologias assumidamente constituídas como rochas brandas no sítio do aproveitamento e na região, e raras ocorrências de rochas duras, a disponibilidade de material com boa qualidade para o uso como brita de concreto mostra-se insuficiente para atender as necessidades da obra. Desta forma os agregados graúdos para concreto poderão ser obtidos diretamente de jazidas mais ao norte da região e dos locais atualmente utilizados para a extração comercial. Os materiais rochosos oriundos das escavações obrigatórias poderão ser utilizados como enrocamento e no lançamento das pré-ensecadeiras.

- *Areia*

Segundo os estudos de inventário existem ao longo do rio áreas contendo areias limpas e de boa qualidade que poderão ser utilizadas como agregado para concreto. Entretanto em vista da quantidade a ser utilizada do material prevê-se a obtenção deste material também através de fornecedores comerciais.

- *Solos Argilosos*

Como as obras de terra serão restritas e de pequeno volume, devido a concepção da barragem em concreto, os solos serão utilizados apenas para as estruturas temporárias, em especial para as ensecadeiras e outras obras de desvio do rio, além de reaterro de áreas de escavação no entorno das estruturas. Na região, objeto do atual estudo, pelo fato da geologia dos locais conterem rochas originais de filitos, principalmente quando alterados, há suficiente disponibilidade de solos argilosos, embora contendo micas e/ou siltes, os mesmos servem de modo adequado para a compactação de solos.

5.3.4.3. PCH Angatu II

A concepção da PCH Angatú II, constituída de barragem de concreto, exigirá consideráveis quantidades de material rochoso e areia como agregado de concreto, enquanto que as obras de terra serão praticamente restritas às obras do Canal de Adução, além das obras temporárias de desvio do rio como as ensecadeiras.

- *Rocha*

Devido à predominância de litologias assumidamente constituídas como rochas brandas no sítio do aproveitamento e na região, e raras ocorrências de rochas duras, a disponibilidade de material com boa qualidade para o uso como brita de concreto mostra-se insuficiente para atender as necessidades da obra. Desta forma os agregados graúdos para concreto poderão ser obtidos diretamente de jazidas mais ao norte da região e dos locais atualmente utilizados para a extração comercial.

Os materiais rochosos oriundos das escavações obrigatórias poderão ser utilizados como enrocamento e no lançamento das pré-ensecadeiras.

- *Areia e Cascalho*

Segundo os estudos de inventário existem ao longo do rio áreas contendo areias limpas e de boa qualidade que poderão ser utilizadas como agregado para concreto. Adicionalmente o canal de restituição será escavado em região constituída por sedimentos aluviais e solos residuais.

Os solos aluvias são constituídos de camada superficial de 3 a 5 metros de espessura, sobreposta a cascalho arenoso, que pode alcançar 9 metros de espessura e poderá ser utilizado como agregado de concreto desde que devidamente estudado a sua reatividade potencial, uma vez que geralmente tais materiais são constituídos sílica micro-cristalina ou sílica amórfica, que são fortemente reativas aos alcalis do cimento.

- **Solos Argilosos**

Como as obras de terra serão restritas e de pequeno volume, devido à concepção da barragem em concreto, os solos serão utilizados principalmente em obras temporárias.

A escavação do canal de restituição fornecerá grande volume de solo que deverá em parte ser utilizado como ensecadeiras, devendo o excedente ser acondicionado em bota-fora, a ser delimitado na área do reservatório.

5.3.4.4. PCH Perudá

A concepção da PCH Perudá, constituída de barragem de concreto, exigirá consideráveis quantidades de material rochoso e areia como agregado de concreto, enquanto que as obras de terra serão praticamente restritas às obras do canal de adução, além das obras temporárias de desvio do rio, como as ensecadeiras. No entorno do local de construção da PCH estão disponíveis os seguintes materiais:

- **Rocha**

Devido a predominância de litologias assumidamente constituídas como rochas brandas no sítio do aproveitamento e na região, e raras ocorrências de rochas duras, a disponibilidade de material com boa qualidade para o uso como brita de concreto mostra-se insuficiente para atender as necessidades da obra. Desta forma os agregados graúdos para concreto poderão ser obtidos diretamente de jazidas mais ao norte da região e dos locais atualmente utilizados para a extração comercial. Os materiais rochosos oriundos das escavações obrigatórias poderão ser utilizados como enrocamento e no lançamento das pré-ensecadeiras.

- **Areia**

Segundo os estudos de inventário existem ao longo do rio áreas contendo areias limpas e de boa qualidade que poderão ser utilizadas como agregado para concreto. Entretanto em vista da quantidade a ser utilizada do material prevê-se a obtenção deste material também através de fornecedores comerciais.

