

GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA

— CER - Companhia de Eletricidade de Roraima

USINA HIDRELÉTRICA COTINGO

rio Cotingo, Roraima

RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

- RIMA -

INTERTECHNE Consultores Associados

SETEMBRO 1992

GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA
CER - Companhia de Eletricidade de Roraima

USINA HIDRELÉTRICA COTINGO
rio Cotingo, Roraima

RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

- RIMA -

INTERTECHNE Consultores Associados

SETEMBRO 1992

ÍNDICE GERAL

PRIMEIRA PARTE : INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO

APRESENTAÇÃO

INFORMAÇÕES GERAIS

O Empreendedor

O Empreendimento e Suas Finalidades

ENERGIA HIDRÁULICA E OUTRAS FONTES DE ENERGIA

LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

ÉPOCAS E PRAZOS DE CONSTRUÇÃO

AMPLIAÇÕES FUTURAS

POSSÍVEIS DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E ORIGEM DOS RECURSOS

ALTERNATIVAS ESTUDADAS

BENEFÍCIOS PARA RORAIMA

PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

SEGUNDA PARTE : ANÁLISE AMBIENTAL DO PROJETO

ROTEIRO DA ANÁLISE AMBIENTAL REALIZADA

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE REFERÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

ESQUEMA BÁSICO DE CONSTRUÇÃO

Instalação do Canteiro de Obras

Desvio do Rio

Construção da Barragem e do Vertedouro

Construção do Sistema de Adução e Geração

PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS

Referencial Metodológico

Dimensões Temporais da Ações

CONCLUSÕES DA ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Gerais

Meio Físico

Meio Biótico

Fatores Estéticos

Aspectos Sócio-Econômicos e Culturais

TERCEIRA PARTE : PLANO DE MANEJO AMBIENTAL

INTRODUÇÃO GERAL

MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁTER GERAL

PROVIDÊNCIAS REFERIDAS ÀS AÇÕES DO EMPREENDIMENTO

PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAL

Introdução

Implantação do Centro de Pesquisas Ambientais do Cotíngo

Implantação de Estação Experimental de Piscicultura

Controle da Estabilidade das Encostas do Reservatório

Criação de Reserva de Patrimônio Natural

Neutralização de Focos de Poluição e Contaminação

Formação da Faixa de Proteção do Reservatório

Retirada de Vegetação da Bacia de Inundação

Manejo e Resgate da Fauna

Peixamento do Reservatório

Saúde

Comunicação Social

Implantação do Canteiro de Obras

Programa de Emprego

Remanejamento de Residentes não Indígenas

Resgate Arqueológico

Resgate e Preservação da Memória Histórica

Reabilitação do Canteiro e Áreas Degradadas

Educação Ambiental (PEA)

Ação Junto aos Índios da ADA

Reassentamento da População Indígena

Assistência aos Índios Reassentados e aos Índios da Área de Influência

PLANO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

CONTROLE DE EVENTOS ACIDENTAIS ASSOCIADOS AO EMPREENDIMENTO

PLANO DE ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO

Introdução

Ações Contingenciais

Detalhamento do Plano de Enchimento

QUARTA PARTE : INDICAÇÕES PARA A INSERÇÃO REGIONAL DO EMPREENDIMENTO

USOS MÚLTIPLOS DO RESERVATÓRIO

APORTES PARA AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO

PRINCIPAIS CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO

Antonio dos Santos, Limnólogo

Dalmo Herrera Feitoza, Médico Sanitarista

Carlos Alberto Borges da Silva, Antropólogo, RG 4.111.236

José Eduardo Moreira, Engenheiro Civil

Luiz Augusto Leitão de Andrade, Sociólogo

Luiz Dino Vizzoto, Dr., Prof., Zoólogo

Mario Kazunori Tabata, Engenheiro Civil, CREA-SP 58.658-D.

Pedro Marques Lagos, Engenheiro - Geólogo

Raul de Carvalho, Economista, CRE (1ª Região) 7.226

Samuel Ribeiro Giordano, Engenheiro Agrônomo, CREA-SP 47.933-D

Sylvio Lopes da Rosa, Engenheiro Civil, CREA-RJ 18.033-D

Zilmar Cardoso, Engenheiro Agrônomo, CREA-SP 33.960-D

NOTA IMPORTANTE :

A bibliografia de referência encontra-se detalhada no Relatório Final do EIA

PRIMEIRA PARTE : INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO

APRESENTAÇÃO

Este relatório de impacto ambiental (RIMA) tem por finalidade apresentar à comunidade do Estado de Roraima dados sobre o empreendimento hidroelétrico que se pretende implantar no rio Cotingo junto ao local da cachoeira do Tamandúá, a fim de tornar públicos os elementos e características do projeto e subsidiar a sua discussão pública, visando o seu licenciamento ambiental.

A documentação preparada para a análise ambiental do projeto, realizada segundo o que reza a Resolução nº 01 de 23/01/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) destina-se, portanto, ao processo de obtenção da Licença Prévia (LP) do empreendimento. Esta documentação baseia-se nos estudos de viabilidade elaborados para a apreciação do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), em estudos e investigações ambientais específicos, e consiste no Relatório Final do Estudo de Impactos Ambientais (EIA) e do presente RIMA.

Tendo em vista que o projeto prevê a construção do aproveitamento hidroelétrico em etapas, o licenciamento ambiental refere-se apenas à fase inicial de implantação das obras.

As informações aqui contidas apresentam uma análise sucinta dos problemas que serão gerados e as medidas que serão adotadas para minimizá-los. Os estudos realizados correspondem à Etapa de Viabilidade do empreendimento, pois o mesmo foi analisado dos pontos de vista técnico, econômico e ambiental.

Entende-se que o debate livre e democrático que poderá resultar das discussões públicas é a forma mais adequada de se ter o endosso para as decisões políticas que irão nortear o desenvolvimento do Estado de Roraima e, em especial, de sua porção territorial situada em seu extremo nordeste, representada pela bacia hidrográfica do rio Cotingo, "encravada" entre os territórios da Venezuela e da Guiana.

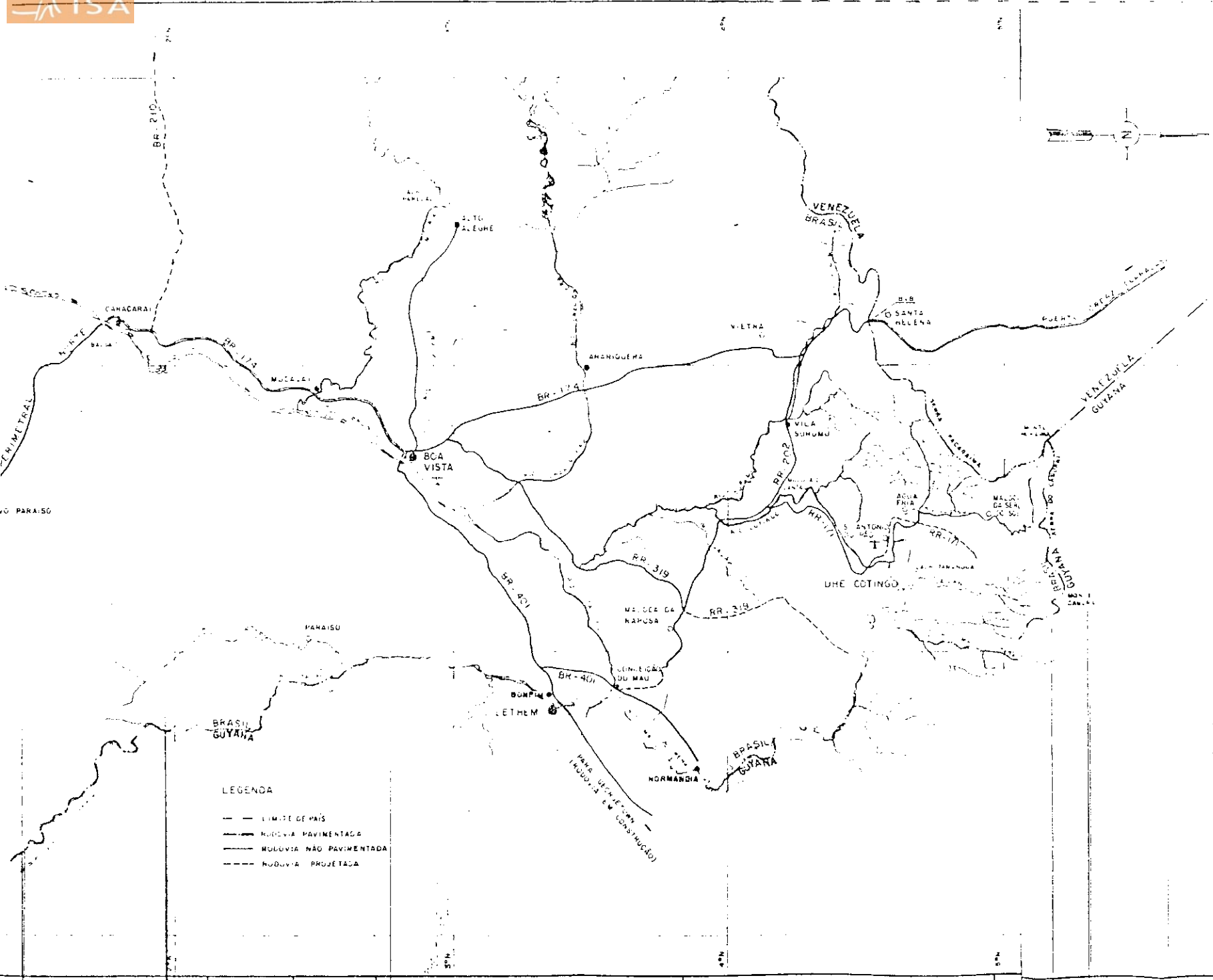
Este empreendimento está vinculado à ampliação da oferta de energia para a área polarizada por Boa Vista, mediante a substituição do seu parque gerador térmico, para garantir o suprimento ao conjunto das cidades de Boa Vista, Mucajaí, Alto Alegre e Caracarái.

A concepção do empreendimento considera os aspectos ambientais associados ao projeto dentro de uma filosofia moderna de desenvolvimento, em que se preconiza a sua inserção regional, de modo a torná-lo em um atrator de benefícios reais, tanto para as áreas de atendimento da usina hidroelétrica, como, e principalmente, para a região de implantação das obras.

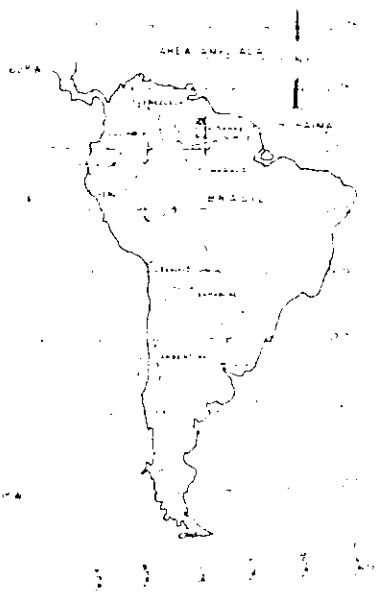
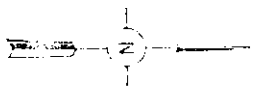
Espera-se que a apresentação dos resultados dos estudos desenvolvidos e sua discussão pública tragam subsídios que proporcionem a adoção de decisões corretas, e que permitam ao Estado de Roraima continuar seu processo de consolidação como frente avançada de garantia de ocupação desta porção do território brasileiro.

Este RIMA foi preparado, portanto, para a apreciação do Departamento de Meio Ambiente da Secretaria de Meio Ambiente, Interior e Justiça do Estado de Roraima, que é o órgão

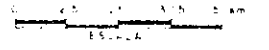
estadual competente para proceder o licenciamento ambiental do empreendimento. Seu conteúdo retrata as principais análises e conclusões estabelecidas no EIA realizado para o empreendimento no período de outubro de 1991 a maio de 1992, e materializados no respectivo relatório final.



- LEGENDA
- LIMITE DE PAÍS
 - RODOVIA PAVIMENTADA
 - RODOVIA NÃO PAVIMENTADA
 - RODOVIA PROJETADA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Martechne CONSULTORES ASSOCIADOS

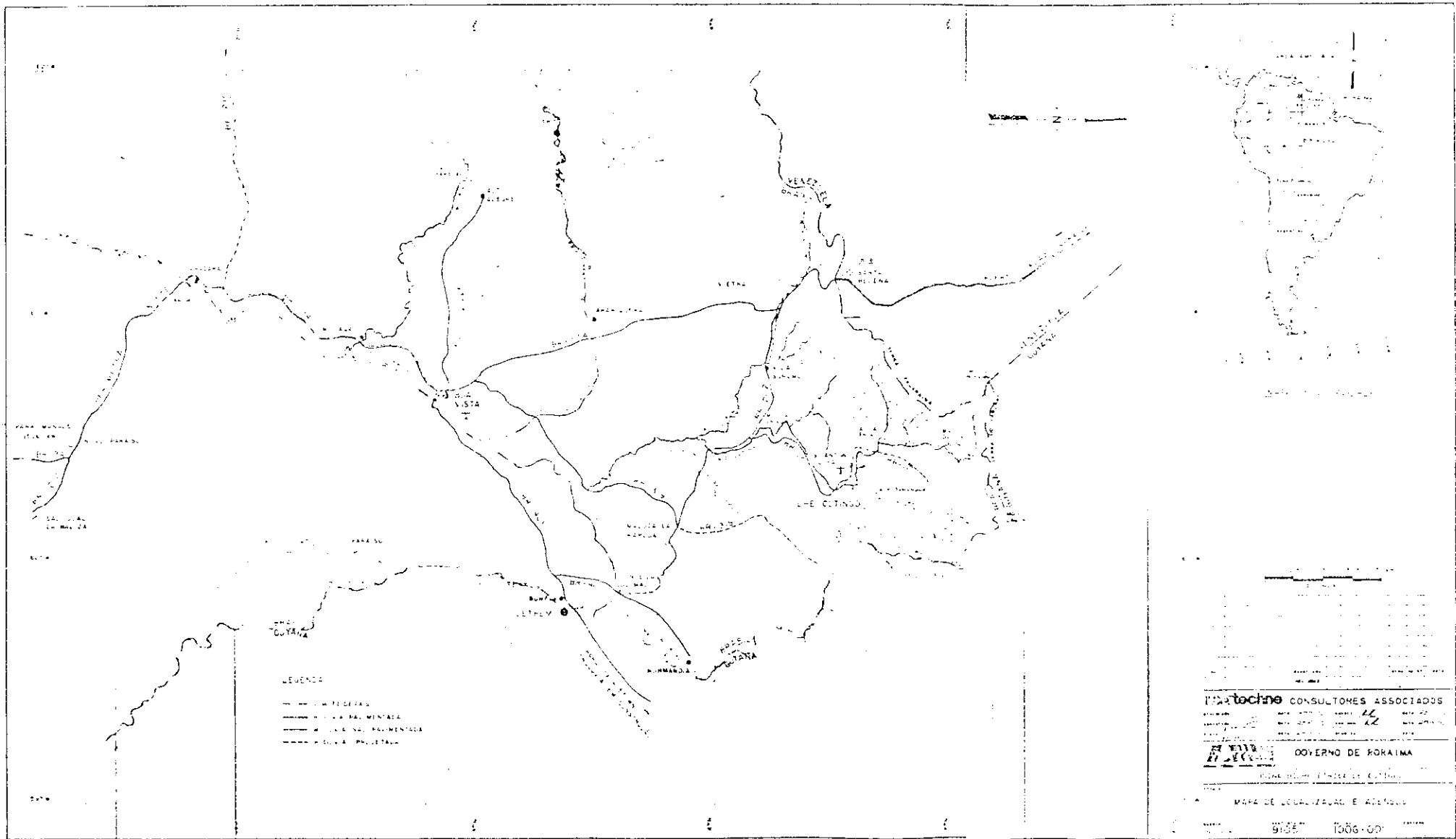
GOVERNO DE RORAIMA

USINA HIDRELÉTRICA DE COTINGÓ

MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

9105 1006-001

DA



INFORMAÇÕES GERAIS

O Empreendedor

O empreendedor responsável pelo empreendimento, e que pleiteia a Licença Prévia do empreendimento, é a **COMPANHIA DE ELETRICIDADE DE RORAIMA**, sediada em Boa Vista, e ligada à Secretaria de Infra-estrutura do Estado de Roraima.

O Empreendimento e Suas Finalidades

O empreendimento em discussão consiste em uma usina hidroelétrica a ser construída para aproveitamento do potencial de energia hidráulica disponível no rio Cotingo, no local da cachoeira do Tamanduá, visando transformá-la em energia elétrica disponível para consumo em residências, comércio, indústrias, repartições públicas, escolas, hospitais, iluminação pública, etc.

Isto será possível mediante a construção de uma **barragem** no rio, acima do local da cachoeira, com o que será formado um lago artificial, ou **reservatório**, que acumulará as águas do rio e garantirá que as mesmas possam ser aduzidas para as instalações da usina, denominadas de **casa de força**, onde estarão instaladas as **turbinas hidráulicas** e os **geradores**. As turbinas serão movimentadas pela água proveniente do reservatório, que chega até as mesmas através do **circuito de adução**, formado pela tomada d'água, **túnel de adução**, **chaminé de equilíbrio** e **conduto forçado**, aproveitando o desnível de aproximadamente 220 metros existente no local.

Junto à casa de força, será construída uma **subestação**, da qual partirão as **linhas de transmissão** em direção à região de Boa Vista e uma **derivação** para o atendimento da cidade de Normandia. Estas linhas, constituídas por cabos e torres, permitem que a energia elétrica, obtida a partir da energia hidráulica da água armazenada no reservatório, chegue às áreas de consumo.

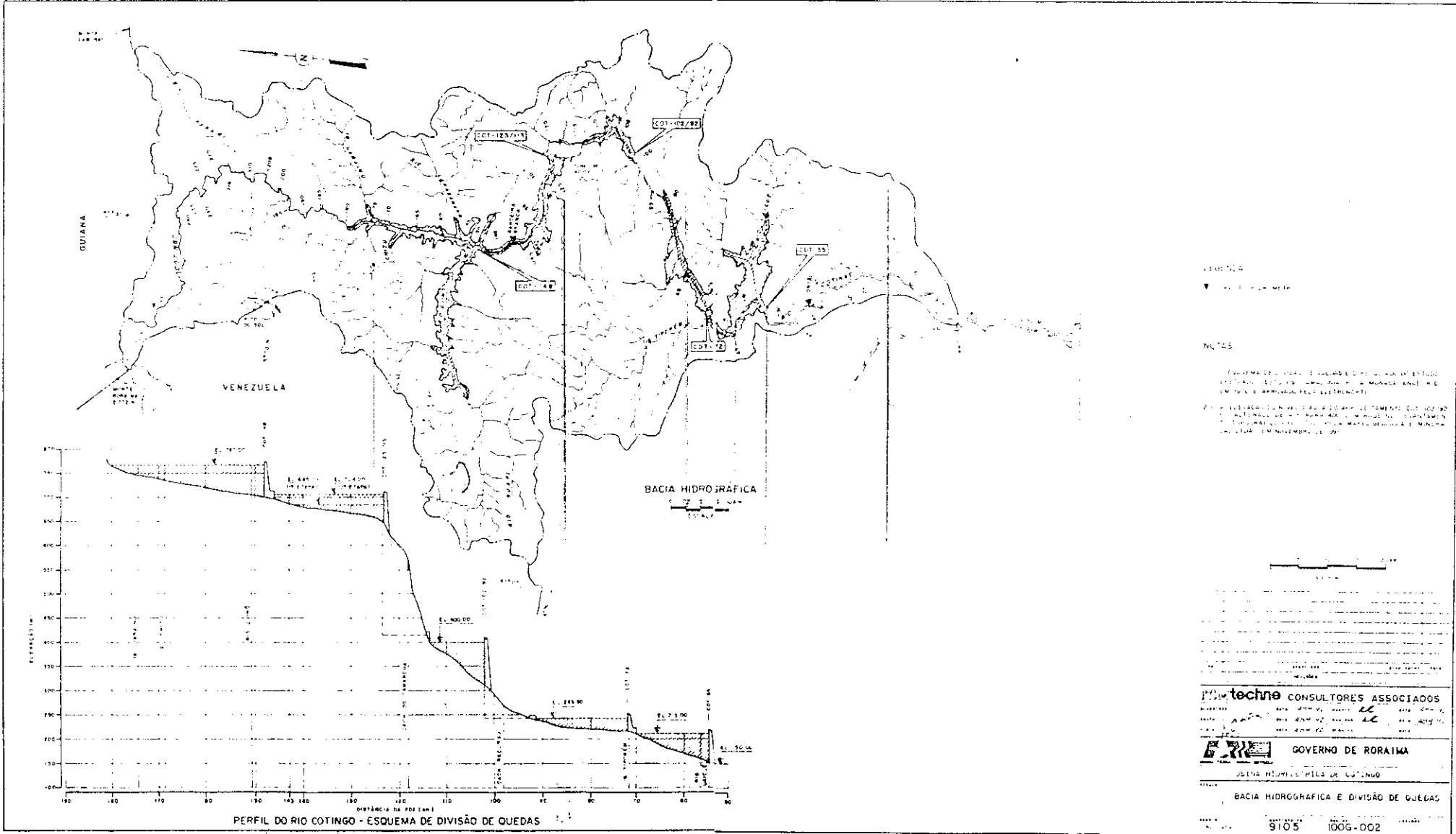
Por ocasião das enchentes naturais do rio, os excessos de água acumulados no reservatório serão liberados pelo **vertedouro** em condições seguras e previsíveis.

A denominação UHE Cotingo 123/113, refere-se aos marcos quilométricos do rio Cotingo contados a partir de sua foz no rio Surumu: a casa de força será localizada no **km 113** e a barragem no **km 123**. Entre os dois locais, o rio Cotingo apresenta uma queda de cerca de 220 metros, formando uma alça de uns 10 quilômetros na qual encontra-se a cachoeira. O circuito de adução mencionado acima tem um extensão total de aproximadamente 5 quilômetros, tendo sido projetado para aproveitar esta situação.

O projeto da UHE Cotingo 123/113 foi concebido de modo a possibilitar a sua implantação por fases e etapas, que consistirão, inicialmente, na execução das obras civis principais e instalação de duas turbinas na casa de força. Posteriormente, na medida em que o mercado consumidor crescer, o aproveitamento será ampliado, pela instalação de outras máquinas na casa de força, elevação do nível máximo operacional do reservatório (pelo aumento da altura da barragem em duas fases) e, finalmente, pela construção de uma segunda casa de força ao lado da primeira.

O estudos realizados demonstram que a bacia do rio Cotingo apresenta um grande potencial hidroenergético em boas condições técnicas e econômicas de aproveitamento, sendo que o

empreendimento discutido e apresentado neste RIMA *é apenas o primeiro de uma série de cinco empreendimentos hidroelétricos possíveis para implementação naquela bacia hidrográfica em futuro mais remoto.*

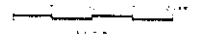


LEGENDA

▼ Bacia Hidrográfica

NOTAS

Este mapa foi elaborado com base em dados fornecidos pelo SIA/IBRAC, com o objetivo de estabelecer a Bacia Hidrográfica e a Divisão de Quedas do Rio Cotingo, para fins de planejamento e gestão dos recursos hídricos. O mapa foi elaborado em escala 1:25.000, com base em dados de campo e cartas topográficas. A escala gráfica é apresentada no canto inferior direito do mapa.



techno CONSULTORES ASSOCIADOS

GOVERNO DE RORAIMA

USINA HIDRELÉTRICA DE COTINGO

BACIA HIDROGRÁFICA E DIVISÃO DE QUEDAS

9105 1006-002

1147

ENERGIA HIDRÁULICA E OUTRAS FONTES DE ENERGIA

Segundo a ELETROBRÁS, o potencial energético avaliado para o Brasil e as faixas de custos das principais fontes de geração são os seguintes:

F O N T E	POTENCIAL AVALIADO (10 ⁶ MWh/ANO)	FAIXA DE CUSTO (US\$/MWh)
Hidráulica	765	20/66
Carvão	246	50/63
Nuclear	137	66
Gás Natural	Não estimado	75
Derivados de petróleo	Não estimado	75
Biomassa florestal	Não estimado	106

Observação: MWh - megawatts.hora, equivalente ao consumo de 10.000 lâmpadas comuns em uma hora

Verifica-se no quadro acima que, entre as fontes renováveis de energia (hidráulica e biomassa), a diferença de custos é muito grande. Ademais, deve considerar-se que não há limite temporal para o aproveitamento do recurso água em um mesmo local, ao passo que o aproveitamento de biomassa requer grandes espaços territoriais com dinâmica variável, devido às necessidades de manejo.

Para o caso do aproveitamento hidroelétrico do rio Cotingo, as alternativas tecnológicas para produção de energia elétrica seriam as unidades térmicas a lenha, a óleo combustível, a óleo diesel, a gás, a carvão, ou ainda, centrais termo-nucleares.

