

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL – RADA

USINAS HIDRELÉTRICAS

Versão 01 - dezembro/2001 (aprovado pela CIF/COPAM em 21/12/01)

1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

RAZÃO SOCIAL: CONSÓRCIO AHE FUNIL

NOME COMERCIAL:

CNPJ (CGC/MF nº):

04032316/0001-16

Inscrição Estadual:

06214391400-56

Endereço para correspondência (Rua, Av. Rod., BR; nº; compl.):

Avenida J.K., nº 52

Município: Lavras/MG

Distrito: -

CEP: 37.200-000

Caixa Postal:

Endereço eletrônico:

paulo@ahefunil.com.br / mauro@ahefunil.com.br

Telefone: (35) 3821-8581

Fax: (35) 3821-8581

2 – FICHA TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO:

NOME: CONSÓRCIO AHE FUNIL

ATIVIDADE: GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

CÓDIGO (DN COPAM N.º 01/90): E-02-01-1

Endereço (Rua, Av., Nº):

Rodovia BR-381 – Fernão Dias Km 662 / Zona Rural

Município: Perdões

Distrito: -

CEP: 37.260-000

Telefone:

(35) 3864-9200

(35) 3821-8581

Fax:

(35) 3821-8581

Correio eletrônico:

paulo@ahefunil.com.br /

mauro@ahefunil.com.br

3- Localização do Empreendimento:

Coordenadas geográficas (latitude/longitude)

Coordenadas geográficas (X,Y)

L

G: -45

M:02

S:17

X: 496.373

Y: 7.662.010

N

G: -21

M:08

S:17

Fonte:

fuso 23 Meridiano 45º

Ano:

DATUM

WGS-84

Municípios:

Margem direita: Perdões, Bom Sucesso e Ibituruna (MG)

Margem esquerda: Lavras, Ijaci e Itumirim (MG)

Bacia Hidrográfica: rio Paraná

Sub-bacia Hidrográfica: rio Grande

Curso d'água: rio Grande

Distância da foz (km): 950 km

Altitude(m): 811 m

3 – LICENCIAMENTO AMBIENTAL				
Processo PA/COPAM/Nº	Número do Certificado de LO	Objeto do licenciamento	Data de concessão	Validade
122/1992/003/2002	519	Renovação da Licença de Operação	08/11/2002	04 anos
Data de início de funcionamento da atividade no local: 08 de novembro de 2002				

4 – IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS – Anexo A			
Responsável legal pelo empreendimento			
Nome: ANTÔNIO HARLEY ANSELMO			
Cargo: Diretor presidente			
Formação profissional: Engº Civil		Nº de registro: CREA – 47695/D	
Telefone: (31) 3279-4473		Fax:	
Endereço eletrônico: antonio.harley@cvrd.com.br			
Responsável técnico pelo empreendimento			
Nome: HUMBERTO MÁRIO PAGANINI			
Cargo: Diretor de operação			
Formação profissional: Engº Eletricista		Nº de registro: CREA - 37.014/D	
Telefone: (31) 3299-4617		Fax: (31) 3299-4774	
Endereço eletrônico: paganini@cemig.com.br			
Responsável pela área ambiental do empreendimento			
Nome: HUMBERTO MÁRIO PAGANINI			
Cargo: Diretor de operação			
Formação profissional: Engº Eletricista		Nº de registro: CREA - 37.014/D	
Telefone: (35) 3821-8581		Fax: (31) 3299-4774	
Endereço eletrônico: paganini@cemig.com.br			
Responsável técnico pela elaboração do RADA			
Nome: ALBERTO ROCHA SALAZAR			
Nº da ART: 1-40028530 (vide Anexo A)			
Formação profissional: Engenheiro Civil		Nº de registro: 8.770/D	
Telefone: (31) 3264-9535		Fax: (31) 3264-9533	
Endereço eletrônico: asalazar@esseengenharia.com.br			
Equipe técnica de elaboração do RADA			
Nome	Formação Profissional	Nº de Registro	Nº ART (vide Anexo A)
Alberto Rocha Salazar	Engenheiro Civil	CREA 8.770/D	1-40028530
Jackson Cleiton Ferreira Campos	Geógrafo	CREA 56633/D	
Marise Thereza da Silva Faioli	Bióloga	CRBio 13324-4	
Eliane Silva Ferreira Almeida	Socióloga		-

Assinaturas	
Responsável legal pelo empreendimento:	Data: 10/08/2006
Responsável técnico pelo empreendimento:	Data: 10/08/2006
Responsável pela área ambiental do empreendimento:	Data: 10/08/2006
Responsável técnico pela elaboração do RADA:	Data: 10/08/2006

5 – ATUALIZAÇÃO DE DADOS – Anexo B				
5.1 Mão-de-obra:				
a) Número total de empregados da UHE: 12 funcionários lotados Usina e 1 supervisor CEMIG				
Produção: 7 operadores / 5 manutenção		Administrativo: 07 funcionários		
b) Número total de trabalhadores terceirizados: 16 funcionários (conservação, limpeza e vigilância)				
5.2 Regime de Operação:				
Nº Turnos: 3 turnos	Horas/dia: 24 horas	Dias/mês: 30/31 dias	Meses/ano: 12 meses	
5.3 Ampliação/modificação do empreendimento				
a) Houve ampliações ou modificações do empreendimento durante o período de validade da LO vincenda?			SIM	NÃO
				X
b) Caso positivo, apresentar no Anexo B uma descrição da ampliação/modificação ocorrida, enfatizando os aspectos ambientais inerentes.				
5.4 Potência e Energia				
Potência instalada (MW): 180 MW Queda bruta (m): 40,10m Queda líquida (m): 35,30m (Referência) Vazão nominal (m³/s): 540 m³/s (somente turbinas em potência máxima.) Energia firme anual (MWmed): 89MW / Dia		Fator de capacidade-Energia firme (%): Energia média anual (MWmed) (99,77MW médios/ano) Potência garantida na ponta (MW): 139.000MW/ano Potência garantida fora da ponta (MW): 735.000MW/ano		

5.5 Dados Hidrometeorológicos

Área de drenagem: 15.153 km²

Vazão mínima média mensal: 68 m³/s

Vazão mínima do registro histórico: 68 m³/s

Vazão turbinada total max. : 530 m³/s

Vazão mínima turbinada: 57,9 m³/s

Vazão residual de jusante: NÃO SE APLICA

Vazão de contribuição no trecho da Barragem-Casa de Forças: NÃO SE APLICA

Vazão média de longo termo: 325 m³/s

Precipitação média anual: 116 mm

Q 95% de permanência: 130 m³/s

Q 7,10: 78,3 m³/s

5.6 Arranjo Geral

Descrição e planta do empreendimento em escala adequada. Anexo B

A instalação é composta de Barragem, Tomada d'Água, Conduto Forçado, Casa de Força, Vertedouro e Subestação.

A água captada no reservatório formado pela barragem é conduzida até a casa de força através do Conduto Forçado até a Casa de Força. Após passar pela Turbina Hidráulica, na Casa de Força, a água é restituída ao leito natural do rio, através do Canal de Fuga.

A Barragem é do tipo terra e enrocamento, com altura máxima de 50,0 m. O Vertedouro, construído em estrutura de concreto, possui 04 vãos de 12,5 m com comportas do tipo segmento de acionamento hidráulico.

A Casa de Força, com 03 unidades geradoras do tipo Kaplan com potencia unitária nominal de 60,0 MW, está localizada imediatamente a jusante da Barragem juntamente com o conjunto de transformadores elevadores para transmissão de energia.

A Subestação Seccionadora está instalada a jusante do barramento, na margem direita do rio Grande.

As plantas com o arranjo geral do empreendimento são apresentadas no Anexo B.

5.7 Reservatório	
NA's de montante NA Máximo Maximorum (m): 810,61m NA Máximo Normal (m): 808,00m NA Mínimo (m): 807,80m (mínimo normal)	Áreas inundadas No NA Máximo Maximorum (km ²): 42,65 km ² No NA Máximo Normal (km ²): 34,71 km ² No NA Mínimo Normal (km ²): 34,09 km ²
NA's de jusante NA Máximo Excepcional (m): 784,74m NA Máximo Normal (m): 771,52 m NA Mínimo Normal (m): 769,03 m	Volumes Volume (hm ³): 268,93 Volume útil (hm ³): 6,807 hm ³ Volume morto (hm ³): 262,12 Depleção máxima (m): 0,2 m Vida útil (anos): 66 anos
Outras Informações Comprimento do reservatório (km): 46,716 Km Largura média (km): 0,583 Km Perímetro: 247,76 Km	
5.8 Características Hidráulicas Vertedouro	
Curva COTA X DESCARGA ♦ Sobrelevação para cheia centenária: NÃO HÁ ♦ Sobrelevação para cheia milenar: NÃO HÁ ♦ Sobrelevação para cheia decamilenar: 2,61 m ("TABELA DE DESCARGA" vide ANEXO B)	
5.9 Tomada D'água	
Características Tipo: Gravidade Número de vãos: 3 Comprimento (m): 44,7	Altura máxima (m): 27m Largura (m): 44.m Cota da soleira: 785,00
Comporta de Adução Tipo: Vagão Quantidade: 3 Largura (m): 5,80m Acionamento: Hidráulico Altura (m): 7,16m Peso Unitário (ton.):	Grade: Tipo: painéis fixos e móveis com grade de malha 10x30cm Quantidade: 6 peças por seção, sendo 4 fixas inferiores e 2 móveis superiores, sendo 2 seções em cada vão. Largura (m): 13,648m por seção Acionamento: painéis móveis acionados manualmente através do pórtico rolante Altura (m): 11,31m
Comporta de Fundo: NÃO SE APLICA Tipo: Quantidade: Largura (m): Acionamento: Altura (m):	Stoplog: Tipo: comportas segmentadas Quantidade: 03 Largura (m): 6,54m cada uma Altura (m): 2,55m
5.10 Descarregadores de Fundo - NÃO SE APLICA	

Características Tipo: Comprimento (m):		Cota de Instalação (m): Altura Máxima (m): Largura (m):	
Grade Quantidade: Comprimento (m): Altura (m):		Comporta Tipo: Quantidade: Comprimento (m): Altura (m):	
5.11 Circuito de Baixa Pressão NÃO SE APLICA			
Tipo: Seção: Largura/Diam.(m): Comprimento (m):		Área da seção (m ²): Altura (m): Espessura (mm):	
5.12 Chaminé de Equilíbrio/Câmara de Carga - NÃO SE APLICA			
Características da Chaminé Tipo: Forma da seção: Altura (m): Área da seção (m ²): Largura / Diâmetro (m):		Características da Câmara de Carga Tipo: Número de vãos: Comprimento (m): Altura máxima (m): Largura (m):	
5.13 Circuito de Alta Pressão			
Tipo: Conduto Forçado Seção: Circular Largura / Diam. (m): Ø 7,0m Comprimento (m): 48m		Altura (m): NÃO SE APLICA Área da seção (m ²): 38,484 Espessura (mm): 16 mm	
5.14 Casa de Força			
Características do Bloco das Unidades Tipo: Abrigada Comprimento dos blocos das unidades (m): 19,50m Comprimento do bloco de montagem (m): 18,50 m Comprimento total (m): 99,67m Largura da casa de força (m): 16,72 m Distância em relação ao barramento: 57 m Área de drenagem: 2.388,44m ²			
5.15 Turbinas			
Tipo: Kaplan Número de unidades: 3 Queda líquida normal: 35,30 m Vazão nominal (m³/s): 193 m³/s Vazão nominal unitária (m³/s): 191m³/s Potência nominal unitária (MW): 61,5 MW		Tipo de regulador: Eletrônico Tipo de válvula: Distribuidora proporcional Rendimento nominal (%): 95,2% Altura máxima de sucção (m): 9,48m Vazão mínima operativa (%): 57,9 m³/s Diâmetro nominal do rotor (m): 4,860m Curva cota x descarga atual: não há deplecionamento no reservatório em função de ser a fio d'água.	

5.16 Geradores	
Tipo: Trifásico Número de unidades: 3 Potência nominal unitária (MW): 60 MW Fator de potência (-): 0,95 Potência nominal unitária (MVA): 63,2 MVA	Frequência nominal (Hz): 60 Hz Tensão nominal (KV): 10 kV Rendimento nominal (%): 98,5% Rotação nominal (rpm): 150 rpm
5.16 Linha de Transmissão e Subestação de Interligação	
Comprimento da LT (Km): 21 km Tensão de transmissão (KV): 138kV Tipo de estrutura: Torre	Número de circuitos: 3 SE de interligação: Lavras 2 e SE Campo Belo Concessionária: CEMIG
5.17 Instalações de Abastecimento de Combustíveis	
<p>Existem no empreendimento instalações enquadradas na Resolução CONAMA nº 273/2000?</p> <p>(X) NÃO</p> <p>() SIM e estão adequadas aos requisitos da resolução.</p> <p>() SIM, mas não estão adequadas aos requisitos da resolução. Apresentar, no Anexo B, proposta de cronograma para elaboração, apresentação à FEAM e execução de projeto visando às adequações necessárias.</p>	
<p>b) Caso as instalações existentes não estejam adequadas aos requisitos da resolução, apresentar no Anexo C proposta de cronograma para apresentação de projeto e implantação das adequações necessárias.</p>	

6 – PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE RECURSOS – Anexo D

a) *Energia efetivamente gerada anual no período de validade da LO –*

Anexo D

b) *Valor da compensação financeira - Total anual – Estado e Municípios*

Anexo D

c) *ICMS recolhido – Total anual*

Anexo D

d) *ICMS repassado ao município pelo critério Meio Ambiente, relativo às medidas mitigadoras e compensatórias adotadas pelo empreendedor.*

Não se aplica, pois não há ainda a definição quanto à categoria da Unidade de Conservação, se de domínio público ou particular.

7 - ASPECTOS AMBIENTAIS – Anexo E**7.1 – Operação da Usina**

- a) ***Descrição da regra operativa atual, considerando cheias e estiagem, com apresentação das vazões máximas e mínimas entre a barragem e casa de força e a jusante da casa de força.***

Conforme anexos, a Regra Operativa para o período de cheias está diretamente ligada aos reservatórios de montante (UHE Camargos e UHE Itutinga) e visa proteger a cidade de Ribeirão Vermelho, localizada a jusante da UHE Funil a qual constitui uma restrição às defluências destes aproveitamentos hidrelétricos.

Conforme descrito no Relatório elaborado pela empresa HICON (vide Anexo E), o controle de vazão no período seco é feito procurando-se adequar às necessidades do sistema elétrico e pleno respeito às restrições ambientais.

Não há neste aproveitamento trecho em seco a jusante do Vertedouro ou trecho entre a Barragem e a Casa de Força.

- b) ***Estudo de oscilações de níveis d'água a jusante da casa de força, com levantamento atual dos usos e balanço disponibilidade x demanda. Apresentar as medidas de controle adotadas.***

Consta no relatório da empresa HICON as oscilações máximas que podem ocorrer a jusante da Casa de Força, embora as mesmas por motivos energéticos ou ambientais são raramente praticadas. O trecho sujeito às oscilações de nível a jusante está devidamente sinalizado. O Consórcio Funil vem monitorando o trecho de jusante desde o ano de 2002, onde são avaliadas as condições atuais de uso, além de vir implementando obras de recuperação de processos erosivos. Vide Anexo E

- c) ***Variação do NA do reservatório, com explicitação da depleção máxima e seus efeitos, considerando o uso e ocupação de suas margens e medidas de mitigação e/ou compensação adotadas.***

Como citado, o reservatório é a fio d'água possuindo uma depleção máxima de 20 cm (NA Max. 808,00 e NA min. 807,80 m). Foi realizado o monitoramento das margens do reservatório em 2005, conforme relatado no item 8.3a do anexo F.

- d) ***Curva de permanência das vazões afluentes e defluentes na ponta e fora de ponta, considerando todo o período de dados.***

Anexo E – Relatório da empresa Hicon

- e) ***Curva de permanência das vazões defluentes médias do intervalo de operação em ponta e fora de ponta para o período de estiagem.***

Anexo E - Relatório empresa Hicon

- f) ***Informar os métodos adotados para medição das vazões afluentes ao reservatório e defluentes da usina. Caso não existam dispositivos de medição, apresentar projeto e cronograma para instalação.***

O método usado, descrito na instrução para controle de vazões, é o balanço hídrico para o cálculo da vazão afluente e a defluente advém da curva de descarga do vertedouro, obtida através do modelo reduzido e a curva de rendimento da turbina, elaborada pelo fabricante da mesma.

- g) ***Descrever, detalhadamente, os procedimentos adotados para a operação das descargas de fundo e as medidas de controle implementadas, tendo em vista a manutenção da condição de qualidade das águas e seus usos de jusante.***

NÃO SE APLICA. Não há descarga de fundo neste aproveitamento

- h) ***Descrição do atual estágio de assoreamento do reservatório e reavaliação da vida útil adotada em projeto.***

O reservatório do AHE Funil foi formado a partir de 08/11/2002, tendo, portanto, menos de 04 anos de formação. O monitoramento de sedimentos proposto para o reservatório é composto pela avaliação periódica de 05 seções batimétricas previamente definidas segundo os estudos preliminares já realizados, e pela análise de material coletado em uma seção a ser instalada no rio das Mortes.

O estudo sedimentométrico será iniciado em 2006 com a implantação do sistema de coleta de amostras do rio das Mortes e com a realização de uma nova batimetria das 05 seções definidas no reservatório. Inicialmente foi prevista a realização de batimetrias a cada cinco anos, entretanto, julga-se conveniente a a realização de um novo levantamento ao ser iniciada a coleta de material no rio das Mortes. Desta forma, ainda não estão disponíveis informações consistidas que permitam uma avaliação mais precisa do perfil de assoreamento do reservatório. Por se tratar de um aproveitamento hidrelétrico recente tais estudos não foram refeitos após os de implantação. Está sendo instalado um posto sedimentométrico permanente para observação e controle.

- i) ***Apresentação da atual curva x cota x área x volume***

Anexo E - Relatório elaborado pela empresa Hicon

- j) ***Reavaliar o estudo de remanso considerando o atual estágio do assoreamento.***

Considerando estar o monitoramento dos sedimentos ainda na fase inicial, não havendo ainda dados consistidos relativos ao assoreamento do reservatório, fica inviabilizada a realização de um novo estudo de remanso considerando o atual estágio de assoreamento.

Com base nos estudos existentes sobre o assoreamento, estima-se que o tempo para o mesmo atingir a cota do canal de entrada da tomada d'água seria em torno de 66 anos.

7.2 – Área de Influência do Reservatório e Usina

- a) ***Avaliação sobre a implementação do Plano Diretor do Reservatório, considerando sua eficácia para garantia dos usos previstos. Caso inexistente, apresentar cronograma para sua elaboração.***

Anexo E

- b) ***Descrição dos principais usos praticados e admitidos no reservatório.***

Anexo E

8 – MONITORAMENTO DA QUALIDADE AMBIENTAL – Anexo F**8.1 – Monitoramento dos Aspectos de Qualidade das Águas**

- a) *Apresentar consolidação e interpretação dos dados de monitoramento da qualidade das águas, obtidos durante a validade da LO, com caracterização dos pontos de coleta e indicação, inclusive cartográfica, da rede implantada. Estabelecer a relação entre o prognóstico obtido nos Estudos Ambientais na fase de Licença Prévia (LP) e a condição atual de qualidade das águas.*

Anexo F

- b) *Indicar os resultados das medidas ambientais adotadas e as eventualmente necessárias, a partir da evolução da condição de qualidade de águas do reservatório e dos trechos de vazão reduzida e restituída. Considerar, para fins de indicação das medidas corretivas de competência do concessionário, os efeitos da operação da usina (restrição verificada a jusante da usina e deplecionamento do reservatório). Avaliar, ainda, a eficiência dos dispositivos e programas de controle implantados pelo concessionário como medida mitigadora (por ex.: estação de tratamento de esgoto eventualmente implantada em vilas, povoados e cidades em razão da instalação da Usina, ações de vigilância sanitária e epidemiológica, medidas profiláticas adotadas, etc.).*
- c) *Descrever eventuais conflitos de uso verificados, avaliando eventuais prejuízos, com descrição das medidas adotadas.*

NÃO SE APLICA. Não foram verificados, nestes primeiros anos de operação do empreendimento, quaisquer conflitos de uso da água quer seja a montante do barramento, isto é, na região do reservatório, quer seja na região de jusante da barragem da UHE Funil.

- d) *Identificar e caracterizar a origem das fontes de poluição (antrópica ou natural), caso seja constatada alterações na condição de qualidade da água.*

NÃO SE APLICA.

8.2 – Monitoramento dos Aspectos Sócio-Econômicos

A avaliação da inserção do empreendimento na região deve ser tratada em termos da contribuição deste para a melhoria da qualidade de vida da população, desde a ótica da responsabilidade social do empreendedor e da sustentabilidade sócio-ambiental local e regional.