- **Solos Argilosos**

Como as obras de terra serão restritas e de pequeno volume, devido à concepção da barragem em concreto, os solos serão utilizados principalmente nas obras do canal de adução. A cobertura de solo da região é constituída de solos coluvionares e eluvionares argilo-arenosos e silto-arenosos com espessura variando entre 2 e 5 metros, apresentando boas características para utilização em aterro compactado. Nas porções mais elevadas do terreno ocorrem sobre os solos eluvionares, solos de alteração de rocha constituídos de silte argiloso e silteareno-argilosos originados da alteração de siltito, que podem também ser utilizados como material para aterro compactado. Há no sítio do aproveitamento disponibilidade suficiente de solos argilosos adequados para utilização nas ensecadeiras e nas obras de terra do canal de adução.

5.3.4.5. Áreas de Bota-Fora

O material retirado durante as escavações das fundações das estruturas das PCHs deverá ser removido e armazenado em áreas próximas às frentes de obra, para posterior utilização em reaterros.

Excepcionalmente, o material inadequado para reaterro deverá ser disposto em áreas de bota-fora autorizadas pelos órgãos ambientais locais, ou aproveitado para a eventual recuperação de caminhos de acessos.

No caso de ser necessária a utilização de áreas de bota-fora, as áreas a serem escolhidas deverão evitar interferir com Áreas de Preservação Permanente ou vegetação sujeita a autorização de corte pelos órgãos ambientais, e sempre que possível estarem localizadas dentro da área dos reservatórios. Material de galhada deverá ser picotado e espalhado em áreas previamente definidas e informadas ao órgão ambiental para serem utilizadas como bota-fora vegetal.

Contudo, o detalhamento da necessidade de áreas de bota-fora está sendo realizado e as áreas a serem utilizadas serão identificadas e definidas durante a etapa dos projetos executivos. Assim, tais informações serão oportunamente apresentadas, em detalhe, à SEMA-MT nas etapas posteriores do licenciamento ambiental.

5.3.5. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O sistema de operação, supervisão e controle das PCHs será do tipo SDSC - Sistema Digital de Supervisão e Controle.

A configuração do sistema de comando e controle será baseada na utilização de equipamentos de automação CLPs - controladores lógicos programáveis. Cada CLP possuirá a sua unidade de alimentação independente. Para cada grupo gerador haverá um painel de controle de interface homem - máquina (IHM).

A estação de operação será instalada na sala de controle da PCH, de onde será efetuado o comando em operação centralizada.

Os serviços de manutenção preventiva (periódica) e corretiva (restabelecimento de interrupções) caberão a equipes de manutenção da concessionária responsável pela operação. Essas equipes trabalharão em regime de plantão e estarão alocadas em escritórios que propiciem condições de atender prontamente às solicitações que venham a ocorrer. Nas inspeções das PCHs deverão ser observadas as condições de acesso à barragem e casa de força, visando preservar as instalações e a operação do sistema.

5.4. CONDICIONANTES LOGÍSTICOS

5.4.1. SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA DAS PCHs

Inicialmente convém apontar que a sequência construtiva das PCHs que constituem o empreendimento depende de diversos fatores, os quais não podem ser estabelecidos neste momento, sendo o principal a disponibilidade de financiamento para as obras. Portanto, adiante apresenta-se uma sequência conceitual.

Prevê-se que as PCHs serão construídas progressivamente no sentido de jusante para montante. Sendo que o início de construção de cada uma guardará um intervalo aproximado de entre 4 e 8 meses, do início da obra anterior.

O objetivo é que, com esse intervalo, se tenha 2 ou 3 PCHs sendo implantadas ao mesmo tempo, aproveitando-se as sinergias decorrentes da construção simultânea de várias usinas, tais como a utilização de estruturas administrativas compartilhadas, aquisição de materiais em maior escala, etc.