As usinas térmicas a lenha são recomendadas em projetos que disponham de madeira adequadamente processada como sub-produto. No caso particular de Roraima, para uma geração hidroelétrica equivalente ao que se propõe para a UHE Cotingo 123/113, esta alternativa seria altamente indesejável, em virtude dos impactos que seriam provocados pelos desmatamentos exigidos pelo mesmo e pela necessidade de extensos projetos de reflorestamentos sistemáticos para fins energéticos, o que implica em três aspectos negativos principais:

- perda de importante patrimônio florestal nativo, com a conseqüente perda de patrimônio genético;
- alterações ambientais significativas pela destruição de florestas em ambiente amazônico;
- implantação de florestas homogêneas, com as conseqüentes repercussões sobre o ambiente.

Considerando-se as centrais térmicas a óleo combustível, a óleo diesel ou a carvão, a experiência mundial, particularmente dos países importadores de petróleo e de carvão mineral, comprova inúmeras desvantagens em comparação com a correspondente geração hídrica no caso de produção de energia elétrica, destacando-se os altos custos de matéria-prima, de operação e manutenção das unidades, a emissão de poluentes atmosféricos (resíduos de combustão), o excessivo consumo de água para refrigeração dos equipamentos e a conseqüente poluição térmica dos cursos d'água receptores dos despejos.

As usinas térmicas a gás, por outro lado, não apresentam os inconvenientes relacionados à poluição ambiental, mas dependem da disponibilidade de gás (natural) em distâncias econômicas para transporte.

O uso de termoelétricas para produção de energia pode ser adequado para sistemas isolados, como é o caso de Roraima e do restante da maior parte da Amazônia, desde que, entretanto, os mercados consumidores estejam próximos das fontes de insumos energéticos, o que não é o caso, principalmente quanto a derivados de petróleo e carvão. Neste último, que deverá ter importância crescente na Região Sul do Brasil, os problemas ambientais são associados não apenas à emissão de poluentes atmosféricos, mas principalmente à mineração e estocagem de combustível, requerendo um esforço expressivo de capacitação tecnológica, segundo a ELETROBRÁS.

A produção de energia através de usinas termo-nucleares apresenta uma relativa atratividade econômica. Porém, os problemas ambientais, sociais e políticos associados ao seu uso ainda dependem de outros estudos para se obterem soluções.

Outras fontes primárias de energia, como a solar e a eólica (dos ventos), que poderiam ser pensadas para Roraima, não apresentam custos competitivos com as demais para o atendimento do mercado em geral, podendo apenas ser adotadas para atendimento de pequenas cargas em áreas isoladas, principalmente tendo-se em conta que ainda não se dispõe de tecnologia apropriada (em termos de custos) para produção de energia em grandes quantidades.

Os valores de custos apresentados não consideram plenamente os custos sócio-ambientais que devem ser agregados aos empreendimentos. Assim, o custo médio de suprimento deverá ser mais elevado para todas essas fontes. Mesmo assim, considerando-se que para Roraima, pelas razões apresentadas, só caberia comparar os custos de energia de origem hídrica e de biomassa florestal, *fica evidente que deve-se optar pela hidroeletricidade para atendimento ao mercado consumidor.*

Poderiam, eventualmente, existir alternativas interessantes para a hidrogeração, capazes de conduzir a empreendimentos com maiores ou menores custos sócio-ambientais. Ainda assim, nos estudos de viabilidade realizados, compararam-se os custos unitários de produção energética em Cotingo 123/113 (hidráulica) com usinas térmicas a óleo, onde estas são fortemente penalizadas pelos custos de combustível e pela necessidade técnica de se manter uma reserva estratégica da ordem de 50% de potência global.

Desta maneira, a ampliação do suprimento de energia a Roraima ficará melhor equacionada se baseada em fontes hidráulicas, considerando-se também que, independentemente dos fatores físicos, sociais, econômicos e políticos que possam condicionar esta escolha, os aproveitamentos hidroelétricos ainda possuem a vantagem de poderem associar à

hidrogeração outros usos potenciais significativos, capazes de conduzir a formas adequadas e racionais de manejo ambiental das respectivas áreas periféricas.

Este último aspecto é bastante relevante no caso da UHE Cotingo 123/113, e o EIA foi realizado considerando sua importância no contexto regional da bacia.

LÓCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A UHE Cotingo 123/113 será localizada no rio Cotingo, na porção norte oriental do Estado de Roraima, distando cerca de 210 km (em linha reta) da cidade de Boa Vista, com coordenadas geográficas 4°35'N e 60°20'W.

As obras de barramento estarão localizadas a montante da Cachoeira Tamanduá, no sítio denominado "km 123", que é a distância contada ao longo do rio a partir de sua confluência no rio Surumu. As instalações para os equipamentos de hidrogeração serão localizadas a jusante da cachoeira, cerca de 10 km rio abaixo, no local denominado "km 113".

Nas imediações do local do aproveitamento, não existem cidades ou vilas, mas apenas pequenos assentamentos representados por sedes de fazenda (Fazenda Santo Antônio do Pão e Fazenda Natal, Fazenda Zé Ceará e Fazenda Água Boa), várias malocas indígenas (Caraparu I, Maricó, Caraparu II, Pedra Preta, Apa e Flexa), e assentamentos de garimpo (Água Fria, Vietname, e Puxa-Faca).

O acesso ao local se faz, atualmente, a partir de Boa Vista, por estrada não pavimentada, compreendendo trechos das rodovias RR-319, RR-202 e RR-171. É também possível o acesso aéreo com pequenas aeronaves, utilizando-se pistas de pouso na Fazenda Santo Antonio do Pão, próxima ao eixo da barragem e no povoado de Água Fria.

ÉPOCAS E PRAZOS DE CONSTRUÇÃO

Segundo as previsões de evolução do mercado consumidor de energia, realizadas pela ELETRONORTE, e que fundamentaram o estudo de viabilidade realizado, o empreendimento poderá atender as demandas estimadas para a área polarizada por Boa Vista até por volta do ano 2.020. Isso será possível mediante alteamentos sucessivos da barragem e ampliação da capacidade geradora da usina hidroelétrica até o limite da capacidade de exploração energética no local, o que possibilitará também o escalonamento dos investimentos necessários.

O prazo total de execução da obra, até o início da geração da primeira unidade, é de 30 meses, contados a partir do início da mobilização para a construção, logo após o término da licitação para as obras civis.

No planejamento da obra para a presente Etapa de Viabilidade, o início da mobilização é previsto para o mês de agosto, a fim de aproveitar a sazonalidade local para o **desvio do rio** (necessário para a construção da barragem), uma vez que as estruturas de desvio foram dimensionadas para escoar as vazões do período mais seco do ano, aqui considerado como correspondente aos meses de outubro a abril.

O tipo de barragem adotado, enrocamento com face de concreto, permite a construção da mesma em qualquer seqüência. O lançamento do enrocamento pode começar por jusante ou por montante, não existindo nenhuma restrição em termos de juntas de construção. Estas características, associadas ao fato de que os volumes de enrocamento e concreto da face e do plinto ("pé" da face de concreto) previstos no arranjo proposto são relativamente reduzidos, permitem a construção da barragem no prazo de 6 meses.

As características da obra, com as estruturas da barragem, vertedouro e desvio situadas a 3 km da tomada d'água, que por sua vez é ligada à casa de força por um circuito de adução de quase 5 km de extensão, condicionam a existência de duas frentes de serviço praticamente independentes, o que facilitará bastante a construção.

AMPLIAÇÕES FUTURAS

A UHE Cotingo 123/113 será implantada por etapas, dado que seu projeto, tal como concebido, apresenta bastante flexibilidade em termos construtivos e operacionais.

Desta forma, à medida que as demandas do mercado consumidor a ser atendido forem crescendo, *poder-se-ão tomar decisões quanto às ampliações do empreendimento*. As datas ou épocas dessas ampliações estarão condicionadas pelo consumo da área polarizada por Boa Vista, bem como pela eventual inclusão de outras localidades no mercado de atendimento, apesar de que o pólo Boa Vista representa, hoje, cerca de 94% do mercado consumidor de Roraima. Esta sucessão de ampliações futuras a partir da instalação inicial pode ser resumida como segue.

Instalação inicial (1ª fase da 1ª etapa):

Esta é o objeto do processo de licenciamento ambiental ora em apreço. Compreende a execução das obras civis da casa de força para a configuração final, bem como das obras de adução, mas a barragem será construída apenas parcialmente, com a crista na cota 688,0 m. Caracteriza-se como abaixo:

- N.A. Reservatório : 685,0 m
- Área inundada: 1591 ha
- Potência instalada: 68 MW em 2 máquinas de 34 MW
- Crista do vertedouro: na el. 685,0 m, sem comportas
- Soleira da tomada d'água na el. 665,0 m
- Crista da tomada d'água el. 694.0 m.

Instalação intermediária (2ª fase da 1ª etapa):

Compreende apenas a instalação de uma 3ª máquina na casa de força, com 34 MW de potência nominal, perfazendo o total de 102 MW instalados. As demais características do projeto se mantêm.

Conclusão da 1ª etapa:

Compreende o alteamento da barragem para a cota 694,00m (crista) para permitir a elevação do nível d'água operacional do reservatório para a cota 691,0 m e a instalação da quarta máquina de 34 MW na casa de força, perfazendo a potência total instalada de 136 MW. Nesta configuração, o empreendimento terá as seguintes características principais:

- N.A. do reservatório: 691,0 m
- Área inundada: 2781 ha
- Potência instalada: 136 MW
- Crista do vertedouro: 685,0 m, com comportas de segmento
- Soleira da tomada d'água: 665,0 m
- Crista da tomada d'água: 694,0 m.

Instalação da 2ª etapa:

A 2ª etapa de implantação do aproveitamento compreende o alteamento da barragem da cota 694,0 m para 709,0 m, o alteamento do vertedouro, a construção de um segundo circuito de adução (tomada d'água, condutos de baixa pressão e de alta pressão, e chaminé de equilíbrio) e de uma segunda casa de força, ao lado da primeira, com previsão de instalação adicional de duas máquinas de 40 MW cada. Prevê-se também a implantação desta 2ª etapa por fases, como abaixo:

- **1ª fase:** construção do segundo circuito de adução e da segunda casa de força, e instalação da primeira máquina de 40 MW. O reservatório se mantém na cota máxima operacional 691,00m, e são mantidas as demais características do projeto. A potência total instalada passa para 176 MW (136 MW + 40 MW).
- **2ª fase:** compreende as obras de alteamento da barragem (crista na cota 709,00m) e do vertedouro, e o nível máximo operacional do reservatório passará para a el. 704,0 m. A tomada d'água da 1ª etapa terá sua crista alteada também para a cota 709,00m. A potência total disponível passa para 186 MW, devido ao aumento da queda total (em 13 metros). A área inundada passará para 3681 ha.
- **final da 2ª etapa:** aqui será atingida a configuração final prevista para a UHE Cotingo 123/113, com a instalação da segunda máquina de 40 MW, passando a potência total instalada para 226 MW.

POSSÍVEIS DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

O rio Cotingo oferece diversas vantagens em relação aos demais rios de Roraima pois, apesar de sua maior distância de Boa Vista, o mesmo possibilita maior flexibilidade em esquemas de aproveitamento.

Pelo fato de possuir inúmeras quedas d'água com desníveis apreciáveis, de mais de 100 m de altura, facilita a implantação de usinas hidroelétricas de alta queda, que sempre são mais vantajosas, dado que não demandam grandes reservatórios, e os custos dos equipamentos de geração costumam ser menores do que para usinas de baixas quedas. Ademais, o aproveitamento dos recursos hídricos da bacia do Cotingo poderia se dar em várias etapas, permitindo não só flexibilidade operacional para atendimento das necessidades energéticas de Roraima, como também o escalonamento dos investimentos necessários.

Assim, em estudos que vêm sendo realizados a mais de 20 anos, verificou-se que o rio Cotingo é quase que integralmente aproveitável para fins energéticos, através da construção de usinas hidroelétricas em vários locais, desde o km 55 (a contar da confluência Cotingo - Surumu), até o km 148, próximo da confluência com o rio Quinô.

Os estudos desenvolvidos revelaram que o esquema de divisão de quedas mais interessante de aproveitamento, do ponto de vista energético e operacional, deveria contemplar a implantação inicial de uma usina hidroelétrica na região da Cachoeira do Tamanduá (km 123) em duas etapas, com mais de 200 MW instalados em duas casas de força, seguida de uma terceira etapa. Esta seria representada pela implantação de um novo aproveitamento a montante (acima) do km 123, formando um grande reservatório de cabeceira, incluindo o rio Quinô, para assegurar a regularização necessária do rio e ampliar a potência total instalada para 240 MW. Em etapas posteriores, seriam implantados os demais aproveitamentos possíveis no rio Cotingo: km 55 (região da Serra da Memória); km 72 (região da Serra Saporá); km 102/92 (entre os igarapés Sacó e do Almoço).

Desta forma, *em futuro remoto e em datas não previsíveis*, o rio Cotingo poderá transformar-se num importantíssimo hidrogerador, pelo aproveitamento integral de um desnível global de 617 metros entre os locais km 180 (próximo do igarapé Uarinu, região da Serra Pacaraima) e km 55, numa extensão total de 125 km, com 5 reservatórios que poderão inundar uma área total estimada (grosseiramente) em cerca de 306 km² (ou 30.600 ha), assim distribuídos:

RIO COTINGO : Estimativa das áreas de inundação dos aproveitamentos hidroelétricos

LOCAL	ÁREA INUNDADA (ha)	POTÊNCIA DE REFERÊNCIA (MW)
km 148	13.000(1)	44.8
km 123/113	3.200(2)	242.0
km 102/92	2.900	157.8
km 72	4.600	29.0
km 55	6.900	74.8
TOTAL	30.600	548.4

- NOTAS: (1) Sendo 6.350 ha no rio Quinô
(2) Final da 2a etapa

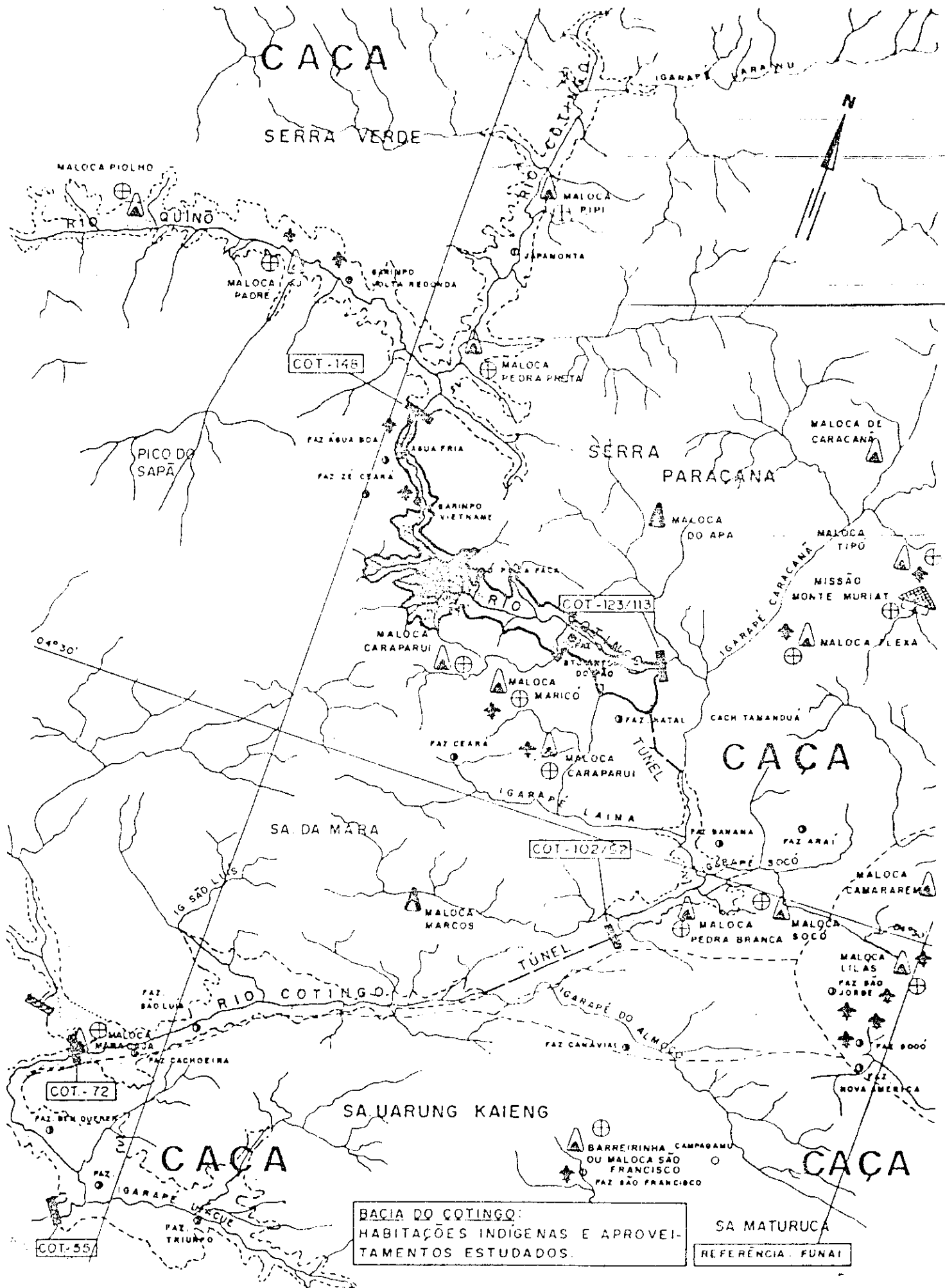
Fonte: Estudos de Inventário da Bacia - ELETRONORTE/ELETROBRÁS.

Apesar dos problemas ambientais que este desenvolvimento poderá causar, é importante destacar que os mesmos estarão muito mais correlacionados às questões de qualidade de água, em decorrência das atividades de garimpo hoje disseminadas na região, bem como estarão atrelados às questões indígenas, pois os reservatórios serão implantados em áreas ocupadas por diferentes populações indígenas, nas quais hoje se intensifica também a ocupação por populações não indígenas.

Entretanto, tendo em vista as condições sócio-econômicas desfavoráveis em que se encontram hoje essas populações, e devido ao seu prolongado contacto com populações e pessoas estranhas à região por mais de 100 anos (pelo menos), o desenvolvimento hidroenergético da bacia do rio Cotingo poderá criar oportunidades de melhoria daquelas condições ou, por outro lado, consolidar em definitivo a presença de não índios na região. Esta presença poderá, entretanto, intensificar-se por outras razões, como o desenvolvimento de atividades de garimpo e, principalmente, pela implantação das zonas francas de livre comércio de Pacaraima e Bonfim, além das facilidades proporcionadas pelas várias estradas existentes que cortam a bacia em várias direções, ampliando significativamente o grau de interferência com as remanescentes populações indígenas.

Apesar dessas questões, é inegável a vocação do rio Cotingo como produtor de energia elétrica, sendo o mais importante hidrogerador de Roraima, ao nível dos estudos existentes, principalmente face às possibilidades de implantação de aproveitamentos em etapas, a investimentos significativamente baixos, formando reservatórios pequenos *sem inundar áreas de florestas*. Nos demais aproveitamentos possíveis para Roraima, identificam-se problemas relacionados a populações indígenas e garimpo, tal como em Cotingo, verificando-se no entanto, que estes são menos econômicos e mais desfavoráveis ambientalmente.

Por outro lado, devem considerar-se também as possibilidades de exportação de excedentes de energia para a Venezuela e para a Guiana, em face da situação geopolítica específica de Roraima e da localização da bacia do rio Cotingo, entre os dois países, o que pode significar a entrada de divisas para o Estado e para o País.



BACIA DO COTINGO:
HABITAÇÕES INDÍGENAS E APROVEI-
TAMENTOS ESTUDADOS.

SA MATURUCA
REFERÊNCIA: FUNAI

117

INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E ORIGEM DOS RECURSOS

As estimativas de custos foram realizadas para fins do estudo de viabilidade, com base em dados existentes e em quantitativos obtidos do arranjo selecionado e detalhado ao nível de um estudo de viabilidade. Basearam-se nos orçamentos padrões da ELETROBRAS, que prevêem várias "contas" para alocação dos custos, como abaixo:

- Conta 10: terrenos e servidões, incluindo aquisição de terras e benfeitorias e relocações de estradas;
- Conta 11: estruturas e benfeitorias;
- Conta 12: reservatório, barragens e adutoras, englobando a maior parte das obras civis;
- Conta 13: turbinas e geradores;
- Conta 14: equipamentos elétricos acessórios;
- Conta 15: diversos equipamentos da usina;
- Conta 16: estradas de rodagem e pontes;
- Conta 17: custos indiretos (inclui canteiro e acampamento, engenharia e administração do proprietário, etc.).

Os custos estimados para cada fase do empreendimento estão apresentados de forma resumida adiante. O orçamento detalhado para a 1ª fase da Etapa 1 (2 máquinas de 34 MW cada, reservatório na cota 685,0 m) segue apresentado adiante, estando os custos do Sistema de Transmissão associado orçados em separado.

O estudo de viabilidade efetuado apresentou também uma análise da viabilidade econômica do empreendimento, detalhado apenas para a 1ª fase da Etapa 1, confrontando-se os custos de produção e transmissão da energia da UHE Cotingo 123/113 com os da produção de energia por meio de termoeletrica a óleo diesel.

Pelos critérios em uso no sistema elétrico interligado do País, um novo aproveitamento é viável quando o custo unitário de sua energia firme, ou garantida a um determinado risco, é menor ou igual ao custo marginal de expansão deste sistema.

A situação atual de suprimento de energia ao Estado de Roraima é extremamente precária. Por isso, o nível de risco tolerável por esse mercado, em relação à garantia de fornecimento, é muito maior que o correspondente a um mercado bem suprido.

Por outro lado, o custo que este mercado está disposto a pagar pelo atendimento às suas necessidades depende fundamentalmente das alternativas que se apresentam. Isto quer dizer que o empreendimento poderá ser considerado economicamente viável se o custo da energia produzida e entregue ao mercado for igual ou menor que a segunda alternativa possível.

Os recursos necessários para a implantação do empreendimento deverão ser obtidos pela Companhia de Eletricidade de Roraima e pelo Governo do Estado em fontes de financiamento ainda por definir.

RESUMO DOS ORÇAMENTOS DA UHE COTINGO 123/113 PARA AS DIVERSAS FASES DE IMPLANTAÇÃO, INCLUINDO O SISTEMA DE TRANSMISSÃO ASSOCIADO
(valores em US\$ 1.000,00, referidos a dezembro de 1991)

Fases de Empreendimento	F.1. ET.1	F.2. ET.1	Fim da ET.1	F.1., ET.1	F.2., ET.1	Final
	68 MW	102 MW	136 MW	176 MW	186 MW	226 MW
Contas (ELETROBRÁS)	NA = 695.0	NA = 685.0	NA = 691.0	NA = 691.0	NA = 704.0	NA = 704.0
10 Terrenos e Servidões	3 239.50	-	-	-	1 996.00	-
11 Estradas e Benfeitorias	3 146.02	-	-	2 100.00	-	-
12 Reser., barr., adutores	38 995.00	3 091.00	4 372.00	16 000.00	10 684.00	3 100.00
13 Turbinas e Geradores	9 113.48	4 069.00	4 069.00	4 700.00	-	4 700.00
14 Equip. Eletr. Acess.	2 667.50	1 115.00	985.00	1 300.00	-	1 300.00
15 Diversos Equip. da Usina	2 257.50	-	-	900.00	-	300.00
16 Estradas e pontes	825.00	-	-	-	-	-
CUSTO DIRETO TOTAL	60 244.00	8 275.00	9 426.00	25 000.00	12 680.00	9 400.00
17 Custos Indiretos	19 800.00	2 525.00	2 474.00	10 000.00	2 200.00	2 200.00
CUSTO TOTAL SEM JUROS	80 044.00	10 800.00	11 900.00	35 000.00	14 880.00	11 600.00
Previsão de Implant. (anos)	1992 - 1995	1998	2000-2003	2007	2008	2010 - 2012

ESTIMATIVAS DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE TRANSMISSÃO ASSOCIADO :

LT 230 kV: 250 km x 70.000 \$/km	US\$ 17.500.000,00
LT 69 kV: 210 km x 40.000 \$/km	US\$ 8.400.000,00
SE Elevadora, junto à usina	US\$ 4.600.000,00
SE Boa Vista	US\$ 5.300.000,00
SE Alto Alegre	US\$ 300.000,00
SE Mucajá	US\$ 1.000.000,00
SE Caracará	US\$ 300.000,00
Contingências (25%)	US\$ 8.600.000,00
CUSTO TOTAL	US\$ 46.750.000,00

Fonte: Intertechne.

A esses valores, deverão agregar-se os correspondentes aos custos de proteção ambiental, estimados em algo entre US\$ 1.000.000,00 e US\$ 2.000.000,00. O valor exato, entretanto, somente poderá ser definido no detalhamento dos projetos básicos ambientais, após a obtenção da LP.