Considerando os diagnósticos, prognósticos e medidas mitigadoras e compensatórias contidos nos Estudos Ambientais, que permitiram e sustentam o licenciamento ambiental da Usina, e com base nos resultados das atividades de monitoramento desenvolvidas para a verificação, avaliação e eventuais correções dos efeitos sociais e econômicos derivados da implantação e operação do empreendimento, apresentar análise da evolução do quadro social e econômico da região de inserção do empreendimento, considerando a situação verificada antes da implantação da Usina e aquela prevalente desde sua entrada em operação até o presente momento. Abordar, entre outros, os seguintes aspectos:

a) Área de Influência - município(s) afetado(s), com destaque para cidades e povoados que tiveram sua dinâmica populacional e econômica alterada em decorrência de efeitos diretos ou indiretos da presença do empreendimento (núcleos relocados ou que funcionaram como pontos de apoio às obras de construção da UHE, e, ainda, aqueles que, devido a outros fatores - como, por exemplo, deslocamento da população da Área Diretamente Afetada, relocação de trechos viários, etc. – sofreram processos de estagnação ou dinamização):

- dinâmica populacional, condições de assentamento urbano e qualidade de vida, alterações na nucleação urbana original;*
- dinâmica econômica – comportamento da(s) economia(s) municipal(ais) em função da perda de recursos naturais (terra, recursos minerais e paisagísticos), renúncia de produção agropecuária e desativação de estabelecimentos industriais e comerciais, bem como em função de benefícios propiciados pelo empreendimento como, por exemplo, implementação de atividades turísticas ligadas ao reservatório e seu entorno;*
- nível de emprego e renda (urbano e rural);*
- participação absoluta e relativa do incremento de receita propiciado pelo empreendimento na arrecadação municipal (novos impostos, compensação financeira); destaque para eventuais políticas sociais e investimentos em infraestrutura básica impulsionados pelo aumento de arrecadação;*
- aumento da despesa das administrações públicas municipal e estadual em função da manutenção de serviços de atendimento a necessidades criadas a partir da inserção do empreendimento na área;*
- alterações das tradições culturais (eventos, festividades, artesanato, outras);*
- benefícios da geração de energia em nível local para os municípios e região de inserção do empreendimento em termos de qualidade da energia e dos serviços energéticos; índice de atendimento residencial – urbano e rural, industrial e comercial e de atração de investimentos.*

ANEXO F

b) Área Diretamente Afetada (propriedades / estabelecimentos do entorno do reservatório, do trecho de vazão reduzida e do trecho a jusante da casa de força), Área de Entorno (propriedades / estabelecimentos e povoados com os quais a ADA mantinha, à época de elaboração dos estudos ambientais, relação de dependência em termos culturais, sociais e econômicos) e áreas de reassentamento:

b.1) Atividades Econômicas e Infra-Estrutura:

- **estrutura fundiária:** concentração fundiária; vínculo legal com a propriedade; evolução patrimonial e do valor médio da propriedade ou estabelecimento produtivo;
- **uso e ocupação do solo:** mapa atualizado de uso e ocupação do solo, incluindo processos erosivos; destacar as áreas com restrição de uso (entorno do reservatório, margens do trecho de vazão reduzida);
- **usos da água no curso hídrico aproveitado pela UHE:** tipos de captação segundo finalidade, disponibilidade e demanda, condição de qualidade da água em relação ao tipo de uso;
- **atividades produtivas primárias** – avaliação da sustentabilidade econômica das propriedades/estabelecimentos/famílias e verificação da ocorrência de reorientação econômica (subsistência versus comercial), destacando alterações significativas quanto a: objetivos da produção antes e depois da instalação do empreendimento e da implementação de programas, indicando possível aumento ou redução, alteração dos hábitos de plantio, pauta produtiva, área plantada, criações e rebanhos (segundo finalidade), volume e valor da produção, produtividade, recursos tecnológicos, irrigação, destino da produção, mecanismos de comercialização, renda, investimentos realizados; relações sociais de produção: parceria, meia, arrendamento, postos de trabalho permanentes e temporários; pesca: rendimento pesqueiro e número de pessoas envolvidas segundo finalidades de subsistência, complementação de renda, comercial; atividades produtivas secundárias (inclusive atividade extrativa mineral) e terciárias – avaliação do comportamento, considerando incremento / desativação de estabelecimentos; volume e valor de produção; abastecimento dos mercados locais; reflexos sobre renda e emprego; atividades turísticas e de recreação e lazer: equipamentos, serviços, renda, público, postos de trabalho, realização de investimentos, inclusive pelo empreendedor;
- **infra-estrutura:** índice de atendimento de energia elétrica; destinação do esgoto e lixo, caso vinculada às ações de saneamento básico e educação ambiental de responsabilidade do empreendedor impostas como condicionantes do licenciamento;

b.2) Aspectos Populacionais e Qualidade de Vida:

- alterações significativas no número, padrão habitacional e na condição de ocupação dos domicílios (permanente, esporádica);
- população total residente em caráter permanente: migração e suas causas; ocupação dos membros da família e sua inserção no mercado de trabalho; renda familiar; condições de saúde; redirecionamento de demandas para novos centros locais de referência; atividades de lazer;
- população não residente: relação com a propriedade/estabelecimento (atividades laborais desenvolvidas, período de ocupação – permanente, temporário);
- organização social e política: organização interna da comunidade (coesão, conflitos, etc.), atuação de instituições representativas, participação da população nessas instituições, lideranças;
- percepção da população quanto a benefícios, problemas e dificuldades relacionados à nova situação advinda da implantação e operação do empreendimento.

ANEXO F

Observações:

- 1) *para o trecho de vazão reduzida, deverão ser abordados todos os rebatimentos sobre as atividades econômicas e aspectos populacionais decorrentes da redução da disponibilidade do recurso hídrico, considerando: qualidade da água; condições e sistemas de acesso ao recurso hídrico; comportamento do lençol freático – nível de produção das diferentes fontes de água e/ou retirada de água subterrânea, fertilidade do solo;*

NÃO SE APLICA

- 2) *para o trecho a jusante da casa de força, deverão ser abordados todos os rebatimentos sobre as atividades econômicas e aspectos populacionais decorrentes da variação diária de vazão, segundo seções batimétricas críticas definidas em função da ocorrência de acentuada elevação de nível ou da relevância dos usos da água ou dos usos e ocupação das margens; considerar, em especial, as interferências sobre as atividades econômicas desenvolvidas em várzeas ou dependentes do regime fluvial;*
- 3) *para a área de remanso, considerar os efeitos dos deplecionamentos, das cheias e do assoreamento sobre as atividades econômicas, recreativas e turísticas e sobre a ocupação e permanência de famílias e benfeitorias no entorno do lago;*

NÃO SE APLICA

- 4) *a realização dos estudos deve contemplar a consulta formal ao poder público municipal e aos demais órgãos públicos atuantes na região de inserção do empreendimento, bem como às comunidades, produtores e famílias potencialmente expostos a interferências do empreendimento.*

8.3 Monitoramento dos Aspectos Físicos e Bióticos

- a) indicar as ações de monitoramento e controle de processos erosivos induzidos pelo deplecionamento do reservatório e pela operação da Usina identificando a eventual ocorrência de novos focos nas margens do lago e no trecho de jusante.*

ANEXO F

- b) descrever a situação atual das áreas recuperadas após a entrada em operação da Usina (bota-fora, canteiro de obras, jazidas e áreas de empréstimo). Apresentar relatório fotográfico “As Built”.*

ANEXO F

- c) descrever as ações de manutenção das vias de acesso implantadas em função da instalação e operação da Usina e descrever a situação atual.*

ANEXO F

- d) indicar as ações de monitoramento biológico desenvolvidas nas áreas de entorno e de influência da usina , destacando a avaliação dos programas de conservação executados, além de programas específicos desenvolvidos para a fauna e a flora às margens do reservatório; com relação a vegetação ciliar de entorno do lago, apresentar a quantificação das áreas de plantio com registro fotográfico. Apontar medidas de correção adotadas e/ou planejadas;*

ANEXO F

- e) indicar as ações de monitoramento biológico desenvolvidas no trecho de vazão reduzida abordando as interferências sobre a vegetação e sua fauna associada, incluindo o estudo da ictiofauna considerando os efeitos da restrição de vazões naturais sobre o ecossistema aquático e terrestre. Apontar medidas de correção adotadas e/ou planejadas.*

ANEXO F

- f) no caso das medidas de compensação ambiental voltadas para o Meio Biótico informar o estágio atual de sua implementação. Para os empreendimentos que geraram a criação de Unidade de Conservação (UC), a empresa deverá informar sobre a manutenção e execução do Plano de Manejo da referida Unidade, descrevendo as ações desenvolvidas ao longo da L.O. Deverá também informar sobre o estágio de reconhecimento legal da UC, anexando a publicação da Portaria (ou o diploma legal) que instituiu a criação da mesma.*

ANEXO F

- g) apresentar resultados do monitoramento da ictiofauna no reservatório; considerar a depleção diária do nível d'água decorrente da regra operativa;*

ANEXO F

- h) apresentar resultados do monitoramento da ictiofauna a jusante da casa de força, considerando as interferências da oscilação de nível d'água, decorrente da regra operativa, até o seu ponto limite.*

ANEXO F

- i) comprovar da eficiência e eficácia do mecanismo de transposição de peixe adotado e/ou monitoramento das ações de manejo com vistas à conservação da ictiofauna.*

ANEXO F

9 - PASSIVOS AMBIENTAIS – Anexo C**9.1 Situação atual**

Apresentar, no Anexo C, a avaliação da situação atual dos passivos ambientais identificados no licenciamento anterior, incluindo a descrição das medidas de controle já adotadas e os resultados obtidos e/ou os projetos e ações ainda em curso.

9.2 Passivos não declarados

O empreendedor tem conhecimento sobre passivos ambientais existentes e que ainda não tenham sido notificados à FEAM?

☒ (x) NÃO

☐ () SIM. Apresentar no **Anexo C** a descrição desses passivos, bem como o prazo para apresentação de projeto e implantação das medidas corretivas e/ou mitigadoras pertinentes.

10 – GERENCIAMENTO DE RISCOS – Anexo G

O empreendimento possui registro das situações de emergência ocorridas, com conseqüências para o meio ambiente?

() NÃO

(X) SIM. Responder os itens 10.1 e 10.2.

10.1 Histórico

Apresentar, no Anexo G, um relato de todas as situações de emergência nas unidades de geração ou nas unidades de tratamento/destinação de efluentes ou resíduos durante o período de vigência da LO, que tenham repercutido externamente ao empreendimento sobre os meios físico, biológico ou antrópico, contendo as seguintes informações:

➤ *descrição da ocorrência e da(s) unidade(s) afetada(s);*

ANEXO G

➤ *causas apuradas;*

ANEXO G

➤ *forma e tempo para detecção da ocorrência;*

ANEXO G

➤ *duração da ocorrência;*

ANEXO G

➤ *tempo de interrupção da operação da(s) unidade(s) afetada(s);*

ANEXO G

➤ *instituições informadas sobre a ocorrência;*

ANEXO G

➤ *descrição geral da(s) área(s) afetada(s);*

ANEXO G

➤ *identificação e quantificação dos danos ambientais causados;*

ANEXO G

➤ *procedimentos adotados para anular as causas da ocorrência;*

ANEXO G

➤ *procedimentos adotados para neutralizar ou atenuar os impactos sobre os meios físico, biótico ou antrópico;*

ANEXO G

➤ *destinação dos materiais de rescaldo e resíduos coletados na(s) área(s) afetada(s);*

ANEXO G

➤ *em caso de reincidência, especificar a(s) data(s) da(s) ocorrência(s) anteriormente registrada(s).*

ANEXO G

10.2 Avaliação das medidas implementadas

Apresentar, no Anexo G, uma avaliação sobre o desempenho da empresa na detecção e correção das situações de emergência relatadas anteriormente, bem como na identificação e mitigação dos impactos ambientais decorrentes. Se aplicável, destacar a sistematização de medidas preventivas e/ou planos de contingência estabelecidos em função dessas ocorrências.

ANEXO G

11 - MEDIDAS DE MELHORIA CONTÍNUA DO DESEMPENHO AMBIENTAL – ANEXO H

O empreendimento possui programas ou projetos voltados à melhoria do desempenho ambiental da atividade?

() NÃO

(**X**) SIM. Descrever em linhas gerais, no **Anexo H**, os projetos e programas estabelecidos ou em andamento visando à melhoria contínua do desempenho ambiental global do empreendimento, tais como:

♦ ***Implantação do sistema de gestão ambiental – SGA, segundo a NBR ISO 14.001 ou outras normas similares;***

Foi iniciado em junho/2005 o processo de implantação do Sistema de Gestão Ambiental com base nos preceitos estabelecidos na NBR ISSO 14.001. A princípio não visa a obtenção de certificação ambiental. A fase atual do processo de implantação do SGA é a de divulgação da Política Ambiental para o público interno e realização dos treinamentos para funcionários e colaboradores do AHE Funil.

♦ ***Obtenção de certificação ambiental;***

♦ ***Adesão a códigos setoriais visando à melhoria da qualidade dos produtos, processos, qualidade ambiental, etc.;***

♦ ***Desenvolvimento de estudo de Análise do Ciclo de Vida de matérias-primas e produtos;***

♦ ***Definição e implementação de indicadores de desempenho ambiental;***

Dentre os trabalhos a serem desenvolvidos na implantação do SGA para o AHE Funil está a elaboração de uma matriz para avaliação de aspectos e impactos ambientais com o qual será possível acompanhar o desempenho ambiental do empreendimento.

♦ ***Implementação de programas de educação ambiental;***

Durante o período de vigência desta Licença de Operação, foi feita opção pelo apoio à realização de atividades relacionadas à educação ambiental conduzidas pelos municípios lindeiros, bem como por entidades e associações da região. Neste sentido, foram apoiadas as semanas de meio ambiente de Ijaci e duas barqueatas para limpeza das margens do reservatório. É intuito do Consórcio elaborar e desenvolver um programa de educação ambiental voltado principalmente para a informação da população da região e para tal serão utilizadas principalmente as instalações do Centro de Referência Ambiental, localizado na área industrial do AHE Funil, cujas obras estão em fase final de conclusão.

♦ ***Implementação de programas de conservação ambiental, etc.***

Dentre os programas de conservação ambiental que estão sendo implementados, destacam-se o programa de reflorestamento de áreas no entorno do reservatório e no trecho a jusante, projeto desenvolvido em parceria com o IEF e que deverá ter andamento até 2008; o trabalho de recuperação de focos erosivos realizado na região do entrono, nas margens do reservatório e nas margens do rio Grande no trecho imediatamente a jusante da barragem; além da implantação futura de uma RPPN cuja avaliação da viabilidade está ainda em andamento.

12 - RELACIONAMENTO COM A COMUNIDADE – Anexo I

O empreendimento possui programas de comunicação com a comunidade, programas ou projetos de cunho social?

(☐) NÃO

(☒) SIM. Descrever em linhas gerais, no **Anexo I**, o tipo de relacionamento da empresa com a comunidade local do entorno do empreendimento, destacando mecanismos de comunicação externa, índice de reclamações, ações, programas e projetos de cunho social, etc.

13 - INVESTIMENTOS NA ÁREA AMBIENTAL – ANEXO J

O empreendimento possui registro dos investimentos já realizados na área ambiental?

(☐) NÃO

(☒) SIM. Apresentar, no **ANEXO J**, dados consolidados de investimentos de capital e custeio em meio ambiente nas áreas de controle da poluição hídrica, atmosférica e do solo, gerenciamento de resíduos, gerenciamento de riscos e administração de meio ambiente, nos últimos 4 anos, em valores atualizados. Apresentar, de forma consolidada, a análise custo x benefício dos investimentos na área ambiental.

14 - AVALIAÇÃO DO CUMPRIMENTO DAS CONDICIONANTES DA LO

Preencher a tabela abaixo incluindo a descrição das condicionantes estabelecidas na(s) licença(s) anterior (es) e as datas reais de prorrogação e de cumprimento de cada uma delas, descrevendo sucintamente as justificativas, quando aplicável.

Condicionante	Prazo definido na LO	Prorrogação	Cumprimento	Justificativa
Meio Socioeconômico	-	-	Cumpridas e/ou andamento	(vide Anexo K)
Meio Biótico	-	-	Cumpridas e/ou andamento	(vide Anexo K)
Meio Físico	-	-	Cumpridas e/ou andamento	(vide Anexo K)

15 - AVALIAÇÃO FINAL E PROPOSTAS – Anexo L

Com base em todas as informações contidas no RADA, apresentar no Anexo L a avaliação do desempenho ambiental geral do empreendimento, considerando, também, o cumprimento das condicionantes da LO e a proposição de medidas para melhoria ambiental da organização.

Este documento objetivou apresentar à FEAM a situação atual das atividades, ações, projetos e programas ambientais desenvolvidos pelo empreendedor relativas ao AHE Funil. Dessa forma, buscou-se resgatar todo o elenco de atividades referendadas pelo COPAM à época da concessão da Licença de Operação (LO) do empreendimento no que compete às condicionantes ambientais, bem como da atual condição do reservatório e sua área de influência respectiva.

Tendo em vista a importância das ações e projetos informados neste documento cumpre registrar que:

- Todas as ações ambientais previstas para execução anterior ao enchimento do reservatório foram realizadas segundo técnicas, procedimentos e metodologias inerentes a cada tema ambiental;
- Durante o período de enchimento do reservatório, marco ambiental de grande importância neste tipo de empreendimento, foram também adotadas e realizadas todas as ações ambientais pertinentes, tanto para os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico e Cultural;
- A partir do enchimento do reservatório, iniciaram-se as atividades de recuperação/readequação e monitoramento previstas para as ações onde estes trabalhos são fundamentais, relatando-se, o status atual das atividades de monitoramento que se acham em execução, ou que ainda dependem do parecer do órgão ambiental para seu cumprimento;
- A avaliação dos resultados das atividades de monitoramento do reservatório tem possibilitado conclusões quanto ao encerramento de alguns programas de monitoramento, bem como quanto à necessidade de continuidade de outros monitoramentos, bem assim quanto a recomendação de introduzir/realizar novos levantamentos na bacia de drenagem do reservatório a fim de identificar possíveis fontes geradoras de interferências na qualidade ambiental do lago.

Nota-se, portanto, que a partir da avaliação do desempenho ambiental, que as ações ambientais propostas para o AHE Funil vêm se desenvolvendo de maneira satisfatória.

Observa-se tal condição a partir do estudo detalhado e interdisciplinar feito nos diversos relatórios elaborados pelo Consórcio AHE Funil assinalando as alterações e modificações decorrentes da implantação do referido aproveitamento.

Cabe ainda destacar que, os documentos que consubstanciam as ações ambientais nas etapas de pré-enchimento, enchimento do reservatório e operação da usina, foram avaliados para a elaboração deste documento ou estão em elaboração para o oportuno encaminhamento à FEAM.

Procurou-se assim atender ao órgão ambiental, no que compete à elaboração de documento deste porte, procedendo-se ao envio de informações necessárias a uma avaliação do desempenho energético-econômico e ambiental do AHE FUNIL, dando base ao processo de renovação de sua Licença de Operação – LO.

No bojo destas análises, observou-se que as relações emergem entre as partes envolvidas, partindo-se da análise integrada de ações e da previsão de reações que ocorreram após a intervenção humana neste espaço.

Neste sentido, buscou-se avaliar de maneira detalhada todas as situações criadas, de modo a buscar, de maneira consciente, a melhor resposta para se evitar ou mitigar os impactos advindos das ações humanas.

Algo que deve ser aqui comentado é o fato de que a implantação de novos empreendimentos, sobretudo no setor elétrico, são necessários face ao desenvolvimento tecnológico desenvolvido por nossa sociedade desde os mais remotos tempos. Pensar o mundo hoje sem tais recursos é uma tarefa difícil e que possivelmente ninguém está disposto a desenvolver.

Não seria prudente propor à humanidade o seu retorno às cavernas habitadas por nossos ancestrais, cogitando-se a partir deste fato a possibilidade de transformarmos o meio para apenas mantermos nossas necessidades, buscando uma mudança do pensamento e do comportamento humano que vise à sobrevivência e não o excedente e conseqüente lucro. Esta idéia é passível de compreensão e de realização. Cabe a cada indivíduo começar a se transformar e buscar transformar o seu entorno. Pessoas diretamente ligadas às áreas do conhecimento que são envolvidas neste tipo de trabalho devem ser as primeiras a buscar, com comportamento ético, a demonstrar as possibilidades de mudanças.

O mundo deve ser olhado não como um espaço gigantesco a ser dominado pelo homem, e sim, como um grande lugar¹ onde todos os seres vivos lutam cotidianamente pela vida e usufruem, cada um a seu modo, das dádivas físicas da natureza, como as chuvas, os rios, as montanhas, as cavernas, o ar etc.

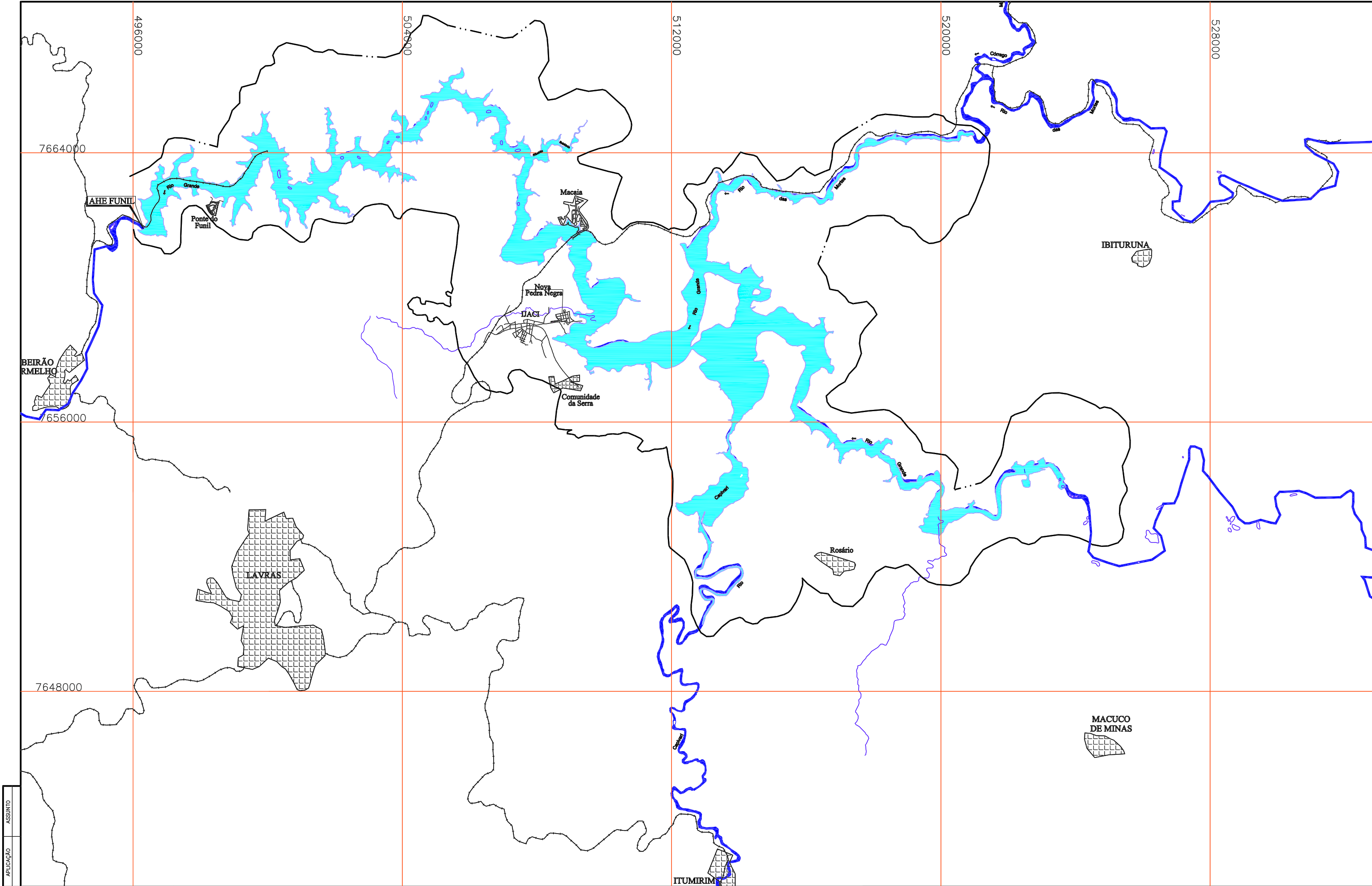
Deve-se então, analisar o espaço e suas alterações não apenas do ponto de vista físico e sim a partir da dualidade do espaço físico e cognitivo, observando-se o que tais modificações acarretam no cotidiano dos indivíduos (animais e vegetais) que compõem um dado território¹.

Portanto, não se deve aceitar o espaço como algo puramente de aparência ou mensurável, apreendido mediante uma combinação de percepção de base sensorial e/ou matemático-geométrica. O espaço é o resultado de uma relação de produção homem-meio, passível de reformulação e adequação sem que sejam esquecidas as questões ambientais.

¹ Cabe esclarecer que o conceito de território e lugar devem ser aqui traduzidos como um espaço de significação.


Com este procedimento de avaliação ambiental, este Relatório possibilita ao órgão licenciador uma visão ampla e um acompanhamento adequado do elenco de ações que compõem o Programa de Monitoramento Ambiental do AHE FUNIL, na atual fase de operação da Usina.