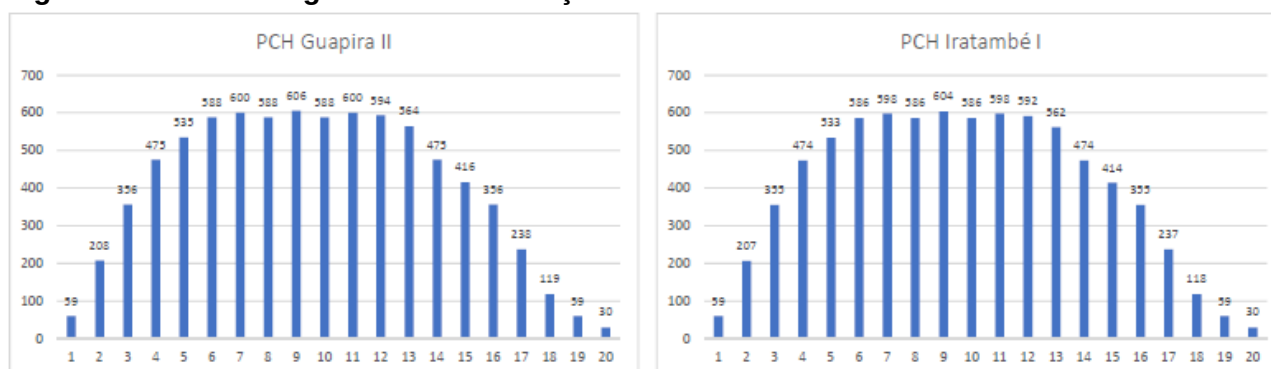
5.4.2. MÃO DE OBRA

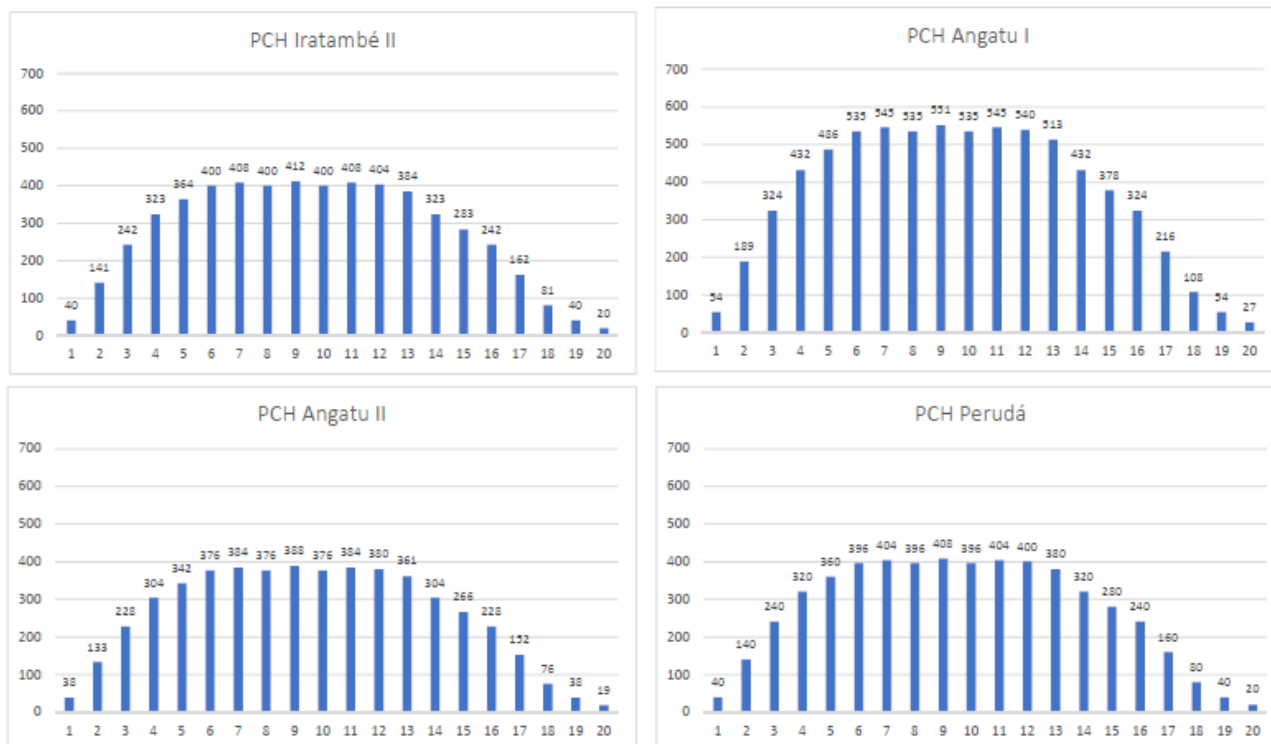
Estima-se que os empreendimentos terão, no pico das obras, os seguintes efetivos:

- PCH Guapira II: 606 funcionários
- PCH Iratambé I: 604 funcionários
- PCH Iratambé II: 412 funcionários
- PCH Angatu I: 551 funcionários
- PCH Angatu II: 388 funcionários
- PCH Perudá: 408 funcionários

Adiante apresenta-se um histograma de mobilização da mão de obra ao longo dos meses, para cada PCH.