ALTERNATIVAS ESTUDADAS

Além da opção hidroelétrica local, somente a geração térmica correspondente à geração diesel, também local, poderia ser usada como alternativa, porque o transporte de energia de uma usina distante - por exemplo Balbina - não seria factível antes da extensão do Sistema Norte até Boa Vista.

Assim sendo, procedeu-se à comparação entre as alternativas hidroelétrica e térmica. A comparação é feita para a fase inicial de implantação do aproveitamento hidroelétrico, correspondente à potência instalada de 68 MW e à instalação da totalidade do sistema de transmissão. Admitiu-se que as unidades diesel seriam instaladas em cada centro de carga, dispensando o sistema de transmissão, a menos de uma provisão de 10% do custo de instalação para dispositivos elétricos junto às unidades.

Como a UHE Cotingo 123/113 é capaz de firmar uma energia maior que a demanda do mercado quando da entrada em operação da usina, o custo unitário da energia gerada foi calculado em relação à previsão de energia consumida.

Os custos de instalação da usina térmica e as informações de consumo e custo de combustível foram obtidos junto à CER; o custo médio de operação e manutenção foi deduzido dos resultados de operação de instalações diesel na mina de Pitinga, cedidos por cortesia da Mineração Taboca S.A. O custo de instalação obtido junto à CER, de US\$ 800,00/kW, foi reduzido, neste estudo, para US\$ 700,00/kW, em virtude do porte da instalação.

Esta comparação resultou nos seguintes valores:

Alternativa hidroelétrica (instalação inicial de 68 MW):

Custo unitário da energia gerada:	US\$ 33,7/MWh
Custo unitário da transmissão:	US\$ 16,8/MWh
Custo unitário global:	US\$ 50,5/MWh

Alternativa Térmica (instalação de 102 MW incluindo 50% de reserva técnica):

Custo unitário da energia produzida:	US\$ 135,4/MWh
--------------------------------------	----------------

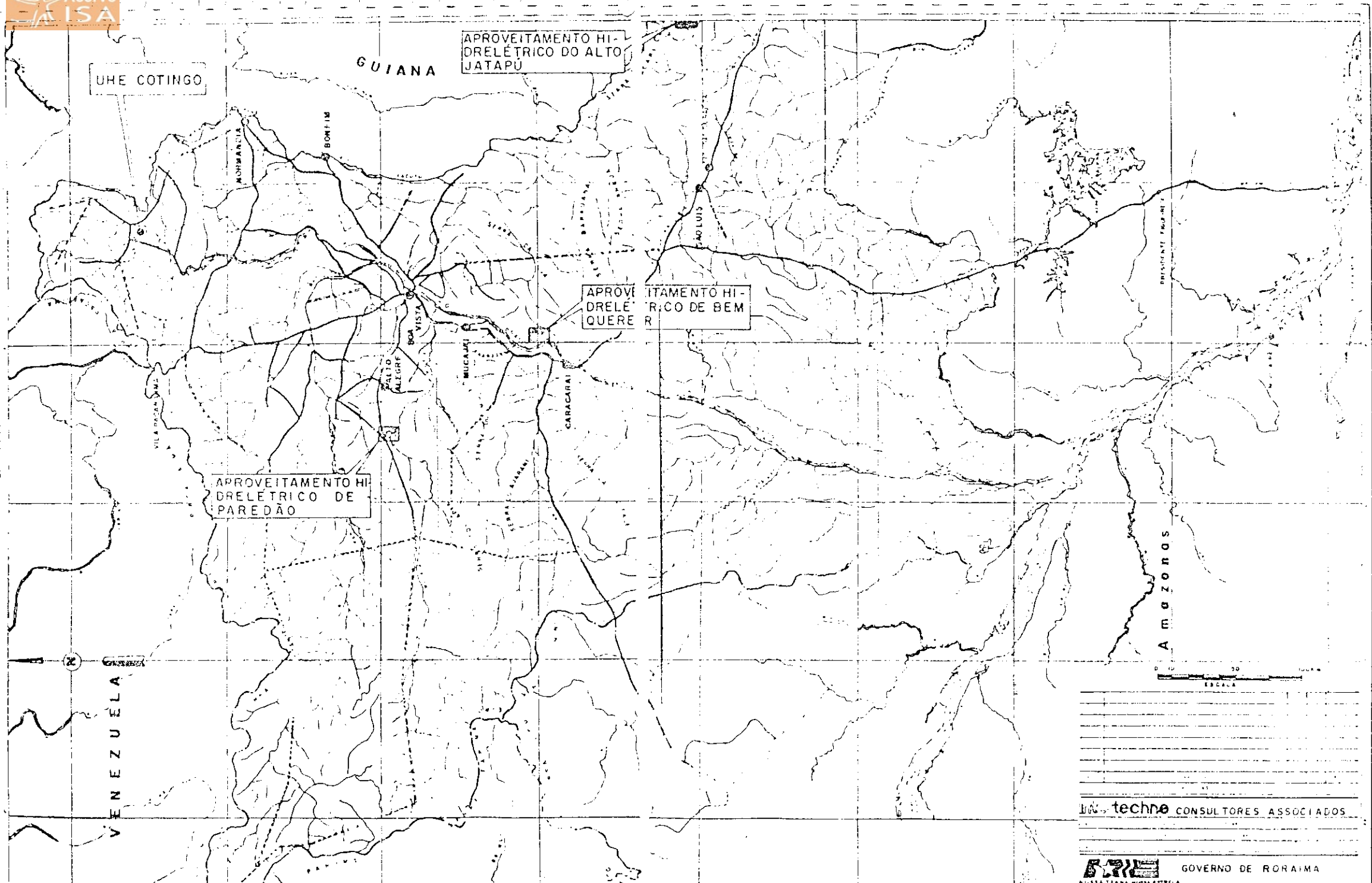
Como se vê, o aproveitamento hidrelétrico do rio Cotingo possibilita o suprimento energético do Estado de Roraima em condições econômicas nitidamente melhores que as que correspondem à ampliação do parque térmico hoje existente.

Com a escolha da opção hidráulica para a ampliação do suprimento energético de Roraima, definiram-se diversas alternativas para a implementação do empreendimento, envolvendo:

1. Alternativas de mercado a ser abastecido, tendo-se optado pela área polarizada por Boa Vista, que representa cerca de 94% das demandas de energia, segundo estudos efetuados pela ELETRONORTE;

2. Alternativas da fonte supridora, tendo sido escolhido o rio Cotingo no km 123, considerado o melhor quando comparado com outros rios de Roraima, pois oferece inúmeras vantagens econômicas, energéticas e ambientais.
3. Alternativas de concepção do empreendimento, comparando-se vários tipos de barragem. A melhor opção revelou-se a de barragem de enrocamento com face impermeável de concreto.
4. Alternativas de arranjo geral, envolvendo várias hipóteses de configuração do circuito de adução.
5. Alternativas de seqüência de implantação, tendo sido escolhido e esquema de etapas discriminado anteriormente neste RIMA.

Em toda a análise de alternativas, entretanto, partiu-se sempre da constatação de que o aproveitamento do rio Cotingo é o que apresenta menos problemas ambientais quando comparado com qualquer outra hipótese.



UHE COTINGO

GUIANA

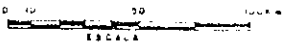
APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DO ALTO JATAPU

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE PAREDÃO

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE BEM QUERER

VENEZUELA

AMAZONAS



techno CONSULTORES ASSOCIADOS

GOVERNO DE RORAIMA
USINA HIDRELÉTRICA DE COTINGO

REFERÊNCIAS 1- DE CMAPS, 2- ATLAS DE RORAIMA (IBGE) 3- EIA/RIMA DA UHE PAREDÃO 4- EST. MAP. DO APROV. NUNHO

ESTADO DE RORAIMA OUTROS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS ESTUDADOS

BENEFÍCIOS PARA RORAIMA

O principal e mais palpável benefício que advirá do projeto para Roraima será, evidentemente, a maior confiabilidade no suprimento de energia para uma área que representa cerca de 94% das necessidades energéticas do Estado, e a um custo significativamente menor que o do atual parque térmico de Boa Vista, como mostrado na comparação entre os custos da energia a ser produzida em Cotingo e a equivalente em usinas térmicas.

Ademais, o empreendimento, através do seu Plano de Manejo Ambiental, que representa o conjunto de medidas mitigadoras e compensatórias para os problemas resultantes, poderá contribuir de modo relevante para a restauração da qualidade ambiental da bacia do Cotingo, que hoje já apresenta sinais de deterioração devido à sua incipiente ocupação. Esta ocupação poderá ser disciplinada mediante um adequado planejamento de ações de desenvolvimento, e este planejamento poderá iniciar-se com o advento do empreendimento.

Por outro lado, podem avaliar-se os benefícios que resultarão do pagamento obrigatório, previsto em lei, de "royalties" referentes à exploração de recursos hídricos, como comentado a seguir.

Para estimar-se o efeito decorrente da UHE Cotingo 123/113, considerou-se a área de inundação do reservatório, correspondente à Fase 1 do empreendimento, com o total de 1.591 ha. Pelos mapas existentes, estimou-se que o reservatório ficará dividido em duas metades (aproximadamente) para cada município que terá parcelas inundadas (Boa Vista e Normandia).

A usina produzirá em média, cerca de 306.600 MWh/ano em sua Fase 1. O custo unitário da energia gerada e transmitida, sem nenhum adicional de valor, será de cerca de 50 dólares/MWh. Como os "royalties" a serem pagos pelo empreendedor representam 6% do total estimado de US\$ 15.330.000,00, ter-se-ia um valor total de US\$ 919.800,00/ano, a ser distribuído da seguinte maneira:

45% ao Estado de Roraima:	US\$ 413.910,00
45% aos municípios:	
Boa Vista (½):	US\$ 206.955,00
Normandia (½):	US\$ 206.955,00
10% para a União:	
DNAEE 8%:	US\$ 73.584,00
SCT 2%:	US\$ 18.396,00
TOTAL	US\$ 919.800,00

Como se verifica, a estimativa acima é subdimensionada, pois os valores irão se alterar tanto nas áreas inundadas (percentuais) de cada município quando do alteamento da barragem, quanto na tarifa efetiva de referência do DNAEE.

Mas, desde já se pode imaginar o impacto positivo que 206 mil dólares anuais causarão num município como Normandia, com pequena população e quase que total ausência de geração de receita.

Por fim, pode-se afirmar que do ponto de vista estritamente econômico, a UHE Cotingo 123/113 é altamente interessante, pois é notável o seu rendimento econômico *em termos de aproveitamento do solo como recurso natural*, quando comparado a outras formas de aproveitamento.

De fato, nos moldes em que é feita a pecuária bovina na região da bacia do Cotingo, que demanda de 6 a 7 hectares de pastagens naturais por unidade animal, o rendimento bruto anual desta exploração é baixo, cerca de US\$ 60,00/ha.ano, quando comparado ao rendimento que se obteria em área equivalente, destinada à submersão para acumulação de água para a hidrogeração: somente o montante dos "royalties" a serem pagos pela produção de energia representa um rendimento de US\$ 260,00/ha.ano para cada um dos municípios (Boa Vista e Normandia) que terão parcelas desprezíveis de seus territórios inundadas com a formação do reservatório.

Agregando-se a este valor o montante de impostos a serem recolhidos (ICMS) na venda da energia e considerando-se as economias obtidas com a redução do consumo de combustíveis no parque térmico de Boa Vista, bem como os demais benefícios indiretos para a economia regional decorrentes de melhor garantia e confiabilidade do suprimento de energia, verifica-se que o rendimento do solo *como recurso destinado à produção energética* (de forma associada à água) poderá assumir valores bastante elevados.

Cabem ainda considerações adicionais a respeito do rendimento energético da UHE Cotingo 123/113, em termos de área inundada por potência instalada: 23,3 ha/MW na Fase 1 e 14,6 ha/MW na configuração final do empreendimento. Estes valores são bastante expressivos quando comparados a outros aproveitamentos hidroelétricos implantados ou planejados na Amazônia ou mesmo em outras regiões do País.

PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O processo de licenciamento ambiental do empreendimento compreende a análise do EIA pelo órgão ambiental licenciador de Roraima, as discussões públicas que eventualmente ocorrerão em audiências públicas, com base no presente RIMA, cujo acesso é obrigatoriamente franqueado ao público interessado e, pelo fato do empreendimento localizar-se em áreas indígenas, deverá ser também apreciado pelo Congresso Nacional, de acordo com prescrições da Constituição do Brasil.

De acordo com a Resolução nº 006/87 do CONAMA, o presente estágio de licenciamento corresponde à Etapa de Viabilidade do empreendimento, que necessita, portanto da Licença Prévia para que o projeto possa ter continuidade. Após a obtenção da LP, serão desenvolvidos os projetos básicos ambientais, em paralelo com o projeto básico de engenharia, para a obtenção da Licença de Instalação (LI). Para o início da operação do empreendimento, será necessária a obtenção da Licença de Operação (LO).

Estes procedimentos podem ser resumidos de acordo com o quadro a seguir, extraído do texto da Resolução CONAMA nº 006/87, que rege o licenciamento ambiental de projetos do Setor Elétrico.

Cumpra-se considerar, ainda, que para a implantação do Sistema de Transmissão Associado da UHE Cotingo será necessário, a critério do órgão licenciador, a obtenção de licença ambiental. Isto também ocorrerá, no futuro, em relação às ampliações do empreendimento.

ANEXO DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 006/87

DOCUMENTOS NECESSÁRIOS AO LICENCIAMENTO

TIPOS DE LICENÇA	USINAS HIDROELÉTRICAS	USINAS TERMOELÉTRICAS	LINHAS DE TRANSMISSÃO
Licença Prévia (LP)	<p>Requerimento de Licença Prévia</p> <p>Portaria MME autorizando o Estudo de Viabilidade</p> <p>Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) sintético e integral, quando necessário</p> <p>Cópia da publicação do pedido LP.</p>	<p>Requerimento de Licença Prévia</p> <p>Cópia da publicação do pedido de LP</p> <p>Portaria MME autorizando o Estudo de Viabilidade</p> <p>Alvará de pesquisa ou lavra do DNPN, quando couber</p> <p>Manifestação da Prefeitura</p> <p>RIMA (sintético e integral)</p>	<p>Requerimento de Licença Prévia</p> <p>Cópia da publicação do pedido de LP</p> <p>RIMA (sintético e integral).</p>
Licença de Instalação (LI)	<p>Relatório do Estudo de Viabilidade</p> <p>Requerimento de licença de instalação</p> <p>Cópia da publicação da concessão da LP</p> <p>Cópia da publicação de pedido LI</p> <p>Cópia do Decreto de outorga de concessão do aproveitamento hidrelétrico</p> <p>Projeto Básico Ambiental</p>	<p>Requerimento de Licença de Instalação</p> <p>Cópia da publicação da concessão da LP</p> <p>Cópia da publicação do pedido de LI</p> <p>Relatório de Viabilidade aprovado pelo DNAEE</p> <p>Projeto Básico Ambiental</p>	<p>Requerimento de Licença de Instalação</p> <p>Cópia da publicação da concessão da LP</p> <p>Cópia da publicação do pedido de LI</p> <p>Projeto Básico Ambiental</p>
Licença de Operação (LO)	<p>Requerimento de Licença de Operação</p> <p>Cópia da Publicação da Concessão da LI</p> <p>Cópia da Publicação de pedido de LO</p>	<p>Requerimento de Licença de Operação</p> <p>Cópia da publicação de concessão da LI</p> <p>Cópia da publicação de pedido de LO</p> <p>Portaria do DNAEE de aprovação do Projeto Básico</p> <p>Portaria do MME autorizando a implantação do empreendimento</p>	<p>Requerimento de Licença de Operação</p> <p>Cópia da publicação de concessão da LI</p> <p>Cópia da publicação do pedido de LO</p> <p>Cópia da Portaria DNAEE aprovando o Projeto</p> <p>Cópia da Portaria MME (Serviço Administrativo)</p>

SEGUNDA PARTE : ANÁLISE AMBIENTAL DO PROJETO

ROTEIRO DA ANÁLISE AMBIENTAL REALIZADA

Os estudos apresentados e resumidos no presente RIMA foram executados em duas etapas. A primeira, realizada entre setembro e dezembro de 1991, consistiu em uma pré-análise ambiental do projeto, que abrangeu uma visita exploratória de reconhecimento integrado à região do empreendimento, análise das concepções de engenharia ao nível dos estudos anteriormente realizados para o aproveitamento hidroelétrico do rio Cotingo, exame do projeto de viabilidade do ponto de vista ambiental e qualificação ambiental do projeto.

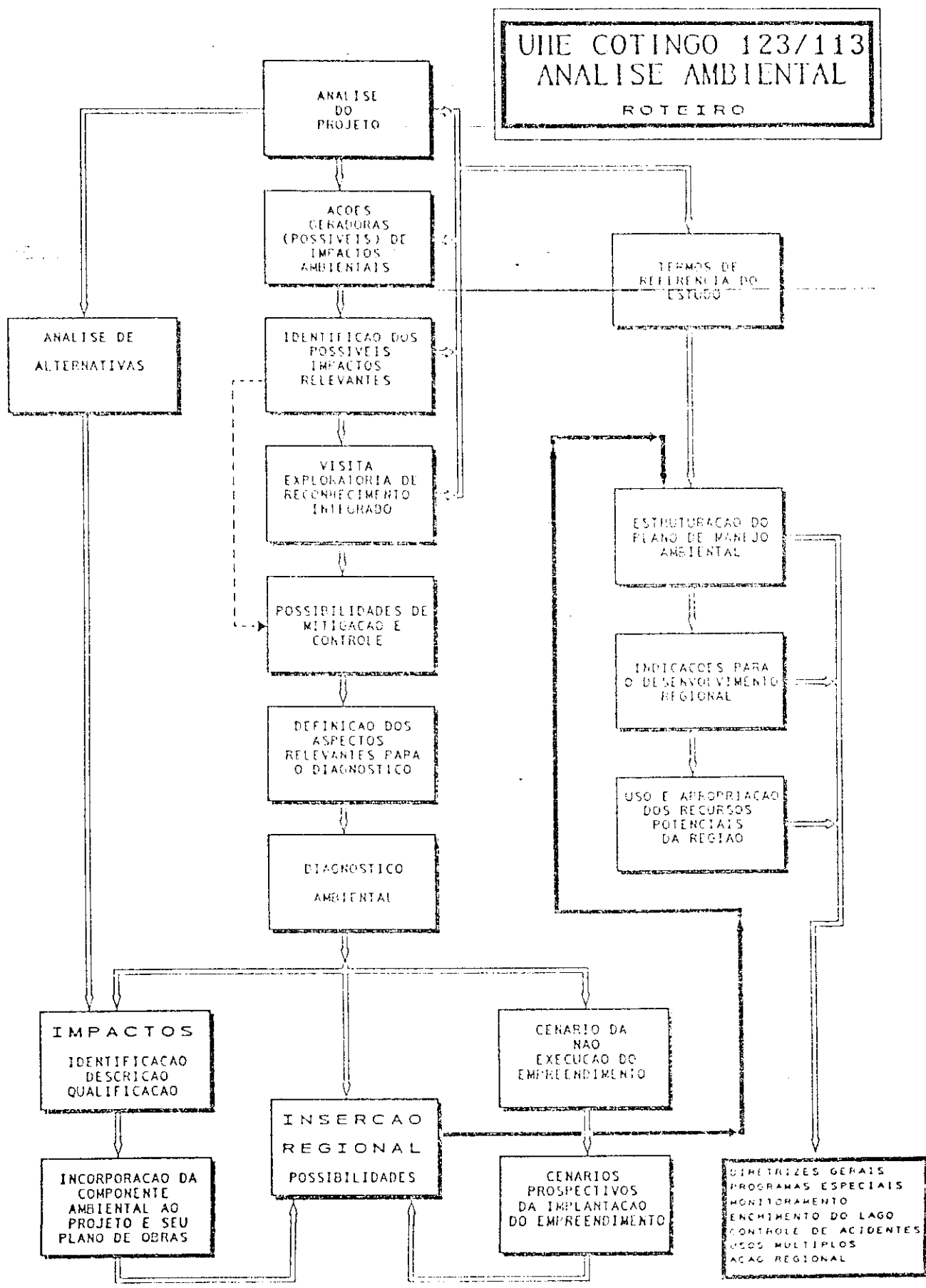
Esta etapa caracterizou-se pela elaboração de um Termo de Referência do estudo, submetido à prévia apreciação do Departamento de Meio Ambiente da Secretaria de Meio Ambiente, Interior e Justiça do Estado de Roraima. Neste documento, traçavam-se as linhas gerais dos aspectos mais relevantes do projeto que deveriam ser formalmente analisados para a montagem do EIA. Os resultados da pré-análise foram incorporados ao Relatório Final do Estudo de Viabilidade, encaminhado à Companhia de Eletricidade de Roraima em janeiro de 1992, onde evidenciavam-se os principais aspectos do projeto e *demonstrava-se a sua viabilidade ambiental*.

A segunda etapa realizou-se entre fevereiro e maio de 1992, e consistiu num aprofundamento dos estudos iniciais, com realização de investigações mais detalhadas no campo, envolvendo principalmente aspectos correlacionados à questão indígena, flora, fauna, limnologia e qualidade da água e demais aspectos físicos da área de estudos, além de auscultação de opiniões e posicionamentos da população quanto ao empreendimento, através de entrevistas informais com pessoas residentes nas proximidades do local de implantação e em Boa Vista.

Nesta etapa, incorporam-se os trabalhos da primeira etapa, elementos do Relatório Final do Estudo de Viabilidade, resultados das pesquisas e investigações efetuadas, e demais elementos de análise ambiental, realizada segundo conceituação metodológica detalhada no capítulo correspondente.

Em termos metodológicos gerais, o estudo ambiental desenvolveu-se segundo o fluxograma apresentado adiante, onde se deve ressaltar uma perspectiva conceitual mais ampla e abrangente, que parte do pressuposto da possível (e necessária) inserção regional do empreendimento, tal como preconizado pela ELETROBRAS em seu recente Plano Diretor de Meio Ambiente para o Setor Elétrico - 1991/1992.

Isto significa que o aproveitamento do rio Cotingo deverá proporcionar maiores possibilidades de desenvolvimento para Roraima, além daquelas intrinsecamente correlacionadas à produção e ao consumo da energia elétrica, dado que os investimentos do Setor Elétrico *podem e devem* aportar para a região de influência do empreendimento benefícios capazes de consolidar o aproveitamento como foco irradiador de ações mais amplas de desenvolvimento material e econômico para as populações que ali vivem, ou que para lá serão atraídas, tanto em decorrência da atual conjuntura de ocupação territorial da bacia hidrográfica, como em consequência dos processos de atração que o próprio empreendimento exercerá sobre essas populações.



CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE REFERÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Diferentemente do que ocorre no restante da Região Amazônica, a bacia do rio Cotingo caracteriza-se por apresentar uma fisionomia tipicamente assemelhada à do cerrado, que na região assume a feição de savana-parque. Este fato torna a bacia totalmente atípica na Amazônia, devido também às suas peculiaridades morfoclimáticas, condicionando de maneira marcante o ambiente que aí se encontra, com espécies típicas de cerrado e sua fauna associada.

Os estudos faunísticos efetuados constataram a ocorrência de algumas espécies indicadas como ameaçadas de extinção no restante do País, e indicaram ser o rio Cotingo relativamente ~~pobre em espécies de peixes, o que também se evidencia pelos estudos~~ limnológicos efetuados.

Os trabalhos referentes ao Meio Biótico basearam-se em extensa pesquisa bibliográfica e em levantamentos de campo, e os resultados obtidos justificam as várias diretrizes e recomendações apontadas no Plano de Manejo Ambiental, direcionadas essencialmente para a restauração da qualidade ambiental da região, hoje bastante alterada por ações antrópicas não controladas.

Quanto às questões referentes ao Meio Sócio-econômico, merecem destaque os aspectos históricos, onde se retratam os movimentos de ocupação e penetração do antigo território do Rio Branco, o qual desde há mais de 2 séculos foi objeto de invasões estrangeiras, nas tentativas de espanhóis e holandeses de conquistar o nordeste do território. Isto mostra que a região da bacia do Cotingo e seus habitantes originais vem presenciando a movimentação e passagem de pessoas de outras origens, indicando uma tendência ao adensamento de sua ocupação, que hoje poderá consolidar-se com o advento das Áreas de Livre Comércio de Importação e Exportação recentemente criadas pelo Governo Federal.

É pela bacia do rio Cotingo que se desenvolvem as rotas viárias de acesso para Caracas, na Venezuela, através de Pacaraima e, no futuro, para Georgetown, na Guiana, através de Bonfim. Verifica-se que, diferentemente do restante do território do Estado de Roraima, a bacia do rio Cotingo mostra uma tendência ao adensamento de sua ocupação, facilitada pela presença de várias estradas de rodagem. Um exame ligeiro de mapas da região mostra uma grande quantidade de pequenas localidades, representadas por aldeias e malocas indígenas, além de vários pequenos povoados originados de atividades garimpeiras, que vem se intensificando na região nos últimos anos.