Item 5.6 – Planta de localização e lay-out



CLASSIFICAÇÃO	APLICAÇÃO		ASSUNTO			
c						
b						
a						
	DATA	FEITO	VISTO	APROV		
ALTERAÇÕES						

- LEGENDA:
- CONTRIBUIÇÃO DIRETA
 - FERROVIA
 - RIOS
 - MANCHAS URBANAS
 - RESERVATÓRIO

**ESSE**
Engenharia e Consultoria

crea nº 8.770/D

RT
Alberto Rocha Salazar

PROJ.: Fabrício Penido

DES.: Fabrício Penido

APROV.:

DATA: AGOSTO/2006

**FUNIL**
HIDRELETRICA
CONSORCIO CVD/CEMIG

CONSORCIO AHE FUNIL
PERDÕES - MG

AHE FUNIL
RADA

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

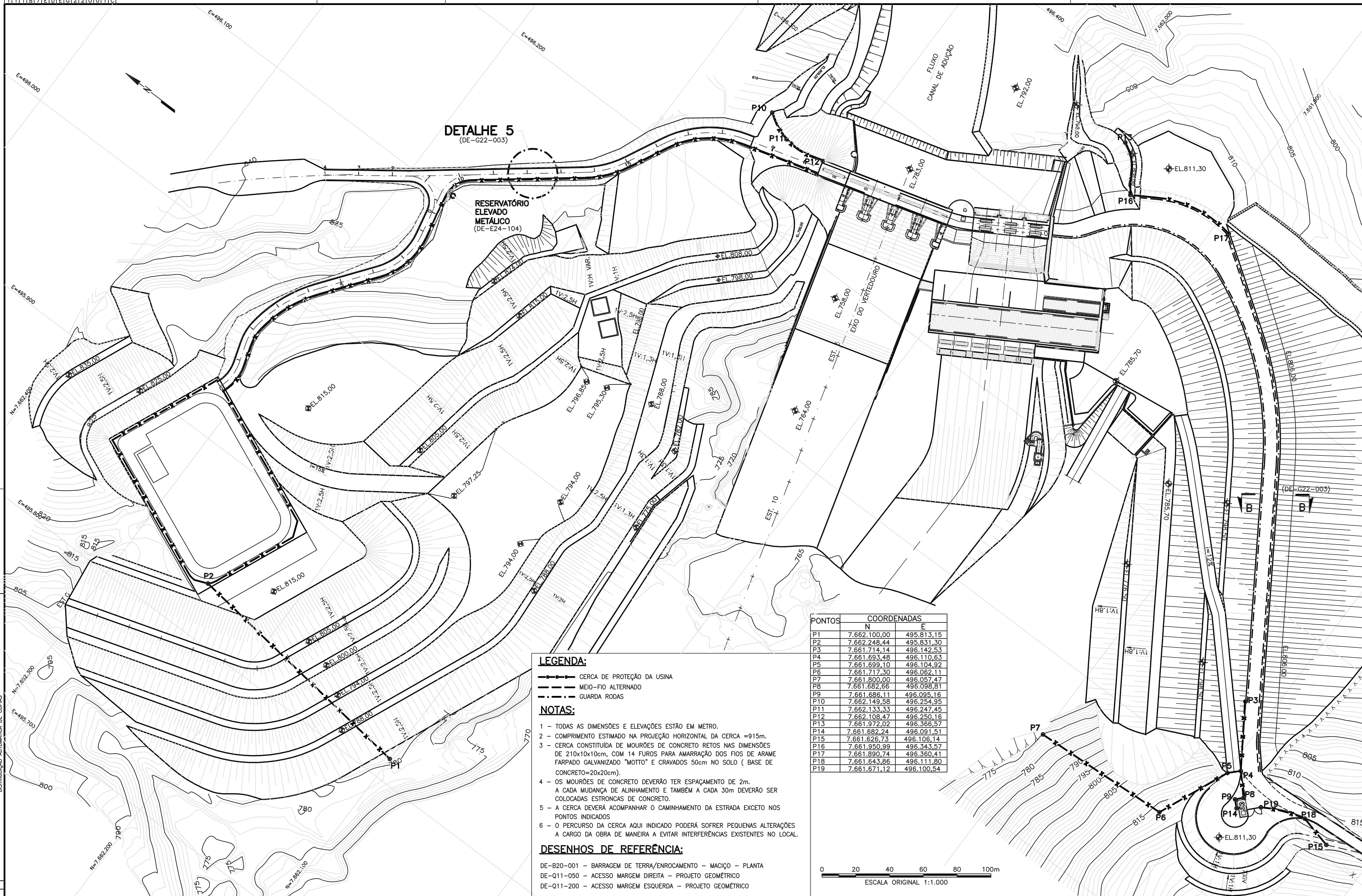
ESCALA :
1:100.000

Nº


FOLHA :
1/1

ARQ.

Nº INTERNO: MA



c	FEV./03	RRS	LMCC	MAS		
	COMO CONSTRUÍDO					
b	DEZ/02	ALMC	LMCC	MAS		
	ONDE INDICADO					
a	OUT/02	PTO	LMCC	MAS		
	ONDE INDICADO					
	DATA	FEITO	VISTO	APROV.	APROV. CAEF	DATA
ALTERAÇÕES						

 SPEC SPEC PLANEJAMENTO, ENGENHARIA, CONSULTORIA LTDA.			
PROJ.	MBPA	VISTO	LMCC
DES.	MBPA	APROV.	MAS
CONF.	LMCC	DATA	JUL/02

CCF
CONSÓRCIO
CONSTRUTOR
FUNIL

CAEF	
VISTO	
ASSIN.	MATRIC.
APROV.	
ASSIN.	MATRIC.
DATA	

Consórcio AHE Funil
APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO FUNIL

PROJETO EXECUTIVO
GERAL

CERCA DA ÁREA INDUSTRIAL DA USINA

ACABAMENTO
PLANTA

No. DESENHO CAEF 11.187		
DE-G22-001		
Rev. c		
FOLHA		ARC

RADA -- Consórcio AHE Funil

Item 5.8 – Tabelas de Descarga

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 1 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

NÍVEL	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	(m)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
810,61	16	29	43	57	71	83	95	108	120	134	149	166	184
810,50	16	29	43	56	71	83	95	107	120	133	149	166	183
810,40	16	29	42	56	71	82	94	107	120	133	149	165	183
810,30	16	29	42	56	70	82	94	107	119	132	148	165	182
810,20	16	29	42	56	70	82	94	106	119	132	148	164	182
810,10	16	29	42	56	70	82	94	106	119	132	147	164	181
810,00	16	29	42	56	70	81	93	106	118	131	147	163	181
809,90	16	29	42	56	70	81	93	105	118	131	146	163	180
809,80	16	29	42	55	69	81	93	105	118	131	146	162	179
809,70	16	29	42	55	69	81	93	105	117	130	145	162	179
809,60	16	28	42	55	69	81	92	105	117	130	145	161	178
809,50	16	28	41	55	69	80	92	104	117	129	145	161	178
809,40	16	28	41	55	69	80	92	104	116	129	144	160	177
809,30	16	28	41	55	68	80	92	104	116	129	144	160	177
809,20	16	28	41	54	68	80	91	103	116	128	143	159	176
809,10	16	28	41	54	68	79	91	103	115	128	143	159	175
809,00	16	28	41	54	68	79	91	103	115	127	142	158	175
808,90	16	28	41	54	68	79	90	102	115	127	142	158	174
808,80	15	28	41	54	67	79	90	102	114	127	141	157	174
808,70	15	28	40	54	67	78	90	102	114	126	141	157	173
808,60	15	28	40	53	67	78	90	101	113	126	141	156	172
808,50	15	28	40	53	67	78	89	101	113	125	140	156	172
808,40	15	28	40	53	67	78	89	101	113	125	140	155	171
808,30	15	27	40	53	66	77	89	100	112	125	139	154	171
808,20	15	27	40	53	66	77	89	100	112	124	139	154	170
808,10	15	27	40	53	66	77	88	100	112	124	138	153	170
808,00	15	27	40	53	66	77	88	99	111	123	138	153	169
807,90	15	27	40	52	66	77	88	99	111	123	137	152	168
807,80	15	27	39	52	65	76	87	99	111	123	137	152	168
807,78	15	27	39	52	65	76	87	99	110	122	137	152	168
807,76	15	27	39	52	65	76	87	99	110	122	137	152	167
807,74	15	27	39	52	65	76	87	99	110	122	137	152	167
807,72	15	27	39	52	65	76	87	99	110	122	136	151	167
807,70	15	27	39	52	65	76	87	98	110	122	136	151	167
807,60	15	27	39	52	65	76	87	98	110	122	136	151	166
807,50	15	27	39	52	65	76	87	98	109	121	135	150	166
807,40	15	27	39	52	65	75	86	98	109	121	135	150	165
807,30	15	27	39	51	64	75	86	97	109	120	134	149	165
807,20	15	27	39	51	64	75	86	97	108	120	134	149	164
807,10	15	26	39	51	64	75	85	97	108	120	133	148	163

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 2 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

NÍVEL	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	(m)	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
810,61	203	223	237	252	267	282	297	312	327	341	356	370	384
810,50	202	222	236	251	266	281	296	311	325	340	355	369	383
810,40	201	221	236	250	265	280	295	310	324	339	353	368	381
810,30	201	221	235	249	264	279	294	309	323	338	352	367	380
810,20	200	220	234	248	263	278	293	308	322	337	351	365	379
810,10	200	219	233	248	262	277	292	307	321	336	350	364	378
810,00	199	218	232	247	261	276	292	306	320	334	349	363	376
809,90	198	218	232	246	261	275	291	305	319	333	348	362	375
809,80	198	217	231	245	260	274	290	304	318	332	346	361	374
809,70	197	216	230	244	259	274	289	303	317	331	345	359	372
809,60	196	215	229	244	258	273	288	302	316	330	344	358	371
809,50	196	215	229	243	257	272	287	301	315	329	343	357	370
809,40	195	214	228	242	256	271	286	300	314	328	342	356	369
809,30	194	213	227	241	255	270	285	298	312	326	340	354	367
809,20	194	213	226	240	254	269	284	297	311	325	339	353	366
809,10	193	212	225	239	253	268	283	296	310	324	338	352	365
809,00	192	211	225	238	253	267	281	295	309	323	337	351	363
808,90	192	210	224	238	252	266	280	294	308	322	336	349	362
808,80	191	210	223	237	251	265	279	293	307	321	334	348	361
808,70	190	209	222	236	250	264	278	292	306	319	333	347	359
808,60	190	208	221	235	249	263	277	291	305	318	332	345	358
808,50	189	207	221	234	248	262	276	290	303	317	331	344	357
808,40	189	207	220	233	247	261	275	289	302	316	329	343	355
808,30	188	206	219	233	246	260	274	288	301	315	328	342	354
808,20	187	205	218	232	245	259	273	287	300	313	327	340	353
808,10	186	204	217	231	244	258	272	286	299	312	326	339	351
808,00	186	204	217	230	243	257	271	284	298	311	324	338	350
807,90	185	203	216	229	243	256	270	283	297	310	323	336	348
807,80	184	202	215	228	242	255	269	282	295	309	322	335	347
807,78	184	202	215	228	241	255	269	282	295	308	322	335	347
807,76	184	202	215	228	241	255	269	282	295	308	321	335	347
807,74	184	202	215	228	241	255	268	282	295	308	321	334	346
807,72	184	201	214	227	241	254	268	281	295	308	321	334	346
807,70	184	201	214	227	241	254	268	281	294	307	321	334	346
807,60	183	201	213	226	240	253	267	280	293	306	319	332	344
807,50	182	200	213	226	239	252	266	279	292	305	318	331	343
807,40	182	199	212	225	238	251	265	278	291	304	317	330	342
807,30	181	198	211	224	237	250	264	277	290	303	316	328	340
807,20	180	197	210	223	236	249	263	276	288	301	314	327	339
807,10	180	197	209	222	235	248	262	274	287	300	313	326	337

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 3 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL													
DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
810,61	398	412	427	442	451	461	470	479	489	502	515	528	541
810,50	397	411	426	441	450	459	468	478	487	500	513	526	539
810,40	395	410	424	439	448	457	466	476	485	498	511	524	537
810,30	394	408	423	438	447	456	465	474	484	496	509	522	535
810,20	393	407	421	436	445	454	463	472	482	494	507	520	533
810,10	391	405	420	434	443	452	462	471	480	493	505	518	531
810,00	390	404	418	433	442	451	460	469	478	491	503	516	529
809,90	389	403	417	431	440	449	458	467	477	489	502	514	527
809,80	387	401	415	430	439	448	457	466	475	487	500	512	525
809,70	386	400	414	428	437	446	455	464	473	485	498	510	523
809,60	385	398	412	427	435	444	453	462	471	484	496	509	521
809,50	383	397	411	425	434	443	452	461	470	482	494	507	519
809,40	382	395	409	424	432	441	450	459	468	480	492	505	517
809,30	380	394	408	422	431	439	448	457	466	478	490	503	515
809,20	379	393	406	420	429	438	446	455	464	476	488	501	513
809,10	378	391	405	419	427	436	445	454	463	474	487	499	511
809,00	376	390	403	417	426	434	443	452	461	473	485	497	509
808,90	375	388	402	416	424	433	441	450	459	471	483	495	507
808,80	373	387	400	414	423	431	440	448	457	469	481	493	505
808,70	372	385	399	413	421	429	438	447	455	467	479	491	503
808,60	371	384	397	411	419	428	436	445	454	465	477	489	501
808,50	369	382	396	409	418	426	435	443	452	463	475	487	499
808,40	368	381	394	408	416	424	433	441	450	462	473	485	497
808,30	366	379	393	406	414	423	431	440	448	460	471	483	495
808,20	365	378	391	405	413	421	429	438	446	458	469	481	493
808,10	364	376	389	403	411	419	428	436	445	456	467	479	491
808,00	362	375	388	401	409	418	426	434	443	454	465	477	489
807,90	361	373	386	400	408	416	424	432	441	452	464	475	487
807,80	359	372	385	398	406	414	422	431	439	450	462	473	485
807,78	359	372	385	398	406	414	422	430	439	450	461	473	484
807,76	359	371	384	397	405	413	422	430	438	449	461	472	484
807,74	359	371	384	397	405	413	421	430	438	449	460	472	483
807,72	358	371	384	397	405	413	421	429	438	449	460	471	483
807,70	358	370	383	396	404	412	421	429	437	448	460	471	483
807,60	356	369	382	395	403	411	419	427	435	446	458	469	481
807,50	355	367	380	393	401	409	417	425	433	444	456	467	478
807,40	354	366	379	391	399	407	415	423	432	443	454	465	476
807,30	352	364	377	390	398	406	414	422	430	441	452	463	474
807,20	351	363	375	388	396	404	412	420	428	439	450	461	472
807,10	349	361	374	386	394	402	410	418	426	437	448	459	470

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 4 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

NÍVEL	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	(m)	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1
810,61	555	567	580	593	605	618	631	644	658	671	684	697	709
810,50	552	565	578	590	603	616	629	642	655	668	682	694	706
810,40	550	563	575	588	601	613	626	639	652	666	679	691	703
810,30	548	561	573	586	598	611	624	637	650	663	677	689	701
810,20	546	559	571	584	596	609	622	635	648	661	674	686	698
810,10	544	557	569	582	594	607	619	632	645	658	672	684	696
810,00	542	555	567	579	592	604	617	630	643	656	669	681	693
809,90	540	553	565	577	590	602	615	628	640	653	667	678	690
809,80	538	551	563	575	587	600	612	625	638	651	664	676	688
809,70	536	548	561	573	585	597	610	623	636	648	661	673	685
809,60	534	546	559	571	583	595	608	620	633	646	659	671	682
809,50	532	544	556	569	581	593	605	618	631	643	656	668	680
809,40	530	542	554	566	578	591	603	616	628	641	654	665	677
809,30	528	540	552	564	576	588	601	613	626	638	651	663	674
809,20	526	538	550	562	574	586	598	611	623	636	649	660	672
809,10	524	536	548	560	572	584	596	608	621	633	646	658	669
809,00	522	534	546	557	569	581	594	606	618	631	643	655	666
808,90	520	532	543	555	567	579	591	603	616	628	641	652	664
808,80	518	529	541	553	565	577	589	601	613	626	638	650	661
808,70	516	527	539	551	563	574	586	599	611	623	636	647	658
808,60	514	525	537	549	560	572	584	596	608	621	633	644	656
808,50	511	523	535	546	558	570	582	594	606	618	630	642	653
808,40	509	521	532	544	556	567	579	591	603	615	628	639	650
808,30	507	519	530	542	553	565	577	589	601	613	625	636	647
808,20	505	517	528	540	551	563	574	586	598	610	622	634	645
808,10	503	514	526	537	549	560	572	584	596	608	620	631	642
808,00	501	512	524	535	546	558	570	581	593	605	617	628	639
807,90	499	510	521	533	544	556	567	579	591	603	614	625	636
807,80	497	508	519	530	542	553	565	576	588	600	612	623	634
807,78	496	507	519	530	541	553	564	576	588	599	611	622	633
807,76	496	507	518	530	541	552	564	575	587	599	611	622	633
807,74	495	507	518	529	540	552	563	575	587	598	610	621	632
807,72	495	506	517	529	540	551	563	574	586	598	610	621	631
807,70	494	506	517	528	539	551	562	574	586	597	609	620	631
807,60	492	503	515	526	537	548	560	571	583	595	606	617	628
807,50	490	501	512	524	535	546	557	569	580	592	604	615	625
807,40	488	499	510	521	532	544	555	566	578	589	601	612	623
807,30	486	497	508	519	530	541	552	564	575	587	598	609	620
807,20	484	495	506	517	528	539	550	561	573	584	596	606	617
807,10	481	492	503	514	525	536	547	559	570	581	593	604	614

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 5 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

NÍVEL	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	(m)	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4
810,61	721	733	745	758	770	782	794	807	819	832	844	857	869
810,50	718	730	742	755	767	779	791	804	816	829	841	853	865
810,40	716	728	740	752	764	776	788	801	813	825	838	850	862
810,30	713	725	737	749	761	773	785	798	810	822	835	847	859
810,20	710	722	734	746	758	770	782	795	807	819	832	844	856
810,10	708	720	732	743	755	767	779	792	804	816	828	841	853
810,00	705	717	729	741	752	764	776	789	801	813	825	837	849
809,90	702	714	726	738	750	761	773	786	798	810	822	834	846
809,80	700	711	723	735	747	759	771	783	795	807	819	831	843
809,70	697	709	720	732	744	756	768	780	792	804	816	828	840
809,60	694	706	718	729	741	753	765	776	789	801	813	825	836
809,50	691	703	715	726	738	750	762	773	785	798	809	821	833
809,40	689	700	712	724	735	747	759	770	782	794	806	818	830
809,30	686	698	709	721	732	744	756	767	779	791	803	815	827
809,20	683	695	706	718	729	741	752	764	776	788	800	812	823
809,10	681	692	704	715	726	738	749	761	773	785	797	808	820
809,00	678	689	701	712	723	735	746	758	770	782	793	805	817
808,90	675	687	698	709	721	732	743	755	767	779	790	802	813
808,80	672	684	695	706	718	729	740	752	764	775	787	799	810
808,70	670	681	692	703	715	726	737	749	760	772	784	795	807
808,60	667	678	690	701	712	723	734	746	757	769	781	792	803
808,50	664	675	687	698	709	720	731	742	754	766	777	789	800
808,40	661	673	684	695	706	717	728	739	751	763	774	785	797
808,30	659	670	681	692	703	714	725	736	748	759	771	782	793
808,20	656	667	678	689	700	711	722	733	745	756	767	779	790
808,10	653	664	675	686	697	708	719	730	741	753	764	775	787
808,00	650	661	672	683	694	705	716	727	738	750	761	772	783
807,90	647	658	669	680	691	702	713	724	735	746	758	769	780
807,80	645	656	666	677	688	699	709	720	732	743	754	765	776
807,78	644	655	666	677	687	698	709	720	731	742	754	765	776
807,76	643	654	665	676	687	697	708	719	730	742	753	764	775
807,74	643	654	665	675	686	697	708	718	730	741	752	763	774
807,72	642	653	664	675	685	696	707	718	729	740	752	763	774
807,70	642	653	664	674	685	696	706	717	729	740	751	762	773
807,60	639	650	661	671	682	692	703	714	725	736	748	759	770
807,50	636	647	658	668	679	689	700	711	722	733	744	755	766
807,40	633	644	655	665	676	686	697	708	719	730	741	752	763
807,30	630	641	652	662	673	683	694	704	715	727	738	748	759
807,20	628	638	649	659	670	680	691	701	712	723	734	745	756
807,10	625	635	646	656	666	677	687	698	709	720	731	742	752

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 6 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

NÍVEL	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	(m)	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7
810,61	882	895	907	919	931	944	957	970	984	998	1010	1021	1032
810,50	878	891	903	915	927	940	953	967	980	994	1005	1017	1028
810,40	875	888	900	912	924	937	950	963	976	990	1002	1013	1024
810,30	872	885	897	909	920	933	946	960	973	986	998	1009	1020
810,20	869	881	894	905	917	930	943	956	969	983	994	1006	1017
810,10	866	878	890	902	914	926	939	952	966	979	991	1002	1013
810,00	862	875	887	899	910	923	936	949	962	975	987	998	1009
809,90	859	872	884	895	907	920	932	945	958	972	983	995	1006
809,80	856	868	880	892	904	916	929	942	955	968	980	991	1002
809,70	852	865	877	889	900	913	925	938	951	964	976	987	998
809,60	849	862	874	885	897	909	922	935	948	961	972	983	994
809,50	846	858	870	882	893	906	918	931	944	957	968	980	990
809,40	843	855	867	879	890	902	915	927	940	953	965	976	987
809,30	839	852	864	875	887	899	911	924	937	949	961	972	983
809,20	836	848	860	872	883	895	908	920	933	946	957	968	979
809,10	833	845	857	868	880	892	904	917	929	942	953	964	975
809,00	829	842	853	865	876	888	901	913	925	938	950	961	971
808,90	826	838	850	862	873	885	897	909	922	934	946	957	968
808,80	823	835	847	858	869	881	893	906	918	931	942	953	964
808,70	819	831	843	855	866	878	890	902	914	927	938	949	960
808,60	816	828	840	851	862	874	886	898	911	923	934	945	956
808,50	813	825	836	848	859	871	883	895	907	919	931	941	952
808,40	809	821	833	844	855	867	879	891	903	915	927	938	948
808,30	806	818	829	841	852	864	875	887	899	912	923	934	944
808,20	802	814	826	837	848	860	872	884	896	908	919	930	940
808,10	799	811	823	834	845	856	868	880	892	904	915	926	937
808,00	796	807	819	830	841	853	864	876	888	900	911	922	933
807,90	792	804	816	827	838	849	861	872	884	896	907	918	929
807,80	789	801	812	823	834	846	857	869	880	892	903	914	925
807,78	788	800	811	823	834	845	856	868	880	891	903	913	924
807,76	787	799	811	822	833	844	856	867	879	891	902	913	923
807,74	787	798	810	821	832	843	855	866	878	890	901	912	922
807,72	786	798	809	821	831	843	854	866	877	889	900	911	922
807,70	785	797	809	820	831	842	853	865	877	888	899	910	921
807,60	782	794	805	816	827	838	850	861	873	884	896	906	917
807,50	778	790	802	813	824	835	846	857	869	881	892	902	913
807,40	775	787	798	809	820	831	842	854	865	877	888	898	909
807,30	771	783	795	806	816	827	839	850	861	873	884	894	905
807,20	768	780	791	802	813	824	835	846	857	869	880	890	901
807,10	764	776	787	798	809	820	831	842	853	865	876	886	897