Figura 5.4.2-1 – Histograma de mobilização da mão de obra





Em termos de escolaridade, estima-se que, destes totais 5% serão de Nível Superior (engenheiros, administradores, etc.), 7% serão de Nível Técnico (projetistas, técnicos, etc.) e 88% serão de Nível Fundamental ou Médio (encarregados, operários, operadores de máquinas, ajudantes, etc).

Cabe ressaltar que nas ações relativas ao contingente humano às obras, deverá ser priorizada a contratação de mão de obra local/regional durante a fase de construção das PCHs. Para viabilizar esta medida, o empreendedor poderá estabelecer parceria com as prefeituras locais, para apoio na identificação e no treinamento da mão de obra adequada e disponível para assumir as funções acordadas com o empreendedor. Observa-se que, tal medida deverá ser discutida com o poder público, em etapa posterior do empreendimento.

O processo de mediação das relações entre o empreendedor, a(s) construtora(s) contratada(s) e as prefeituras locais para identificação, seleção e contratação eventuais trabalhadores das obras será mediado pelas ações a serem realizadas no âmbito do programa ambiental P - 01.6. Programa de Seleção, Capacitação e Contratação de Mão de obra Local, conforme apresentado no Capítulo 9 deste Estudo.

5.4.3. INSUMOS

Os insumos a serem utilizados nas obras serão adquiridos de empresas especializadas, e deverão ser transportados para os locais de implantação das PCHs ou para o canteiro industrial. Já os serviços de apoio às obras, como alimentação para os trabalhadores e materiais de construção em pequena quantidade serão preferencialmente adquiridos em Cuiabá, Acorizal e Rosário Oeste ou Nobres, dependendo da proximidade da obra da PCH.

Alguns insumos podem levar em consideração os materiais disponíveis (rocha, areia e argila) nas áreas de empréstimo, conforme levantado no item 5.3.4.

5.4.4. INVESTIMENTOS

Adiante apresenta-se o montante total dos investimentos para cada PCH. Para se chegar a estes valores utilizou o OPE (Orçamento Padrão Eletrobrás), apresentado nos Projetos Básicos das PCHs.

Quadro 5.4.4-1 – Investimentos totais e Índice Custo/Benefício por PCH

PCH	Valor Total do Investimento	Índice Custo/Benefício (R\$/MWh)
Guapira II	R\$ 206.695.711,00	163,17
Iratambé I	R\$ 200.926.269,00	165,41
Iratambé II	R\$ 197.801.530,00	235,36
Angatu I	R\$ 205.248.480,00	177,65
Angatu II	R\$ 212.795.687,00	246,63
Perudá	R\$ 193.791.639,00	221,95