O diagnóstico ambiental foi realizado em dois níveis de abrangência, discriminados a seguir.

Área diretamente afetada (ADA):

Corresponde à porção do espaço territorial que sofrerá diretamente as repercussões da implantação do empreendimento, principalmente durante o seu estágio construtivo, pois aí o ambiente será modificado de forma significativa ao se considerar o conjunto dos impactos diretos. Compreende toda a área do futuro reservatório, seus entornos imediatos, os locais de execução de obras temporárias e permanentes, os canteiros de obras, os acessos a serem construídos e os locais destinados a instalações habitacionais, industriais e à exploração de material de empréstimo para a construção.

Compreende porções bastante reduzidas dos territórios dos municípios de Boa Vista e Normandia, que serão inundadas pelas águas do reservatório, algumas propriedades e benfeitorias, além de malocas e habitações indígenas em pequena quantidade.

Tendo em conta a Fase 1 do empreendimento, que é objeto de análise no EIA e discussões neste RIMA, esta área tem uma superfície da ordem de 4.000 ha.

Contudo, este fato não é relevante, dado que o Plano de Manejo Ambiental apresenta recomendações e diretrizes para o tipo de ocupação que poderá ser esperada em decorrência da construção do aproveitamento. Nas ilustrações que acompanham este estudo, pode-se ter uma idéia do tipo de ocupação humana da área.

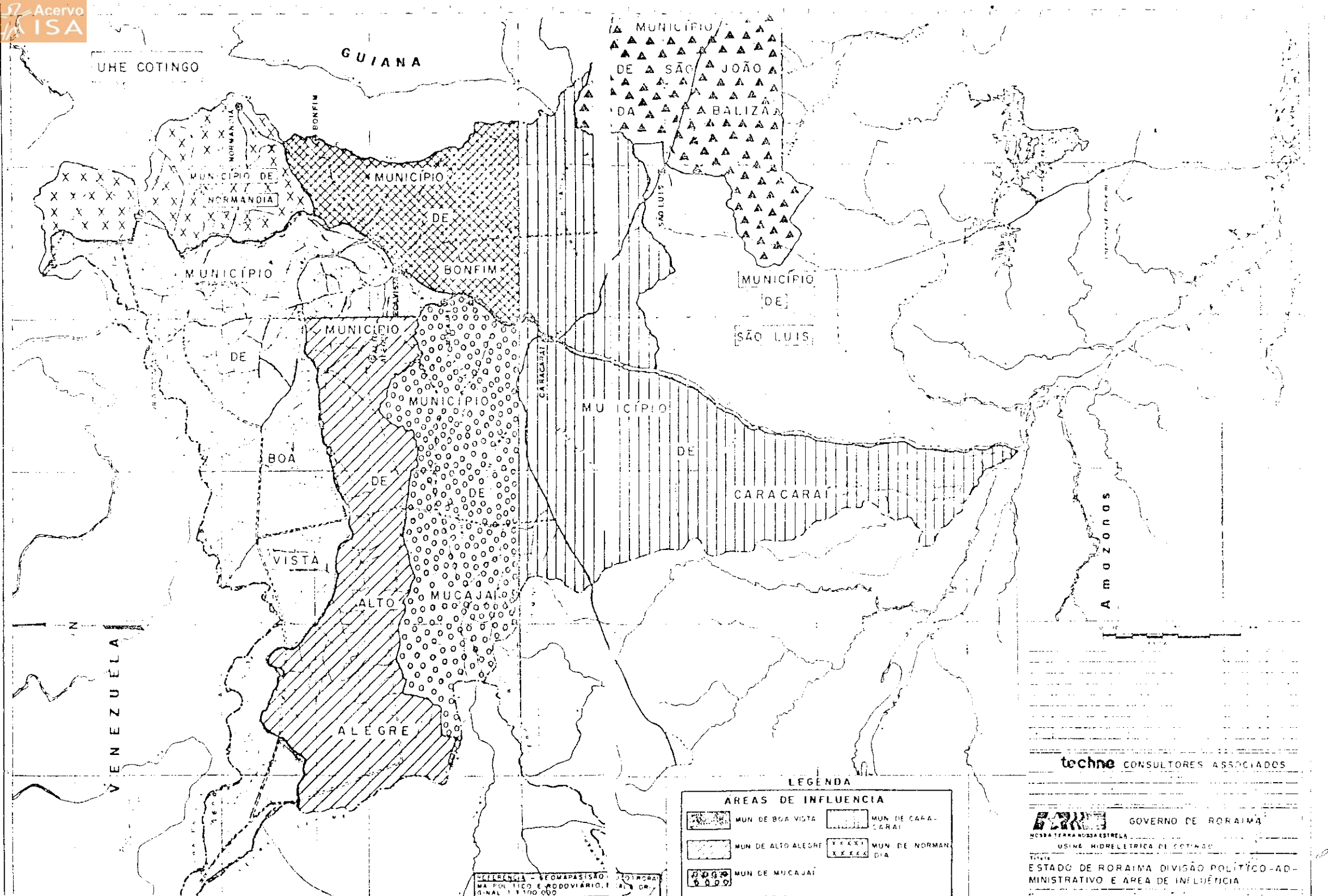
Área de Influência (AI):

Esta área sofrerá repercussões indiretas da implantação da UHE Cotingo 123/113, mas será diretamente influenciada pelo empreendimento, pois é a ela que se destina a energia elétrica a ser produzida pelo aproveitamento. Compreende, portanto, os municípios de Boa Vista, Alto Alegre, Caracará, e Mucajaí. A escolha recai sobre Boa Vista, que é o centro polarizador da economia regional e dos demais municípios, em função das demandas energéticas estudadas pela ELETRONORTE e do conjunto das populações que aí vivem.

Apesar do município de Normandia ter uma fração reduzida do seu território afetada pelo empreendimento, o que o habilita - da mesma forma que Boa Vista - a receber o pagamento dos "royalties" devidos pela exploração de energia hidráulica, o mesmo não foi incluído formalmente nos limites da área de influência para o presente estudo, principalmente face ao seu desempenho econômico e à sua participação demográfica no contexto maior do conjunto da região polarizada por Boa Vista.

Contudo, Normandia receberá suprimento de energia de Cotingo, como está previsto no projeto de viabilidade, que indica a presença de derivação no sistema de transmissão para atender a cidade. No Plano de Manejo Ambiental, apontam-se diretrizes destinadas a incluir Normandia no conjunto de ações para a inserção regional do empreendimento.

Por fim, cabe comentar que a região compreendida entre o local do aproveitamento e a cidade de Boa Vista inclui-se na AI, por ser atravessada pelo projetado Sistema de Transmissão associado à UHE Cotingo 123/113.



LEGENDA

ÁREAS DE INFLUÊNCIA	
	MUN. DE CARACARAT
	MUN. DE MUCAJAI
	MUN. DE BOA VISTA
	MUN. DE ALTO ALEGRE
	MUN. DE NORMANDIA

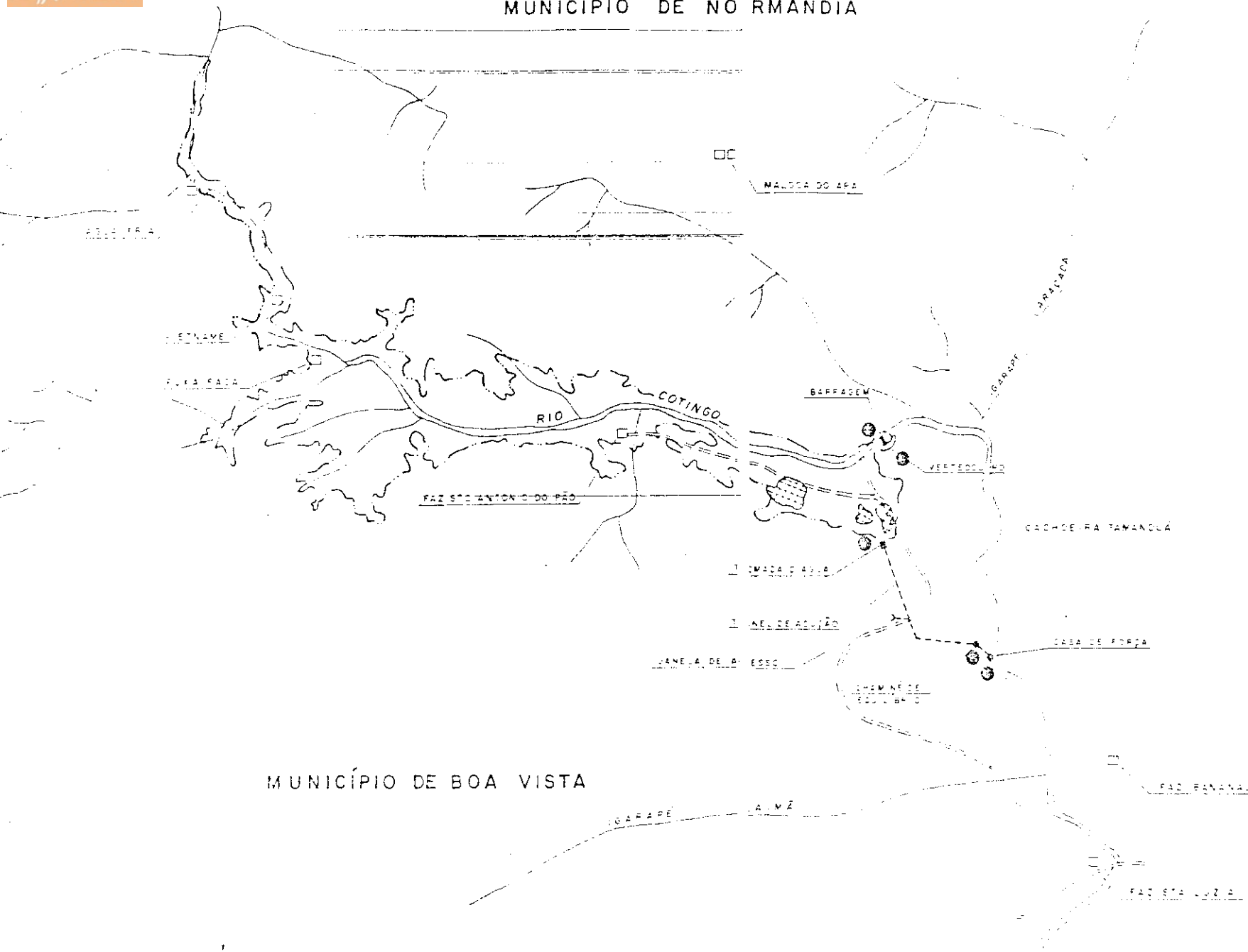
COORDENAÇÃO - GEOMAPASISAO
MA. POL. TICO E RODOVIARIO. I
SINAL 1:1.100.000

techne CONSULTORES ASSOCIADOS

RR GOVERNO DE RORAIMA
NOSSA TERRA NOSSA ESTRELA
USINA HIDRELETRICA DE COTINGO

ESTADO DE RORAIMA DIVISÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVO E ÁREA DE INFLUÊNCIA

MUNICÍPIO DE NO RMANDIA



MUNICÍPIO DE BOA VISTA



CONVENÇÕES

- RIO, IGARAPE
- ESTRADA DE TERRA
- LIMITE DO RESERVAÇÃO (12ª ETAPA)
- ÁREAS DE CANTEIROS
- ÁREAS DE EMPRÉSTIMO
- LOCALIDADES

DATA	PROJETO	PROJETA	PROJETA

Protecno CONSULTORES ASSOCIADOS

PROJETO	DATA	PROJETA	PROJETA

GOVERNO DE RORAIMA

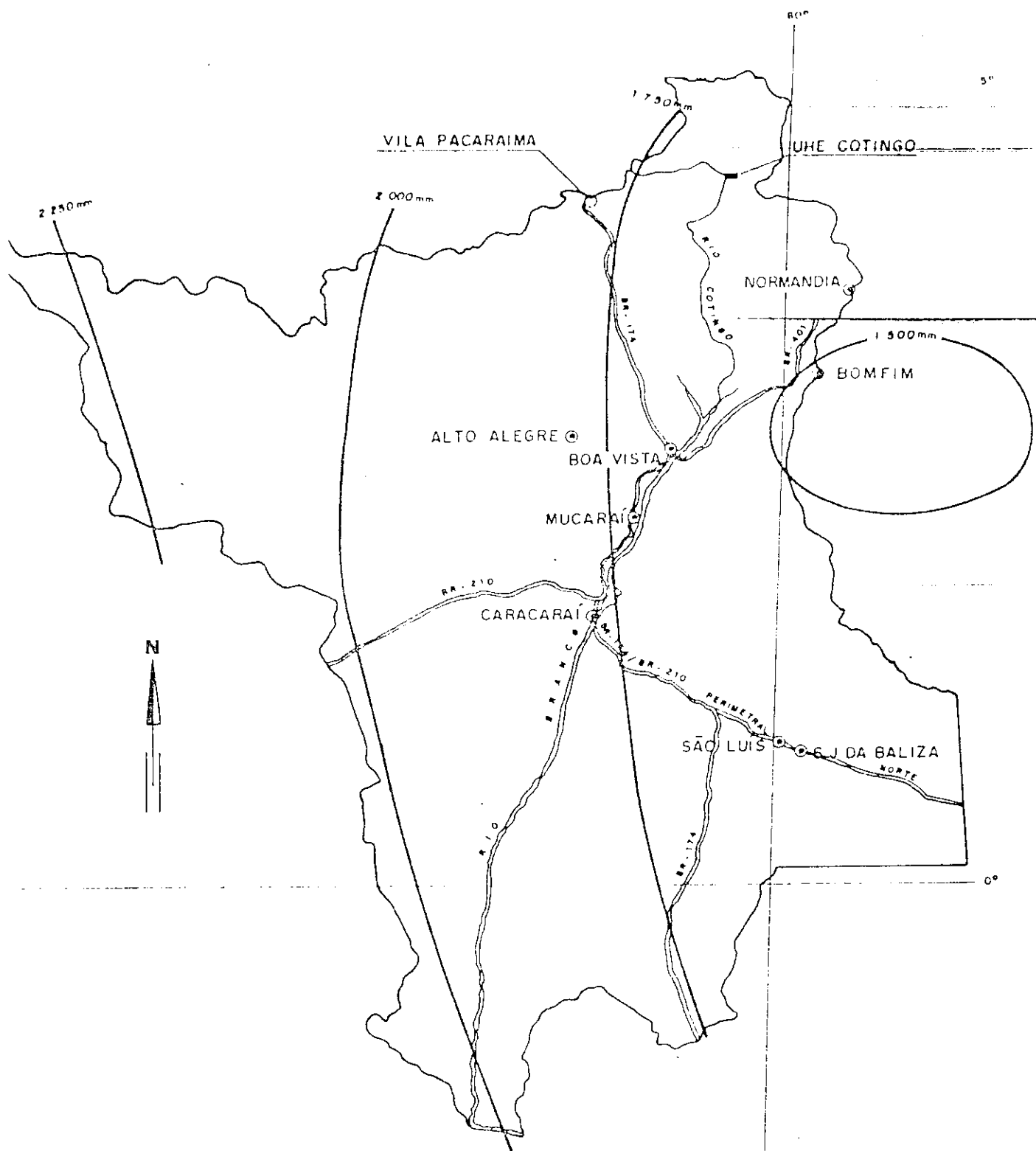
USINA HIDRELÉTRICA DE COTINGO

ÁREA DIRETAMENTE ATINGIDA

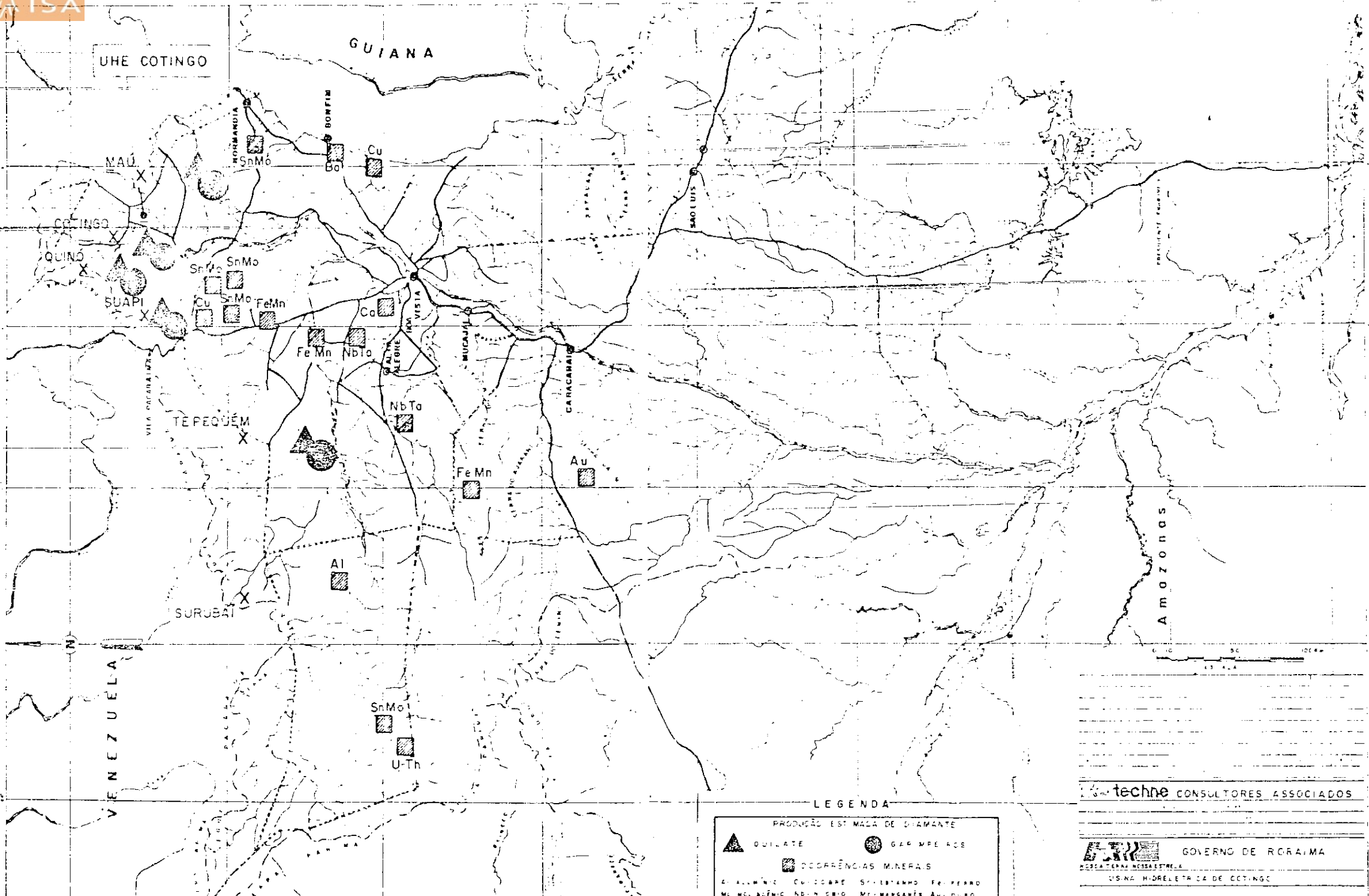
PROJETO	DATA	PROJETA	PROJETA

ESCALA

0103



RORAIMA
MAPA DE ISOIETAS ANUAIS
REFERÊNCIA E NÍMER, in: CLIMATOLOGIA
DO BRASIL (LBGE)



REFERÊNCIA - GEOMAPAS E AT. 502 - RORAIMA (IBGE)

LEGENDA

▲ PRODUÇÃO EST. MASSA DE DIAMANTE

● QUILATE ● GAR. MPE ACS

■ OCORRÊNCIAS MINERAIS

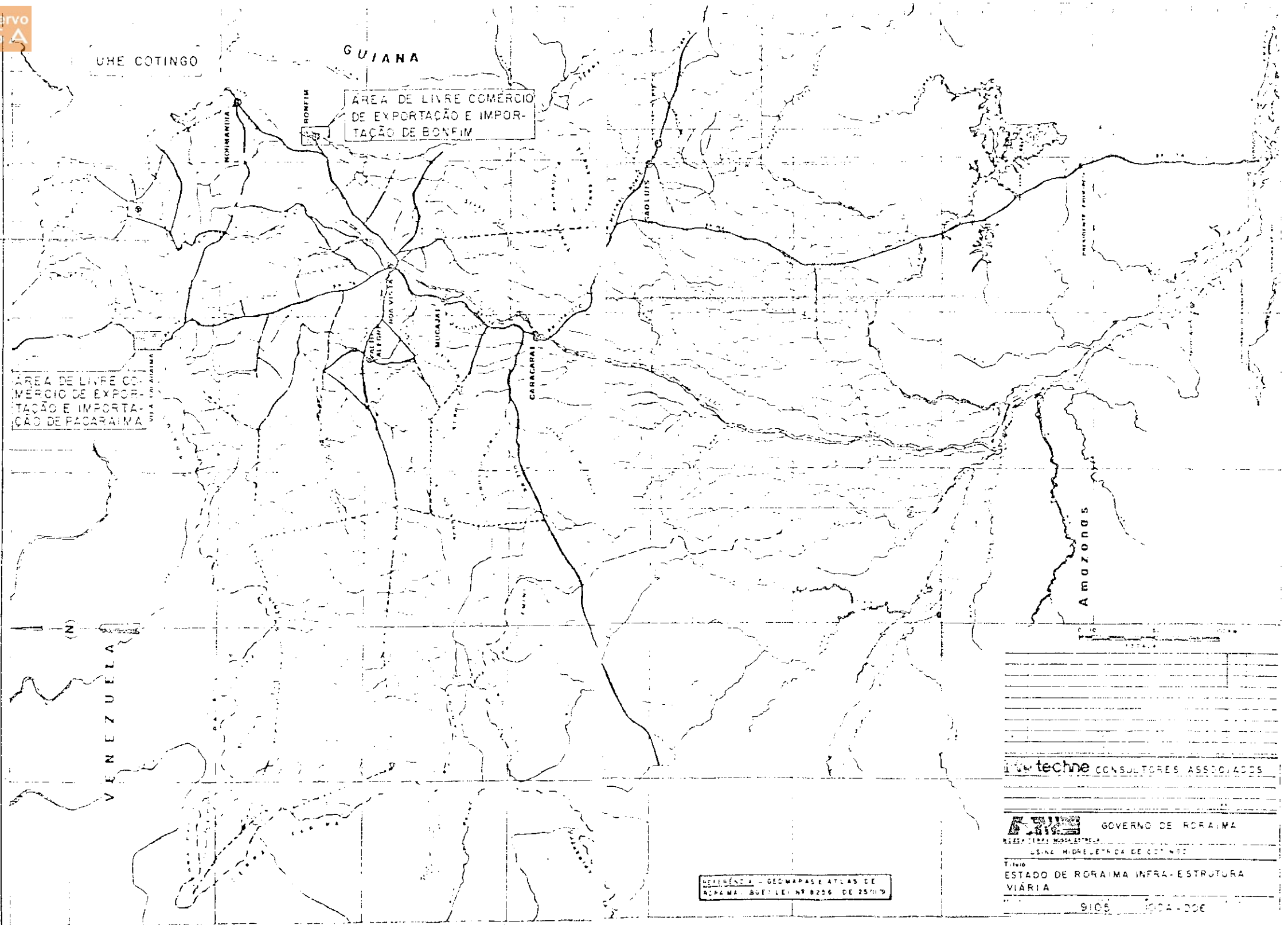
Al - ALUMÍNIO Cu - CUIVARE Sn - STIBNATO Fe - FERRO
 Mo - MOLIBDÊNIO Nb - NÍQUELO Mn - MANGANÊS Au - OURO
 Te - TÂNTALO Bo - BÓRACIO Ca - CALCÁRIO Th - TÓRIO
 X - GAR. MFC

techne CONSULTORES ASSOCIADOS

GOVERNO DE RORAIMA
 ESCALA TÉCNICA: 1:50.000

USINA HIDRELÉTRICA DE COTINGO

ESTADO DE RORAIMA - RECURSOS MINERAIS



UHE COTINGO

GUIANA

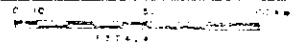
ÁREA DE LIVRE COMÉRCIO DE EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO DE BONFIM

ÁREA DE LIVRE COMÉRCIO DE EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO DE PACARAIMA