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 7 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

NÍVEL	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)													
	(m)	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1
810,61	1043	1053	1065	1077	1088	1099	1110	1125	1141	1155	1170	1184	1196	
810,50	1039	1049	1061	1073	1084	1095	1106	1121	1136	1151	1165	1180	1191	
810,40	1035	1045	1057	1069	1080	1091	1102	1117	1132	1147	1161	1176	1187	
810,30	1031	1041	1053	1065	1076	1087	1098	1114	1129	1143	1158	1172	1183	
810,20	1027	1038	1050	1061	1073	1084	1094	1110	1125	1139	1154	1168	1179	
810,10	1024	1034	1046	1057	1069	1080	1090	1106	1121	1135	1150	1164	1175	
810,00	1020	1030	1042	1054	1065	1076	1087	1102	1117	1131	1146	1160	1171	
809,90	1016	1026	1038	1050	1061	1072	1083	1098	1113	1127	1142	1155	1167	
809,80	1012	1023	1034	1046	1057	1068	1079	1094	1109	1123	1138	1151	1163	
809,70	1009	1019	1031	1042	1053	1064	1075	1090	1105	1119	1134	1147	1159	
809,60	1005	1015	1027	1038	1049	1060	1071	1086	1101	1115	1130	1143	1155	
809,50	1001	1011	1023	1034	1046	1056	1067	1082	1097	1111	1125	1139	1151	
809,40	997	1007	1019	1031	1042	1053	1063	1078	1093	1107	1121	1135	1147	
809,30	993	1004	1015	1027	1038	1049	1059	1074	1089	1103	1117	1131	1143	
809,20	990	1000	1011	1023	1034	1045	1055	1070	1085	1099	1113	1127	1139	
809,10	986	996	1007	1019	1030	1041	1051	1066	1081	1095	1109	1123	1134	
809,00	982	992	1004	1015	1026	1037	1047	1062	1077	1091	1105	1119	1130	
808,90	978	988	1000	1011	1022	1033	1043	1058	1073	1087	1101	1115	1126	
808,80	974	984	996	1007	1018	1029	1039	1054	1069	1083	1097	1110	1122	
808,70	970	980	992	1003	1014	1025	1035	1050	1065	1079	1093	1106	1118	
808,60	966	976	988	999	1010	1021	1031	1046	1061	1075	1089	1102	1114	
808,50	962	973	984	995	1006	1017	1027	1042	1056	1071	1084	1098	1109	
808,40	959	969	980	991	1002	1013	1023	1038	1052	1066	1080	1094	1105	
808,30	955	965	976	987	998	1009	1019	1034	1048	1062	1076	1089	1101	
808,20	951	961	972	983	994	1005	1015	1030	1044	1058	1072	1085	1097	
808,10	947	957	968	979	990	1001	1011	1026	1040	1054	1068	1081	1092	
808,00	943	953	964	975	986	997	1007	1022	1036	1050	1063	1077	1088	
807,90	939	949	960	971	982	993	1003	1018	1032	1046	1059	1073	1084	
807,80	935	945	956	967	978	989	999	1013	1028	1041	1055	1068	1080	
807,78	934	944	955	966	977	988	998	1013	1027	1041	1054	1067	1079	
807,76	933	943	955	966	976	987	997	1012	1026	1040	1053	1067	1078	
807,74	933	942	954	965	976	986	996	1011	1025	1039	1052	1066	1077	
807,72	932	942	953	964	975	985	996	1010	1024	1038	1052	1065	1076	
807,70	931	941	952	963	974	985	995	1009	1023	1037	1051	1064	1075	
807,60	927	937	948	959	970	980	991	1005	1019	1033	1046	1060	1071	
807,50	923	933	944	955	966	976	987	1001	1015	1029	1042	1055	1067	
807,40	919	929	940	951	962	972	982	997	1011	1024	1038	1051	1062	
807,30	915	925	936	947	958	968	978	992	1006	1020	1034	1047	1058	
807,20	911	921	932	943	953	964	974	988	1002	1016	1029	1042	1054	
807,10	907	917	928	939	949	960	970	984	998	1012	1025	1038	1049	

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 8 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL													
DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0	10,1	10,2	10,3	10,4
810,61	1207	1217	1228	1237	1251	1262	1271	1276	1279	*	*	*	*
810,50	1202	1213	1223	1233	1247	1258	1266	1272	1275	*	*	*	*
810,40	1198	1209	1219	1229	1243	1254	1263	1268	1271	*	*	*	*
810,30	1194	1205	1215	1225	1239	1251	1259	1264	1268	*	*	*	*
810,20	1190	1201	1211	1221	1235	1247	1255	1261	1264	*	*	*	*
810,10	1186	1197	1207	1217	1231	1243	1251	1257	1260	*	*	*	*
810,00	1182	1193	1203	1213	1227	1239	1247	1253	1257	*	*	*	*
809,90	1178	1189	1199	1209	1223	1235	1244	1250	1253	*	*	*	*
809,80	1174	1185	1195	1205	1219	1231	1240	1246	1249	*	*	*	*
809,70	1170	1181	1191	1201	1215	1227	1236	1242	1246	*	*	*	*
809,60	1166	1177	1187	1197	1211	1223	1232	1238	1242	*	*	*	*
809,50	1162	1173	1183	1192	1207	1219	1228	1234	1238	*	*	*	*
809,40	1158	1168	1179	1188	1203	1215	1224	1231	1235	*	*	*	*
809,30	1154	1164	1175	1184	1199	1211	1220	1227	1231	*	*	*	*
809,20	1150	1160	1170	1180	1195	1207	1216	1223	1227	*	*	*	*
809,10	1145	1156	1166	1176	1191	1203	1212	1219	1224	*	*	*	*
809,00	1141	1152	1162	1172	1187	1199	1209	1215	1220	*	*	*	*
808,90	1137	1148	1158	1168	1183	1195	1205	1211	1216	*	*	*	*
808,80	1133	1144	1154	1163	1179	1191	1201	1208	1212	*	*	*	*
808,70	1129	1139	1150	1159	1175	1187	1197	1204	1208	*	*	*	*
808,60	1125	1135	1145	1155	1170	1183	1193	1200	1205	*	*	*	*
808,50	1120	1131	1141	1151	1166	1179	1189	1196	1201	*	*	*	*
808,40	1116	1127	1137	1147	1162	1175	1185	1192	1197	*	*	*	*
808,30	1112	1123	1133	1142	1158	1171	1181	1188	1193	*	*	*	*
808,20	1108	1118	1128	1138	1154	1166	1177	1184	1189	*	*	*	*
808,10	1103	1114	1124	1134	1150	1162	1172	1180	1185	*	*	*	*
808,00	1099	1110	1120	1130	1145	1158	1168	1176	1182	*	*	*	*
807,90	1095	1105	1116	1125	1141	1154	1164	1172	1178	*	*	*	*
807,80	1091	1101	1111	1121	1137	1150	1160	1168	1174	*	*	*	*
807,78	1090	1100	1110	1120	1136	1149	1159	1167	1173	*	*	*	*
807,76	1089	1099	1110	1119	1135	1148	1159	1167	1172	*	*	*	*
807,74	1088	1099	1109	1118	1134	1147	1158	1166	1171	*	*	*	*
807,72	1087	1098	1108	1118	1133	1146	1157	1165	1171	*	*	*	*
807,70	1086	1097	1107	1117	1133	1146	1156	1164	1170	*	*	*	*
807,60	1082	1093	1103	1112	1128	1141	1152	1160	1166	*	*	*	*
807,50	1078	1088	1098	1108	1124	1137	1148	1156	1162	*	*	*	*
807,40	1073	1084	1094	1104	1120	1133	1144	1152	*	*	*	*	*
807,30	1069	1079	1090	1099	1115	1129	1139	1148	*	*	*	*	*
807,20	1065	1075	1085	1095	1111	1124	1135	*	*	*	*	*	*
807,10	1060	1071	1081	1090	1107	1120	1131	*	*	*	*	*	*

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 9 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0	11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7
810,61	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
810,50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
810,40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
810,30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
810,20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
810,10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
810,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
809,90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
809,80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
809,70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
809,60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
809,50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
809,40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
809,30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
809,20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
809,10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
809,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
808,90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
808,80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
808,70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
808,60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
808,50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
808,40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
808,30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
808,20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
808,10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
808,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
807,90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
807,80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
807,78	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
807,76	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
807,74	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
807,72	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
807,70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
807,60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
807,50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
807,40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
807,30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
807,20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
807,10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 10 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 11 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

NÍVEL	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
(m)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
807,00	15	26	38	51	64	74	85	96	108	119	133	147	163
806,90	15	26	38	51	63	74	85	96	107	119	132	147	162
806,80	15	26	38	51	63	74	84	96	107	118	132	146	162
806,70	15	26	38	50	63	73	84	95	106	118	131	146	161
806,60	14	26	38	50	63	73	84	95	106	117	131	145	160
806,50	14	26	38	50	63	73	84	94	106	117	131	145	160
806,40	14	26	38	50	62	73	83	94	105	117	130	144	159
806,30	14	26	38	50	62	72	83	94	105	116	130	144	158
806,20	14	26	37	49	62	72	83	93	104	116	129	143	158
806,10	14	26	37	49	62	72	82	93	104	115	129	142	157
806,00	14	25	37	49	62	72	82	93	104	115	128	142	156
805,90	14	25	37	49	61	71	82	92	103	114	128	141	156
805,80	14	25	37	49	61	71	81	92	103	114	127	141	155
805,70	14	25	37	49	61	71	81	92	102	114	126	140	154
805,60	14	25	37	48	61	71	81	91	102	113	126	140	154
805,50	14	25	36	48	60	70	81	91	102	113	125	139	153
805,40	14	25	36	48	60	70	80	91	101	112	125	138	153
805,30	14	25	36	48	60	70	80	90	101	112	124	138	152
805,20	14	25	36	48	60	70	80	90	100	111	124	137	151
805,10	14	25	36	47	59	69	79	90	100	111	123	137	151
805,00	14	25	36	47	59	69	79	89	100	110	123	136	150
804,90	14	24	36	47	59	69	79	89	99	110	122	135	149
804,80	14	24	35	47	59	68	78	88	99	109	122	135	148
804,70	14	24	35	47	58	68	78	88	98	109	121	134	148
804,60	13	24	35	47	58	68	78	88	98	108	121	134	147
804,50	13	24	35	46	58	68	77	87	98	108	120	133	146
804,40	13	24	35	46	58	67	77	87	97	108	120	132	146
804,30	13	24	35	46	58	67	77	87	97	107	119	132	145
804,20	13	24	35	46	57	67	76	86	96	107	119	131	144
804,10	13	24	34	46	57	66	76	86	96	106	118	131	144
804,00	13	24	34	45	57	66	76	85	95	106	117	130	143
803,90	13	23	34	45	57	66	75	85	95	105	117	129	142
803,80	13	23	34	45	56	66	75	85	95	105	116	129	142
803,70	13	23	34	45	56	65	75	84	94	104	116	128	141
803,60	13	23	34	45	56	65	74	84	94	104	115	127	140
803,50	13	23	34	44	56	65	74	84	93	103	115	127	139
803,40	13	23	33	44	55	64	74	83	93	103	114	126	139
803,30	13	23	33	44	55	64	73	83	92	102	114	125	138
803,20	13	23	33	44	55	64	73	82	92	102	113	125	137
803,10	13	23	33	44	55	63	73	82	91	101	112	124	136

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 12 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

NÍVEL	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	(m)	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
807,00	179	196	208	221	234	247	261	273	286	299	312	324	336
806,90	178	195	208	220	233	246	259	272	285	298	310	323	335
806,80	178	194	207	219	232	245	258	271	284	296	309	322	333
806,70	177	194	206	218	231	244	257	270	283	295	308	320	332
806,60	176	193	205	217	230	243	256	269	281	294	306	319	330
806,50	175	192	204	217	229	242	255	268	280	293	305	318	329
806,40	175	191	203	216	228	241	254	266	279	291	304	316	327
806,30	174	190	202	215	227	240	253	265	278	290	303	315	326
806,20	173	190	202	214	226	239	252	264	277	289	301	314	325
806,10	173	189	201	213	225	238	251	263	275	288	300	312	323
806,00	172	188	200	212	224	237	250	262	274	286	299	311	322
805,90	171	187	199	211	223	236	248	261	273	285	297	309	320
805,80	170	186	198	210	222	235	247	259	272	284	296	308	319
805,70	170	185	197	209	221	234	246	258	270	282	295	307	317
805,60	169	185	196	208	220	233	245	257	269	281	293	305	316
805,50	168	184	195	207	219	232	244	256	268	280	292	304	314
805,40	167	183	195	206	218	230	243	255	267	279	290	302	313
805,30	167	182	194	205	217	229	242	254	265	277	289	301	311
805,20	166	181	193	204	216	228	241	252	264	276	288	300	310
805,10	165	180	192	203	215	227	239	251	263	275	286	298	308
805,00	164	180	191	202	214	226	238	250	262	273	285	297	307
804,90	164	179	190	202	213	225	237	249	260	272	284	295	305
804,80	163	178	189	201	212	224	236	247	259	271	282	294	304
804,70	162	177	188	200	211	223	235	246	258	269	281	292	302
804,60	161	176	187	199	210	222	234	245	256	268	279	291	301
804,50	161	175	186	198	209	221	232	244	255	267	278	289	299
804,40	160	174	185	197	208	219	231	243	254	265	277	288	298
804,30	159	174	185	196	207	218	230	241	253	264	275	286	296
804,20	158	173	184	195	206	217	229	240	251	262	274	285	295
804,10	157	172	183	194	205	216	228	239	250	261	272	283	293
804,00	157	171	182	193	204	215	226	238	249	260	271	282	292
803,90	156	170	181	192	203	214	225	236	247	258	269	280	290
803,80	155	169	180	191	202	213	224	235	246	257	268	279	288
803,70	154	168	179	190	200	212	223	234	245	256	266	277	287
803,60	153	167	178	189	199	210	222	232	243	254	265	276	285
803,50	153	167	177	188	198	209	220	231	242	253	264	274	284
803,40	152	166	176	187	197	208	219	230	241	251	262	273	282
803,30	151	165	175	185	196	207	218	229	239	250	261	271	280
803,20	150	164	174	184	195	206	217	227	238	248	259	270	279
803,10	149	163	173	183	194	205	215	226	236	247	258	268	277

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 13 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

NÍVEL	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	(m)	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8
807,00	348	360	372	385	392	400	408	416	424	435	446	457	468
806,90	346	358	371	383	391	398	406	414	422	433	444	455	466
806,80	345	357	369	381	389	397	405	412	420	431	442	453	464
806,70	343	355	367	380	387	395	403	411	418	429	440	451	462
806,60	342	354	366	378	386	393	401	409	417	427	438	448	459
806,50	340	352	364	376	384	391	399	407	415	425	436	446	457
806,40	339	350	362	375	382	390	397	405	413	423	434	444	455
806,30	337	349	361	373	380	388	395	403	411	421	432	442	453
806,20	336	347	359	371	379	386	394	401	409	419	430	440	451
806,10	334	346	357	369	377	384	392	399	407	417	427	438	449
806,00	333	344	356	368	375	382	390	397	405	415	425	436	446
805,90	331	343	354	366	373	381	388	395	403	413	423	434	444
805,80	330	341	353	364	371	379	386	394	401	411	421	432	442
805,70	328	339	351	363	370	377	384	392	399	409	419	429	440
805,60	327	338	349	361	368	375	382	390	397	407	417	427	438
805,50	325	336	347	359	366	373	381	388	395	405	415	425	435
805,40	324	335	346	357	364	371	379	386	393	403	413	423	433
805,30	322	333	344	355	363	370	377	384	391	401	411	421	431
805,20	320	331	342	354	361	368	375	382	389	399	409	419	429
805,10	319	330	341	352	359	366	373	380	387	397	407	416	426
805,00	317	328	339	350	357	364	371	378	385	395	404	414	424
804,90	316	326	337	348	355	362	369	376	383	393	402	412	422
804,80	314	325	336	347	353	360	367	374	381	391	400	410	420
804,70	313	323	334	345	352	358	365	372	379	389	398	408	417
804,60	311	321	332	343	350	356	363	370	377	386	396	405	415
804,50	309	320	330	341	348	355	361	368	375	384	394	403	413
804,40	308	318	329	339	346	353	359	366	373	382	392	401	410
804,30	306	316	327	337	344	351	357	364	371	380	389	399	408
804,20	305	315	325	336	342	349	355	362	369	378	387	396	406
804,10	303	313	323	334	340	347	353	360	367	376	385	394	404
804,00	301	311	321	332	338	345	351	358	365	374	383	392	401
803,90	300	310	320	330	336	343	349	356	363	372	381	390	399
803,80	298	308	318	328	335	341	347	354	361	369	378	387	396
803,70	296	306	316	326	333	339	345	352	359	367	376	385	394
803,60	295	304	314	324	331	337	343	350	356	365	374	383	392
803,50	293	303	312	323	329	335	341	348	354	363	372	380	389
803,40	291	301	311	321	327	333	339	346	352	361	369	378	387
803,30	290	299	309	319	325	331	337	344	350	358	367	376	385
803,20	288	297	307	317	323	329	335	342	348	356	365	373	382
803,10	286	296	305	315	321	327	333	339	346	354	363	371	380

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 14 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

NÍVEL	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)													
	(m)	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
807,00	479	490	501	512	523	534	545	556	567	579	590	601	611	
806,90	477	488	499	510	520	531	542	554	565	576	587	598	608	
806,80	475	486	496	507	518	529	540	551	562	573	585	595	606	
806,70	473	483	494	505	516	526	537	548	560	571	582	592	603	
806,60	470	481	492	503	513	524	535	546	557	568	579	590	600	
806,50	468	479	490	500	511	522	532	543	554	565	576	587	597	
806,40	466	477	487	498	508	519	530	541	552	563	574	584	594	
806,30	464	474	485	495	506	517	527	538	549	560	571	581	591	
806,20	462	472	483	493	504	514	525	535	546	557	568	578	588	
806,10	459	470	480	491	501	512	522	533	544	554	565	575	586	
806,00	457	467	478	488	499	509	520	530	541	552	562	573	583	
805,90	455	465	475	486	496	507	517	528	538	549	560	570	580	
805,80	453	463	473	483	494	504	514	525	536	546	557	567	577	
805,70	450	461	471	481	491	501	512	522	533	543	554	564	574	
805,60	448	458	468	479	489	499	509	520	530	541	551	561	571	
805,50	446	456	466	476	486	496	507	517	527	538	548	558	568	
805,40	443	453	464	474	484	494	504	514	525	535	545	555	565	
805,30	441	451	461	471	481	491	501	512	522	532	543	552	562	
805,20	439	449	459	469	479	489	499	509	519	529	540	549	559	
805,10	437	446	456	466	476	486	496	506	516	527	537	546	556	
805,00	434	444	454	464	474	484	493	503	514	524	534	544	553	
804,90	432	442	451	461	471	481	491	501	511	521	531	541	550	
804,80	430	439	449	459	469	478	488	498	508	518	528	538	547	
804,70	427	437	447	456	466	476	485	495	505	515	525	535	544	
804,60	425	434	444	454	463	473	483	493	502	512	522	532	541	
804,50	422	432	442	451	461	470	480	490	500	509	519	529	538	
804,40	420	430	439	449	458	468	477	487	497	507	516	526	535	
804,30	418	427	437	446	456	465	475	484	494	504	513	523	532	
804,20	415	425	434	444	453	462	472	481	491	501	510	520	529	
804,10	413	422	432	441	450	460	469	479	488	498	507	517	526	
804,00	411	420	429	438	448	457	466	476	485	495	504	513	523	
803,90	408	417	427	436	445	454	464	473	482	492	501	510	519	
803,80	406	415	424	433	442	452	461	470	480	489	498	507	516	
803,70	403	412	422	431	440	449	458	467	477	486	495	504	513	
803,60	401	410	419	428	437	446	455	465	474	483	492	501	510	
803,50	398	407	416	425	434	444	453	462	471	480	489	498	507	
803,40	396	405	414	423	432	441	450	459	468	477	486	495	504	
803,30	393	402	411	420	429	438	447	456	465	474	483	492	500	
803,20	391	400	409	418	426	435	444	453	462	471	480	489	497	
803,10	389	397	406	415	424	432	441	450	459	468	477	486	494	

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 15 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL													
DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5
807,00	622	632	643	653	663	674	684	695	706	717	727	738	749
806,90	619	629	640	650	660	671	681	691	702	713	724	735	745
806,80	616	627	637	647	657	667	678	688	699	710	721	731	742
806,70	613	624	634	644	654	664	675	685	696	706	717	728	738
806,60	610	621	631	641	651	661	671	682	692	703	714	724	735
806,50	607	618	628	638	648	658	668	678	689	700	710	721	731
806,40	604	615	625	635	645	655	665	675	686	696	707	717	728
806,30	602	612	622	632	642	652	662	672	682	693	703	714	724
806,20	599	609	619	629	638	648	658	668	679	689	700	710	721
806,10	596	606	616	626	635	645	655	665	676	686	697	707	717
806,00	593	603	613	622	632	642	652	662	672	683	693	703	714
805,90	590	600	610	619	629	639	648	658	669	679	690	700	710
805,80	587	597	607	616	626	635	645	655	665	676	686	696	706
805,70	584	594	604	613	623	632	642	652	662	672	683	693	703
805,60	581	591	600	610	619	629	639	648	659	669	679	689	699
805,50	578	588	597	607	616	626	635	645	655	665	675	686	696
805,40	575	584	594	604	613	622	632	641	652	662	672	682	692
805,30	572	581	591	600	610	619	629	638	648	658	668	678	688
805,20	569	578	588	597	606	616	625	635	645	655	665	675	685
805,10	566	575	585	594	603	612	622	631	641	651	661	671	681
805,00	563	572	582	591	600	609	618	628	638	648	658	667	677
804,90	560	569	579	588	597	606	615	624	634	644	654	664	674
804,80	556	566	575	584	593	602	612	621	631	641	650	660	670
804,70	553	563	572	581	590	599	608	617	627	637	647	656	666
804,60	550	560	569	578	587	596	605	614	624	633	643	653	662
804,50	547	556	566	575	583	592	601	610	620	630	639	649	659
804,40	544	553	563	571	580	589	598	607	617	626	636	645	655
804,30	541	550	559	568	577	586	594	603	613	623	632	642	651
804,20	538	547	556	565	573	582	591	600	609	619	628	638	647
804,10	535	544	553	561	570	579	587	596	606	615	625	634	644
804,00	532	541	550	558	567	575	584	593	602	612	621	630	640
803,90	528	537	546	555	563	572	580	589	599	608	617	627	636
803,80	525	534	543	551	560	568	577	585	595	604	614	623	632
803,70	522	531	540	548	556	565	573	582	591	601	610	619	628
803,60	519	528	536	545	553	561	570	578	588	597	606	615	624
803,50	516	524	533	541	550	558	566	575	584	593	602	611	620
803,40	512	521	530	538	546	554	563	571	580	589	598	608	617
803,30	509	518	526	534	543	551	559	567	577	586	595	604	613
803,20	506	514	523	531	539	547	555	564	573	582	591	600	609
803,10	503	511	520	528	536	544	552	560	569	578	587	596	605