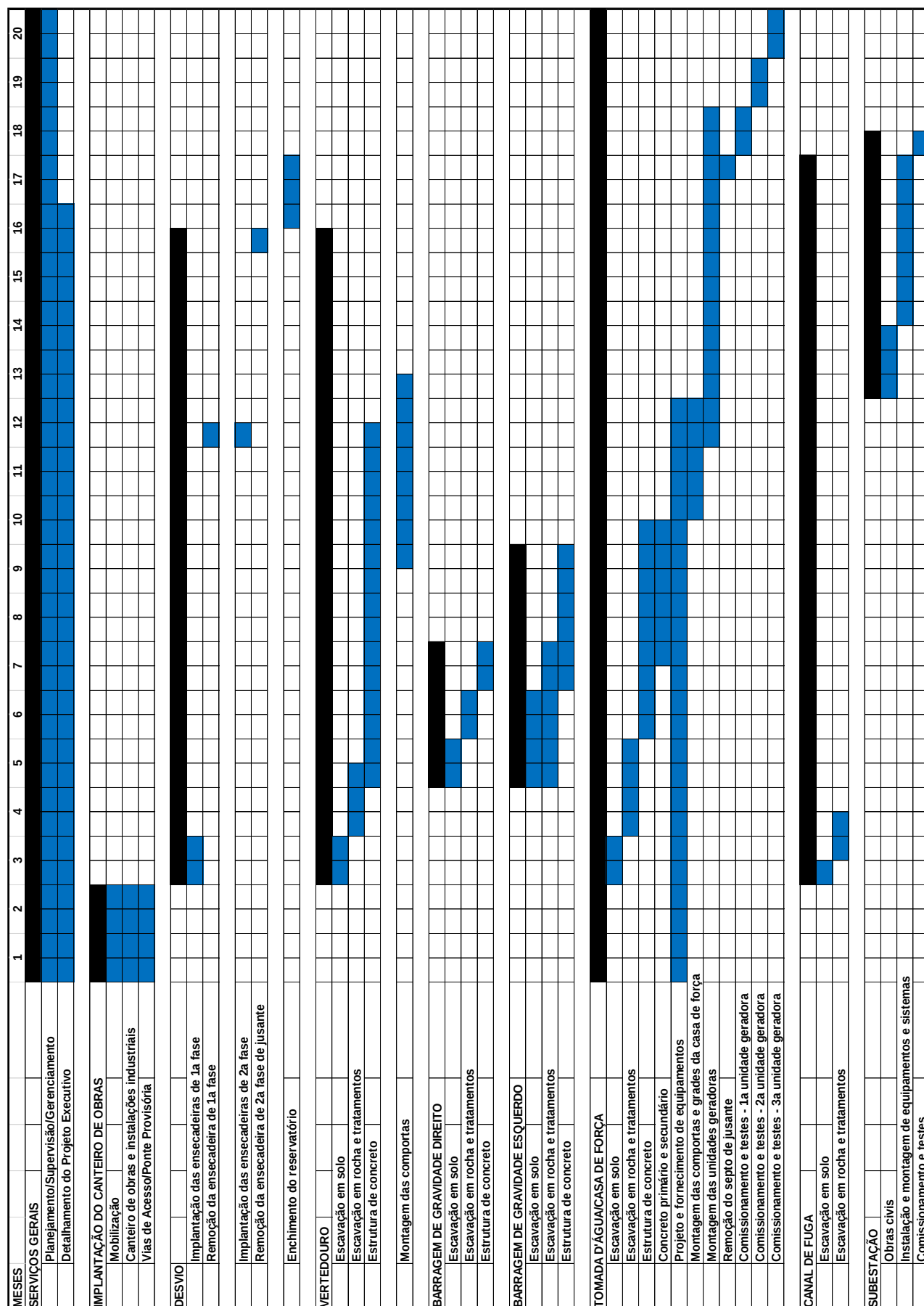
5.4.5. CRONOGRAMAS

Por fim, apresenta-se neste item os Cronogramas de Implantação para as obras deste Complexo de 6 PCHs no rio Cuiabá, conforme planejados no Projeto Básico desenvolvido pela