N

VENEZUELA

Amazons



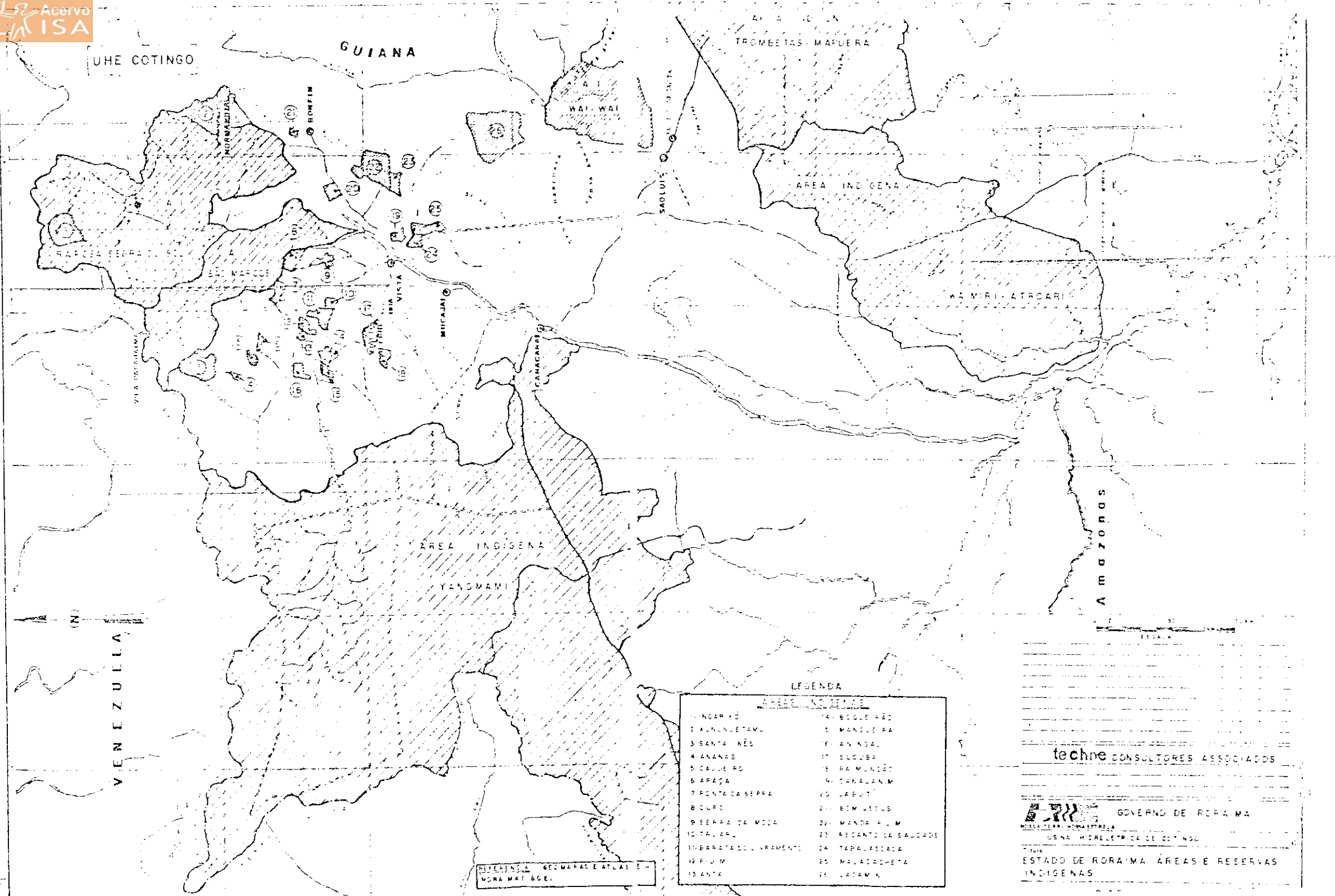
techne CONSULTORES ASSOCIADOS

GOVERNO DE RORAIMA
RESERVA TERRA INDÍGENA
USINA HIDRELÉTRICA DE COTINGO

LEVANTAMENTO - GEOMAPAS E ATLAS DE RORAIMA - BUEL LEI Nº 8256 DE 25/11/79

Título
ESTADO DE RORAIMA INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA

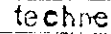
9105 1004-006

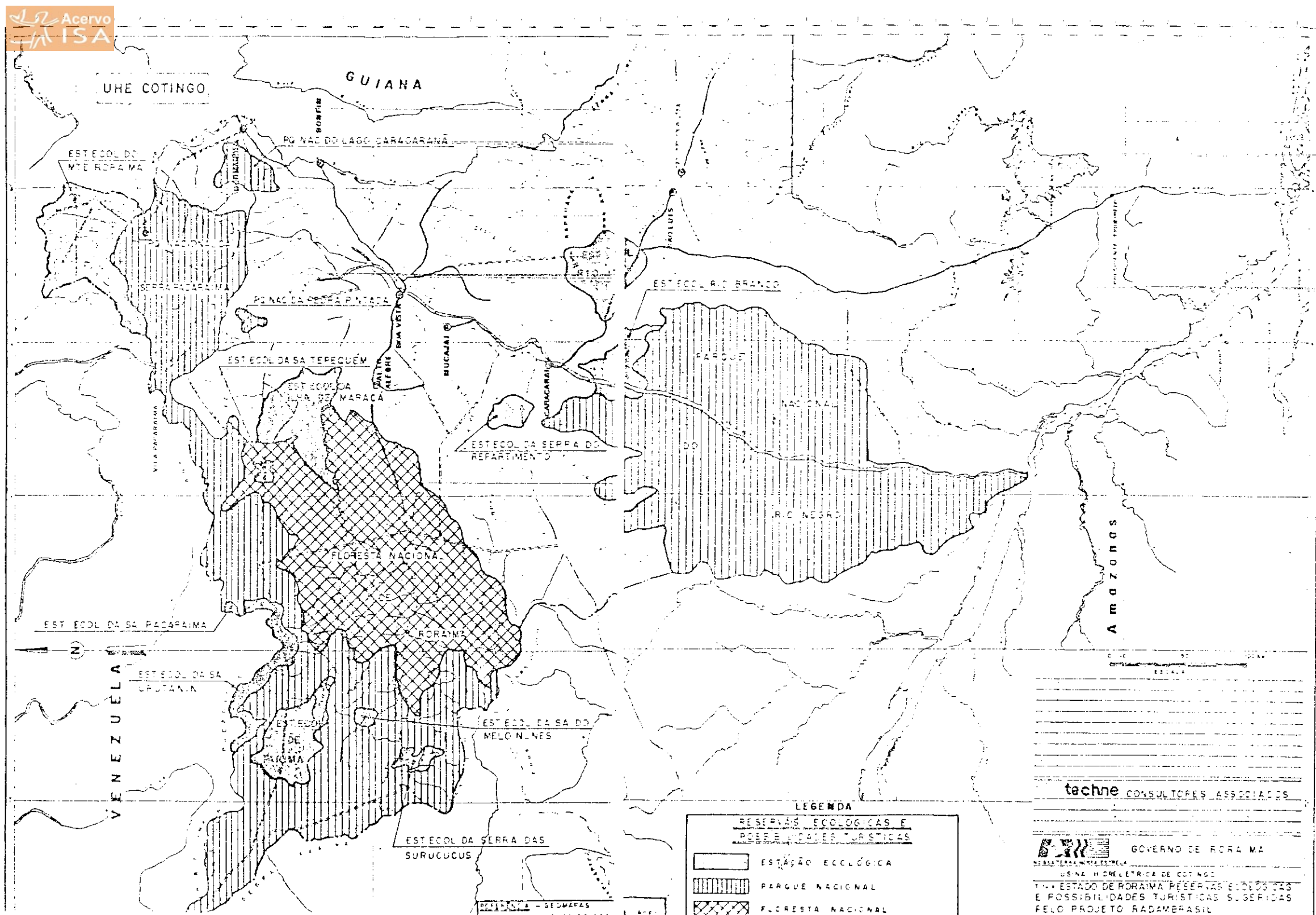


LEGENDA

ÁREAS E RESERVAS	
1. UNDAPIÓ	14. BOQUEIRO
2. ALUNQUETAM	15. MANGLERA
3. SANTA NÉS	16. ANANDÁ
4. ANANÁS	17. BUCUBÁ
5. CAUPEPO	18. RAMUNÇÃO
6. ARAÇA	19. CONAJANIM
7. PONTA DA SERRA	20. LAEUT
8. CURC	21. BOM JESUS
9. SERRA DA MOÇA	22. MANDAPUM
10. TAPAL	23. RECANTO DA SAUDADE
11. BARRA DO VARRAMENTO	24. TAPALASCACA
12. PUM	25. MALACACHETA
13. ANTA	26. LACAMIN

REFERÊNCIA: SEMMARES E ATLAS DO RORAIMA BGE.


techne CONSULTORES ASSOCIADOS
 GOVERNO DE RORAIMA
 SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO
 USINA HIDRELÉTRICA DE COTINGO
 ESTADO DE RORAIMA - ÁREAS E RESERVAS INDÍGENAS



UHE COTINGO

GUIANA

EST. ECOL. DO MTE. RORAIMA

PG. NASC. DO LAGO CARACARANA

PG. NASC. DA SERRA PINTADA

EST. ECOL. DA SERRA TEPEQUÉM

EST. ECOL. DA SERRA DO MARACA

EST. ECOL. DA SERRA DO REPARTIMENTO

EST. ECOL. RIO BRANCO

PARQUE NACIONAL DO

RIO NEGRO

FLORESTA NACIONAL

RORAIMA

EST. ECOL. DA SERRA PACAPAIMA

AMAZONAS

EST. ECOL. DA SERRA CRISTALINA

VENEZUELA




EST. ECOL. DE BURAMA

EST. ECOL. DA SERRA DO MELO NUNES

EST. ECOL. DA SERRA DAS SURUCUCUS

LEGENDA

RESERVAS ECOLÓGICAS E POSSIBILIDADES TURÍSTICAS

-  EST. ECOLÓGICA
-  PARQUE NACIONAL
-  FLORESTA NACIONAL

tachne CONSULTORES ASSOCIADOS



GOVERNO DE RORAIMA

USINA HIDRELÉTRICA DE COTINGO
 T.M. ESTADO DE RORAIMA RESERVAS ECOLÓGICAS E POSSIBILIDADES TURÍSTICAS SUGERIDAS PELO PROJETO RADAMBRASIL

22

ESQUEMA BÁSICO DE CONSTRUÇÃO

Instalação do Canteiro de Obras

A construção do aproveitamento será iniciada pela instalação do canteiro de obras, que contará com infra-estrutura de apoio, contendo alojamentos para trabalhadores solteiros, vila residencial temporária para famílias de trabalhadores, refeitórios, escritórios, oficinas, almoxarifados, depósitos de combustíveis e explosivos, pátios de estocagem de materiais e equipamentos, e instalações industriais para britagem, central de concreto, carpintaria e central de armaduras.

Desvio do Rio

Trata-se da derivação dos escoamentos do rio Cotingo pelo túnel de desvio, cuja construção terá início ao final do primeiro ano de construção, consistindo na escavação de canais a montante e a jusante do túnel (junto à margem direita do Cotingo), preparo dos emboques, execução das escavações subterrâneas, instalação de comportas na estrutura de emboque de montante, com formas e dimensões designadas em projeto. Durante a construção das obras de desvio, serão iniciados os trabalhos de escavação do circuito de hidrogeração.

Para o desvio do rio (após a conclusão do túnel de desvio), serão construídas as ensecadeiras de montante e de jusante com enrocamento e material impermeável lançado nos taludes de montante (da ensecadeira de montante) e de jusante (da ensecadeira de jusante). Logo após sua conclusão, será formado um lago temporário entre as ensecadeiras, cujo esgotamento será iniciado tão logo seus taludes estejam impermeabilizados, para que seja possível a execução dos trabalhos no leito do rio.

A ensecadeira de jusante será posteriormente incorporada à barragem, com prévia remoção do material impermeável de seu talude de jusante.

Durante o desvio, com duração prevista para 7 meses, o rio Cotingo será aduzido pelo túnel. Ocorrendo a vazão de projeto de desvio ($850 \text{ m}^3/\text{s}$, com tempo de recorrência de 10 anos), haverá sobrelevações dos níveis d'água para montante, inundando cerca de 18 ha de áreas marginais próximas ao local das obras, o que costuma ocorrer por ocasião das grandes cheias do Cotingo.

O início do desvio se dará quando for removido um septo rochoso que será propositalmente mantido na entrada do canal de montante. Este evento se dará quando o túnel estiver concluído e seus equipamentos (comportas) estiverem instalados. Com a remoção do septo, o rio Cotingo passará a escoar quase que inteiramente pelo túnel, facilitando a construção das ensecadeiras que, quando concluídas, consolidarão o desvio. Estes trabalhos tem a duração prevista de 11 meses, desde o início das escavações até a conclusão das ensecadeiras.

Como a construção da barragem inicia-se praticamente ao mesmo tempo que as obras de desvio, pelas ombreiras e de cima para baixo, será possível iniciar-se o enchimento do reservatório 7 meses após a conclusão das ensecadeiras. Para este evento, o túnel de desvio será fechado com o acionamento das comportas em sua entrada e a posterior construção de um tampão de concreto em seu interior, no qual será instalado um dispositivo para descargas de fundo do reservatório. Este último evento ocorrerá antes do início da

geração, mas o esquema planejado permitirá que se mantenham descargas hídras no rio Cotingo entre a barragem e a casa de força.

É importante ressaltar que, durante o enchimento do reservatório, será mantida uma descarga pelo túnel, pois as comportas em sua entrada também serão dotadas de dispositivos de descarga, o que evitará que o rio Cotingo seque no trecho entre a barragem e a casa de força.

Esta ação está aqui detalhada para que melhor se compreendam os processos executivos de construção de barragens que, apesar de complexos, são bastante corriqueiros para a prática brasileira.

Construção da Barragem e do Vertedouro

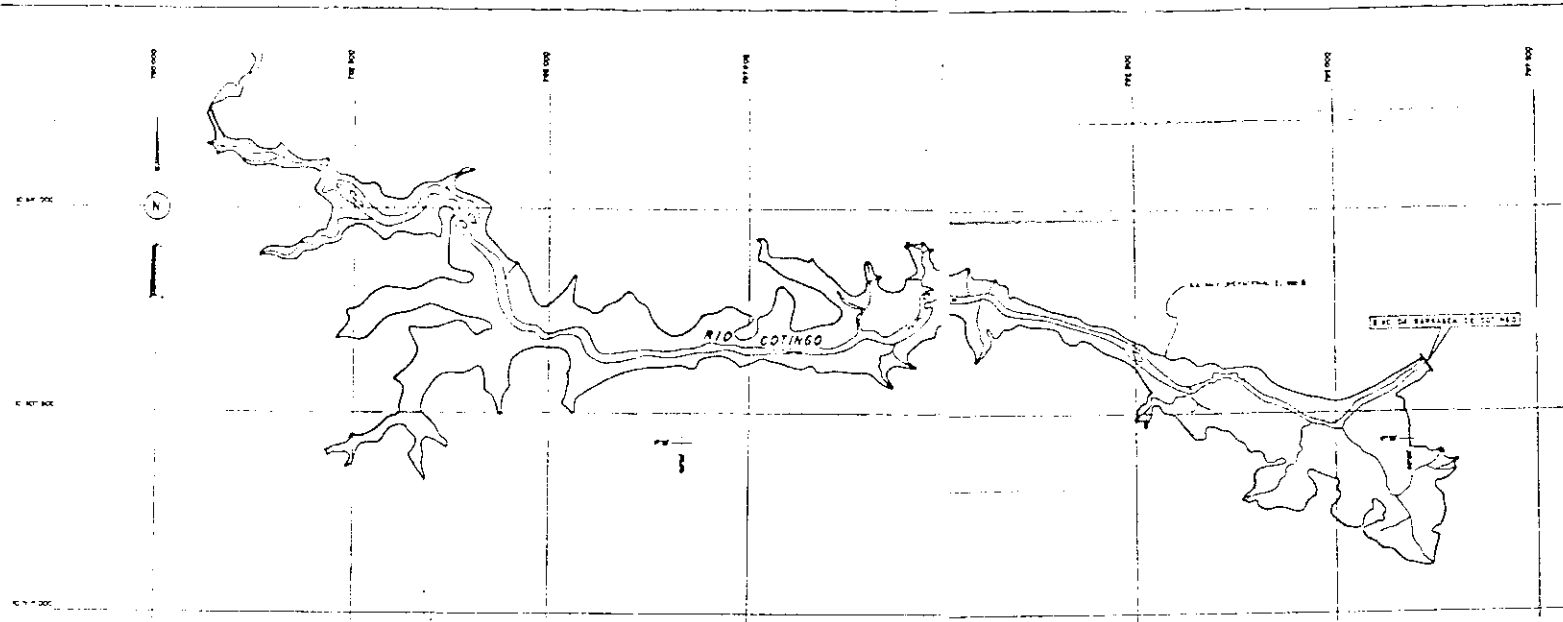
Refere-se à execução dos trabalhos de escavação no leito do rio e nas ombreiras da barragem, bem como aos trabalhos de escavação para a construção do vertedouro, de acordo com formas, detalhes e especificações de projeto. Em seguida às escavações, serão lançados os enrocamentos para a formação do maciço da barragem.

Sobre seu talude de montante, serão construídas as placas de concreto destinadas à sua vedação. Concomitantemente, serão concretadas as estruturas do vertedouro, de acordo com o projeto, que prevê o seu alteamento futuro para a configuração final do aproveitamento.

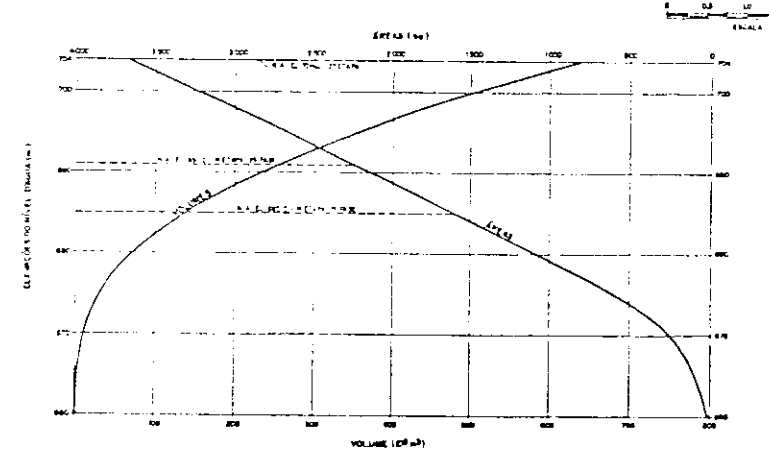
O material de enrocamento será proveniente das escavações do vertedouro e do túnel de desvio. O projeto da barragem foi concebido de forma a possibilitar o seu alteamento futuro, de acordo com detalhes de planejamento apresentados nos estudos de viabilidade.

Construção do Sistema de Adução e Geração

Envolve o preparo de emboques para o túnel de adução, poço de manobras das comportas e poço para a chaminé de equilíbrio. Inclui a escavação a fogo do túnel de adução, da janela de acesso intermediário auxiliar das escavações do túnel, do poço de manobras de válvulas, da chaminé de equilíbrio, e do conduto de alta pressão, com revestimentos e tratamentos previstos no projeto. Inclui também as escavações a céu aberto para o canal de fuga na margem direita, para o que será necessária a construção de pequena enseadeira no local. Finalmente, consideram-se as obras civis da casa de força e da subestação e a montagem dos equipamentos eletro e hidromecânicos. A logística da construção será detalhada no planejamento executivo da obra.

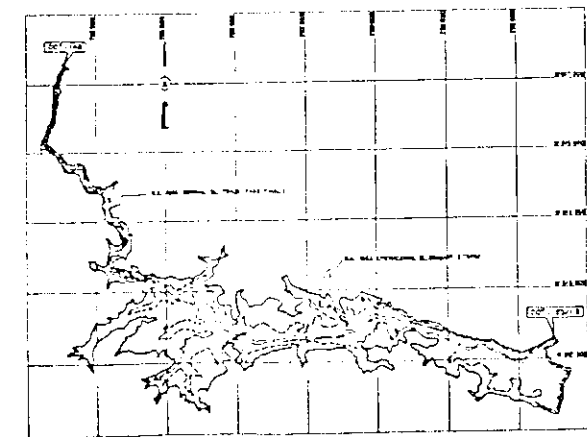


PLANTA DO RESERVATÓRIO - PRIMEIRA ETAPA - EL. 685,0



CURVAS DE ÁREAS E VOLUMES DO RESERVATÓRIO

EL. MÊTRAS (N.M.E.)	ÁREA (ha)	VOLUME (m³)
685	116	11
670	319	61,3
675	513	105,9
680	704	151,7
685	891	198,7
690	1074	246,7
695	1254	295,7
700	1431	345,7
705	1604	396,7



PLANTA DO RESERVATÓRIO - SEGUNDA ETAPA - EL. 704,0

NOTAS:
 1. OBRAS DE ABASTECIMENTO DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA PARA O MUNICÍPIO DE PORAIMA.
 2. OBRAS DE ABASTECIMENTO DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA PARA O MUNICÍPIO DE PORAIMA.
 3. OBRAS DE ABASTECIMENTO DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA PARA O MUNICÍPIO DE PORAIMA.
 4. OBRAS DE ABASTECIMENTO DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA PARA O MUNICÍPIO DE PORAIMA.
 5. OBRAS DE ABASTECIMENTO DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA PARA O MUNICÍPIO DE PORAIMA.

DATA	PROJ. CIVIL	PROJ. ELÉTRICO	PROJ. MECÂNICO	PROJ. SANITÁRIO	PROJ. SANEAMENTO	PROJ. VEÍCULO	PROJ. OUTROS

ISA techn CONSULTORES ASSOCIADOS

GOVERNO DE PORAIMA

USINA HIDRELÉTRICA DE COTINGO

DADOS DO RESERVATÓRIO

9105 1006-004

PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS

Referencial Metodológico

A partir da caracterização básica do empreendimento em linhas gerais, estabeleceram-se as correlações entre as ações necessárias à sua implantação e os fatores ambientais considerados relevantes.

Estas correlações materializaram-se em uma matriz de impactos, na qual são detectados os impactos ambientais que podem ocorrer, em consequência das ações do empreendimento em seus diferentes estágios de implantação.

Na seqüência, estes impactos foram descritos e qualificados em termos de significância, adversidade, reversibilidade, temporalidade, espacialização e possibilidades de mitigação ou controle, na forma de listagens organizadas para cada ação identificada como potencialmente geradora de impactos. Isso permitiu a identificação e a descrição dessas possibilidades de mitigação durante a realização dos estudos, propiciando a incorporação de critérios ambientais ao projeto, na forma de medidas ou intervenções corretivas dos efeitos adversos, as quais deverão ser introduzidas no projeto de Engenharia ou no planejamento executivo da construção.

Dimensões Temporais das Ações

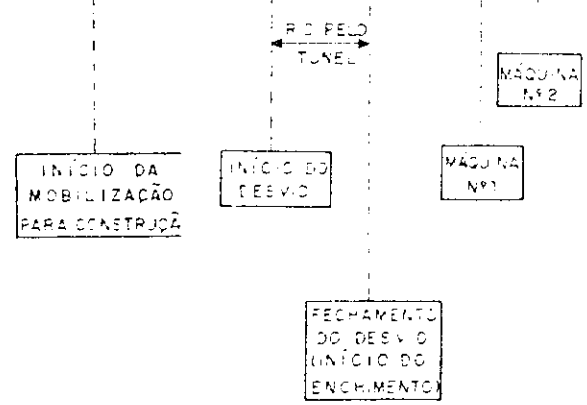
As ações geradoras de impactos ambientais apresentam dimensões temporais intimamente associadas às atividades de construção, como mostrado no cronograma a seguir.

São indicadas algumas lacunas temporais antes do primeiro ano de construção e após o 3º ano (final) de construção, tendo em vista desconhecerem-se "a priori" os prazos para o início efetivo das obras e o tempo exato da conclusão do enchimento do reservatório. A implementação das ampliações futuras do empreendimento é indicada em função das hipóteses de crescimento do mercado consumidor de energia, analisadas no estudo de viabilidade.

Além disso, algumas indefinições assinaladas no cronograma, indicam incertezas quanto à duração efetiva de algumas ações. As linhas tracejadas indicam folgas nas durações das ações, que são estimadas a partir da análise do cronograma de construção.

A partir da análise das dimensões temporais das ações geradoras de impactos ambientais, é possível, portanto, estimar ou avaliar a incidência temporal das causas de efeitos que deverão ser controlados ou mitigados.