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 16 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

NÍVEL	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)													
	(m)	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8
807,00	761	772	784	795	806	816	827	838	850	861	872	882	893	
806,90	757	769	780	791	802	813	824	835	846	857	868	878	889	
806,80	754	765	777	788	798	809	820	831	842	853	864	874	885	
806,70	750	762	773	784	795	805	816	827	838	849	860	870	881	
806,60	747	758	769	780	791	802	812	823	834	845	856	866	876	
806,50	743	755	766	777	787	798	808	819	830	841	852	862	872	
806,40	740	751	762	773	784	794	805	815	826	837	848	858	868	
806,30	736	747	759	769	780	790	801	811	822	833	843	854	864	
806,20	732	744	755	766	776	786	797	807	818	829	839	850	860	
806,10	729	740	751	762	772	783	793	803	814	825	835	846	856	
806,00	725	737	748	758	769	779	789	799	810	820	831	842	852	
805,90	722	733	744	755	765	775	785	795	806	816	827	837	848	
805,80	718	729	740	751	761	771	781	792	802	812	823	833	843	
805,70	714	725	736	747	757	767	777	788	798	808	819	829	839	
805,60	711	722	733	743	754	764	773	784	794	804	815	825	835	
805,50	707	718	729	740	750	760	770	780	790	800	810	821	831	
805,40	703	714	725	736	746	756	766	776	786	796	806	816	826	
805,30	700	711	721	732	742	752	762	772	781	792	802	812	822	
805,20	696	707	718	728	738	748	758	767	777	787	798	808	818	
805,10	692	703	714	724	735	744	754	763	773	783	794	804	814	
805,00	688	699	710	721	731	740	750	759	769	779	789	799	809	
804,90	685	696	706	717	727	736	746	755	765	775	785	795	805	
804,80	681	692	702	713	723	732	742	751	761	770	781	791	801	
804,70	677	688	699	709	719	728	738	747	757	766	777	787	796	
804,60	673	684	695	705	715	724	734	743	752	762	772	782	792	
804,50	670	680	691	701	711	720	730	739	748	758	768	778	788	
804,40	666	677	687	697	707	716	725	735	744	753	764	774	783	
804,30	662	673	683	693	703	712	721	730	740	749	759	769	779	
804,20	658	669	679	689	699	708	717	726	735	745	755	765	774	
804,10	654	665	675	685	695	704	713	722	731	740	750	760	770	
804,00	651	661	671	681	691	700	709	718	727	736	746	756	766	
803,90	647	657	667	678	687	696	705	714	723	732	742	752	761	
803,80	643	653	663	674	683	692	701	709	718	727	737	747	*	
803,70	639	649	660	669	679	688	696	705	714	723	733	*	*	
803,60	635	645	656	665	675	684	692	701	710	718	*	*	*	
803,50	631	641	652	661	671	680	688	697	705	*	*	*	*	
803,40	627	637	647	657	667	675	684	692	*	*	*	*	*	
803,30	623	633	643	653	663	671	680	688	*	*	*	*	*	
803,20	619	629	639	649	659	667	675	*	*	*	*	*	*	
803,10	615	625	635	645	655	663	671	*	*	*	*	*	*	

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 17 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL													
DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1
807,00	903	913	924	935	945	956	966	980	994	1007	1021	1034	1045
806,90	899	908	920	930	941	951	961	976	989	1003	1016	1029	1040
806,80	895	904	915	926	937	947	957	971	985	999	1012	1025	1036
806,70	891	900	911	922	933	943	953	967	981	994	1007	1020	1032
806,60	886	896	907	918	928	939	949	963	976	990	1003	1016	1027
806,50	882	892	903	914	924	934	944	958	972	985	999	1011	1023
806,40	878	888	899	910	920	930	940	954	968	981	994	1007	1018
806,30	874	884	895	905	916	926	936	950	963	977	990	1003	1014
806,20	870	880	890	901	911	922	932	945	959	972	985	998	1009
806,10	866	875	886	897	907	917	927	941	955	968	981	994	1005
806,00	862	871	882	893	903	913	923	937	950	963	976	989	1000
805,90	857	867	878	888	899	909	919	932	946	959	972	984	996
805,80	853	863	873	884	894	904	914	928	941	954	967	980	991
805,70	849	858	869	880	890	900	910	923	937	950	963	975	986
805,60	845	854	865	875	886	896	905	919	932	945	958	971	*
805,50	840	850	861	871	881	891	901	915	928	941	954	966	*
805,40	836	846	856	867	877	887	897	910	923	936	949	*	*
805,30	832	841	852	862	873	882	892	906	919	932	944	*	*
805,20	828	837	848	858	868	878	888	901	914	927	*	*	*
805,10	823	833	843	854	864	874	883	897	910	923	*	*	*
805,00	819	828	839	849	859	869	879	892	905	*	*	*	*
804,90	815	824	834	845	855	865	874	888	901	*	*	*	*
804,80	810	820	830	840	850	860	870	883	*	*	*	*	*
804,70	806	815	826	836	846	856	865	*	*	*	*	*	*
804,60	802	811	821	831	841	851	*	*	*	*	*	*	*
804,50	797	806	817	827	837	847	*	*	*	*	*	*	*
804,40	793	802	812	822	832	*	*	*	*	*	*	*	*
804,30	788	798	808	818	*	*	*	*	*	*	*	*	*
804,20	784	793	803	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
804,10	779	789	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
804,00	775	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
803,90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
803,80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
803,70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
803,60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
803,50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
803,40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
803,30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
803,20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
803,10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 18 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 19 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 20 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL													
DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												TOTAL
	11,8	11,9	12,0	12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	13,0	
807,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1223
806,90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1209
806,80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1195
806,70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1181
806,60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1168
806,50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1154
806,40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1140
806,30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1126	1126	1126
806,20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1113	1113	1113	1113
806,10	*	*	*	*	*	*	*	*	1099	1099	1099	1099	1099
806,00	*	*	*	*	*	*	*	1085	1085	1085	1085	1085	1085
805,90	*	*	*	*	*	*	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072
805,80	*	*	*	*	*	1058	1058	1058	1058	1058	1058	1058	1058
805,70	*	*	*	*	1045	1045	1045	1045	1045	1045	1045	1045	1045
805,60	*	*	*	1032	1032	1032	1032	1032	1032	1032	1032	1032	1032
805,50	*	*	1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019
805,40	*	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005
805,30	992	992	992	992	992	992	992	992	992	992	992	0	992
805,20	979	979	979	979	979	979	979	979	979	979	979	979	979
805,10	966	966	966	966	966	966	966	966	966	966	966	966	966
805,00	953	953	953	953	953	953	953	953	953	953	953	953	953
804,90	940	940	940	940	940	940	940	940	940	940	940	940	940
804,80	928	928	928	928	928	928	928	928	928	928	928	928	928
804,70	915	915	915	915	915	915	915	915	915	915	915	915	915
804,60	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902
804,50	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890
804,40	877	877	877	877	877	877	877	877	877	877	877	877	877
804,30	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865
804,20	852	852	852	852	852	852	852	852	852	852	852	852	852
804,10	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840
804,00	827	827	827	827	827	827	827	827	827	827	827	827	827
803,90	815	815	815	815	815	815	815	815	815	815	815	815	815
803,80	803	803	803	803	803	803	803	803	803	803	803	803	803
803,70	791	791	791	791	791	791	791	791	791	791	791	791	791
803,60	779	779	779	779	779	779	779	779	779	779	779	779	779
803,50	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767
803,40	755	755	755	755	755	755	755	755	755	755	755	755	755
803,30	743	743	743	743	743	743	743	743	743	743	743	743	743
803,20	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731
803,10	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 21 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

NÍVEL	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
(m)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
803,00	13	23	33	43	54	63	72	82	91	101	112	124	136
802,90	13	22	33	43	54	63	72	81	91	100	111	123	135
802,80	12	22	33	43	54	63	72	81	90	100	111	122	134
802,70	12	22	32	43	53	62	71	80	90	99	110	122	134
802,60	12	22	32	43	53	62	71	80	89	99	109	121	133
802,50	12	22	32	42	53	62	70	79	89	98	109	120	132
802,40	12	22	32	42	53	61	70	79	88	98	108	119	131
802,30	12	22	32	42	52	61	70	79	88	97	108	119	130
802,20	12	22	32	42	52	61	69	78	87	96	107	118	130
802,10	12	22	31	42	52	60	69	78	87	96	106	117	129
802,00	12	22	31	41	52	60	69	77	86	95	106	117	128
801,90	12	21	31	41	51	60	68	77	86	95	105	116	127
801,80	12	21	31	41	51	59	68	76	85	94	105	115	127
801,70	12	21	31	41	51	59	67	76	85	94	104	115	126
801,60	12	21	31	40	50	59	67	76	84	93	103	114	125
801,50	12	21	30	40	50	58	67	75	84	93	103	113	124
801,40	12	21	30	40	50	58	66	75	83	92	102	113	123
801,30	12	21	30	40	50	58	66	74	83	92	101	112	123
801,20	11	21	30	39	49	57	65	74	82	91	101	111	122
801,10	11	20	30	39	49	57	65	73	82	90	100	110	121
801,00	11	20	30	39	49	57	65	73	81	90	100	110	120
800,90	11	20	29	39	48	56	64	72	81	89	99	109	119
800,80	11	20	29	39	48	56	64	72	80	89	98	108	118
800,70	11	20	29	38	48	56	63	72	80	88	98	107	118
800,60	11	20	29	38	48	55	63	71	79	88	97	107	117
800,50	11	20	29	38	47	55	63	71	79	87	96	106	116
800,40	11	20	29	38	47	54	62	70	78	86	96	105	115
800,30	11	20	28	37	47	54	62	70	78	86	95	104	114
800,20	11	19	28	37	46	54	61	69	77	85	94	104	113
800,10	11	19	28	37	46	53	61	69	77	84	93	103	112
800,00	11	19	28	37	46	53	61	68	76	84	93	102	112
799,90	11	19	28	36	45	53	60	68	75	83	92	101	111
799,80	11	19	27	36	45	52	60	67	75	83	91	100	110
799,70	10	19	27	36	45	52	59	67	74	82	91	100	109
799,60	10	19	27	36	44	51	59	66	74	81	90	99	108
799,50	10	18	27	35	44	51	58	66	73	81	89	98	107
799,40	10	18	27	35	44	51	58	65	73	80	88	97	106
799,30	10	18	26	35	43	50	57	65	72	79	88	96	105
799,20	10	18	26	34	43	50	57	64	71	79	87	95	104
799,10	10	18	26	34	43	49	56	64	71	78	86	95	103

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 22 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

NÍVEL	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	(m)	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
803,00	149	162	172	182	193	203	214	225	235	246	256	267	275
802,90	148	161	171	181	192	202	213	223	234	244	255	265	274
802,80	147	160	170	180	191	201	212	222	232	243	253	263	272
802,70	146	159	169	179	189	200	210	221	231	241	252	262	271
802,60	145	158	168	178	188	199	209	219	229	240	250	260	269
802,50	144	157	167	177	187	197	208	218	228	238	248	259	267
802,40	144	156	166	176	186	196	206	217	227	237	247	257	266
802,30	143	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	264
802,20	142	154	164	174	184	194	204	214	224	234	244	254	262
802,10	141	154	163	173	182	192	202	212	222	232	242	252	260
802,00	140	153	162	172	181	191	201	211	221	231	241	251	259
801,90	139	152	161	170	180	190	200	210	219	229	239	249	257
801,80	138	151	160	169	179	189	199	208	218	228	237	247	255
801,70	137	150	159	168	178	187	197	207	217	226	236	246	254
801,60	137	149	158	167	177	186	196	205	215	225	234	244	252
801,50	136	148	157	166	175	185	194	204	214	223	233	242	250
801,40	135	147	156	165	174	184	193	203	212	222	231	240	248
801,30	134	146	155	164	173	182	192	201	211	220	229	239	246
801,20	133	145	153	163	172	181	190	200	209	218	228	237	245
801,10	132	144	152	161	170	180	189	198	208	217	226	235	243
801,00	131	143	151	160	169	178	188	197	206	215	224	234	241
800,90	130	142	150	159	168	177	186	195	204	214	223	232	239
800,80	129	140	149	158	167	176	185	194	203	212	221	230	237
800,70	128	139	148	157	165	174	183	192	201	210	219	228	236
800,60	127	138	147	155	164	173	182	191	200	209	218	227	234
800,50	126	137	146	154	163	172	180	189	198	207	216	225	232
800,40	125	136	145	153	162	170	179	188	197	205	214	223	230
800,30	124	135	143	152	160	169	178	186	195	204	212	221	228
800,20	124	134	142	151	159	167	176	185	193	202	211	219	226
800,10	123	133	141	149	158	166	175	183	192	200	209	217	224
800,00	122	132	140	148	156	165	173	182	190	199	207	216	222
799,90	121	131	139	147	155	163	172	180	188	197	205	214	220
799,80	120	130	138	146	154	162	170	178	187	195	204	212	218
799,70	119	129	136	144	152	160	169	177	185	193	202	210	216
799,60	118	127	135	143	151	159	167	175	183	192	200	208	214
799,50	117	126	134	142	150	158	166	174	182	190	198	206	212
799,40	115	125	133	140	148	156	164	172	180	188	196	204	210
799,30	114	124	132	139	147	155	162	170	178	186	194	202	208
799,20	113	123	130	138	145	153	161	169	177	185	192	200	206
799,10	112	122	129	136	144	152	159	167	175	183	191	198	204

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 23 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL													
DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
803,00	285	294	303	313	319	325	331	337	344	352	360	369	377
802,90	283	292	301	311	317	323	329	335	341	350	358	366	375
802,80	281	290	300	309	315	321	327	333	339	347	356	364	372
802,70	279	288	298	307	313	319	325	331	337	345	353	362	370
802,60	278	287	296	305	311	317	323	329	335	343	351	359	367
802,50	276	285	294	303	309	315	321	327	333	341	349	357	365
802,40	274	283	292	301	307	313	319	324	330	338	346	354	363
802,30	272	281	290	299	305	311	316	322	328	336	344	352	360
802,20	271	279	288	297	303	309	314	320	326	334	342	349	358
802,10	269	277	286	295	301	306	312	318	324	331	339	347	355
802,00	267	276	284	293	299	304	310	316	321	329	337	345	352
801,90	265	274	282	291	297	302	308	313	319	327	334	342	350
801,80	263	272	280	289	295	300	306	311	317	324	332	340	347
801,70	262	270	278	287	292	298	303	309	315	322	329	337	345
801,60	260	268	276	285	290	296	301	307	312	320	327	335	342
801,50	258	266	274	283	288	294	299	304	310	317	325	332	340
801,40	256	264	272	281	286	291	297	302	308	315	322	330	337
801,30	254	262	270	279	284	289	294	300	305	312	320	327	334
801,20	252	260	268	277	282	287	292	298	303	310	317	324	332
801,10	251	258	266	275	280	285	290	295	301	308	315	322	329
801,00	249	256	264	272	277	283	288	293	298	305	312	319	326
800,90	247	254	262	270	275	280	285	291	296	303	310	317	324
800,80	245	252	260	268	273	278	283	288	293	300	307	314	321
800,70	243	250	258	266	271	276	281	286	291	298	304	311	318
800,60	241	248	256	264	269	274	278	283	288	295	302	309	316
800,50	239	246	254	262	266	271	276	281	286	293	299	306	313
800,40	237	244	252	259	264	269	274	279	284	290	297	303	310
800,30	235	242	250	257	262	267	271	276	281	288	294	301	307
800,20	233	240	248	255	260	264	269	274	279	285	291	298	305
800,10	231	238	245	253	257	262	267	271	276	282	289	295	302
800,00	229	236	243	250	255	260	264	269	274	280	286	293	299
799,90	227	234	241	248	253	257	262	266	271	277	284	290	296
799,80	225	232	239	246	250	255	259	264	269	275	281	287	293
799,70	223	230	237	244	248	252	257	261	266	272	278	284	*
799,60	221	228	234	241	246	250	254	259	263	269	275	*	*
799,50	219	225	232	239	243	248	252	256	261	267	*	*	*
799,40	217	223	230	237	241	245	249	254	258	*	*	*	*
799,30	215	221	228	234	238	243	247	251	*	*	*	*	*
799,20	213	219	225	232	236	240	244	*	*	*	*	*	*
799,10	210	217	223	229	234	238	*	*	*	*	*	*	*

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 24 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
803,00	386	395	403	412	421	430	438	447	456	465	474	482	491
802,90	384	392	401	410	418	427	436	444	453	462	471	479	488
802,80	381	390	398	407	415	424	433	441	450	459	468	476	484
802,70	378	387	396	404	413	421	430	438	447	456	464	473	481
802,60	376	384	393	401	410	418	427	435	444	453	461	470	478
802,50	373	382	390	399	407	416	424	432	441	450	458	466	475
802,40	371	379	388	396	404	413	421	429	438	446	455	463	471
802,30	368	377	385	393	402	410	418	426	435	443	452	460	468
802,20	366	374	382	390	399	407	415	423	432	440	449	457	465
802,10	363	371	379	388	396	404	412	420	429	437	445	453	461
802,00	360	369	377	385	393	401	409	417	426	434	442	450	458
801,90	358	366	374	382	390	398	406	414	422	431	439	447	455
801,80	355	363	371	379	387	395	403	411	419	427	436	443	451
801,70	353	361	368	376	384	392	400	408	416	424	432	440	448
801,60	350	358	366	374	381	389	397	405	413	421	429	437	444
801,50	347	355	363	371	379	386	394	402	410	418	426	433	441
801,40	345	352	360	368	376	383	391	399	407	414	422	430	437
801,30	342	350	357	365	373	380	388	396	403	411	419	426	434
801,20	339	347	354	362	370	377	385	393	400	408	416	423	430
801,10	336	344	352	359	367	374	382	389	397	405	412	420	427
801,00	334	341	349	356	364	371	379	386	394	401	409	416	*
800,90	331	338	346	353	361	368	376	383	390	398	405	*	*
800,80	328	336	343	350	358	365	372	380	387	395	*	*	*
800,70	325	333	340	347	355	362	369	377	384	*	*	*	*
800,60	323	330	337	344	352	359	366	373	*	*	*	*	*
800,50	320	327	334	341	349	356	363	*	*	*	*	*	*
800,40	317	324	331	338	346	353	*	*	*	*	*	*	*
800,30	314	321	328	335	342	*	*	*	*	*	*	*	*
800,20	311	318	325	332	*	*	*	*	*	*	*	*	*
800,10	308	315	322	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
800,00	306	312	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
799,90	303	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
799,80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
799,70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
799,60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
799,50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
799,40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
799,30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
799,20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
799,10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 25 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL													
DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5
803,00	499	508	516	524	532	540	548	556	565	574	583	592	601
802,90	496	504	513	521	529	537	545	553	562	570	579	588	597
802,80	493	501	509	517	525	533	541	549	558	567	575	584	593
802,70	489	498	506	514	522	529	537	545	554	563	571	580	589
802,60	486	494	503	510	518	526	534	541	550	559	568	576	585
802,50	483	491	499	507	514	522	530	538	546	555	564	572	581
802,40	479	488	496	503	511	518	526	534	543	551	560	568	577
802,30	476	484	492	500	507	515	522	530	539	547	556	564	*
802,20	473	481	489	496	504	511	519	526	535	543	552	*	*
802,10	469	477	485	493	500	507	515	522	531	539	*	*	*
802,00	466	474	482	489	496	504	511	519	527	*	*	*	*
801,90	462	470	478	485	493	500	507	515	*	*	*	*	*
801,80	459	467	475	482	489	496	503	*	*	*	*	*	*
801,70	455	463	471	478	485	492	*	*	*	*	*	*	*
801,60	452	460	467	474	482	*	*	*	*	*	*	*	*
801,50	449	456	464	471	*	*	*	*	*	*	*	*	*
801,40	445	453	460	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
801,30	441	449	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
801,20	438	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
801,10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
801,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
800,90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
800,80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
800,70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
800,60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
800,50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
800,40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
800,30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
800,20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
800,10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
800,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	392
799,90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	383	383
799,80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	374	374	374
799,70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	364	364	364	364
799,60	*	*	*	*	*	*	*	*	355	355	355	355	355
799,50	*	*	*	*	*	*	*	346	346	346	346	346	346
799,40	*	*	*	*	*	*	337	337	337	337	337	337	337
799,30	*	*	*	*	*	329	329	329	329	329	329	329	329
799,20	*	*	*	*	320	320	320	320	320	320	320	320	320
799,10	*	*	*	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 26 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL													
DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8
803,00	611	621	631	641	650	659	*	*	*	*	*	*	*
802,90	607	617	627	637	646	*	*	*	*	*	*	*	*
802,80	603	613	623	633	*	*	*	*	*	*	*	*	*
802,70	599	609	619	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
802,60	595	605	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
802,50	591	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
802,40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
802,30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
802,20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
802,10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
802,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
801,90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
801,80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
801,70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
801,60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
801,50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
801,40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
801,30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
801,20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	521
801,10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	511	511
801,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	490	490	490	490
800,90	*	*	*	*	*	*	*	*	480	480	480	480	480
800,80	*	*	*	*	*	*	*	470	470	470	470	470	470
800,70	*	*	*	*	*	*	460	460	460	460	460	460	460
800,60	*	*	*	*	*	450	450	450	450	450	450	450	450
800,50	*	*	*	*	440	440	440	440	440	440	440	440	440
800,40	*	*	*	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
800,30	*	*	421	421	421	421	421	421	421	421	421	421	421
800,20	*	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411
800,10	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402
800,00	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392
799,90	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383
799,80	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374
799,70	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
799,60	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355
799,50	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346
799,40	337	337	337	337	337	337	337	337	337	337	337	337	337
799,30	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329
799,20	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
799,10	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 27 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 28 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 29 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 30 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 31 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 32 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
799,00	111	121	128	135	143	150	158	165	173	181	189	196	202
798,90	110	119	127	134	141	149	156	164	171	179	187	194	200
798,80	109	118	125	132	140	147	154	162	170	177	185	192	198
798,70	108	117	124	131	138	145	153	160	168	175	183	190	196
798,60	107	116	123	130	137	144	151	159	166	173	181	188	194
798,50	106	114	121	128	135	142	150	157	164	172	179	186	192
798,40	105	113	120	127	134	141	148	155	162	170	177	184	*
798,30	104	112	119	125	132	139	146	153	160	168	175	*	*
798,20	102	111	117	124	131	138	144	152	159	166	*	*	*
798,10	101	109	116	123	129	136	143	150	157	*	*	*	*
798,00	100	108	115	121	128	134	141	148	*	*	*	*	*
797,90	99	107	113	120	126	133	139	*	*	*	*	*	*
797,80	98	106	112	118	124	131	*	*	*	*	*	*	*
797,70	96	104	110	117	123	*	*	*	*	*	*	*	*
797,60	95	103	109	115	*	*	*	*	*	*	*	*	*
797,50	94	101	107	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
797,40	93	100	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
797,30	92	99	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
797,20	90	97	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
797,10	89	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
797,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
796,90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
796,80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
796,70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
796,60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
796,50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
796,40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
796,30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
796,20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
796,10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	94
796,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	89	89
795,90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	83	83	83
795,80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	78	78	78	78
795,70	*	*	*	*	*	*	*	*	73	73	73	73	73
795,60	*	*	*	*	*	*	*	68	68	68	68	68	68
795,50	*	*	*	*	*	*	63	63	63	63	63	63	63
795,40	*	*	*	*	*	58	58	58	58	58	58	58	58
795,30	*	*	*	49	53	53	53	53	53	53	53	53	53
795,20	*	*	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
795,10	*	*	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 33 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 34 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL													
DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
799,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
798,90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
798,80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
798,70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
798,60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
798,50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
798,40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
798,30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
798,20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
798,10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
798,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
797,90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
797,80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
797,70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
797,60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
797,50	184	184	184	184	184	184	184	184	184	184	184	184	184
797,40	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177
797,30	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
797,20	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163
797,10	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
797,00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
796,90	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
796,80	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
796,70	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
796,60	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
796,50	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
796,40	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
796,30	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
796,20	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
796,10	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
796,00	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
795,90	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
795,80	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
795,70	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
795,60	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
795,50	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
795,40	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
795,30	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
795,20	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
795,10	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 35 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 36 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 37 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 38 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 39 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 40 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