J. A. MACHADO Engenharia de Projetos.

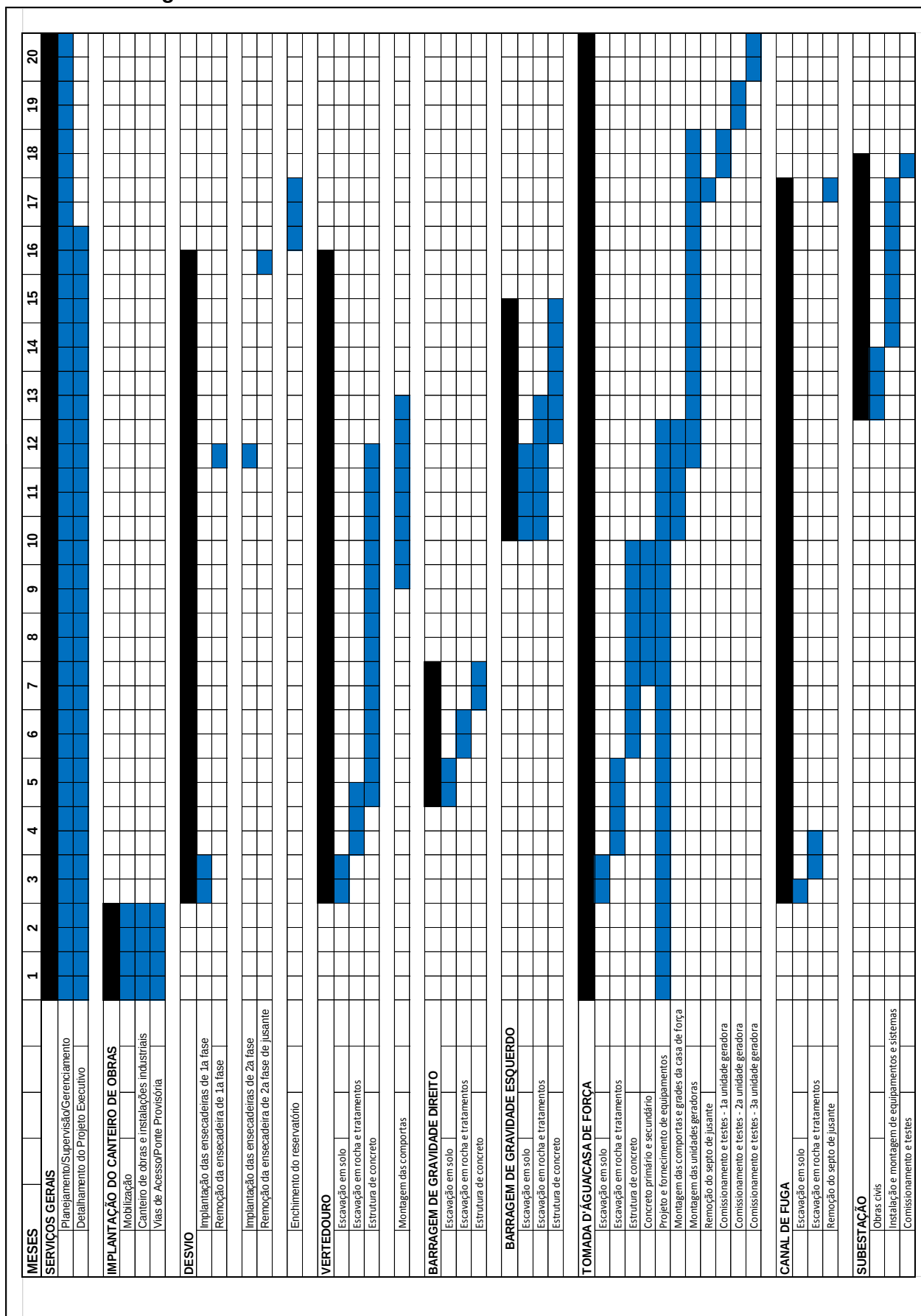
Os Cronogramas estão distribuídos por meses, que por sua vez estão divididos em duas unidades quinzenais. Nos Cronogramas estão contempladas as fases de:

- Serviços Preliminares;
- Obras Cíveis;
- Montagens Eletromecânicas;
- Comissionamento e testes.

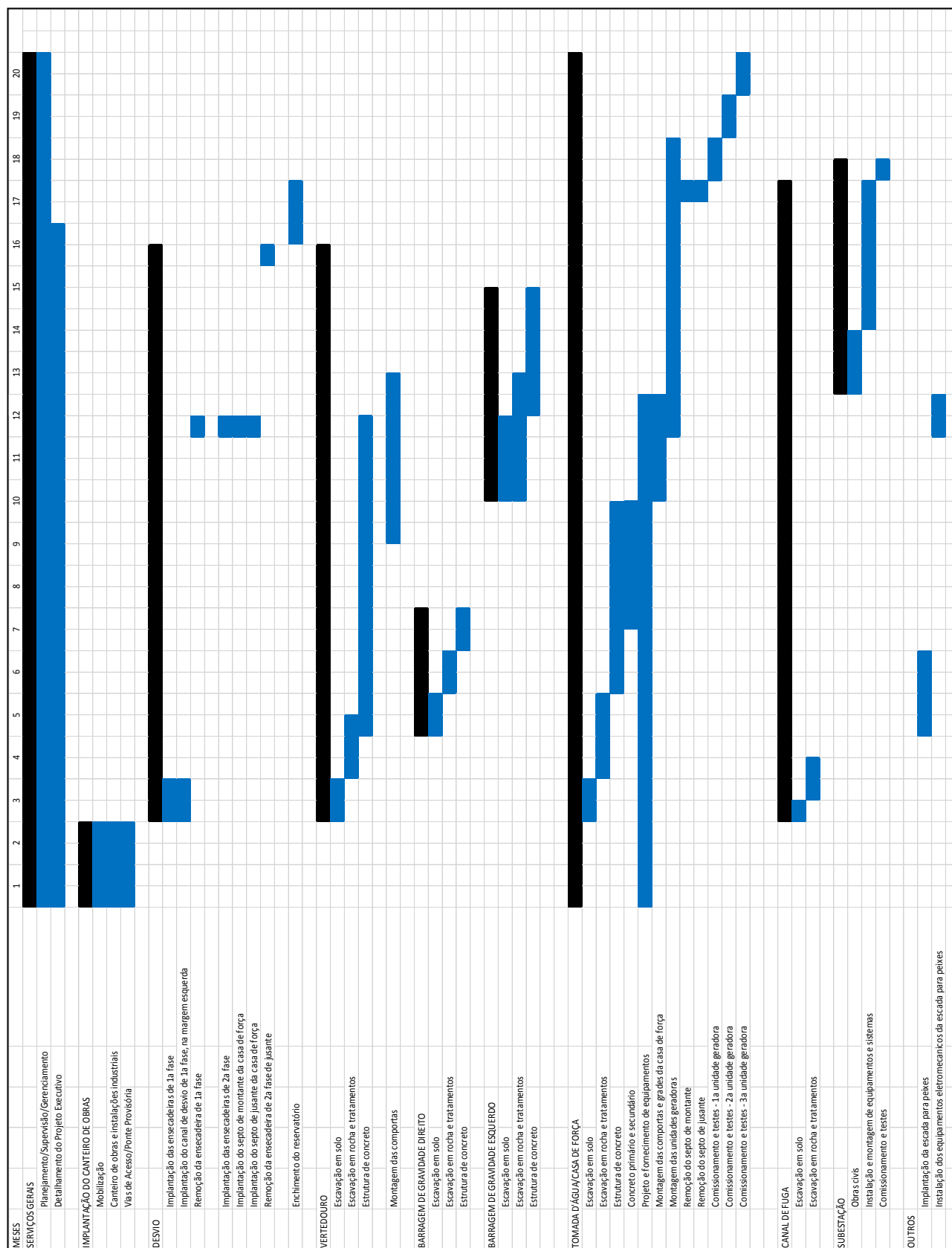
5.4.5.1 – Cronograma de GUAPIRA II



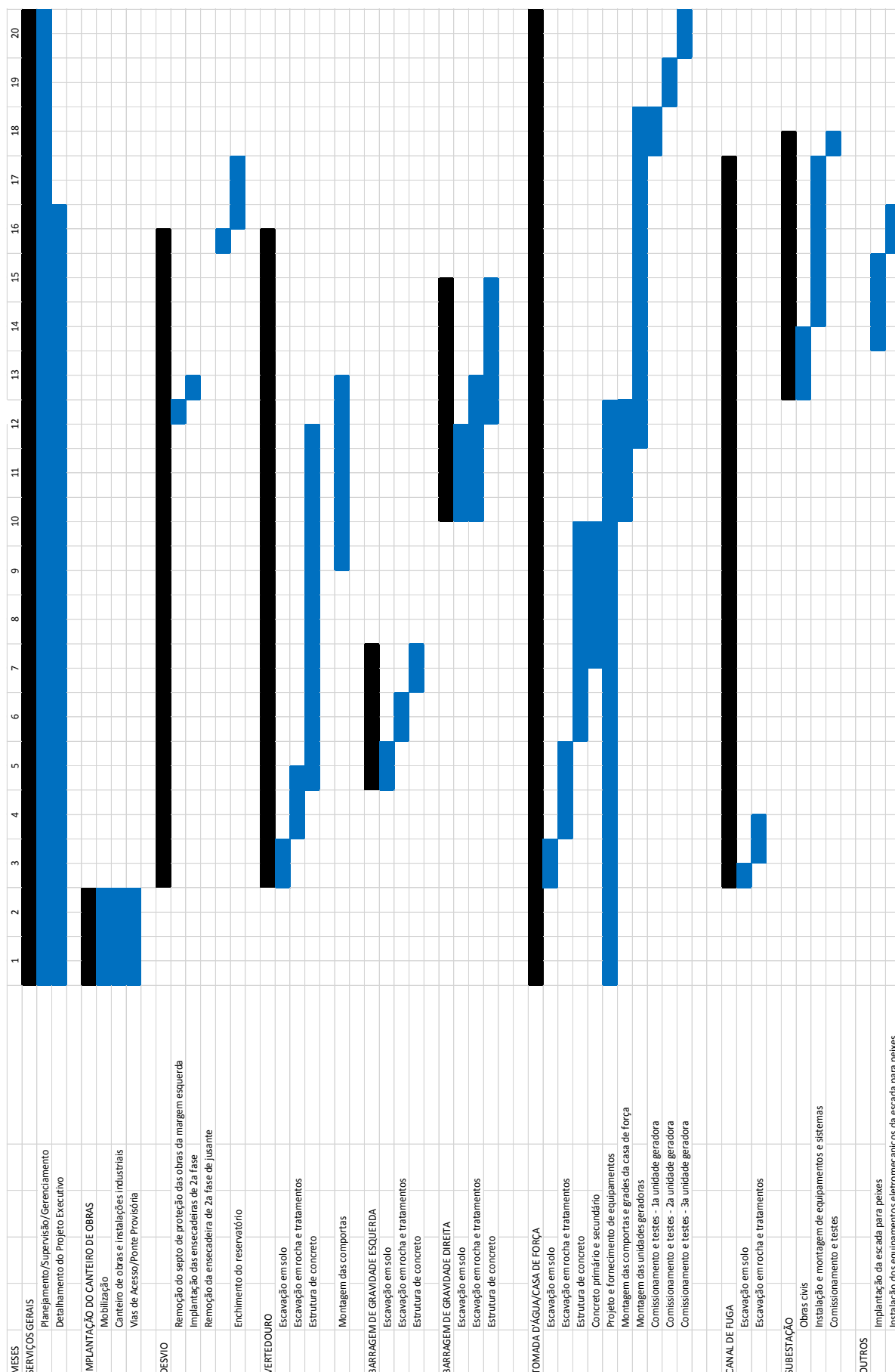