EIA/RIMA DA UHE COTINGO AÇÕES BÁSICAS DO EMPREENDIMENTO	CRONOGRAMA DE AÇÕES GERADORAS DE IMPACTOS AMBIENTAIS ADAPTADO DO CRONOGRAMA DE CONSTRUÇÃO (ETAPA 1 - FASE 1)					DURAÇÃO (MESES)
	1992	1993	1994	1995	1996	
	2 4 6 8 10	2 4 6 8 10	2 4 6 8 10	2 4 6 8 10	2 4 6 8 10	2 4 6 8 10
1- CONTRATAÇÃO DO EMPREENDIMENTO						7
2- DEMARCAÇÃO E LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS						3
3- DESAPROPRIAÇÕES E/OU COMPRAS DE TERRAS NECESSÁRIAS.						12
4- ABERTURA DE ACESSOS PROVISÓRIOS E PERMANENTES						4
5- PREPARO E CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO E ACAMPAMENTO						4
6- CONTRATAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA						18
7- CONSOLIDAÇÃO E OCUPAÇÃO DO CANTEIRO						2
8- MOVIMENTAÇÃO DE MÁQUINAS E VEÍCULOS						33
9- AQUISIÇÃO E ESTOCAGEM DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS						33
10- EXPLORAÇÃO DE ÁREAS DE EMPRÉSTIMO						10
11- EXPLORAÇÃO DE MATERIAL ROCHOSO						15
12- DESVIO DO RIO E ENSECADERAS						23
13- LANÇAMENTO EM ÁREAS DE BOTA-FORA						21
14- MOVIMENTAÇÃO DE MÁQ E VEÍC /TRANSPORTE PESADO.						14
15- CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM E DO VERTEDOURO.						19
16- CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E GERAÇÃO.						27
17- SISTEMA DE TRANSMISSÃO						14
18- ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO						3
19- REMOÇÃO DO CANTEIRO E ACAMPAMENTO.						5
20- DESMOBILIZAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA.						20
21- HIDROGERAÇÃO						-
22- MANUTENÇÃO DE ESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS.						-
23- MEDIDAS DE SEGURANÇA						-
24- MANUTENÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO						-
25- PAGAMENTO DE COMPENSAÇÕES FINANCEIRAS						-



intertechne CONSULTORES ASSOCIADOS

GOVERNO DE RORAIMA

USINA HIDRELÉTRICA DE COTINGO

ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS
CRONOGRAMA DE AÇÕES GERADORAS DE IMPACTOS

2005 1204-015

CONCLUSÕES DA ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Gerais

Do exame da matriz de impactos, observa-se uma expressiva incidência de impactos adversos sobre os fatores do meio físico nos estágios construtivos, que é quando ocorrem as intervenções mais significativas no meio ambiente, algumas em caráter irreversível. A partir do início da operação do empreendimento, as ações previstas induzem alguns efeitos benéficos.

Os efeitos sobre os fatores do meio biótico são adversos em sua totalidade, decorrentes não só das intervenções construtivas, mas também da própria operação do empreendimento. Somente com trabalhos de reabilitação de áreas degradadas e na implantação da faixa de vegetação ao longo da orla do reservatório é que se verificarão efeitos benéficos.

Com relação aos aspectos sócio-econômicos, também ocorre uma maioria relevante de impactos adversos. Os impactos benéficos aparecem em maior número após a construção do empreendimento, principalmente em decorrência da hidrogeração. Os demais efeitos benéficos aparecerão associados às atividades futuras e correlacionadas, e decorrerão de ações em geral dependentes da consolidação do empreendimento e da implementação de Plano de Manejo Ambiental.

A partir destas considerações, desenvolveu-se uma análise detalhada de todos os impactos detectados na matriz, para cada fator ambiental considerado, para verificação das possibilidades gerais de mitigação e/ou controle, através de medidas com graus diferenciados de complexidade a serem introduzidas no projeto ou no planejamento executivo da construção.

Para cada fator, foram feitos comentários genéricos sobre os impactos identificados e, para os casos julgados mais relevantes, foram apresentados comentários específicos e descrições detalhadas dos impactos detectados.

As possibilidades de mitigação e controle dos impactos estão indicadas na forma de diretrizes as quais, em geral, traduzem ações básicas de responsabilidade do empreendedor, que deverá prevê-las em seu planejamento, principalmente quando estão referidas a impactos localizados.

Muitas das diretrizes apresentadas traduzem-se em procedimentos corriqueiros da prática de construção pesada e, em particular, de construção de barragens. Quando fogem a essas características, o fato está indicado. Estas diretrizes traduzem-se por medidas preventivas que podem, de antemão, estabelecer o potencial de mitigação de grande parte dos impactos detectados ou as possibilidades de ampliação ou incremento dos efeitos benéficos.

Meio Físico

Os impactos mais relevantes identificados no meio físico são, sem dúvida alguma, referidos às alterações locais do relevo, da paisagem e, principalmente, os decorrentes da transformação de um pequeno trecho do rio em lago. Da análise realizada, podem ser destacados os seguintes aspectos mais relevantes:

- Qualidade da água superficial

O primeiro ano de operação da usina hidroelétrica poderá ser o mais crítico com relação à qualidade da água, devido ao período de acomodação que será necessário, tendo em vista a presença eventual de resíduos orgânicos na bacia de inundação.

Os efeitos de deterioração da qualidade da água a jusante da barragem estarão limitados, tendo em vista que o trecho de corredeiras e cachoeiras do rio Cotingo será capaz de promover aeração intensa na água, restaurando sua capacidade de mineralização de matéria orgânica.

Os efeitos de poluição mais notáveis a serem causados pelo empreendimento estarão atrelados às atividades construtivas, em decorrência das possibilidades de surgirem focos de lançamento ou acúmulo de resíduos.

Existem problemas sérios de comprometimento da qualidade ambiental da bacia do Cotingo, associados à sua ocupação algo desordenada e à intensificação de atividades de garimpo nas cabeceiras, agravando também os aspectos correlacionados à siltação dos cursos d'água, devido ao fenômeno comum da "dessolidação" na região.

Os problemas detectados, entretanto, são passíveis de mitigação e/ou controle, a partir do planejamento executivo do empreendimento. Por outro lado, como é usual para obras do Setor Elétrico, os problemas mais sérios no Meio Físico, decorrentes do empreendimento, estão correlacionados à qualidade da água, que por sua vez podem originar uma série grande de outros problemas correlacionados à fauna aquática e à saúde pública, induzindo problemas mais gerais de sanidade do meio em geral.

No entanto, o estudo verificou conclusivamente que o futuro reservatório *não apresentará problemas significativos quanto à qualidade de suas águas*, devido, principalmente, às suas proporções modestas. Os problemas esperados estão correlacionados ao tipo de ocupação da bacia, e estes **poderão agravar-se** na medida em que esta ocupação tenderá a intensificar-se devido a:

- ampliação da atividade garimpeira nas cabeceiras;
- indução a um maior grau de ocupação devido ao grande fluxo de trabalhadores para a construção;
- idem, devido à ampliação e melhorias da malha viária regional, em decorrência exclusiva das necessidades logísticas da construção;
- idem, devido à implementação das zonas francas de livre comércio de importação e exportação em Pacaraima e Bonfim.

Estes aspectos justificam várias das ações propostas no Plano de Manejo Ambiental, destinadas a contribuir para a restauração da qualidade ambiental da região, ao controle de ações específicas decorrentes dos trabalhos de construção e aquelas correlacionadas à inserção regional do empreendimento.

- Erosão/assoreamento

Após o início da operação normal da usina hidroelétrica, haverá a tendência ao reequilíbrio das áreas circunjacentes, em termos de processos erosivos localizados, à exceção da porção imediatamente a jusante da barragem, onde a água liberada pelo descarregador de fundo ou pelo vertedouro, *com baixo teor de particulados*, tenderia a erodir o leito do rio. Isso será pouco provável, contudo, dado que o mesmo é basicamente rochoso.

Nas áreas marginais do reservatório, onde as oscilações do nível d'água provocarão alterações na vegetação existente, as perdas vegetais ~~desprotegerão o novo corpo d'água~~. Entretanto, é preciso lembrar que as características regionais apresentam, hoje, problemas bem mais significativos, em termos de erosão e assoreamento, do aqueles que eventualmente serão provocados pelo empreendimento, já que os solos ao longo das áreas de maior declividade são bastante rasos, desprovidos de vegetação, e bastante suscetíveis à erosão.

Ademais, como apontado no diagnóstico ambiental, a região caracteriza-se pelo fenômeno da *dessolgação*, o qual vem sendo agravado pelas atividades de garimpo e ocupação desordenada da bacia do Cotingo.

Após o período construtivo, algumas ações previstas no Plano de Manejo Ambiental, como as que se referem à reabilitação das áreas afetadas, tendem à redução da taxa de erosão/assoreamento. Por outro lado, os efeitos de atratividade que o empreendimento exercerá sobre a região, com provável intensificação das ações antrópicas por populações de fora que serão atraídas pelo empreendimento, tendem ao aceleração dos processos erosivos.

- Uso de áreas inundáveis

Quanto às eventuais perdas de áreas inundáveis, os problemas detectados são, em geral irrelevantes, a não ser que se considere que, como acima da Cachoeira do Tamanduá existem poucas várzeas, aquelas que serão perdidas possam representar alguma perda importante.

De fato, correr-se-á o risco de perdas por encharcamento de algumas áreas baixas periféricas, o que todavia irá requerer maiores investigações, associadas a monitoramentos do lençol freático. Cumpre salientar, porém, que a formação do lago aportará novas condições ambientais na sua periferia, capazes de resgatar algumas condições de aproveitamento, com a eventual introdução de novas práticas e tecnologias para o uso da terra.

- Uso Potencial do Solo

Com relação ao uso potencial do solo, as perdas que se verificarão são pouco expressivas e irrelevantes, quando se considera o montante de áreas afetadas em comparação com as proporções territoriais da área de influência do empreendimento. Contudo, cabem aqui considerações adicionais, já que numericamente essas perdas são absolutamente irrelevantes, mas que podem assumir um significado especial para os moradores locais, pois as pequenas

manchas de solos melhores situam-se em geral nas proximidades do rio, e apresentam alguma utilização para as pessoas que serão diretamente afetadas.

- Vazões de escoamento subterrâneo

Os impactos adversos detectados são, em sua maioria, irrelevantes e não mitigáveis. A sua indicação na matriz de impactos deve-se apenas ao fato de que realmente ocorrerão, pela possível impermeabilização de solos nas áreas a serem ocupadas por construções.

O que se observa é que os poucos impactos benéficos decorrem da elevação do nível das águas durante o desvio e no enchimento do reservatório. Posteriormente, a remoção do canteiro e acampamento induzirá a uma recuperação da capacidade de infiltração dos terrenos, o que poderá ser incrementado por trabalhos de reabilitação.

- Ruído

Como a produção de ruídos será inevitável, os problemas antevistos que podem ter maiores repercussões referem-se aos trabalhadores envolvidos na construção, principalmente operadores de máquinas, para os quais há medidas preventivas constantes das normas usuais de Higiene e Segurança do Trabalho.

Quanto às populações locais, principalmente durante a fase inicial de construção, poderão surgir problemas apenas de cunho psicológico. Deve considerar-se que os níveis de ruído produzidos estarão bem abaixo dos limites de tolerância para os moradores locais.

Quanto a eventuais efeitos sobre representantes da fauna local, considera-se que os mesmos passarão a ser desprezíveis logo após o início da construção, já que a movimentação no local das obras provocará o seu afastamento para locais afastados.

Portanto, os problemas detectados na matriz passam a não ter significado, uma vez tomadas as providências recomendadas.

- Sismicidade

Não são esperados problemas de natureza sísmica para o aproveitamento hidroelétrico de Cotingo 123/113. Contudo, na etapa de projeto básico, o assunto deverá ser reavaliado, em função exclusiva da eventual revisão de critérios técnicos de projeto. Um monitoramento sismológico deverá fornecer elementos de conhecimento suficiente para a eventual revisão de critérios para as ampliações futuras do aproveitamento.

Meio Biótico

Quanto aos aspectos de flora, fauna e ictiofauna, as principais conclusões do estudo são as seguintes:

- a. A perda de vegetação existente não é de relevante significado, pois ocorrerá em uma área relativamente pequena, e as espécies a serem

afetadas se repetem por toda a área de influência do empreendimento. Ademais, as medidas de mitigação apontadas são capazes de colaborar para a melhoria das condições ambientais da área.

- b. Os impactos sobre a fauna terrestre ocorrerão na medida em que se intensificar a movimentação de máquinas e pessoas na região, e se agravarão com a retirada de vegetação. Consistirão basicamente em perdas de habitats, ações de caça e captura e afugentamento. Contudo, se forem adotadas as recomendações constantes do EIA, estes impactos poderão ser minimizados.
- c. Quanto aos aspectos de saúde correlacionados com a fauna, decorrentes de eventuais desequilíbrios em populações de vetores, medidas simples de higiene e saneamento no canteiro e vila são capazes de evitar o surgimento de problemas.
- d. Embora os impactos sobre a ictiofauna sejam significativos, não serão de grande monta, devido à pouca diversidade de espécies diagnosticadas na bacia do Cotingo.
- e. A implantação de uma Estação Experimental de Piscicultura poderá transformar o novo reservatório em um grande banco de proteínas para a população local e também para atender outras regiões do Estado de Roraima. Com isso, passa-se a agregar outros valores econômicos ao empreendimento, em benefício das populações.

Fatores Estéticos

Os novos elementos decorrentes de trabalhos de reabilitação e de revegetação a serem introduzidos na área, sob o enfoque de apreciação estética, são considerados benéficos, na medida em que resgatam, ao menos parcialmente, valores cênicos da região, e que são considerados importantes para as populações locais.

A casa de força, por tornar-se mais evidente devido à sua localização junto à encosta de um morro íngreme e junto ao rio, e a extensão da linha de transmissão, a qual por sua vez, representa a alteração parcial ao longo de seu traçado, constituem-se em efeitos adversos, também segundo critérios subjetivos.

Aspectos Sócio-Econômicos e Culturais

A construção da UHE Cotingo 123/113 poderá ser o passo inicial de consolidação da ocupação do extremo nordeste de Roraima, o que acarretará vários problemas ambientais, se esta ocupação não for direcionada segundo práticas de desenvolvimento capazes de preservar o ambiente.

A bacia do rio Cotingo encontra-se numa situação geopolítica que pode ser considerada delicada, devido à sua localização junto a Guiana e Venezuela, em área fronteira a um território guianense reivindicado por esta última. Ademais, situam-se nos seus limites as duas zonas de livre comércio de importação e exportação (Pacaraima e Bonfim), planejadas pelo Governo Federal e recentemente instituídas por decreto, o que poderá ampliar as demandas de energia a serem atendidas pela UHE Cotingo 123/113 no futuro próximo.

Isso significa que se pode prever a intensificação do aproveitamento dos recursos hídricos da bacia do rio Cotingo no futuro, tendo em vista que hoje há uma tendência acentuada de ocupação daquela porção territorial do Estado, a qual apresenta condições geográficas peculiares *que a diferenciam radicalmente do restante da Amazônia*, e por isso mesmo, com maiores facilidades para a ocupação.

O empreendimento está afastado de áreas demarcadas ou áreas de reserva, mas situa-se em área pretendida pelos índios Makuxí para demarcação. O Plano de Manejo Ambiental aponta soluções na linha de negociações diretas com os interessados maiores, que são os que deverão deslocar-se da área de inundação. Essas negociações resultarão num processo participativo em que a melhor solução a ser encontrada para os problemas será aquela definida de modo consensual entre as partes envolvidas.

Os impactos mais significativos incidirão sobre os modos de vida dos índios Makuxí habitantes das imediações, ocasionando alterações culturais e sócio-políticas.

Em primeiro lugar, destacam-se aqueles relacionados com os impactos a serem ocasionados por mais de 1.000 trabalhadores envolvidos na construção do empreendimento, estranhos à cultura indígena em questão.

Em segundo, aqueles resultantes da apreensão e insegurança gerados do conhecimento restrito que as populações indígenas têm do empreendimento, considerando-se que este será concretizado dentro de uma área identificada como de *demarcação reivindicada*.

Por fim, as conseqüências geradas pela necessidade de deslocamento da população Makuxí residente na bacia de inundação do futuro reservatório e suas proximidades, representada por cerca de 45 pessoas, que habitam em 9 malocas. Este número é aproximado, em face das incertezas quanto aos limites do perímetro a ser inundado, ainda não materializados em campo.

O primeiro destes impactos é resultante do crescimento da população não indígena na área do empreendimento, que também já é afetada pela presença de garimpos, fazendas e obras de infra-estrutura regional. Será agravado significativamente com a chegada de trabalhadores da construção civil, com hábitos e costumes distintos dos indígenas em questão. A presença, nesse contingente, de um grande número de trabalhadores solteiros, implicará no surgimento de pequenos comércios, bares e casas noturnas, o que resultará no aparecimento da prostituição.

A proximidade do empreendimento com o pequeno povoado de Água Fria poderá ocasionar o incremento do alcoolismo e violência, visto que ele poderá ser utilizado como opção de entretenimento e diversões, considerando-se que este povoado é o único da região do empreendimento.

A entrada desse contingente de trabalhadores em área indígena ocasionará, de imediato, a alteração nas relações interétnicas, com claras desvantagens para os índios, pelo simples fato de que a cultura Makuxí encontra-se em avançado estágio de descaracterização, em função dos anos anteriores de contacto com populações não indígenas.

Outros problemas significativos foram apontados na análise de impactos, e são destacados a seguir:

- Estrutura Fundiária

A questão da demarcação das terras a serem ocupadas pelo empreendimento torna-se crucial, na medida em que parte das mesmas é ocupada por índios Makuxí. Isto torna necessário que se iniciem de imediato negociações com os mesmos, para que seus interesses mais imediatos, e que se referem aos seus hábitos e modos de vida, sejam considerados. Estas questões são abordadas em maiores detalhes nas discussões referentes às populações indígenas.

- Economia local

A UHE Cotingo trará um grande impacto à economia local, pela atração de grande contingente de pessoas e também pelo surgimento de outras atividades econômicas quase inexistentes na área, como o comércio e serviços.

Quanto à paralisação da atividade pecuária na área de inundação, não é muito significativa, por tratar-se de uma área relativamente pequena (1.600 ha) e a capacidade de suporte da pastagem ali instalada ser muito baixa.

As melhores possibilidades de mitigação dos efeitos sobre a economia local residem no estabelecimento de um conjunto de programas de ação do empreendedor, de forma articulada com o Governo do Estado, visando assegurar para a região novas perspectivas de progresso e desenvolvimento, como compensação pelos efeitos negativos do eventual abandono da área quando cessar da atividade construtiva.

- Emprego e renda

Durante a construção da UHE Cotingo, o nível de emprego e renda aumentará bastante, com repercussão na economia local e regional.

Durante a desmobilização da mão-de-obra, se não forem tomadas medidas concretas para sua reabsorção em outros setores, certamente surgirão problemas sociais de alta significância. Essa questão reforça a necessidade da elaboração e implementação de um Plano de Desenvolvimento Regional, o qual extrapola, entretanto o âmbito do EIA. Contudo, o Plano de Manejo Ambiental do empreendimento contempla essa questão e propõe soluções que indiquem uma ação articulada no Estado de Roraima.

- Infra-estrutura social

A região não possui infra-estrutura social para suportar as demandas futuras, principalmente na fase de construção. A implantação dessa infra-estrutura, além de necessária ao bom andamento das obras, poderá beneficiar a população local. Entretanto, a análise conjunta dos demais fatores sócio-econômicos evidencia, até aqui, a necessidade de se planejar um conjunto de ações que levarão a uma modificação significativa dos valores sócio-culturais da região.

Em conseqüência, torna-se necessário enfatizar que somente um planejamento integrado dessas ações poderá conduzir a resultados que favoreçam as

populações residentes e aquelas que se dirigirão para a área. O Plano de Manejo Ambiental do empreendimento deve prever essas ações e dar indicações para um plano mais global de desenvolvimento regional.

- Infra-estrutura básica

A construção e/ou reconstrução da infra-estrutura básica beneficiará a região no tocante a escoamento de produção, eletrificação rural e também na comunicação com Boa Vista e os demais municípios da região. Portanto, o planejamento executivo do empreendimento deverá prever a possibilidade de aproveitamento ulterior da infra-estrutura a ser implantada.

- Saúde pública

O problema de saúde pública na modificação de ambientes e também por aglomerados humanos é bastante relevante e deve ser tratado com muita eficiência para evitarem-se situações indesejáveis quanto ao quadro geral de saúde. Dada a relevância da questão, é recomendável a estruturação de um programa especial na área de saúde ao nível de manejo ambiental.

- Aspectos políticos e institucionais

A questão política assume aspectos positivos, na medida em que as comunidades se articulam na discussão de assuntos de seus interesses mais objetivos e imediatos. O empreendedor poderá aproveitar o ensejo, por outro lado, para articular-se politicamente e buscar parceiros para a realização do projeto, bem como debatê-lo com as comunidades. As questões estratégicas de Roraima podem ser amplamente discutidas, inclusive quanto à garantia de ocupação efetiva da área de modo articulado com outros projetos governamentais.

- Finanças públicas

Além da questão dos "royalties", as finanças públicas de Roraima serão beneficiadas pela expansão das atividades econômicas (arrecadação de impostos), oriunda da maior oferta de energia elétrica, e este aspecto torna-se especialmente relevante.

- Patrimônio histórico e cultural

O impacto sobre o Patrimônio Histórico e Cultural é irreversível, pois trata-se da completa modificação, em todos os aspectos, do ambiente ali existente.

Seguindo-se as recomendações contidas no EIA, pode-se resgatar, se houver, algum material de valor histórico-cultural nas áreas do futuro reservatório e no canteiro de obras.

- Populações indígenas

Os impactos mais significativos detectados no EIA refletem-se sobre as populações indígenas locais.

Cabe ao empreendedor, durante todo processo de implantação e operação do empreendimento, a condução de negociações com as comunidades indígenas, na busca da melhor forma de harmonização do empreendimento com seu ambiente de referência.

- e. O Plano de Monitoramento, que inclui o controle de parâmetros ou fatores cujo comportamento permitirá avaliar a qualidade ambiental antes, durante e após a implantação do empreendimento;
- f. O Plano de Enchimento do Reservatório, onde são indicadas as providências necessárias que antecedem o fechamento do túnel de desvio;
- g. O Controle de Eventos Acidentais Associados ao Empreendimento, no qual são dadas diretrizes para situações críticas, voltadas para aspectos de segurança e higiene do trabalho;
- h. As diretrizes gerais referentes aos usos do reservatório.
- i. Diretrizes gerais para implementação do PMA e indicações para a formulação de convênios executivos para a execução de determinados programas.

Tão logo seja obtido o licenciamento ambiental do empreendimento, segundo o que prevê a Resolução CONAMA nº 006/87, o PMA deverá ser detalhado a nível de Projeto Básico Ambiental e de ações executivas básicas em seus múltiplos aspectos.

Para a implementação do PMA, deverá ser constituída a residência ambiental da obra, que se encarregará de executar e fiscalizar as ações necessárias ao controle ambiental, em todos os seus níveis, durante a construção. Para tanto, deverá ser implantado imediatamente o Centro de Pesquisas Ambientais do Cotingo (CPA-Cotingo), que servirá de base de apoio logístico e operacional para a residência ambiental e para todos os trabalhos futuros de controle e monitoramento ambiental. Este centro também servirá como base operacional para trabalhos de pesquisas na bacia e na região, visando seu desenvolvimento futuro a partir de novos projetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁTER GERAL

Um intenso processo de negociações e esclarecimentos deverá ser iniciado imediatamente a partir da apresentação do Relatório Final do EIA e da discussão pública deste RIMA, para que as características do projeto e do empreendimento sejam debatidas junto às comunidades locais, a serem diretamente afetadas, bem como junto ao restante da sociedade de Roraima. Com isso, será possível obter-se o necessário "feedback" para a instrumentalização de discussões de caráter técnico e político visando o empreendimento.

Nestas discussões, deverá ficar claro o papel do RIMA como documento formal destinado à apreciação pública do projeto, e no qual está incorporado o conhecimento obtido no curso de investigações realizadas, entrevistas informais com habitantes locais e avaliação da equipe de estudos.

Dentre outros aspectos, os principais são:

1. As especificações técnicas deverão incluir medidas para evitar qualquer forma de obstrução de nascentes, pequenos córregos ou cursos d'água.

Todas as áreas alagadiças no canteiro deverão ser convenientemente drenadas ou aterradas, para evitar o acúmulo de águas paradas.

2. Deverão ser evitados trabalhos de escavação que possam resultar em áreas alagadiças ou formação de poças de água. Quando isto ocorrer, deverá ser assegurado o esgotamento permanente desses locais e o seu aterramento com entulho ou material de bota-fora, assim que os mesmos estejam liberados, assegurando-se, de qualquer forma, condições de escoamento por gravidade através de drenos superficiais.
3. Todo o material inservível resultante do preparo de áreas de escavação, regularização de terrenos, remoção de vegetação, etc., deverá ser estocado para a formação de composto e solo utilizável, tendo em vista trabalhos posteriores de reabilitação e recomposição paisagística. Os locais designados para estocagem deverão ser confinados por pequenos diques de enrocamento, e dispostos de forma a não possibilitar o acúmulo de águas paradas.
4. Todas as edificações do canteiro deverão obrigatoriamente contar com instalações sanitárias. Os despejos de qualquer espécie deverão ser tratados.
5. Todo o lixo de origem domiciliar (produzido em alojamentos, escritórios, habitações, etc.) deverá ser acondicionado de forma adequada, para posterior aterramento, em condições tais que se evite a poluição de águas e dos solos.
6. Todos os cuidados possíveis para evitar derrames acidentais de óleos, graxas e substâncias tóxicas serão tomados.
7. Todos os trabalhos de movimento de terra, escavações em geral, abertura de acessos, limpeza e nivelamento de terrenos, serão conduzidos de forma a evitar-se a instalação de processos erosivos e interrupção de drenagens. Além disso, todas as frentes de escavação situadas fora da área de inundação serão planejadas de forma a possibilitar a recuperação posterior em trabalhos de reabilitação.
8. Todos os trabalhos de remoção de vegetação deverão prever a estocagem do material para a formação de composto orgânico, vetando-se o uso de fogo ou de produtos químicos. Deverão ser selecionadas e coletadas mudas e sementes, para uso nos trabalhos posteriores de reabilitação e revegetalização de áreas desnudadas. A retirada de vegetação em terrenos mais íngremes deverá ser evitada.
9. As atividades de caça e captura de animais e de pesca deverão ser coibidas. Isto estará restrito, entretanto, ao interior do perímetro demarcado e ao pessoal lotado nas obras.
10. Em vista do afluxo populacional que ocorrerá para a área, deverão ser tomadas providências imediatas para evitar a ocupação de locais próximos ao perímetro demarcado, bem como a intensificação de atividades de garimpo. Estas providências, entretanto, estão atreladas a outros tópicos do

Plano do Manejo Ambiental. São aqui mencionadas para ressaltar as providências de caráter restritivo que poderão e deverão ser tomadas em relação ao pessoal diretamente envolvido na construção.