[illegible]

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 41 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
795,00	6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
794,90	6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
794,80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	32
794,70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	28	28
794,60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	25	25	25
794,50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	21	21	21	21
794,40	*	*	*	*	*	*	*	*	18	18	18	18	18
794,30	*	*	*	*	*	*	*	15	15	15	15	15	15
794,20	*	*	*	*	*	*	12	12	12	12	12	12	12
794,10	*	*	*	*	*	10	10	10	10	10	10	10	10
794,00	*	*	*	*	7	7	7	7	7	7	7	7	7
793,90	*	*	*	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
793,80	*	*	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
793,70	*	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
793,60	*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
793,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
795,00	*	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
794,90	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
794,80	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
794,70	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
794,60	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
794,50	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
794,40	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
794,30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
794,20	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
794,10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
794,00	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
793,90	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
793,80	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
793,70	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
793,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
793,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 42 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL													
DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
795,00	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
794,90	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
794,80	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
794,70	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
794,60	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
794,50	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
794,40	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
794,30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
794,20	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
794,10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
794,00	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
793,90	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
793,80	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
793,70	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
793,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
793,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
795,00	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
794,90	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
794,80	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
794,70	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
794,60	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
794,50	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
794,40	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
794,30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
794,20	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
794,10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
794,00	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
793,90	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
793,80	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
793,70	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
793,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
793,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 43 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5
795,00	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
794,90	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
794,80	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
794,70	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
794,60	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
794,50	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
794,40	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
794,30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
794,20	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
794,10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
794,00	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
793,90	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
793,80	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
793,70	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
793,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
793,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8
795,00	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
794,90	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
794,80	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
794,70	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
794,60	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
794,50	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
794,40	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
794,30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
794,20	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
794,10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
794,00	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
793,90	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
793,80	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
793,70	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
793,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
793,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	Revisão: C	Página 44 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL													
DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s													
NÍVEL (m)	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1
795,00	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
794,90	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
794,80	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
794,70	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
794,60	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
794,50	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
794,40	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
794,30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
794,20	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
794,10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
794,00	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
793,90	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
793,80	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
793,70	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
793,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
793,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0	10,1	10,2	10,3	10,4
795,00	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
794,90	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
794,80	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
794,70	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
794,60	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
794,50	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
794,40	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
794,30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
794,20	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
794,10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
794,00	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
793,90	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
793,80	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
793,70	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
793,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
793,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* - Faixa operativa não permitida

UHE Funil
Instrução para Controle de Vazões – Anexo 2

N.º Documento:

IO-TR/SO.05.016

Revisão: C

Página 45 de 45

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE FUNIL

DESCARGAS PARA ABERTURAS PARCIAIS DE UMA COMPORTA EM m³/s

NÍVEL	ABERTURAS DA COMPORTA (Em metros)												
	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0	11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7
795,00	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
794,90	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
794,80	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
794,70	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
794,60	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
794,50	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
794,40	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
794,30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
794,20	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
794,10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
794,00	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
793,90	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
793,80	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
793,70	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
793,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
793,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11,8	11,9	12,0	12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	13,0	TOTAL
795,00	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
794,90	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
794,80	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
794,70	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
794,60	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
794,50	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
794,40	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
794,30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
794,20	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
794,10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
794,00	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
793,90	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
793,80	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
793,70	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
793,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
793,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* - Faixa operativa não permitida													

ANEXO C
PASSIVOS AMBIENTAIS

RADA – Consórcio AHE Funil

Informado no corpo do documento.

ANEXO D
PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE RECURSOS

Item 6

- a) *Energia efetivamente gerada anual no período de validade da LO.***
- b) *Valor da compensação financeira – Total anual – Estado e Municípios.***
- c) *ICMS recolhido – Total anual***
- d) *ICMS repassado ao município pelo critério Meio Ambiente, relativo às medidas mitigadoras e compensatórias adotadas pelo empreendedor.***

Estes itens são apresentados a seguir.

RADA Consórcio AHE Funil

INSERIR CÓPIAS DOS DOCUMENTOS PASSADOS PELO MAURO

FUNIL**COMPENSAÇÃO FINANCEIRA - UHE FUNIL****▪ FATURAMENTO DO MÊS**

FATURAMENTO	
- Mês de Referência:	FEVEREIRO/06
- Valor da Fatura:	R\$ 230.118,15
- Vencimento:	19/04/06
- I. Orçamentário:	2.6 - Royalties

UNIDADES	GERAÇÃO DE ENERGIA - UHE FUNIL			
	GERAÇÃO (MWh)	TAR (R\$)	FATOR (%)	TOTAL (R\$)
01	-----	55,94	6,75	-----
02	30.031,328			113.396,79
03	30.911,786			116.721,36
TOTAL	60.943,115	55,94	6,75	230.118,15

Fonte: Relatório de Operação e Manutenção da UHE Funil-FEVEREIRO/ 06 - Cemig

▪ FATURAMENTOS ANTERIORES

FATURAS	GERAÇÃO DE ENERGIA - UHE FUNIL			TOTAL	
	UNIDADE 01	UNIDADE 02	UNIDADE 03	GERAÇÃO (MWh)	VALOR (R\$)
DEZ - 02	2.919,857	-----	-----	2.919,857	7.767,33
JAN - 03	11.861,330	-----	-----	11.861,330	31.569,23
FEV - 03	6.384,965	-----	-----	6.384,965	16.993,73
MAR - 03	8.877,164	171,976	-----	9.049,140	24.084,51
ABR - 03	41.829,308	214,897	-----	42.044,205	111.901,69
MAI - 03	36.252,175	1.359,955	-----	37.612,130	100.105,62
JUN - 03	30.613,683	7.768,282	53,804	38.435,769	102.297,76
JUL - 03	23.853,638	10.790,706	2.602,723	37.247,067	99.134,00
AGO - 03	262,810	3.221,788	25.476,305	28.960,903	77.080,17
SET - 03	397,062	10.767,990	14.636,447	25.801,499	68.671,33
OUT - 03	1.948,070	8.267,291	29.104,080	39.319,441	104.649,67
NOV - 03	13.687,915	16.146,588	11.710,538	41.545,041	110.573,17
DEZ - 03	1.042,430	14.732,236	39.776,872	55.551,538	147.851,81
JAN - 04	0,406	30.929,781	37.546,863	68.477,050	204.301,28
FEV - 04	-----	34.045,790	33.609,912	67.655,700	201.850,79
MAR - 04	-----	38.471,502	35.585,053	74.056,555	220.947,73
ABR - 04	-----	38.921,507	14.793,528	53.715,035	160.258,81
MAI - 04	-----	27.738,266	27.506,531	55.244,797	164.822,65
JUN - 04	-----	24.834,612	22.130,584	46.965,196	140.120,66

FUNIL

FATURAS	GERAÇÃO DE ENERGIA - UHE FUNIL			TOTAL	
	UNIDADE 01	UNIDADE 02	UNIDADE 03	GERAÇÃO (MWh)	VALOR (R\$)
JUL - 04	-----	25.338,530	25.212,212	50.550,742	150.818,14
AGO - 04	-----	25.915,545	26.736,822	52.652,367	157.088,34
SET - 04	-----	28.786,306	2.707,775	31.494,081	93.962,59
OUT - 04	17.687,879	4.386,824	16.778,912	38.853,615	115.919,76
NOV - 04	21.693,877	6.234,516	18.361,319	46.289,712	138.105,36
DEZ - 04	38.178,370	37.756,470	-----	75.934,840	226.551,60
JAN - 05	36.298,190	38.950,656	25.184,324	100.433,170	357.062,52
FEV - 05	-----	33.310,383	37.304,041	70.614,424	251.050,17
MAR - 05	585,47	40.973,137	39.929,455	81.488,062	289.708,40
ABR - 05	-----	29.658,153	29.404,977	59.063,131	209.982,72
MAI - 05	-----	31.585,996	30.900,543	62.486,539	222.153,71
JUN - 05	-----	28.015,162	26.831,549	54.846,710	194.992,40
JUL - 05	15.183,444	26.055,661	10734,377	51.973,482	184.777,42
AGO - 05	24.517,31	24.497,26	-----	49.014,576	174.257,85
SET - 05	24.903,14	21.276,29	-----	46.179,434	164.178,28
OUT - 05	27.964,63	14.268,60	-----	42.233,230	150.148,64
NOV - 05	28.802,40	27.880,65	8.786,85	65.469,897	232.760,21
DEZ - 05	36.942,40	36.951,24	36.713,87	110.607,51	393.234,60
JAN - 06	14.684,32	29.277,30	26.209,40	70.171,02	264.962,26
TOTAL	467.372,24	779.501,85	656.329,67	1.903.203,76	6.066.697,11

Conferido em: ____ / ____ / ____

Aprovado em: ____ / ____ / ____

Cristian E. Fernandes Lourenço
Gerente - Consórcio AHE Funil

Antonio Harley Anselmo
Diretor Presidente

TAXA DE FISCALIZAÇÃO DA ANEEL	2004	2005
	306.298	121.079 *

* Valor pago até maio de 2005. A partir desta data, as Consorciadas efetuam o pagamento direto.

Ministério de Minas e Energia

Destaques do Governo

ANEEL
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

Biblioteca Virtual | Busca | Cadastre-se | Fale Conosco | Processos | Mapa do Site | Links | Serviços

Informações do Setor Elétrico | Compensação Financeira

Imprimir

A Compensação Financeira pela Utilização dos Recursos Hídricos para Fins de Geração de Energia Elétrica é um percentual que as concessionárias e empresas autorizadas a produzir energia por geração hidrelétrica pagam pela utilização de recursos hídricos. A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) gerencia a arrecadação e a distribuição dos recursos entre os beneficiários: Estados, Municípios e órgãos da administração direta da União.

Conforme estabelecido na Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, com modificações dadas pelas Leis nos 9.433/97, 9.984/00 e 9.993/00, são destinados 45% dos recursos aos Municípios atingidos pelos reservatórios das UHE's, enquanto que os Estados têm direito a outros 45%. A União fica com 10% do total. Geradoras caracterizadas como Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's), são dispensadas do pagamento da Compensação Financeira.

As concessionárias pagam 6,75% do valor da energia produzida a título de Compensação Financeira. O total a ser pago é calculado segundo uma fórmula padrão: $CF = 6,75\% \times \text{energia gerada no mês} \times \text{Tarifa Atualizada de Referência - TAR}$. Hoje, TAR é de R\$ 55,94/MWh (Resolução Normativa nº 192, de 19 de dezembro de 2005).

O percentual da CF que cabe à União é dividido entre o Ministério de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal (3%); o Ministério de Minas e Energia (3%) e para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (4%), administrado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. O percentual de 0,75% é repassado ao MMA para a aplicação na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Relatórios Compensação Financeira


**Compensação
Financeira**
[Retornar](#)

**Compensação Financeira Pela Utilização de Recursos Hídricos
Relação de Município Diretamente Atingidos
Áreas em Km² e Áreas em (%)**

**EMPRESA CEMIG Geração e Transmissão S/A
UHE Funil**

Município	UF	Área Km²	Área (%)
Bom Sucesso	MG	7,13 Km²	17,60929%
Ibituruna	MG	5,95 Km²	14,69489%
Ijaci	MG	12,02 Km²	29,66634%
Itumirim	MG	7,53 Km²	18,59718%
Lavras	MG	3,43 Km²	8,47123%
Perdões	MG	4,43 Km²	10,94097%
		40,49 Km²	100,00000%



ANEEL

Compensação
FinanceiraCOMPENSAÇÃO FINANCEIRA
USINA DEVEDORA FUNIL
PAGAMENTOS REALIZADOS

Retornar	PAGAMENTO	GERAÇÃO(MWh)	CMPFRH	COMPETÊNCIA	MULTA	TOTAL RECEBIDO
	19/08/2003	148.305,91	R\$ 394.719,89	06/2003		R\$ 394.719,89
	19/09/2003	37.247,06	R\$ 99.133,98	07/2003		R\$ 99.133,98
	20/10/2003	28.960,90	R\$ 77.080,16	08/2003		R\$ 77.080,16
	20/11/2003	25.801,49	R\$ 68.671,32	09/2003	R\$ 3.457,60	R\$ 72.128,92
	20/12/2003	39.319,44	R\$ 104.649,67	10/2003		R\$ 104.649,67
	TOTAL 2003	279.634,80	R\$ 744.255,02		R\$ 3.457,60	R\$ 747.712,62
	Ano de 2003, valores distribuídos aos beneficiários da UHE-Funil					
	19/01/2004	41.545,04	R\$ 110.573,17	11/2003		R\$ 110.573,17
	19/02/2004	55.551,53	R\$ 147.851,79	12/2003		R\$ 147.851,79
	21/03/2004	68.477,05	R\$ 204.301,28	01/2004		R\$ 204.301,28
	19/04/2004	67.655,70	R\$ 201.850,79	02/2004		R\$ 201.850,79
	20/05/2004	74.056,55	R\$ 220.947,72	03/2004		R\$ 220.947,72
	19/06/2004	53.715,03	R\$ 160.258,79	04/2004		R\$ 160.258,79
	20/07/2004	55.244,79	R\$ 164.822,83	05/2004		R\$ 164.822,83
	19/08/2004	46.965,19	R\$ 140.120,64	06/2004		R\$ 140.120,64
	19/09/2004	50.550,74	R\$ 150.818,13	07/2004		R\$ 150.818,13
	20/10/2004	52.652,36	R\$ 157.088,32	08/2004		R\$ 157.088,32
	19/11/2004	31.494,08	R\$ 93.962,59	09/2004		R\$ 93.962,59
	20/12/2004	38.853,61	R\$ 115.919,74	10/2004		R\$ 115.919,74
	TOTAL 2004	636.761,67	R\$ 1.868.515,79		R\$ 0,00	R\$ 1.868.515,79
	Ano de 2004, valores distribuídos aos beneficiários da UHE-Funil					
	19/01/2005	46.289,71	R\$ 138.105,35	11/2004		R\$ 138.105,35
	19/02/2005	75.934,87	R\$ 226.551,69	12/2004		R\$ 226.551,69
	22/03/2005	100.433,17	R\$ 357.062,51	01/2005		R\$ 357.062,51
	19/04/2005	70.614,42	R\$ 251.050,15	02/2005		R\$ 251.050,15
	20/05/2005	81.488,06	R\$ 289.708,39	03/2005		R\$ 289.708,39
	19/06/2005	59.063,13	R\$ 209.982,71	04/2005		R\$ 209.982,71
	20/07/2005	62.486,53	R\$ 222.153,67	05/2005		R\$ 222.153,67
	19/08/2005	54.846,71	R\$ 194.992,39	06/2005		R\$ 194.992,39
	19/09/2005	51.973,48	R\$ 184.777,41	07/2005		R\$ 184.777,41
	20/10/2005	49.014,57	R\$ 174.257,82	08/2005		R\$ 174.257,82
	19/11/2005	46.179,43	R\$ 164.178,26	09/2005		R\$ 164.178,26
	20/12/2005	42.233,23	R\$ 150.148,63	10/2005		R\$ 150.148,63
	TOTAL 2005	740.557,31	R\$ 2.562.968,98		R\$ 0,00	R\$ 2.562.968,98
	Ano de 2005, valores distribuídos aos beneficiários da UHE-Funil					
	19/01/2006	32.125,89	R\$ 114.214,77	11/2005		R\$ 114.214,77
	19/01/2006	33.437,15	R\$ 118.876,59	11/2005		R\$ 118.876,59
	19/02/2006	54.192,73	R\$ 192.667,35	12/2005		R\$ 192.667,35
	19/02/2006	56.404,67	R\$ 200.531,29	12/2005		R\$ 200.531,29
	22/03/2006	34.385,41	R\$ 129.837,59	01/2006		R\$ 129.837,59
	22/03/2006	35.788,89	R\$ 135.137,06	01/2006		R\$ 135.137,06
	19/04/2006	29.862,12	R\$ 112.757,87	02/2006		R\$ 112.757,87
	19/04/2006	31.080,99	R\$ 117.360,26	02/2006		R\$ 117.360,26
	20/05/2006	33.089,55	R\$ 124.944,49	03/2006		R\$ 124.944,49
	20/05/2006	34.440,14	R\$ 130.044,25	03/2006		R\$ 130.044,25

TOTAL 2006	374.807,54	R\$ 1.376.371,52	R\$ 0,00	R\$ 1.376.371,52
Ano de 2006, valores distribuidos aos beneficiários da UHE-Funil				

TOTAL GERAL	2.031.761,32	R\$ 6.552.111,31	R\$ 3.457,60	R\$ 6.555.568,91
-------------	--------------	------------------	--------------	------------------



SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA DE MINAS GERAIS

Valor Adicionado Fiscal

Recibo de Transmissão do Arquivo

Nº do protocolo de transmissão: 200.601.673.613-3

Data da transmissão: 30/05/2006

Hora da transmissão: 10:05:54

Período de referência: 1/2005 a 12/2005
 Substituição da declaração: N

Contribuinte: CONSORCIO AME FUNIL
 Inscrição Estadual: 0621439140056
 Município: BELO HORIZONTE
 Regime de recolhimento: Débito/Crédito

Apuração do Valor Adicionado Fiscal - VAF

DAMEF - Valor Contábil
 Total das Entradas 392209
 Total das Saídas 0
 VAF
 Saídas 0
 Entradas 0
 Outras Entradas 0
 Valor Adicionado 0

Detalhamento de Outras Entradas - VAF

Cod. Município	Município	Valores
----------------	-----------	---------

Os dados informados não serão considerados caso as declarações sejam recusadas pelo processamento de dados da SEF. Nesta hipótese, será expedida uma comunicação ao contribuinte supra identificado.

Este recibo deverá ser mantido em seu poder pelo prazo previsto no parágrafo primeiro do art. 96 do RICMS/96

Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais
Declaração do Valor Fiscal - Exercício: 2005

Impresso em: 31/05/2006 09:14:49

DAMEF - ENTRADAS

Contribuinte: 0621439140056 - CONSORCIO AHE FUNIL

Município: BELO HORIZONTE

Entradas do estado (R\$)

	Valor Contábil	Base de Cálculo	ICMS	Op.Prest.S/Crédito
Compras	0	0	0	0
Transferências	0	0	0	0
Devoluções	0	0	0	0
Energia elétrica	0	0	0	0
Comunicações	0	0	0	0
Transportes	4.249	0	0	4.249
Outras	276.122	0	0	276.122
Subtotal	280.371	0	0	280.371

Produtos agropecuários 0

Geração de energia elétrica 0

Entradas de outros estados (R\$)

	Valor Contábil	Base de Cálculo	ICMS	Op.Prest.S/Crédito
Compras	0	0	0	0
Transferências	0	0	0	0
Devoluções	0	0	0	0
Energia elétrica	0	0	0	0
Comunicações	0	0	0	0
Transportes	1.821	0	0	1.821
Outras	110.017	0	0	110.017
Subtotal	111.838	0	0	111.838

Entradas do exterior (R\$)

	Valor Contábil	Base de Cálculo	ICMS	Op.Prest.S/Crédito
Compras	0	0	0	0
Devoluções	0	0	0	0
Energia elétrica	0	0	0	0
Comunicações	0	0	0	0
Transportes	0	0	0	0
Outras	0	0	0	0
Subtotal	0	0	0	0

Total: 392.209 0 0 392.209

Autuações fiscais 0

Ajuste de transferências 0

Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais
Declaração do Valor Fiscal - Exercício: 2005

Impresso em: 31/05/2006 09:15:04

DAMEF - SAIDAS

Contribuinte: 0621439140056 - CONSORCIO AHE FUNIL

Município: BELO HORIZONTE

Saídas para o estado (R\$)

	Valor Contábil	Base de Cálculo	ICMS	Op.Prest.S/Débito
Vendas	0	0	0	0
Transferências	0	0	0	0
Devoluções	0	0	0	0
Energia elétrica	0	0	0	0
Comunicações	0	0	0	0
Transportes	0	0	0	0
Outras	0	0	0	0
Subtotal	0	0	0	0

Transporte Tomado

0

Saídas para outros estados (R\$)

	Valor Contábil	Base de Cálculo	ICMS	Op.Prest.S/Débito
Vendas	0	0	0	0
Transferências	0	0	0	0
Devoluções	0	0	0	0
Energia elétrica	0	0	0	0
Comunicações	0	0	0	0
Transportes	0	0	0	0
Outras	0	0	0	0
Subtotal	0	0	0	0

Saídas para o exterior (R\$)

	Valor Contábil	Base de Cálculo	ICMS	Op.Prest.S/Débito
Vendas	0	0	0	0
Devoluções	0	0	0	0
Energia elétrica	0	0	0	0
Comunicações	0	0	0	0
Transportes	0	0	0	0
Outras	0	0	0	0
Subtotal	0	0	0	0

Total: 0 0 0 0

Autuações fiscais

0

Cooperativas

0

Ajuste de transferências

0

Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais

Impresso em: 31/05/2006 09:15:03

Declaração do Valor Adicionado Fiscal - Exercício: 2005

VALOR ADICIONAL FISCAL - VAF

Contribuinte: 0621439140056 - CONSORCIO AHE FUNIL

Município: BELO HORIZONTE

EXCLUSÕES

	ENTRADAS (R\$)	SAÍDAS (R\$)
Parcela ICMS retida por substituição tributária:	0	0
Parcela IPI que não integre base de cálculo ICMS:	255	0
Energia elétrica/comunicação:	0	
Transportes (parcela não utilizada):	0	
Subcontratação de serviços de transporte:	0	
Transp. Internacionais e iniciados em outras UF:		0
Entrega futura (Simples faturamento):	0	0
Ativo imobilizado:	24.273	0
Material de uso e consumo:	358.429	0
Mercadoria com suspensão ICMS:	0	0
Simples remessa (por conta e ordem de terceiros):	0	0
Remessa/retorno armazenamento:	0	0
Conservação/Depósito:	0	0
Outras:	9.252	0
Total:	392.209	0

VAF

Saídas:	0	Outras entradas:	0
Entradas:	0	VAF	0

Total Operações	ENTRADAS	SAÍDAS
Compras/Vendas:	0	0
Transferências:	0	0
Devolução:	0	0
Energia Elétrica + Comunicação:	0	0
Transporte:	6.070	0
Outros:	386.139	0
Total:	392.209	0

Autuações Fiscais:	0	0
Ajuste de transferência interestadual:	0	0

Transporte tomado:		0
Cooperativas:		0
Produtos Agropecuários:	0	
Geração de Energia Elétrica:	0	