5.4.5.2 – Cronograma de IRATAMBÉ I



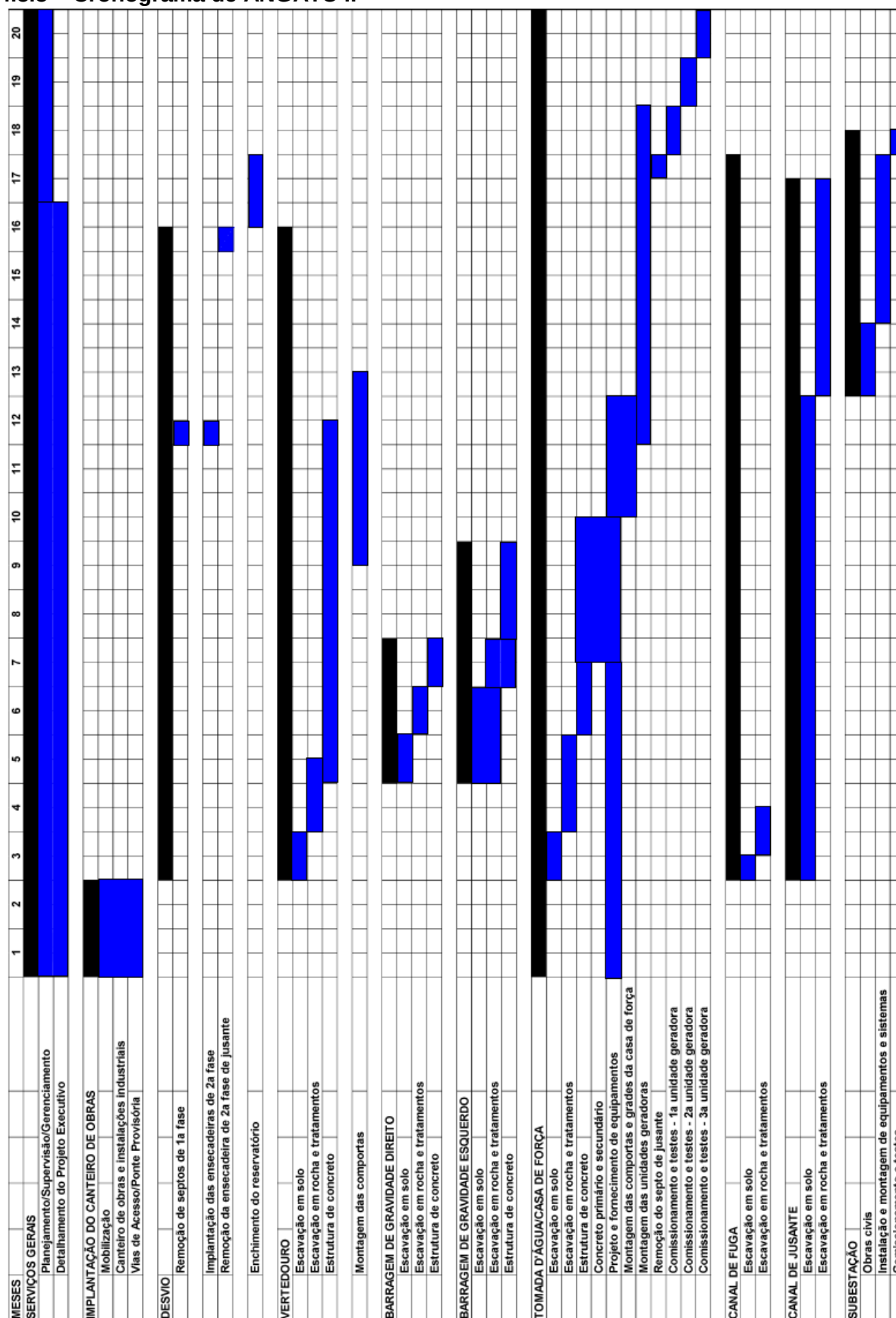
5.4.5.3 – Cronograma de IRATAMBÉ II



5.4.5.4 – Cronograma de ANGATU I



5.4.5.5 – Cronograma de ANGATU II



5.4.5.6 – Cronograma de PERUDÁ