11. Todos os veículos utilizados na construção deverão ter seus motores em boas condições de regulagem. As máquinas estacionárias poderão ser convenientemente confinadas, de modo a evitar a propagação de ruídos fortes. Os trabalhadores deverão dispor de equipamentos de proteção individual, quando submetidos a locais de intensa produção de ruídos.
12. É possível que a janela de acesso às escavações do túnel de adução transforme-se, no futuro, em ambiente propício ao desenvolvimento de fauna cavernícola, o que seria inédito na região, ao menos nas proximidades do empreendimento. Este fato deverá ser levado em conta em trabalhos de monitoramento futuro da área.
13. As demais medidas consideradas dentro das possibilidades gerais de controle e mitigação de impactos podem se resumir naquelas que preconizam cuidados gerais relativos à saúde pública, controle de doenças sexualmente transmissíveis, medidas correlacionadas à eventual descoberta de algum sítio de valor histórico ou arqueológico, além de outras que estão melhor detalhadas nos tópicos seguintes do Plano de Manejo Ambiental.

PROVIDÊNCIAS REFERIDAS ÀS AÇÕES DO EMPREENDIMENTO

AÇÃO 1 - Contratação do empreendimento

A contratação do empreendimento deverá preconizar várias medidas a serem incorporadas aos projetos básico e executivo, bem como ao planejamento da construção. Esta contratação, evidentemente, estará condicionada à obtenção por parte do empreendedor da Licença Prévia (LP) do projeto, o que somente ocorrerá mediante a aprovação do EIA e respectivo RIMA, aos níveis técnico e político.

Com isso, a contratação deverá condicionar-se à incorporação de critérios ambientais ao projeto em suas várias etapas, de acordo com as recomendações gerais e específicas elaboradas que, por sua vez, incorporam orientações e diretrizes da ELETROBRAS, da Secretaria de Meio Ambiente, Interior e Justiça do Estado de Roraima e elementos do estudo de viabilidade realizado.

Assim, a contratação deverá:

- a. garantir que o empreendimento não exceda a capacidade regenerativa do ambiente;
- b. estabelecer condições para que o projeto evite, tanto quanto possível, causar danos ambientais severos ou irreversíveis e, quando estes forem inevitáveis, que contemple medidas de caráter compensatório geral e específico;
- c. evitar o comprometimento da saúde pública e segurança coletiva;

- d. evitar o deslocamento de populações ou grupos vulneráveis sem as devidas medidas de mitigação;
- e. impedir a modificação significativa de áreas preservadas ou protegidas, sem as devidas medidas mitigadoras ou compensatórias;
- f. garantir que as consequências adversas inevitáveis do empreendimento restrinjam-se espacialmente e localizem-se em áreas onde os danos sejam mínimos, mesmo que eventualmente se incorram em custos iniciais maiores.

Além disso, o planejamento da implantação do empreendimento deverá ser concebido de forma a possibilitar que um amplo programa de recuperação ambiental de sua área de influência possa ser implementado, com a participação de outras entidades, nas diferentes esferas do poder público e, eventualmente, do setor privado.

Cabem adicionalmente as seguintes diretrizes específicas a serem observadas na contratação do empreendimento:

- a. Os cadernos de encargos referentes ao projetos básico e executivo deverão prever recursos para o detalhamento do Plano de Manejo Ambiental na forma de projetos ambientais básicos e executivos;
- b. Os cadernos de encargos referentes à construção deverão prever recursos para a implementação do PMA;
- c. Os programas de controle e monitoramento ambiental deverão ser implementados nas épocas recomendadas, de acordo com os respectivos cronogramas ou indicadores temporais;
- d. Durante a construção, deverá ser mantida uma residência ambiental, subordinada à Fiscalização da obra, para o acompanhamento do projeto e da construção, e que se responsabilizará pela implementação do controle ambiental em todos os seus aspectos, devendo agregar-se, posteriormente, à operação do aproveitamento;
- e. A instalação do canteiro de obras deverá seguir as recomendações constantes de programa específico integrante do Plano de Manejo Ambiental, e no qual deverá ser incluída a implantação do Centro de Pesquisas Ambientais do Cotingo (CPA), que será a base de apoio logístico e operacional para a execução dos programas de controle ambiental e monitoramento;
- f. A contratação do empreendimento deverá incluir a execução do Sistema de Transmissão Associado, de forma a assegurar o suprimento de energia à área de Boa Vista, tão logo a usina hidroelétrica esteja operacional.

ACÇÃO 2 - Demarcação e locação do canteiro de obras

As necessárias incursões ao local deverão evitar entradas não autorizadas em propriedades, bem como deverão ser precedidas de esclarecimentos sobre o empreendimento, de acordo com itens específicos de programas de comunicação social e de reassentamentos.

A demarcação deverá contemplar desde já as áreas correspondentes à configuração final do empreendimento, tal como prevista em projeto, incluindo a área do reservatório, bem como áreas institucionais a serem criadas na região do empreendimento em decorrência das recomendações contidas no presente EIA.

Esta demarcação deverá ser objeto de negociações com as comunidades locais, principais interessadas no processo de ocupação da região que se iniciará com a preparação do canteiro de obras, tendo em vista assegurar o pleno atendimento de requisitos de áreas do projeto, em conformidade ao cronograma de construção.

Em função deste último aspecto, fica evidente a necessidade, já apontada em outros tópicos deste estudo, de se intensificarem as negociações e discussões sobre o projeto, a se desencadear a partir de sua apresentação pública com vistas ao licenciamento ambiental.

ACÇÃO 3 - Desapropriações e/ou compras de terras necessárias

O processo desapropriatório deverá ser precedido de uma campanha de esclarecimentos quanto às suas finalidades. As indenizações e/ou pagamentos deverão ser feitos o mais rápido possível, com base em critérios que levem em conta as características pedológicas e de capacidade de uso das terras, a serem identificadas no decorrer de levantamento cadastral, bem como os aspectos sócio-culturais das populações locais.

Estes processos devem iniciar-se tão logo o projeto seja licenciado. A desapropriação deverá incluir todas as áreas necessárias à implantação do empreendimento em sua Fase 1, bem como as demais áreas necessárias ao reassentamento de população e áreas institucionais de compensação. Os requisitos de áreas a desapropriar para as ampliações futuras do empreendimento poderão ser contemplados posteriormente pelas desapropriações e/ou compras, desde que as demarcações sejam executadas de antemão.

ACÇÃO 4 - Abertura de acessos provisórios e permanentes

Como recomendação básica, indica-se a melhoria dos acessos permanentes ao local. Na abertura de novos acessos às diferentes áreas de trabalho, seu planejamento deverá considerar as perspectivas de aproveitamento futuro para as populações locais.

Este planejamento deve contemplar a reconstituição de eventuais ligações a serem rompidas com a formação do reservatório, bem como a criação de novos acessos periféricos ao futuro lago, a serem integrados à malha viária local e regional.

Quanto às questões referentes aos meios físico e biótico, prevalecem as recomendações apontadas em outro tópico, para controle de processos erosivos, poluição das águas e desmatamentos.

ACÇÃO 5 - Preparo e construção do canteiro e acampamento

O projeto do canteiro deverá ser elaborado, evidentemente, tendo em vista as melhores condições de logística para a execução das obras. Contudo, deverão ser observados cuidados - apontados em outros tópicos deste EIA - quanto a controle de processos erosivos, poluição, retirada de vegetação, caça furtiva e predatória, esclarecimentos aos habitantes locais, pesquisas para eventuais resgates e salvamentos arqueológicos, etc. As diretrizes específicas para o canteiro estão detalhadas em programa específico, apresentado em tópico mais adiante.

Os alojamentos deverão ser planejados de forma a possibilitar seu uso posterior pela população local, após seu desmantelamento. A vila residencial, que em geral assume caráter temporário em grandes obras do Setor Elétrico, no presente caso deverá ser planejada como pequeno núcleo urbano, destinado a servir posteriormente à população que será atraída para a região em decorrência da construção.

ACÇÃO 6 - Contratação de mão-de-obra

Deverá ser dada preferência ao pessoal local e da própria região. Todo o pessoal a ser contratado será submetido a exames admissionais de saúde, e seus familiares deverão contar também com apoio e assistência médico-sanitária.

O pessoal deverá ser previamente instruído quanto às características locais e sobre o convívio eventual com os habitantes indígenas da região.

ACÇÃO 7 - Consolidação e ocupação do canteiro

A ocupação efetiva do canteiro deve ser precedida de orientação ao pessoal contratado sobre questões de higiene e segurança do trabalho, bem como aspectos sanitários e ambientais básicos.

Tendo em vista a proximidade de áreas habitadas junto ao canteiro, providências deverão ser tomadas com relação aos aspectos de segurança, vigilância e normas de vizinhança, principalmente considerando-se as populações indígenas locais.

ACÇÃO 8 - Movimentação de máquinas e veículos

Nada a comentar.

ACÇÃO 9 - Aquisição e estocagem de materiais e equipamentos

Os insumos para a obra deverão, sempre que possível, ser adquiridos no comércio da região.

Os depósitos de materiais perigosos e/ou inflamáveis deverão ser construídos em locais adequadamente selecionados, e de acordo com as normas usuais de segurança.

ACÇÃO 10 - Exploração de áreas de empréstimo

Como norma geral, todas as áreas de empréstimo deveriam situar-se no interior do perímetro do futuro reservatório, sempre que tecnicamente viável.

Quando não for possível, seu planejamento deverá ser feito de forma que as frentes de ataque, desde o início da exploração, sejam configuradas para favorecer sua recuperação posterior em trabalhos de reabilitação.

ACÇÃO 11 - Exploração de material rochoso

As frentes de exploração deverão ser planejadas de forma a facilitar o escoamento das águas superficiais nas praças de trabalho, e facilitar sua posterior reabilitação.

ACÇÃO 12 - Desvio do rio

É interessante que se esclareça previamente a população local quanto às características e finalidades do túnel de desvio, para que não surjam apreensões por desinformação.

ACÇÃO 13 - Lançamento em áreas de bota-fora

Designar locais situados no interior do perímetro do futuro reservatório, quando for tecnicamente viável em função da logística de construção. Os bota-foras definitivos, localizados fora da área de inundação, deverão sofrer tratamentos adequados, em trabalhos de reabilitação, de acordo com programa específico.

ACÇÃO 14 - Movimentação de máquinas e veículos: Transporte pesado

Esta ação implica em planejamento prévio e execução de obras de melhoria na infraestrutura viária, incluindo - eventualmente - melhorias na infra-estrutura portuária.

ACÇÃO 15 - Construção da barragem e do vertedouro

Nada a comentar.

ACÇÃO 16 - Construção do sistema de adução e geração

Neste caso, caberão apenas esclarecimento quanto ao uso de explosivos na abertura dos túneis e da chaminé de equilíbrio.

ACÇÃO 17 - Sistema de Transmissão

Os traçados das linhas deverão acompanhar o sistema viário existente. Seu projeto geométrico deverá ser elaborado segundo esta orientação, tão logo se obtenha o licenciamento do projeto de aproveitamento, tendo em vista eventuais exigências quanto ao licenciamento específico do sistema. Será necessário prever-se a eventual inclusão de linhas de transmissão para Pacaraima e Bonfim, caso se materializem em curto prazo as áreas de livre comércio de importação e exportação para aí definidas. Incluir também a implantação de linha para a cidade de Normandia.

ACÇÃO 18 - Enchimento do reservatório

Deverá realizar-se de acordo com o planejamento executivo da construção, mas assegurando que o dispositivo de descargas localizado no túnel de desvio esteja operativo, para liberar águas para jusante. O Plano de Manejo Ambiental apresenta (adiante) o Plano de Enchimento do Reservatório, com um conjunto de diretrizes e providências que deverão ser observadas e seguidas antes, durante e após o enchimento.

AÇÃO 19 - Remoção do canteiro e acampamento

A remoção do canteiro será parcial ao final da Fase 1 do empreendimento, caso se constate que as ampliações previstas em projeto ocorrerão em curto prazo. Deverá ser total, caso os indicadores de consumo e outros indicadores econômicos apontem na direção de uma postergação ou descontinuação das ampliações do aproveitamento. Isto sugere a necessidade de um monitoramento da evolução do mercado consumidor, para a antecipação de tomadas de decisões quanto à evolução futura do empreendimento.

De qualquer forma, deverão ser seguidas as recomendações gerais apontadas em tópico anterior e detalhadas adiante, quanto à reabilitação de áreas degradadas.

Com relação aos alojamentos e vila residencial temporária, deverão observar-se os seguintes aspectos:

- a. alojamentos: deverá ser estudado o seu possível reaproveitamento para a população local, através de venda ou cessão do material desmontado ou desmantelado. As áreas desocupadas deverão ser reabilitadas;
- b. vila residencial: de acordo com indicações referentes à inserção regional do empreendimento, a vila deverá ter sido planejada para sua utilização posterior como núcleo urbano. Portanto, as habitações que ficarem desocupadas deverão ser negociadas para servir a outros habitantes que tenham sido atraídos para a região.

AÇÃO 20 - Desmobilização da mão-de-obra

Esta desmobilização, embora gradativa, deverá ter como pano de fundo as diretrizes para inserção regional do empreendimento, apontadas em outro tópico do Plano de Manejo Ambiental, com vistas à criação de oportunidades de investimento que proporcionem empregos para a mão-de-obra disponível.

Cabe, ainda, como diretriz geral, a criação de facilidades para o retorno aos seus locais de origem, dos empregados desmobilizados.

AÇÃO 21 - Hidrogeração

A evolução temporal, hoje previsível, das ampliações do aproveitamento hidroelétrico, em função das projeções de demanda efetuadas pela ELETRONORTE, poderá ser modificada pelo surgimento de novos centros consumidores de energia na região. Com isso, de forma análoga à ação 19, verifica-se que será necessário o acompanhamento do mercado consumidor de energia, com vistas a assegurar-se a obtenção de recursos necessários às ampliações do empreendimento, com suficiente antecedência.

AÇÃO 22 - Manutenção de estruturas e equipamentos

Cabe apenas enfatizar a necessidade de se assegurar que o dispositivo de descargas localizado no interior do túnel de desvio esteja em condições permanentes de operação.

ACÇÃO 23 - Medidas de segurança

Contemplar esclarecimentos permanentes sobre as necessidades dessas medidas, principalmente quanto aos aspectos restritivos de acessos a locais determinados.

ACÇÃO 24 - Manutenção de linhas de transmissão

Vetar o uso de agrotóxicos e fogo na remoção de vegetação. Negociar o uso eventual das faixas de domínio para atividades agropastoris pelas populações.

ACÇÃO 25 - Pagamento de compensações financeiras

Iniciar o pagamento dos "royalties" devidos na forma da lei assim que se iniciar a geração comercial.

PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAL

Introdução

Os programas ambientais incorporam muitas das ações propostas no capítulo de avaliação de impactos, bem como medidas especificamente desenvolvidas para mitigação, controle ou compensação de impactos negativos.

Os programas, em geral, apresentam caráter mitigatório e/ou compensatório e destinam-se aos impactos mais significativos, onde há perda de recursos ou valores ambientais que poderão ser fortemente afetados. Para essas perdas, consideradas inevitáveis, busca-se uma compensação, através da melhoria de outros aspectos da qualidade ambiental da região. Alguns programas incorporam medidas de natureza legal, isto é, também visam atender as exigências da legislação ambiental, indicando as providências a serem tomadas pelo empreendedor.

Os programas apresentados na seqüência não estão, necessariamente, referidos a um único fator ambiental, mas buscam abordar de forma integrada soluções exequíveis, que atuem sobre os problemas detectados, que *podem e devem* ser tratados de forma abrangente e coordenada.

Os programas estão detalhados no Relatório Final do EIA com indicações gerais quanto aos seus escopos, objetivos, justificativas, atividades previstas ou necessárias, prazos ou épocas de implementação, responsabilidades diretas pela implementação e indicações para convênios, além de outras providências, quando couberem. No presente RIMA, apenas são designados os respectivos escopos.

Os ônus financeiros dos programas caberão sempre ao empreendedor, mas no caso de se desenvolverem pesquisas de cunho técnico-científico não diretamente correlacionadas aos escopos e objetivos dos programas, os custos deverão ser de responsabilidade dos interessados, os quais, por outro lado, poderão contar com facilidades a serem materializadas no Centro de Pesquisas Ambientais do Cotíngo.

Os programas elaborados estão apresentados de forma resumida a seguir. O seu detalhamento a nível de projetos básicos ambientais deverá ser feito imediatamente após a obtenção da LP, *dado que todos deverão ser implementados a partir do início da construção.*

Implantação do Centro de Pesquisas Ambientais do Cotingo

Implementação de instalações e facilidades para a materialização de um centro de pesquisas ambientais, destinado a dar suporte ao Plano de Manejo Ambiental, incluindo-se os programas de monitoramento.

Dotar o empreendimento de facilidades logísticas e operacionais para centralização e operacionalização de todos os programas de mitigação, controle e monitoramento ambiental previstos, bem como dotar o empreendimento de um centro de pesquisas ambientais capaz de dar suporte a estudos e investigações ambientais tendo em vista todas as demais ações de desenvolvimento na bacia do Cotingo e suas imediações.

Sua operacionalização deverá ocorrer através da criação de uma *residência ambiental* do projeto, cujo trabalho deverá vincular-se estreitamente ao desenvolvimento das atividades de construção e posterior operação do aproveitamento.

Este programa é da exclusiva responsabilidade do empreendedor que, todavia, deverá planejá-lo de acordo com orientações e sugestões da Secretaria de Meio Ambiente, Interior e Justiça do Estado de Roraima.

Sugere-se que o empreendedor busque apoio em experiências similares encetadas pela ELETRONORTE na UHE Samuel (Rondônia) e na UHE Tucuruí, e junto à Itaipu Binacional e a outras concessionárias de energia no País.

Implantação de Estação Experimental de Piscicultura

De maneira análoga ao programa anterior, trata-se de implementação de centro de pesquisas voltadas para a ictiofauna do rio Cotingo.

Controle da Estabilidade das Encostas do Reservatório

Consiste em um elenco de medidas destinadas a acompanhar a evolução das encostas marginais do reservatório, e na implementação de eventuais medidas de reestabilização de locais específicos. Este programa tem aspectos de monitoramento.

Criação da Reserva de Patrimônio Natural

Criação de uma Reserva do Patrimônio Natural (RPN) na área de influência da UHE Cotingo 123/113, atendendo também aos objetivos de conservação do patrimônio ambiental da área.

Este programa tem como objetivo conservar e manejar uma área de relevante interesse ecológico, garantir uma continuidade territorial através da ligação da RPN com a futura faixa de proteção ciliar do reservatório, proteger áreas contra o desmatamento e o manejo inadequado dos recursos naturais, e atender às exigências legais pertinentes (Resolução CONAMA nº 10/87), além de estabelecer condições adequadas ao manejo ambiental como forma compensatória dos prejuízos causados pelas perdas representadas pela submersão de

terras para formação do reservatório, bem como pela ocupação de terras para utilização como apoio à construção e operação do empreendimento.

O total da área a ser destinada à formação da RPN é estimado em cerca de 4000 ha. Todavia, este montante deverá ser objeto de estudos e negociações com as entidades intervenientes, principalmente com as comunidades indígenas locais, representantes do povo Makuxí, e tendo em vista atender o dispositivo legal que preconiza o dispêndio mínimo de 0,5% do valor do empreendimento.

Neutralização de Focos de Poluição e Contaminação

Inclui diversas ações destinadas a evitar que as águas do reservatório entrem em contato com substâncias indesejáveis presentes na área a ser alagada, e que se constituíram em fontes potenciais de prejuízo à qualidade dessas mesmas águas.

Formação da Faixa de Proteção do Reservatório

Formação de faixa de proteção ciliar do reservatório, com vistas à proteção do novo corpo d'água, com o uso de essências nativas e espécies adaptáveis às novas condições que se formarão. Esta faixa deverá ser constituída por espécies de crescimento rápido, e circunscreverá o perímetro do reservatório correspondente à Fase 1 do empreendimento.

No futuro, quando forem atingidos os níveis máximos operacionais, esta faixa será substituída por outras, até que, para a configuração final do empreendimento, contar-se-á com uma faixa de proteção definitiva.

Retirada da Vegetação da Bacia de Inundação

Abrange as atividades de desmatamento e limpeza de toda a área da bacia de inundação, através de técnicas manuais e mecanizadas de exploração e controle de rebrota, cumprindo a legislação em vigor. Para sua execução, será necessária autorização do IBAMA.

Manejo e Resgate da Fauna

Tem por objetivo retirar da área de inundação os animais sujeitos a afogamentos, visando:

- a. o aproveitamento científico dos exemplares;
- b. relocação para outras áreas que tenham comprovada capacidade de suporte;
- c. colocação em zoológicos.
- d. manter estoques populacionais das diversas espécies faunísticas, uma vez que muitos exemplares, principalmente de répteis e mamíferos, ficarão suscetíveis à caça predatória, na fase de implantação, e principalmente na fase de enchimento do reservatório.
- e. acompanhar as condições emergentes, antes, durante e após o enchimento, envolvendo todos os níveis da cadeia trófica;

- f. caracterizar biológica e ecologicamente a ictiofauna do rio Cotingo (trecho superior) e principais tributários;
- g. identificar áreas de uso trófico-reprodutivo no perímetro do reservatório e a jusante;
- h. adotar medidas de proteção e salvamento dos organismos aquáticos com a retirada ou afastamento de zonas inhóspitas.

Peixamento do Reservatório

Este programa tem por objetivo traçar diretrizes gerais para o povoamento do reservatório, a ser formado, com peixes adaptados às novas condições lânticas que se estabelecerão, visando possibilitar sua exploração em caráter artesanal pelas populações ribeirinhas com atividades de pesca de subsistência, bem como para eventuais explorações econômicas em pequena escala.

Saúde

Este programa visa atuar de forma preventiva sobre variáveis ambientais e populações, visando controlar efeitos adversos sobre a saúde pública.

Também preconiza atuações curativas, propondo a recuperação de condições ambientais desfavoráveis e recuperando a saúde de indivíduos doentes.

Dado o caráter eminentemente preventivo deste programa, o mesmo não conta com um cronograma formal, dado que várias ações específicas somente serão detalhadas por ocasião da elaboração dos projetos básicos ambientais.

Comunicação Social

Visa desenvolver campanhas de esclarecimento da população residente na área diretamente afetada, a ser dirigida também para a área de influência, através de sínteses em linguagens adequadas das principais características do empreendimento, de suas etapas e cronograma básico, dos impactos a serem causados pela implantação e operação do empreendimento, e das medidas a serem implementadas para mitigar ou compensar estes impactos.

Implantação do Canteiro de Obras

Este programa consiste num conjunto de recomendações e diretrizes destinadas a estabelecer condições mínimas para a implantação do canteiro de obras, de forma coerente e adequada às demais recomendações constantes do Plano de Manejo Ambiental e às indicações para controle e mitigação dos impactos ambientais.

Não se trata aqui de questões de planejamento executivo, as quais deverão nortear-se pelas necessidades da logística da construção, mas de propor um mínimo de medidas a se incorporarem no canteiro, para que se possa reduzir o seu potencial gerador de impactos.

Como concebido, este programa está coerente com as diretrizes gerais para a inserção regional do empreendimento, visando evitar a repetição de problemas causados por obras do Setor Elétrico em outros pontos do País.

Programa de Emprego

Este programa está voltado para maximizar o emprego de pessoas menos qualificadas para trabalhos específicos nas ocupações de menor qualificação geradas pelo empreendimento, tais como braçais e serventes.

O empreendedor contará com os quadros permanentes da empreiteira a ser contratada, para as funções mais especializadas e qualificadas.

Remanejamento de Residentes não Indígenas

Trata-se, neste programa de estabelecer medidas que contemplem as pessoas não indígenas residentes na área diretamente afetada, proprietárias ou não, no sentido de restaurar condições adequadas para sua subsistência. Os habitantes indígenas estão contemplados em programa específico.