Mudança Município:

Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais
Declaração do Valor Adicionado Fiscal - Exercício: 2005

Impresso em: 31/05/2006 09:21:58

DAMEF COMPLETA

Contribuinte: 0621439140056 - CONSORCIO AHE FUNIL
Endereço: RUA ALVARENGA PEIXOTO
Nº: 1408 Complemento 1104,1105,1106
Bairro: CENTRO CEP: 30180121 Agência Postal: Caixa Postal:
Município: BELO HORIZONTE UF: MG Telefone: 35 38216201
Regime: Débito/Crédito Tipo: Especial
Mudou município em 2005: Não Substituição: Não Mudança município ano corrente: Não Baixa ano corrente: Não
CNAEF: 4011800 / 00 - Produção(geração) de energia elétrica, inclusive produção integrada
Protocolo: 200.601.673.613-3 Entrega: 30/05/2006 - 10:05:54

ESTOQUE DE MERCADORIAS E PRODUTOS

	INICIAL(R\$)	FINAL(R\$)
Tributados:	0	0
Sujeitos a ST:	0	0
Isentos/Não incidência:	0	0
Outros:	0	0
Total:	0	0

DESPESAS OPERACIONAIS

Pró-labore:	0	Frete e carretos:	0
Salários / Comissões	0	Combustíveis e lubrificantes:	0
Encargos Sociais:	0	Seguros:	0
Serviços profissionais:	0	Despesas financeiras:	0
Propaganda / publicidade:	0	Despesas gerais:	0
Tributos / taxas:	0	Outras:	0
Aluguéis / condomínios:	0		
Água, luz e telefone:	0	Total	0

Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais
Declaração do Valor Adicionado Fiscal - Exercício: 2005

Impresso em: 31/05/2006 09:15:13

GI

Contribuinte: 0621439140056 - CONSORCIO AHE FUNIL
Município: BELO HORIZONTE

ENTRADAS

UF	Valor contábil	Base de cálculo	Outras	ST Petróleo	ST Outros
RJ	8.360	0	8.360	0	0
SC	6.284	0	6.284	0	0
SP	97.194	0	97.194	0	0
Total	111.838	0	111.838	0	0

SAÍDAS

UF	Valor Contábil		Base de Cálculo		Outras	ICMS p/ ST
	Contribuinte	N. contribuinte	Contribuinte	N. Contribuinte		
Total						



SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA DE MINAS GERAIS
Valor Adicionado Fiscal

Recibo de Transmissão do Arquivo

Nº do protocolo de transmissão: 200.601.659.296-4

Data da transmissão: 29/05/2006

Hora da transmissão: 14:01:32

Período de referência: 1/2005 a 12/2005
Substituição da declaração: N

Contribuinte: CONSORCIO AME FUNIL
Inscrição Estadual: 4991439140165
Município: PERDOES
Regime de recolhimento: Débito/Crédito

Aperação do Valor Adicionado Fiscal - VAF

DAMER - Valor Contábil:
Total das Entradas 472640
Total das Saídas 1435964

VAF
Saídas 14185053
Entradas 0
Outras Entradas 14185053
Valor Adicionado 0

Detalhamento de Outras Entradas - VAT

Cód. Município	Município	Valores
80	BOX SUCESSO	1748285
300	IBITURUNA	1042601
304	LOJACI	2105062
343	ITUMIRIM	1318210
382	LAVRAS	4146291
499	PERDOES	4323604

Os dados informados não serão considerados caso as declarações sejam recusadas pelo processamento de dados da SEF. Nesta hipótese, será expedida uma comunicação ao contribuinte supra identificado.

Este recibo deverá ser mantido em seu poder pelo prazo previsto no parágrafo primeiro do art. 96 do RICMS/96

Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais

Impresso em: 31/05/2006 09:15:40

Declaração do Valor Fiscal - Exercício: 2005

DAMEF - ENTRADAS

Contribuinte: 4991439140165 - CONSORCIO AHE FUNIL

Município: PERDOES

Entradas do estado (R\$)				
	Valor Contábil	Base de Cálculo	ICMS	Op.Prest.S/Crédito
Compras	0	0	0	0
Transferências	0	0	0	0
Devoluções	0	0	0	0
Energia elétrica	0	0	0	0
Comunicações	0	0	0	0
Transportes	144	0	0	144
Outras	379.525	0	0	379.525
Subtotal	379.669	0	0	379.669
Produtos agropecuários				0
Geração de energia elétrica				0
Entradas de outros estados (R\$)				
	Valor Contábil	Base de Cálculo	ICMS	Op.Prest.S/Crédito
Compras	0	0	0	0
Transferências	0	0	0	0
Devoluções	0	0	0	0
Energia elétrica	0	0	0	0
Comunicações	0	0	0	0
Transportes	0	0	0	0
Outras	92.379	0	0	92.379
Subtotal	92.379	0	0	92.379
Entradas do exterior (R\$)				
	Valor Contábil	Base de Cálculo	ICMS	Op.Prest.S/Crédito
Compras	0	0	0	0
Devoluções	0	0	0	0
Energia elétrica	0	0	0	0
Comunicações	0	0	0	0
Transportes	0	0	0	0
Outras	0	0	0	0
Subtotal	0	0	0	0
Total:	472.048	0	0	472.048
Autuações fiscais				0
Ajuste de transferências				0

Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais
Declaração do Valor Fiscal - Exercício: 2005

Impresso em: 31/05/2006 09:15:43

DAMEF - SAIDAS

Contribuinte: 4991439140165 - CONSORCIO AHE FUNIL

Município: PERDOES

Saídas para o estado (R\$)				
	Valor Contábil	Base de Cálculo	ICMS	Op.Prest.S/Débito
Vendas	0	0	0	0
Transferências	10.931.850	0	0	10.931.850
Devoluções	3.000	0	0	3.000
Energia elétrica	0	0	0	0
Comunicações	0	0	0	0
Transportes	0	0	0	0
Outras	74.950	0	0	74.950
Subtotal	11.009.800	0	0	11.009.800
Transporte Tomado				
				0
Saídas para outros estados (R\$)				
	Valor Contábil	Base de Cálculo	ICMS	Op.Prest.S/Débito
Vendas	0	0	0	0
Transferências	3.253.203	0	0	3.253.203
Devoluções	0	0	0	0
Energia elétrica	0	0	0	0
Comunicações	0	0	0	0
Transportes	0	0	0	0
Outras	96.861	0	0	96.861
Subtotal	3.350.064	0	0	3.350.064
Saídas para o exterior (R\$)				
	Valor Contábil	Base de Cálculo	ICMS	Op.Prest.S/Débito
Vendas	0	0	0	0
Devoluções	0	0	0	0
Energia elétrica	0	0	0	0
Comunicações	0	0	0	0
Transportes	0	0	0	0
Outras	0	0	0	0
Subtotal	0	0	0	0
Total:	14.359.864	0	0	14.359.864
Autuações fiscais				0
Cooperativas				0
Ajuste de transferências				0

Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais
Declaração do Valor Adicionado Fiscal - Exercício: 2005

Impresso em: 31/05/2006 09:15:45

VAF - DETALHAMENTO DE OUTRAS ENTRADAS

Contribuinte: 4991439140165 - CONSORCIO AHE FUNIL

Município		Valor (R\$)
80	BOM SUCESSO	1.248.285
300	IBITURUNA	1.042.601
304	IJACI	2.105.062
343	ITUMIRIM	1.319.210
382	LAVRAS	4.146.291
499	PERDOES	4.323.604
Totalização:		14.185.053

Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais

Impresso em: 31/05/2006 09:15:41

Declaração do Valor Adicionado Fiscal - Exercício: 2005

VALOR ADICIONAL FISCAL - VAF

Contribuinte: 4991439140165 - CONSORCIO AHE FUNIL
Município: PERDOES

EXCLUSÕES

	ENTRADAS (R\$)	SAÍDAS (R\$)
Parcela ICMS retida por substituição tributária:	0	0
Parcela IPI que não integre base de cálculo ICMS:	0	0
Energia elétrica/comunicação:	0	
Transportes (parcela não utilizada):	0	
Subcontratação de serviços de transporte:	0	
Transp. Internacionais e iniciados em outras UF:		0
Entrega futura (Simples faturamento):	0	0
Ativo imobilizado:	0	0
Material de uso e consumo:	1.000	0
Mercadoria com suspensão ICMS:	0	0
Simples remessa (por conta e ordem de terceiros):	0	0
Remessa/retorno armazenamento:	0	0
Consignação/Depósito:	0	0
Outras:	471.048	174.811
Total:	472.048	174.811

VAF

Saídas:	14.185.053	Outras entradas:	14.185.053
Entradas:	0	VAF	0

	ENTRADAS	SAÍDAS
Total Operações		
Compras/Vendas:	0	0
Transferências:	0	14.185.053
Devolução:	0	3.000
Energia Elétrica + Comunicação:	0	0
Transporte:	144	0
Outros:	471.904	171.811
Total:	472.048	14.359.864
Autuações Fiscais:	0	0
Ajuste de transferência interestadual:	0	0
Transporte tomado:		0
Cooperativas:	0	0
Produtos Agropecuários:	0	
Geração de Energia Elétrica:		
Mudança Município:		

Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais
Declaração do Valor Adicionado Fiscal - Exercício: 2005

Impresso em: 31/05/2006 09:15:49

DAMEF COMPLETA

Contribuinte: **4991439140165 - CONSORCIO AHE FUNIL**
 Endereço: RODOVIA BR 381
 Nº: 0 Complemento: KM 662
 Bairro: ZONA RURAL CEP: 37260000 Agência Postal: Caixa Postal:
 Município: PERDOES UF: MG Telefone: 35 38216201
 Regime: Débito/Crédito Tipo: Especial
 Mudou município em 2005: Não Substituição: Não Mudança município ano corrente: Não Baixa ano corrente: Não
 CNAEF: 4011800 / 00 - Produção(geração) de energia elétrica, inclusive produção integrada
 Protocolo: 200.601.659.296-4 Entrega: 29/05/2006 - 14:01:32

ESTOQUE DE MERCADORIAS E PRODUTOS

	INICIAL(R\$)	FINAL(R\$)
Tributados:	0	0
Sujeitos a ST:	0	0
Isentos/Não incidência:	0	0
Outros:	0	0
Total:	0	0

DESPESAS OPERACIONAIS

Pró-labore:	0	Frete e carretos:	0
Salários / Comissões	0	Combustíveis e lubrificantes:	0
Encargos Sociais:	0	Seguros:	0
Serviços profissionais:	0	Despesas financeiras:	0
Propaganda / publicidade:	0	Despesas gerais:	0
Tributos / taxas:	0	Outras:	0
Aluguéis / condomínios:	0		
Água, luz e telefone:	0	Total	0

Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais
Declaração do Valor Adicionado Fiscal - Exercício: 2005

Impresso em: 31/05/2006 09:15:53

GI

Contribuinte: 4991439140165 - CONSORCIO AHE FUNIL
Município: PERDOES

ENTRADAS

UF	Valor contábil	Base de cálculo	Outras	ST Petróleo	ST Outros
SP	92.379	0	93.379	0	0
Total	92.379	0	93.379	0	0

SAÍDAS

UF	Valor Contábil		Base de Cálculo		Outras	ICMS p/ ST
	Contribuinte	N. contribuinte	Contribuinte	N. Contribuinte		
ES	3.253.203	0	0	0	3.253.203	0
SP	96.861	0	0	0	96.861	0
Total	3.350.064	0	0	0	3.350.064	0

7.1 – OPERAÇÃO DA USINA

- b) Estudo de oscilações de níveis d'água a jusante da casa de força, com levantamento atual dos usos e balanço disponibilidade x demanda. Apresentar as medidas de controle adotadas.*
- c) Curva de permanência das vazões afluentes e defluentes na ponta e fora de ponta, considerando todo o período de dados.*
- e) Curva de permanência das vazões defluentes médias do intervalo de operação em ponta e fora de ponta para o período de estiagem.*
- i) Apresentação da atual curva x cota x área x volume*

Estes itens são de forma detalhada no relatório elaborado pela empresa HICON, a seguir apresentado.

**CONSÓRCIO AHE FUNIL****USINA HIDRELÉTRICA FUNIL – RIO GRANDE****ESTUDOS DE VARIAÇÃO DO NÍVEL D'ÁGUA NO RIO GRANDE
A JUSANTE DA USINA**

1	20-07-01	Alteração dos limites operacionais das turbinas	JCM	MCR	JCM	AP
Rev.	Data	Descrição da revisão	Elaborado por	Verificado por	Autorizado por	CE

Emissão inicial

Rev.	Data	Elaborado por	Visto	Verificado	Visto	Autorizado por	Visto	CREA	CE
0	13-07-01	JCM		MCR		JCM		34.040-D	CO

CE – Códigos de emissão

AP Para aprovação	CO Para comentários	FA Para fabricação	PC Para compra
CC Como construído	CP Como comprado	IN Para informação	PD Para
CD Cancelado	CT Certificado	LC Para construção, instalação	PU Para utilização
CF Como fabricado	ES Estudo preliminar	OR Para orçamento, cotação	RG Para registro



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	INFORMAÇÕES BÁSICAS	5
2.1	Caracterização do Trecho em Estudo	5
2.2	Dados Hidrológicos	5
2.3	Dados do Aproveitamento	11
3.	REGRAS DE OPERAÇÃO DA USINA	13
4.	IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE REMANSO	20
5	ANÁLISE DOS EFEITOS DA OPERAÇÃO ENERGÉTICA	21
5.1	Definição dos Cenários a Serem Simulados	21
5.2	Resultados das Simulações	22
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo foi elaborado com a finalidade de avaliar a influência da operação energética da UHE Funil sobre os níveis d'água do rio Grande, a jusante do aproveitamento, em função da variação diária das vazões turbinadas.

O desenho FUNIL-01/05 mostra a localização do aproveitamento e o estirão fluvial do rio Grande a jusante do mesmo, destacando-se a localidade de Ribeirão Vermelho, cerca de 7 km a jusante da usina, onde existe uma estação de captação de água da COPASA, e, mais a jusante, a interferência com a rodovia Fernão Dias.

A UHE Funil dispõe de um reservatório pequeno, com volume útil suficiente apenas para regularização diária de vazões. Sua operação será voltada para o atendimento ao mercado local, que apresenta forte variação diária de demanda, com as três horas de maior consumo (ponta) ocorrendo entre 18:00h e 21:00h.

O despacho da usina será feito, então, buscando operar as turbinas com sua potência máxima durante as três horas de ponta, fazendo uso do volume acumulado no reservatório, mesmo que para isso seja necessária uma redução significativa das vazões turbinadas no restante do dia, para recuperação do nível do reservatório.

Em razão dessa variação diária das vazões, torna-se importante a determinação do impacto causado na variação de níveis de água no rio Grande, particularmente no trecho ao longo da localidade de Ribeirão Vermelho, próxima à usina.

Foram simulados os hidrogramas liberados a jusante do aproveitamento, considerando diversas situações hidrológicas, e sua propagação ao longo da calha fluvial, até a estrada de acesso à localidade de Cana-Verde, cerca de 15 km a montante da Represa de Furnas, ou seja, 53 km a jusante da localidade de Ribeirão Vermelho, resultando na modelagem de um estirão de 60 km de comprimento. Para caracterização da geometria do trecho foram levantadas trinta seções topobatimétricas, das quais uma seção, a SB-21, foi desconsiderada do presente estudo por apresentar cotas inconsistentes com as seções adjacentes.

As análises dos resultados se detiveram no trecho entre o Canal de Fuga da usina e a rodovia Fernão Dias, embora as simulações tenham coberto todo o estirão de 60 km.

O trabalho foi desenvolvido nas seguintes etapas:

- Implementação de um modelo de escoamento permanente, gradualmente variado (modelo de remanso) ao longo de todo o estirão a jusante da usina, de modo a melhor definir as curvas-chave do rio Grande no trecho de interesse direto. O modelo foi calibrado com base em dois perfis de linha d'água estabelecidos durante o levantamento das seções topobatimétricas.
- Caracterização da regra de operação da usina em regime de ponta e análise dos hidrogramas liberados pelo aproveitamento, enfocando diversas condições hidrológicas.
- Simulação do amortecimento dos hidrogramas liberados pela usina e determinação da evolução horária dos níveis d'água ao longo do trecho em

estudo, fazendo uso de um modelo hidrodinâmico representativo do escoamento fluvial. Para este modelo foram empregados os parâmetros de calibragem estabelecidos no modelo de escoamento gradualmente variado.

- Consolidação dos resultados em quadros e figuras, indicando o tempo de propagação dos hidrogramas, a vazão de pico em cada seção e as respectivas amplitudes de variação dos níveis de água.

2 INFORMAÇÕES BÁSICAS

As informações básicas utilizadas na elaboração dos estudos foram as plantas cartográficas, seções topobatimétricas na calha do rio Grande, dados característicos da UHE Funil, séries de vazões médias mensais no local do aproveitamento, com e sem regularização de montante, e as regras de operação da usina.

2.1 Caracterização do Trecho em Estudo

O trecho do rio Grande em estudo, desde a usina até a Represa de Furnas, encontra-se integralmente na carta IBGE, folha Varginha, em escala 1:250.000.

Foi realizada uma visita de inspeção de campo, quando todo o estirão a ser modelado foi percorrido de barco. O Anexo 1 apresenta um conjunto de fotografias tiradas naquela ocasião, quando o nível d'água do reservatório de Furnas se encontrava muito baixo, com volume acumulado inferior a 30%, e a vazão em trânsito era pouco superior a 110 m³/s, muito próxima da vazão mínima regularizada em Funil. Deste modo, as fotografias do Anexo 1 mostram toda a configuração das margens do rio Grande no trecho a jusante de Funil.

O desenho FUNIL-01/05 apresenta o estirão que foi detalhado nas análises, indicando a localização das seções topobatimétricas disponíveis, cujos perfis estão apresentados nas Figuras 2.1 a 2.29, no Anexo 2. As legendas das fotografias do Anexo 1 referem-se com frequência a estas seções.

2.2 Dados Hidrológicos

O regime hidrológico do rio Grande na UHE Funil é parcialmente regularizado pelo reservatório da UHE Camargos, que controla pouco mais de um terço da área de drenagem no local do barramento. Existem regras bem definidas de operação do reservatório da UHE Camargos, de forma que as análises realizadas tomaram por base as série de vazões médias mensais do rio Grande após o efeito da regularização.

Os Quadros 2.2.1 e 2.2.2 apresentam as duas séries de vazões médias mensais na UHE Funil – natural e regularizada, respectivamente. Os Quadros 2.2.3 e 2.2.4 apresentam as tabelas de permanência de vazões mensais correspondentes aos dois quadros anteriores.

A Figura 2.2.1 consolida o conteúdo destes quadros, apresentando as curvas de permanência de vazões médias mensais para as duas séries, considerando o período completo. E a Figura 2.2.2 apresenta, apenas para a série regularizada, as curvas de permanência de vazões médias mensais para os períodos seco (maio a outubro) e chuvoso (novembro a abril).

QUADRO 2.2.1
Série de Vazões Naturais Afluentes à UHE Funil

Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÍN	MÉD	MÁX
31	401	781	571	438	283	230	198	163	189	264	256	344	163	343	781
32	542	511	342	251	208	208	176	141	157	203	216	575	141	294	575
33	710	436	392	279	214	163	163	157	148	181	226	421	148	291	710
34	514	220	234	178	135	112	103	87	106	134	164	493	87	207	514
35	644	932	388	361	259	207	182	159	148	210	208	232	148	328	932
36	176	233	477	280	181	137	120	125	144	134	247	398	120	221	477
37	829	507	353	260	258	196	155	130	122	317	433	960	122	377	960
38	595	695	507	345	304	232	193	192	204	269	344	658	192	378	695
39	647	602	346	344	242	196	178	152	145	169	244	500	145	314	647
40	583	703	559	322	239	195	163	135	140	183	406	616	135	354	703
41	647	378	384	304	204	184	190	144	210	222	265	561	144	308	647
42	483	426	593	307	258	207	183	151	148	225	312	532	148	319	593
43	1188	824	763	389	279	244	207	188	179	249	232	492	179	436	1188
44	388	649	637	316	230	200	176	171	137	160	213	311	137	299	649
45	430	649	392	337	221	200	167	136	130	145	246	504	130	296	649
46	981	339	410	359	224	193	170	138	122	200	302	295	122	311	981
47	531	556	1381	482	307	256	236	217	241	243	256	548	217	438	1381
48	504	514	624	345	250	214	179	155	139	154	282	555	139	326	624
49	623	716	445	293	223	209	175	148	123	170	176	454	123	313	716
50	651	773	478	347	253	204	172	140	135	178	503	532	135	364	773
51	543	685	641	435	272	225	192	167	141	174	176	355	141	334	685
52	584	711	816	373	256	236	186	157	176	154	307	434	154	366	816
53	243	298	298	342	216	162	140	122	128	127	223	345	122	220	345
54	259	343	220	193	176	130	107	91	84	122	216	267	84	184	343
55	584	313	246	217	143	128	100	83	70	126	187	436	70	219	584
56	342	302	392	219	199	179	154	146	133	132	167	488	132	238	488
57	479	447	550	523	291	221	188	157	221	169	326	411	157	332	550
58	455	483	338	266	261	214	201	165	235	283	301	388	165	299	483
59	615	351	439	309	228	161	138	137	106	149	324	350	106	276	615
60	499	479	662	298	276	210	175	148	131	164	243	516	131	317	662
61	1064	1149	1029	488	385	274	220	181	157	133	193	282	133	463	1149
62	550	1040	453	304	245	192	159	141	165	224	323	679	141	373	1040
63	601	499	349	209	168	144	126	122	103	132	186	126	103	230	601
64	578	795	363	238	194	154	158	123	103	189	238	416	103	296	795
65	913	1137	771	403	374	281	249	214	183	265	359	443	183	466	1137
66	1116	640	737	400	307	242	208	180	145	238	516	594	145	444	1116
67	938	857	647	410	298	252	208	177	157	194	400	442	157	415	938
68	503	327	320	223	175	150	139	140	150	180	146	472	139	244	503
69	536	511	419	297	199	199	168	154	132	212	422	429	132	307	536
70	447	390	338	249	182	156	144	145	183	206	292	219	144	246	447
71	260	151	198	149	113	140	104	89	105	152	238	604	89	192	604
72	380	536	600	336	237	183	209	157	145	225	428	477	145	326	600
73	631	587	355	371	274	204	185	156	142	206	335	456	142	325	631
74	568	398	509	415	256	226	182	152	125	176	165	345	125	293	568
75	468	439	299	219	171	137	142	111	100	160	349	407	100	250	468
76	310	335	357	244	215	184	195	199	286	272	389	558	184	295	558
77	555	470	435	375	233	192	160	135	175	144	269	422	135	297	555
78	764	408	384	262	213	196	170	138	133	193	328	350	133	295	764
79	490	1043	564	323	269	216	202	186	223	196	327	580	186	385	1043
80	850	564	407	482	272	239	197	170	155	155	199	423	155	343	850
81	805	467	439	321	240	216	174	164	143	218	427	670	143	357	805
82	758	484	849	522	320	268	219	193	160	255	293	686	160	417	849
83	1365	1001	1154	786	475	742	390	289	610	515	639	1074	289	753	1365
84	689	391	340	290	279	201	174	164	185	165	226	489	164	299	689
85	932	782	773	412	303	252	212	186	193	190	294	415	186	412	932
86	635	569	479	301	262	242	174	206	158	137	156	590	137	326	635
87	611	516	465	376	284	233	194	166	202	178	225	558	166	334	611
88	563	756	515	344	273	233	191	165	146	232	281	329	146	336	756
89	577	541	586	347	236	218	186	178	176	199	240	422	176	326	586
90	447	232	384	274	214	160	160	145	162	151	169	216	145	226	447
91	802	598	528	504	247	221	198	161	157	230	220	312	157	348	802
92	612	777	467	332	298	210	193	169	236	246	446	359	169	362	777
93	448	565	505	337	247	240	182	161	162	237	286	296	161	305	565
94	761	345	444	287	247	210	188	155	130	154	286	403	130	301	761
95	342	735	349	264	211	168	148	120	120	195	239	375	120	272	735
96	599	442	452	289	222	179	161	146	215	203	514	618	146	337	618
Mínimo	176	151	198	149	113	112	100	83	70	122	146	126	70		
Média	608	566	502	335	246	209	178	155	162	196	289	462		326	
Máximo	1365	1149	1381	786	475	742	390	289	610	515	639	1074			1381