Resgate Arqueológico

Este programa destina-se a promover uma ação de resgate do patrimônio arqueológico que possa, eventualmente, ser ameaçado pela construção da UHE Cotingo 123/113, e que tenha como referência básica o conjunto do sistema de assentamento e se insira numa abordagem regional a ser futuramente complementada pelos órgãos públicos de pesquisa científica.

Resgate e Preservação da Memória Histórica

O programa compreende as ações de resgate da memória histórica da região, através do levantamento e documentação das estruturas materiais históricas remanescentes na ADA, reconhecimento das fontes orais e registro fotográfico dos assentamentos ribeirinhos.

Reabilitação do Canteiro e Áreas Degradadas

Este programa será necessário para promover a reabilitação de todas as áreas do canteiro de obras e imediações que tenham sido degradadas pelos trabalhos de construção e por ocupações provisórias, bem como melhorar as condições de alguns locais devido a suas características específicas.

Educação Ambiental (PEA)

Visa a conscientização das diferentes comunidades, para obter destas a colaboração na preservação e conservação da natureza, especialmente da flora e fauna silvestres, respeitando o ambiente natural e, também, no que diz respeito aos manejos agrícolas, conservação do solo e das áreas de lazer no entorno do reservatório.

Cabe também a este programa orientar a população, *principalmente aquela que afluirá para a região atraída pelas obras*, quanto às questões dos direitos das populações indígenas e quanto às questões de saneamento, higiene e conservação ambiental.

Ademais, essas populações deverão ser orientadas quanto às peculiaridades ambientais da bacia do Cotingo e em termos de seus aspectos de fragilidade. Deve acompanhar todas as

atividades referentes ao monitoramento dos programas já propostos, facilitando a concretização dos mesmos.

Por fim, e mais importante, o programa deverá esclarecer as populações sobre seus direitos e deveres em relação ao meio ambiente, além de divulgar técnicas simples de controle e conservação ambiental.

Ação Junto aos Índios da ADA

Ação junto aos índios da área diretamente atingida. Após as discussões referentes ao licenciamento do empreendimento, deverá ser encetada uma campanha específica de esclarecimento junto aos habitantes indígenas da área que terão de ser desalojados, quanto às características das obras e seu cronograma de implantação.

As providências apontadas visam assegurar aos índios seus direitos constitucionais e mitigar no possível os impactos sobre sua cultura e vida social.

Reassentamento da População Indígena

Identificação de locais adequados, antecipadamente sugeridos pelos índios da ADA, referendados por suas lideranças, para a realização da transferência e reassentamento das famílias atingidas.

Construção de casas, locais de cultivo e pastagem, obedecendo critérios da cultura Makuxí, de acordo com sugestões e definições dos próprios índios.

Auxiliar na implantação de ações localizadas, com monitoramento por pessoas especializadas e conhecedoras da cultura Makuxí. Essas ações visarão a ampla adaptação cultural e social do índios da área.

Assistência aos Índios Reassentados e aos Índios da Área de Influência

Este programa tem por escopo desenvolver campanhas de apoio e assistência aos índios reassentados e aqueles da área de influência, da Maloca Caraparu II, através de sua dinamização e adaptação à nova situação a ser imposta pela implantação do empreendimento.

PLANO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

A necessidade de um Plano de Monitoramento Ambiental se prende basicamente a:

- comparar o comportamento real de determinados fatores ambientais com o seu comportamento presumido nos estudos;
- garantir a execução das medidas e programas de mitigação e compensação propostas no EIA;
- avaliar a eficiência das medidas mitigadoras propostas na consecução dos objetivos para os quais elas foram desenvolvidas;

- permitir a correção e ou substituição de eventuais medidas e programas a fim de conseguir-se o melhor desempenho possível na tarefa de integração harmônica do empreendimento com o meio ambiente afetado;
- resgatar dados e informações importantes para o estabelecimento de melhores prognósticos de comportamento dos fatores ambientais em futuros projetos e aperfeiçoamento de desempenho das medidas mitigadoras a serem propostas para outros casos similares. Isto assume particular importância em relação às ampliações futuras da UHE Cotingo 123/113 e para outros projetos hidroelétricos em Roraima;
- detectar eventuais impactos ou problemas que porventura não tenham sido previstos no presente EIA e estabelecer medidas necessárias ao seu controle e/ou mitigação;
- atender aos preceitos da Resolução nº 001/86 do CONAMA.

Para a consecução desses objetivos é necessário que o empreendimento conte, desde o início de sua implantação, com as facilidades logísticas e operacionais necessárias, e que o monitoramento se estenda por período suficientemente longo para que seus resultados tenham representatividade e aplicabilidade.

A fim de tornar objetiva, econômica e funcional a implantação do Plano de Monitoramento Ambiental, todas as atividades serão concentradas junto ao canteiro de obras, no CPA-COTINGO, tendo como filosofia básica a implementação da residência ambiental da obra.

As atividades de monitoramento deverão desenvolver-se basicamente através de convênios com entidades técnico-científicas, órgãos e entidades ambientalistas e universidades. O local sede das atividades deverá ser o CPA-COTINGO, concebido para tornar-se em um centro de apoio a pesquisas ambientais e monitoramento, aberto à comunidade de pesquisadores e ao público interessado, possibilitando o ulterior desenvolvimento de pesquisas de cunho científico.

Neste último caso, entretanto, os convênios deverão estabelecer de maneira inequívoca as responsabilidades e os ônus que o empreendedor deve assumir quanto aos aspectos de monitoramento, de acordo com os programas aqui propostos, em consonância com a Resolução CONAMA nº 01/86.

O desenvolvimento ulterior de pesquisas deverá ser estimulado, com o acesso às instalações e facilidades franqueado aos interessados, os quais, entretanto, deverão arcar com os custos de suas pesquisas, bem como deverão garantir ao empreendedor o acesso imediato aos seus resultados.

Os tópicos previstos para monitoramento incluem:

- Hidrometeorologia
- Hidrogeologia
- Qualidade da Água/Limnologia

- Sismologia
- Estabilidade de Encostas
- Erosão/Assoreamento
- Fauna
- Ictiofauna
- Vegetação
- Qualidade de vida
- Emprego

CONTROLE DE EVENTOS ACIDENTAIS ASSOCIADOS AO EMPREENDIMENTO

O Plano de Manejo Ambiental deve incorporar a prevenção de alguns efeitos reais ou potenciais associados ao empreendimento, relativamente a eventos incomuns ou acidentais causadores de problemas que não são exatamente caracterizáveis como impactos ambientais.

As possibilidades de controle das conseqüências destes eventos estão intimamente associadas a normas usuais de segurança, higiene e medicina do trabalho, critérios de segurança no projeto e planejamento das obras, e dão indicações de ações contingenciais ou preventivas.

Estas ações destinam-se a melhorar as condições de segurança do empreendimento, tanto durante sua implantação como na sua posterior operação.

Os problemas aqui indicados correlacionam-se, a grosso modo, com os diferentes estágios de implantação do empreendimento. É importante que se tenha em mente que os mesmos poderão ocorrer enquanto durarem determinadas ações. O seu potencial de ocorrência é avaliado como alto, médio, ou baixo, segundo critérios da equipe que analisou o projeto.

As possibilidades de ações preventivas ou corretivas estão apontadas no Relatório Final do EIA, pressupondo-se implícitas as recomendações básicas para a estrita observância dos procedimentos usuais de Engenharia de Segurança do Trabalho e de Medicina e Higiene do Trabalho, de constituição de CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) no canteiro de obras, além dos cuidados técnicos usuais em trabalhos de construção pesada.

Em geral, as ações recomendadas serão de responsabilidade do empreendedor e dos empreiteiros contratados para a construção e serviços de apoio.

O controle desses eventos acidentais assume, portanto, o aspecto de um plano de controle, e caberá à residência ambiental da obra coordenar as ações e providências necessárias.

Os eventos considerados importantes, e para os quais se apresentam recomendações específicas, são os seguintes:

Estágio inicial de implantação do canteiro:

- Acidentes com animais peçonhentos
- Eventuais conflitos ou desentendimentos com a vizinhança
- Acidentes do trabalho na construção civil

Estágio de construção:

- Acidentes decorrentes de operação de instalações industriais
- Incêndios no canteiro
- Incêndios nas matas
- Derramamentos de combustíveis e substâncias tóxicas
- Explosões acidentais
- Intoxicação por gases tóxicos
- Desmoronamentos de pilhas de bota-foras
- Ruptura de enrocamentos e aterros
- Acidentes com máquinas de terraplenagem e veículos em geral na área do canteiro
- Acidentes do trabalho em geral
- Surtos epidêmicos no canteiro
- Conflitos com a vizinhança
- Afogamento de pessoas na área do reservatório durante o enchimento
- Acidentes com animais durante o enchimento

Operação do empreendimento:

- Acidentes com pessoas a jusante da barragem
- Acidentes com pessoas no reservatório
- Surtos de poluição
- Eventuais conflitos com outras populações

PLANO DE ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO

Introdução

O enchimento do reservatório terá início em meados do terceiro ano de construção, de acordo com o planejamento das obras.

Tal evento implica na necessidade de várias providências que deverão ser tomadas com antecedência suficiente, por razões de ordem física, operacional, de segurança e também ambiental.

Seu detalhamento deverá ser realizado com suficiente antecedência e deverá ser permanentemente revisto, para que ao se fecharem as comportas do túnel de desvio, toda a logística necessária esteja em condições de ser implementada, e todas as ações antecedentes já tenham sido executadas.

Apesar de ser usual para os construtores de barragens e para os técnicos do Setor Elétrico, o enchimento do reservatório requer um complexo planejamento logístico, pois representa a causa de grande parte dos impactos ambientais irreversíveis e não mitigáveis, devido à introdução de alterações definitivas na paisagem local, com repercussões importantes sobre as populações da região e sobre o Sistema Natural. No caso da UHE Cotingo 123/113, este planejamento envolverá também o enchimento controlado, para o carregamento gradativo da estrutura da barragem.

Além dos programas necessários, outras providências deverão ser planejadas, executadas e concluídas antes do início do enchimento:

- Demarcação topográfica do perímetro do reservatório correspondente à cota 685,0 m. Esta demarcação deve levar em conta as sobrelevações para montante devidas ao remanso hidráulico, cujas curvas deverão estar previamente calculadas;
- Levantamento cadastral de todas as propriedades e benfeitorias situadas no interior da bacia de inundação, de acordo com recomendações correspondentes apresentadas em tópicos anteriores;
- Desapropriação e indenização a preços justos de todas as propriedades e benfeitorias situadas no interior do perímetro definido pela cota 685,0 m;
- Relocação de acessos e toda a infra-estrutura que será afetada;
- Relocação e reassentamento das populações residentes na área, para locais designados em projeto ou definidos de comum acordo com os principais interessados;
- Demolição das benfeitorias situadas no interior da área de inundação, para evitar reocupações clandestinas;
- Planejamento da logística operacional das ações pré-enchimento e do plano de contingências para as operações durante o enchimento;

- Plano de Comunicação Social específico, voltado para o esclarecimento da população sobre o enchimento.

Ações Contingenciais

São as ações executivas previstas em plano de contingências específico a ser elaborado para o enchimento, destinadas ao atendimento de situações críticas que possam por em perigo pessoas, animais e bens, principalmente pelo fato de que o enchimento do reservatório ocorrerá em prazo reduzido.

Detalhamento do Plano de Enchimento

Trata-se do ordenamento e fixação de diretrizes básicas para a materialização do Plano de Enchimento. Todas as providências executivas serão de responsabilidade direta do empreendedor, que deverá detalhar este plano a partir dos projetos básicos ambientais correspondentes aos detalhamentos dos diversos programas e recomendações indicados no presente Plano de Manejo Ambiental. Compreende, portanto:

- Detalhamento, a nível de projeto básico ambiental e planejamento executivo, das ações discriminadas como de longo prazo, na forma dos programas de controle ambiental mencionados;
- Planejamento e implementação das providências executivas discriminadas como ações de longo prazo;
- Planejamento e execução das ações de curto prazo;
- Planejamento prévio das ações contingenciais;
- Montagem da logística operacional integrada de todo o plano de enchimento;
- Montagem de logística operacional específica para as ações contingenciais. É importante lembrar aqui que o enchimento do reservatório ocorrerá, de acordo com os estudos efetuados, entre um mínimo de 12 dias e um máximo de 48 dias. Assim, a velocidade média de ascensão do nível d'água entre as cotas 662,0 m (crista da enseadeira de montante) e 685,0 m (crista da soleira livre do vertedouro) estará compreendida entre os valores médios (aproximadamente) de 0,48 m/dia (mínima) e 1,92 m/dia (máxima).

A logística operacional para as ações contingenciais deverá prever as providências referidas anteriormente, e incluirá a formulação de convênios específicos para uma ação integrada, o treinamento de equipes, implantação de infra-estrutura de apoio hospitalar para pessoas e veterinário para emergências com animais, infra-estrutura para recepção de barcos, veículos terrestres e helicópteros (eventualmente), para apoio e acompanhamento das operações, e execução de intensa ação de comunicação junto às populações em caráter preventivo. Além disso, deverão ser mobilizados os apoios necessários para questões de segurança pública e de saúde pública.

QUARTA PARTE : INDICAÇÕES PARA A INSERÇÃO REGIONAL DO EMPREENDIMENTO

USOS MÚLTIPLOS DO RESERVATÓRIO

O empreendimento UHE Cotingo 123/113 foi concebido essencialmente para produção de energia elétrica, como parte do programa de ampliação do parque gerador de Roraima e para substituição do parque térmico instalado, para atendimento do pólo Boa Vista.

Devido às características e localização do aproveitamento, Cotingo tornar-se-á um importante elemento irradiador de ações de desenvolvimento para Roraima, principalmente, pelas garantias de suprimento e confiabilidade do sistema, tendo em vista as demandas do pólo Boa Vista.

Apesar do modesto porte do reservatório, o mesmo se constituirá também num novo elemento significativo a integrar a paisagem local e regional, assumindo por isso caráter relevante como corpo d'água passível de usos destinados a diferentes finalidades, a despeito do seu papel principal como hidrogerador.

É possível, portanto, estabelecer algumas diretrizes básicas para os usos múltiplos da água e do lago a ser formado, de forma não conflitante ou, onde houver possíveis conflitos de usos, fixar orientações que os minimizem.

Assim, o reservatório da UHE Cotingo 123/113 poderá atender a diferentes utilizações como:

- Hidrogeração
- Abastecimento público
- Irrigação (em pequena escala)
- Diluição de despejos a jusante
- Navegação (somente para fins de travessia com pequenos barcos)
- Uso para piscicultura
- Usos para lazer, recreação, pesca e turismo
- Controle de cheias
- Regularização de vazões
- Desenvolvimento de pesquisas técnico-científicas

Estas utilizações, entretanto, somente dependerão de se agregar ao planejamento do empreendimento as várias recomendações do Plano de Manejo Ambiental, e considerando-se a necessidade da sua *inserção regional*, tendo em vista as tendências que hoje se verificam no Estado de Roraima.

Estas ações não deverão considerar apenas o resgate de condições ambientais a serem alteradas pela implantação do projeto, o que pode afetar expressivamente o senso comum

ambientalista, mas - sobretudo - deverão transformar o aproveitamento hidroelétrico em *um atrator de benefícios reais para sua região de influência* que, a partir destas considerações, extrapola o âmbito da área de consumo polarizada por Boa Vista, passando a incluir toda a região compreendida pelo local das obras e a área de consumo, além do restante da bacia do Cotingo.

É importante que se tenha em mente que, caso o empreendimento ora em análise venha a ser licenciado e, posteriormente, construído, *estará sendo iniciado um processo de longo prazo muito provavelmente irreversível*, tendo em vista que a bacia do Cotingo representa as rotas antigas de tentativas de ocupação do espaço territorial de Roraima, estando hoje a apresentar tendências renovadas ao adensamento de sua ocupação por populações não indígenas, que necessitarão de espaço para sua sobrevivência.

A implantação das áreas de livre comércio de importação e exportação em Pacaraima e Bonfim consolidarão estas tendências em caráter irreversível e de forma significativa, pois colocarão próximos uns dos outros centros importantes, como Caracás, Boa Vista e Georgetown, através de infra-estrutura viária já parcialmente consolidada.

Ademais, estas considerações levam a pensar no provável crescimento dos mercados consumidores de energia elétrica além das previsões efetuadas pela ELETRONORTE para a área de Boa Vista.

Por si só, o crescimento das demandas desta área levará a que, no futuro, o desenvolvimento hidroelétrico do rio Cotingo se intensifique, pois uma vez atingida a capacidade máxima projetada para o aproveitamento em análise, a ampliação da sua capacidade de suprimento somente será possível com a implementação do projeto da UHE Cotingo 148, cujo reservatório será formado em terras banhadas também pelo rio Quinô, acentuando a tendência de ocupação do território em direção à fronteira com a Venezuela.

É preferível, portanto, que os cenários aqui esboçados possam se desenvolver de forma ordenada e planejada, principalmente tendo-se em conta os aportes populacionais que a construção da UHE Cotingo 123/113 causará em curtos espaços de tempo, e os problemas que uma ocupação desordenada poderá causar, principalmente após o encerramento das atividades de construção.

Desta forma, a UHE Cotingo 123/113 deverá desenvolver-se não mais como um mero aproveitamento hidroenergético, mas deverá ser capaz de aportar para a região benefícios reais que aí fiquem, privilegiando as populações locais e seus interesses, e de forma a poder proporcionar um desenvolvimento harmonioso para aquela porção do Estado de Roraima, através de um planejamento regional integrado, que leve em conta as potencialidades e restrições de uso de seus recursos ambientais.

Estes processos poderão iniciar-se através de uma programação adequada dos usos do reservatório, a ser extrapolada para o restante da região.

APORTES PARA AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO

Com a implantação da UHE Cotingo 123/113, certamente haverá um aquecimento da economia de Roraima, devido à maior disponibilidade de energia elétrica, que hoje representa uma fator limitante ao desenvolvimento.

No entanto, medidas cautelares para o crescimento harmônico são necessárias, a fim de se evitarem os problemas ambientais e sociais já ocorridos em outros estados da Amazônia, correlacionados a aproveitamentos hidroelétricos e ao tipo de ocupação e uso da terra.

Um plano de desenvolvimento regional deve visar o disciplinamento das atividades econômicas, a serem compatibilizadas com as peculiaridades ambientais do Estado.

Assim, tal plano, a ser desenvolvido pelas autoridades governamentais, deverá contemplar todas as atividades econômicas existentes e as que possam vir a instalar-se na região.

Com relação à área de influência da UHE Cotingo 123.113, devem estabelecer-se programas de desenvolvimento agropecuário, incluindo a piscicultura no futuro reservatório.

Esses programas deverão contar com a participação da Secretaria de Agricultura de Roraima, com suporte da EMBRAPA no tocante a assistência técnica e desenvolvimento de tecnologias adequadas às condições locais, bem como ao nível dos agricultores a serem contemplados.

A atuação do Setor Elétrico nestas ações pode tornar-se relevante na medida em que contribuirá efetivamente para estimulá-las, considerando-se que somente a infra-estrutura necessária para a efetivação do empreendimento já poderá aportar novas condições para a região. Se esta infra-estrutura for planejada segundo uma ação coordenada visando outros elementos de valor econômico e sócio-cultural para o Estado, então toda a região se beneficiará.

É nesta linha de raciocínio que devem ser enfocados alguns dos programas específicos constantes do Plano de Manejo Ambiental, cujos escopos e estratégias de implantação estão voltados para os aspectos aqui abordados, como é o caso dos abaixo mencionados:

- Implantação do CPA-COTINGO;
- Criação da Reserva de Patrimônio Natural;
- Peixamento do Reservatório
- Programa de Saúde;
- Implantação do Canteiro de Obras;
- Programa de Emprego;
- Reabilitação do Canteiro e Áreas Degradadas;
- Programa de Educação Ambiental;
- Assistência aos Índios Reassentados e aos Índios da Área de Influência.

As possibilidades de desenvolvimento poderão beneficiar-se mediante uma ação coordenada envolvendo várias entidades governamentais e o próprio empreendedor de Cotingo, que afinal representa interesses diretos do Estado de Roraima, através da Companhia de Eletricidade de Roraima. Por outro lado, o empreendedor poderá e deverá desenvolver um

processo de negociações para a busca de parcerias institucionais, a serem envolvidas em processos de atuação conjunta visando os objetivos a alcançar.

Por fim, cabe comentar a necessidade de se iniciar logo após a obtenção da Licença Prévia, um processo de articulação institucional mais específico, visando o ordenamento dos programas constantes do PMA e o envolvimento de outras entidades e instituições na sua implementação.

PRINCIPAIS CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir da análise dos impactos e da possibilidade real de sua mitigação, concluiu-se ser o aproveitamento do rio Cotingo para fins energéticos viável do ponto de vista ambiental, além de ser a melhor alternativa para o aproveitamento hidráulico-energético do potencial disponível no trecho considerado, situado a montante da Cachoeira do Tamandúá, desde que a ele sejam incorporadas todas as ações compensatórias apontadas no estudo realizado, sob a forma de recomendações básicas para controle e mitigação de impactos ambientais, além do conjunto de programas, recomendações e diretrizes contido no Plano de Manejo Ambiental, bem como as indicações de medidas e ações atribuíveis às diferentes esferas do Poder Público.

As recomendações básicas implicam na incorporação de critérios ambientais ao projeto e ao planejamento executivo das obras. Os programas de controle e monitoramento dos impactos e o plano de enchimento do reservatório ainda deverão ser detalhados a nível de projetos básicos ambientais após a obtenção de Licença Prévia (LP) do empreendimento. A questão relacionada aos usos do reservatório deverá ser ordenada na forma de um Código do Reservatório, a ser detalhado após o licenciamento prévio, levando-se em conta, essencialmente, sua integração ao contexto mais amplo da bacia hidrográfica do rio Cotingo.

Em síntese, será necessário que:

- a. A Companhia de Eletricidade de Roraima (empreendedor) desenvolva, após a obtenção da licença prévia, os projetos básicos ambientais correspondentes aos programas de controle e monitoramento dos impactos, de forma que os mesmos possam ser implementados de acordo com os cronogramas e demais indicações correspondentes;
- b. O empreendedor estabeleça contactos com o conjunto das instituições arroladas como partícipes dos convênios indicados para a realização dos programas ambientais, tendo em vista a definição precisa dos prazos e diretrizes para sua execução e implementação;
- c. O Código do Reservatório estabeleça os esquemas de utilização e restrições dos usos do reservatório, de modo a materializar em projeto acessos, áreas de uso restrito e as regras operativas do empreendimento, em acordo com as diretrizes estabelecidas pelo Plano de Manejo Ambiental;
- d. Se esclareça, através do Relatório Final do EIA e do respectivo RIMA, bem como através de debates públicos sobre o empreendimento, que as necessidades de energia da população aumentam no mínimo segundo o

crescimento vegetativo desta mesma população, criando demandas que só podem ser atendidas mediante a ampliação da oferta de energia;

- e. Se mostre que, dadas as dificuldades atuais de ampliação do parque gerador de Boa Vista, baseado em usinas térmicas, esta oferta poderá e deverá ser proporcionada pela implantação de usinas hidroelétricas que, no caso de Roraima, apresentam melhores possibilidades com base na exploração dos recursos hídricos da bacia do rio Cotingo, como ficou demonstrado no EIA realizado;
- f. Se demonstre, através de esclarecimentos e debates que, com energia elétrica disponível de maneira farta e barata, as perspectivas do desenvolvimento sócio-econômico regional a médio prazo tornam-se propósitos mais facilmente alcançáveis pela comunidade como um todo;
- g. Os impactos ambientais resultantes da decisão de se implantar o aproveitamento do rio Cotingo para fins energéticos podem e devem ser controláveis e mitigáveis no seu conjunto, e são globalmente pouco relevantes face aos benefícios que o empreendimento poderá aportar ao Estado de Roraima e ao conjunto de suas populações, desde que:
 - os recursos para a contratação e implantação do empreendimento sejam garantidos de antemão;
 - se desenvolvam, imediatamente, negociações claras, objetivas e transparentes com os diferentes grupos de interesse, priorizando-se as populações a serem diretamente atingidas pelo empreendimento;
 - o empreendedor desenvolva um processo de articulação institucional capaz de assegurar-lhe parcerias para o empreendimento.

Adicionalmente, recomenda-se que:

1. As previsões de recursos para a implantação da obra incluam verbas destinadas à implantação do controle ambiental a partir de orçamentos detalhados, a serem elaborados na execução dos projetos básicos ambientais. Os custos adicionais daí decorrentes deverão, evidentemente, ser incorporados ao custo de produção de energia.
2. Sejam acompanhados os custos das ações ambientais ulteriores, para reavaliação de sua incidência nos custos de produção de energia no futuro.
3. Que nestas previsões, incluam-se os custos dos convênios a serem estabelecidos pelo empreendedor, definindo-se suas atribuições e responsabilidades.
4. Que sejam estabelecidos os níveis de responsabilidade do empreendedor em ações de desenvolvimento a serem encetadas a partir da consolidação do empreendimento, para uma correta alocação dos recursos necessários.