QUADRO 2.2.2
Série de Vazões Regularizadas Afluentes à UHE Funil

Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÍN	MÉD	MÁX
31	368	637	531	417	296	256	258	186	209	275	302	373	186	342	637
32	457	428	301	264	229	221	204	164	190	236	246	585	164	294	585
33	627	448	342	261	209	171	176	180	182	214	255	431	171	291	627
34	481	192	190	167	141	128	124	113	128	152	173	489	113	207	489
35	611	788	348	340	272	233	238	178	175	232	262	242	175	327	788
36	160	193	406	262	176	145	133	148	178	167	276	408	133	221	408
37	706	463	327	261	241	216	215	153	156	315	459	845	153	363	845
38	500	620	467	324	317	258	245	198	222	307	370	673	198	375	673
39	559	519	343	319	246	206	229	175	179	202	273	510	175	313	559
40	480	637	519	301	252	221	223	158	174	216	396	641	158	351	641
41	614	334	334	286	199	192	203	167	218	245	305	595	167	308	614
42	450	382	478	292	254	229	242	175	182	249	349	542	175	319	542
43	1065	780	723	368	292	270	261	201	200	275	271	527	200	436	1065
44	355	579	530	310	243	210	236	194	171	193	242	321	171	299	579
45	397	534	385	340	216	208	180	159	164	178	275	514	159	296	534
46	858	332	382	319	231	199	229	161	156	228	335	305	156	311	858
47	498	482	1257	482	320	282	261	242	267	281	282	573	242	436	1257
48	471	470	496	322	263	240	233	172	168	192	321	567	168	326	567
49	590	599	398	292	238	225	206	171	157	203	205	464	157	312	599
50	528	729	438	326	266	230	230	165	169	211	493	557	165	362	729
51	510	641	561	405	275	232	239	190	175	207	205	365	175	334	641
52	509	614	776	352	269	262	246	180	192	197	337	450	180	365	776
53	215	248	248	324	211	170	153	145	162	160	252	355	145	220	355
54	226	299	174	178	164	138	122	114	115	155	245	277	114	184	299
55	461	310	249	199	142	134	117	109	103	149	216	446	103	220	461
56	309	258	342	201	194	187	167	169	167	165	196	498	165	238	498
57	446	403	441	480	304	247	248	180	226	202	345	459	180	332	480
58	422	396	326	248	256	219	217	184	231	321	327	436	184	298	436
59	492	320	390	285	241	187	198	160	140	182	320	392	140	275	492
60	466	435	532	279	287	236	230	166	161	202	280	526	161	317	532
61	941	1099	994	468	396	301	257	195	184	171	249	300	171	463	1099
62	517	896	413	284	259	219	220	164	182	239	349	704	164	370	896
63	505	471	348	192	164	153	140	146	138	166	215	139	138	231	505
64	482	721	353	259	203	163	172	147	138	222	267	426	138	296	721
65	790	1073	749	383	388	308	275	240	210	304	385	468	210	464	1073
66	993	596	697	380	321	269	253	187	172	277	542	595	172	440	993
67	815	813	607	390	312	279	250	187	183	232	426	490	183	415	815
68	470	283	270	206	171	159	153	163	185	213	175	482	153	244	482
69	451	424	379	294	213	209	229	172	168	244	417	477	168	306	477
70	414	346	288	232	178	165	158	168	199	235	343	229	158	246	414
71	227	150	177	146	125	143	123	114	126	150	214	610	114	192	610
72	347	492	488	316	245	200	264	178	177	229	454	502	177	324	502
73	545	515	358	346	267	216	230	179	176	232	332	481	176	323	545
74	535	354	439	356	249	252	242	176	160	209	194	355	160	293	535
75	435	395	249	202	167	146	156	134	135	193	378	417	134	250	435
76	277	291	307	227	211	193	209	202	300	310	415	583	193	294	583
77	522	426	385	336	241	208	176	158	197	189	298	432	158	297	522
78	665	391	367	253	209	205	184	161	168	226	354	362	161	295	665
79	457	899	524	323	279	231	260	207	228	225	353	605	207	382	899
80	727	520	367	462	286	266	251	186	183	200	209	438	183	341	727
81	682	423	399	301	254	243	231	179	174	230	453	669	174	353	682
82	635	440	809	502	334	295	254	210	187	294	319	711	187	416	809
83	1242	957	1114	766	460	609	409	314	560	523	628	978	314	713	1242
84	566	364	339	291	270	214	196	185	205	209	261	499	185	300	566
85	809	738	733	392	317	279	260	194	215	229	320	440	194	410	809
86	520	515	439	281	276	269	219	212	185	175	221	578	175	324	578
87	531	455	401	352	298	260	242	175	222	217	264	570	175	332	570
88	480	668	475	324	287	260	237	174	169	270	307	377	169	336	668
89	544	497	467	315	250	245	235	183	200	237	294	443	183	326	544
90	414	194	328	257	210	169	174	168	191	189	198	226	168	226	414
91	696	535	488	484	261	248	254	186	191	247	269	322	186	348	696
92	490	732	427	312	312	237	248	188	240	285	472	407	188	362	732
93	415	520	426	299	242	251	238	180	185	256	350	307	180	306	520
94	660	366	403	269	223	218	223	179	165	188	315	413	165	302	660
95	310	590	343	278	221	176	161	142	153	226	268	385	142	271	590
96	566	398	401	270	217	187	173	169	211	237	540	625	169	333	625
Mínimo	160	150	174	146	125	128	117	109	103	149	173	139	103		
Média	538	509	454	318	251	224	215	175	187	227	316	476		324	
Máximo	1242	1099	1257	766	460	609	409	314	560	523	628	978			1257



QUADRO 2.2.3
TABELA DE PERMANÊNCIA DE VAZÕES AFLUENTES MENSAIS NATURAIS

Permanência	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Per. Chuvoso	Per. Seco
5	1116	1043	1029	522	374	274	236	214	241	283	514	686	829	284
10	932	857	771	482	304	252	209	192	221	264	428	618	703	258
20	764	773	637	403	283	236	198	178	189	237	359	575	577	230
30	647	685	559	361	272	221	192	165	175	218	324	532	504	210
40	612	587	505	344	258	214	186	161	157	203	294	489	438	194
50	583	516	452	323	247	207	178	155	148	190	269	442	384	181
60	543	483	410	304	233	196	174	148	143	176	243	421	337	167
70	503	439	384	289	221	192	163	141	135	164	226	398	287	157
80	448	378	349	262	208	163	155	136	128	152	213	345	233	143
90	342	327	338	223	181	150	139	122	106	134	176	296	187	130
95	260	233	246	209	168	137	107	91	103	132	165	232	160	111
100	176	151	198	149	113	112	100	83	70	122	146	126	122	70
Mínimo	176	151	198	149	113	112	100	83	70	122	146	126	122	70
Média	608	566	502	335	246	209	178	155	162	196	289	462	423	190
Máximo	1365	1149	1381	786	475	742	390	289	610	515	639	1074	1381	742



QUADRO 2.2.4
TABELA DE PERMANÊNCIA DE VAZÕES AFLUENTES MENSAIS CONSIDERANDO A OPERAÇÃO DE CAMARGOS

Permanência	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Per. Chuvoso	Per. Seco
5	993	957	994	484	388	301	264	240	267	315	540	711	776	287
10	809	788	733	462	317	279	260	202	226	294	454	641	637	270
20	665	668	531	380	296	260	251	190	210	270	385	585	523	254
30	566	596	478	340	275	247	242	185	192	237	349	542	471	240
40	528	519	438	322	261	232	235	179	185	230	321	498	422	226
50	505	471	401	310	250	221	229	175	182	225	305	468	367	210
60	480	428	382	291	241	210	217	169	174	209	275	438	324	194
70	457	396	348	278	221	200	198	165	168	202	264	413	286	180
80	415	346	334	259	209	176	173	159	161	189	245	365	248	170
90	310	283	270	202	171	153	153	145	140	166	205	305	205	156
95	227	194	248	192	164	143	124	114	128	155	196	242	189	140
100	160	150	174	146	125	128	117	109	103	149	173	139	139	103
Mínimo	160	150	174	146	125	128	117	109	103	149	173	139	139	103
Média	535	509	462	316	250	219	213	174	183	226	320	464	400	208
Máximo	1242	1099	1257	766	460	609	409	314	560	523	628	978	1257	609

FIGURA 2.2.1
Permanência de Vazões Afluentes Médias Naturais e Regularizadas

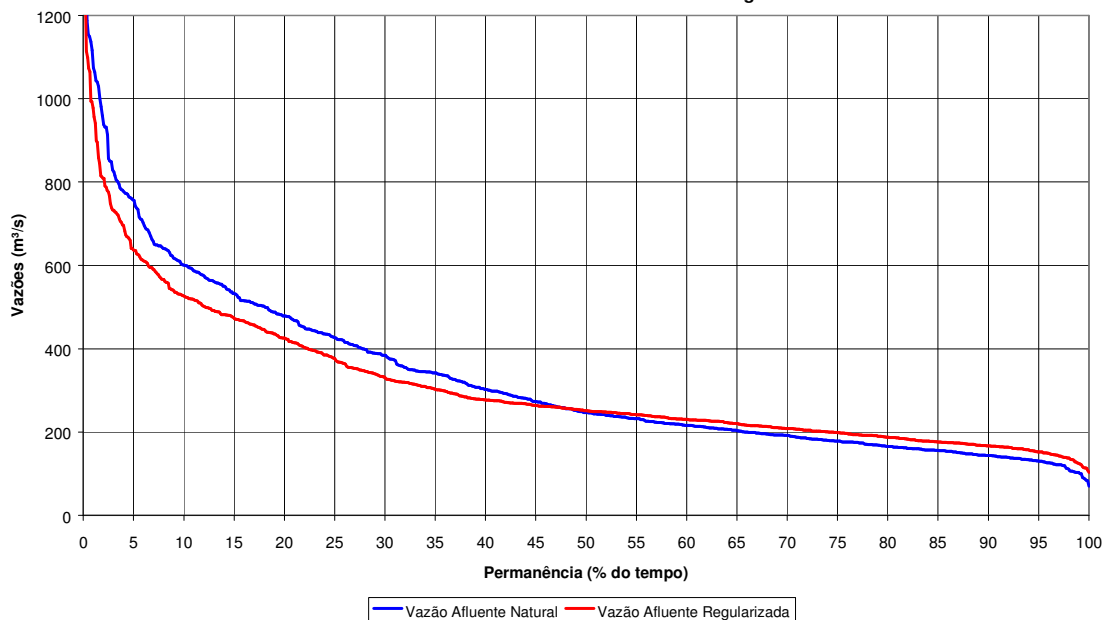
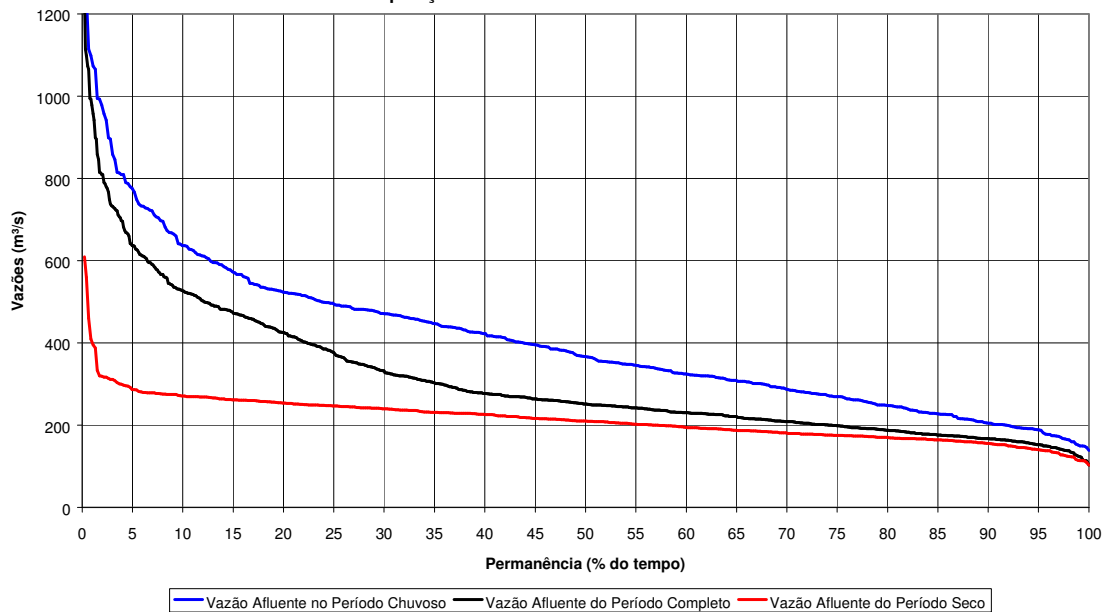


FIGURA 2.2.2
Permanência de Vazões Afluentes Médias Regularizadas
Comparação Entre os Períodos Seco e Chuvoso



2.3 Dados do Aproveitamento

Os dados cadastrais da UHE Funil foram obtidos diretamente do relatório de consolidação do Projeto Básico. A usina é motorizada com três turbinas Francis de 60 MW de potência cada.

A UHE Funil não dispõe de reservatório para regularização de vazões, admitindo uma pequena variação no nível d'água de montante, segundo os estudos energéticos realizados, para modulação diária de ponta. Admite-se que, durante a passagem da enchente máxima provável – EMP, ocorra uma sobrelevação do nível d'água junto ao Barramento, de modo a permitir maior capacidade de vazão do Vertedouro. Assim, junto ao Vertedouro, os níveis do reservatório resultam:

- NA máximo normal - El. 808,00m
- NA mínimo normal - El. 807,00m
- NA máximo maximorum - El. 810,61m

Níveis de Jusante

A usina é motorizada com três unidades de 60 MW, cada uma com engolimento máximo de 194 m³/s. Os níveis d'água a jusante do canal de fuga deverão apresentar as seguintes variações:

- NA máximo normal (três unidades) - El. 771,52m
- NA mínimo normal (uma unidade) - El. 769,03m
- NA máximo maximorum - El. 784,74m

Curva Cota Área Volume do Reservatório

As características geométricas do reservatório da UHE Funil foram restituídas através de aerofotogrametria, na escala 1:10.000. Foram planimetradas as áreas correspondentes a determinadas cotas, espaçadas de 10,0 m, onde calcularam-se os volumes de acumulação. Estes dados são apresentados no Quadro 2.3.1.

QUADRO 2.3.1
RELAÇÃO COTA-ÁREA-VOLUME DO RESERVATÓRIO
(revisão de outubro de 2000)

COTA (m)	ÁREA (km ²)	VOLUME (hm ³)
770	0,19	0,00
775	0,51	1,69
780	1,39	6,26
790	3,69	30,74
795	6,18	55,15
800	9,62	94,33
805	25,50	178,97
808	34,71	268,93
810	41,56	345,10
815	51,85	578,15
820	65,31	870,40

3. REGRAS DE OPERAÇÃO DA USINA

A UHE Funil terá um reservatório com uma pequena capacidade de regularização, ou seja, a usina é classificada como a fio d'água. Isto significa que o volume de água armazenado é suficiente somente para descargas diárias, ou seja, toda a operação e geração de energia elétrica deverá obedecer a critérios que permitam que o reservatório não sofra variações superiores a 0,20 m em relação à cota mínima de 807,80m. Será aceitável que o reservatório atinja, quando estiver armazenando, a cota máxima de 808,00 m.

A programação diária de geração otimizada para este tipo de usina é definida observando os seguintes condicionantes:

- a baixa capacidade de regularização do reservatório - será definida de modo que o reservatório comporte-se de maneira a não violar as cotas máxima e mínima num espaço de tempo de um dia a uma semana,
- a afluência ao reservatório,
- a disponibilidade das unidades geradoras da usina,
- as condições operativas (energéticas e elétricas) do Sistema Elétrico,
- a previsão de consumo horário a ser atendida e
- atendimento às restrições ambientais.

Outro critério adotado, principalmente no período seco (maio a setembro), quando as afluições ao reservatório são historicamente baixas, é manter a geração minimizada nos períodos de carga leve (00:00 h às 06:00 h) e de carga média (06:00 às 17:00 h e de 22:00 às 24:00 h) obedecendo o atendimento ao critério da defluência mínima para o curso do rio em qualquer período do dia. Esta defluência mínima corresponde a 80% do mínimo valor histórico das vazões naturais ao aproveitamento ($70 \text{ m}^3/\text{s}$), ou seja, $56 \text{ m}^3/\text{s}$. Dessa forma, acumula-se água durante estes dois períodos de carga leve e carga média, para utilizá-la na geração durante o período de carga pesada (17:00 às 22:00 h).

Com base nos critérios descritos, pode-se estabelecer uma regra simplificada para a operação diária da UHE Funil baseada nas seguintes premissas, de caráter ambiental:

- Manutenção de uma vazão mínima a jusante da casa de força superior a 80% da vazão mínima histórica registrada no local, ou seja, superior a $56 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Geração da potência correspondente ao engolimento máximo de $582,00 \text{ m}^3/\text{s}$ durante as três horas de ponta de consumo, caso as afluições médias permitam.

O aumento e a diminuição das vazões turbinadas, da vazão mínima turbinada até a vazão máxima e vice-versa, deverá ser feito em 3 horas, no mínimo, visando uma variação de vazões menos brusca e, assim, minimizando o impacto da operação nas populações de peixes existentes a jusante.

As turbinas Kaplan de Funil podem operar com uma vazão mínima turbinada de $64,7 \text{ m}^3/\text{s}$, superior portanto ao limite mínimo de $56 \text{ m}^3/\text{s}$.

Para que a usina seja capaz de operar com sua capacidade máxima nas três horas da ponta, respeitando o limite de geração mínimo nas horas de carga baixa (fora de ponta) e considerando as 6 horas diárias para o aumento e diminuição da turbinagem, é necessário que a vazão afluyente seja igual ou superior a $194,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Para vazões inferiores a este valor, a usina deve manter a geração mínima fora da ponta, turbinando o volume restante nas horas de ponta.

A regra de operação da usina pode, então, ser dividida em quatro faixas operativas, em função da vazão média afluyente ao reservatório, assim discriminadas:

Faixa A – as vazões afluentes são superiores ao engolimento máximo das turbinas, ou seja, $582,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Neste caso, a usina pode produzir continuamente sua potência máxima, sem interferir com o regime do rio.

Faixa B – as vazões afluentes permitem a manutenção da potência máxima por três horas diárias, para atendimento de ponta, sendo as vazões liberadas fora da ponta superiores ao limite mínimo de $64,7 \text{ m}^3/\text{s}$. Isto ocorre para vazões afluentes entre $194,0 \text{ m}^3/\text{s}$ e $582,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

Faixa C – as vazões afluentes são inferiores a $194,0 \text{ m}^3/\text{s}$ e não permitem a garantia do engolimento máximo por três horas diárias, ficando a geração de ponta comprometida. Nesta faixa libera-se a vazão mínima operacional nas horas fora de ponta e o volume afluyente restante (inferior ao engolimento máximo das usinas) é turbinado durante as horas de ponta.

Faixa D – as vazões afluentes são inferiores ao limite mínimo operacional de $64,7 \text{ m}^3/\text{s}$. Neste caso a usina deverá ser desligada, passando a vazão afluyente a ser totalmente liberada na barragem, sem interferir com o regime do rio. Esta faixa operativa não deve ocorrer em Funil, devido ao efeito da regularização propiciada pelo reservatório de Camargos.

As Figuras 3.1 e 3.2 reproduzem dois hidrogramas típicos de vazões defluentes da usina, respectivamente para as faixas operativas B e C, onde pode ser visualizado o período de 3 horas antes e após a vazão máxima onde o aumento de vazão é feito gradativamente.

FIGURA 3.1
Operação da Usina na Faixa Operativa B
Vazões Afluentes ao Reservatório e Liberadas para Jusante

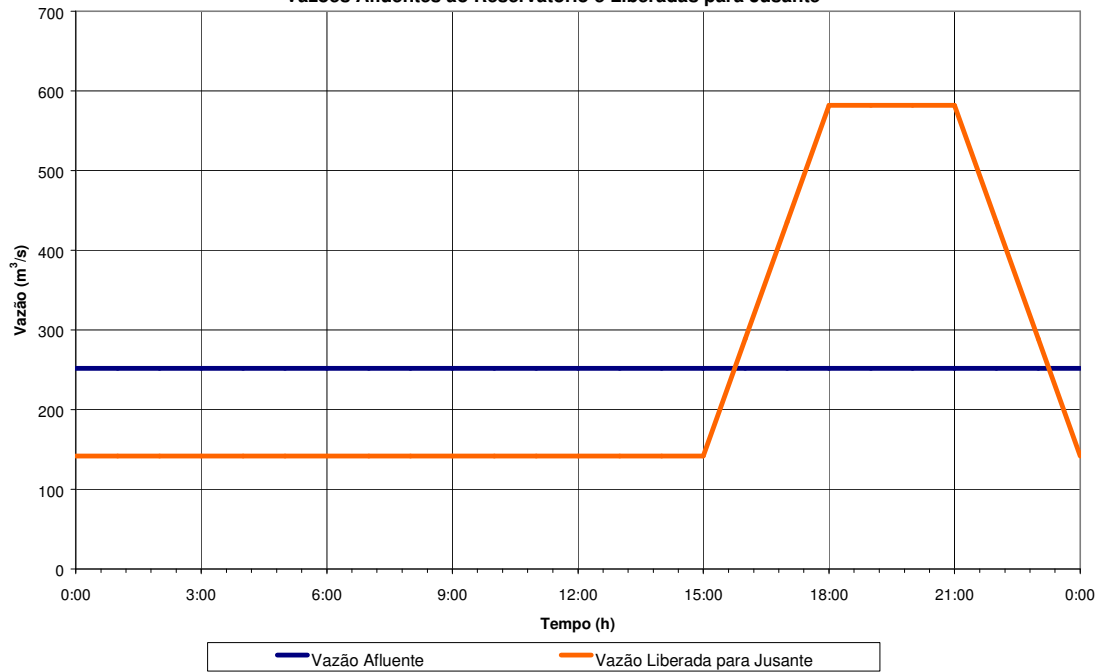
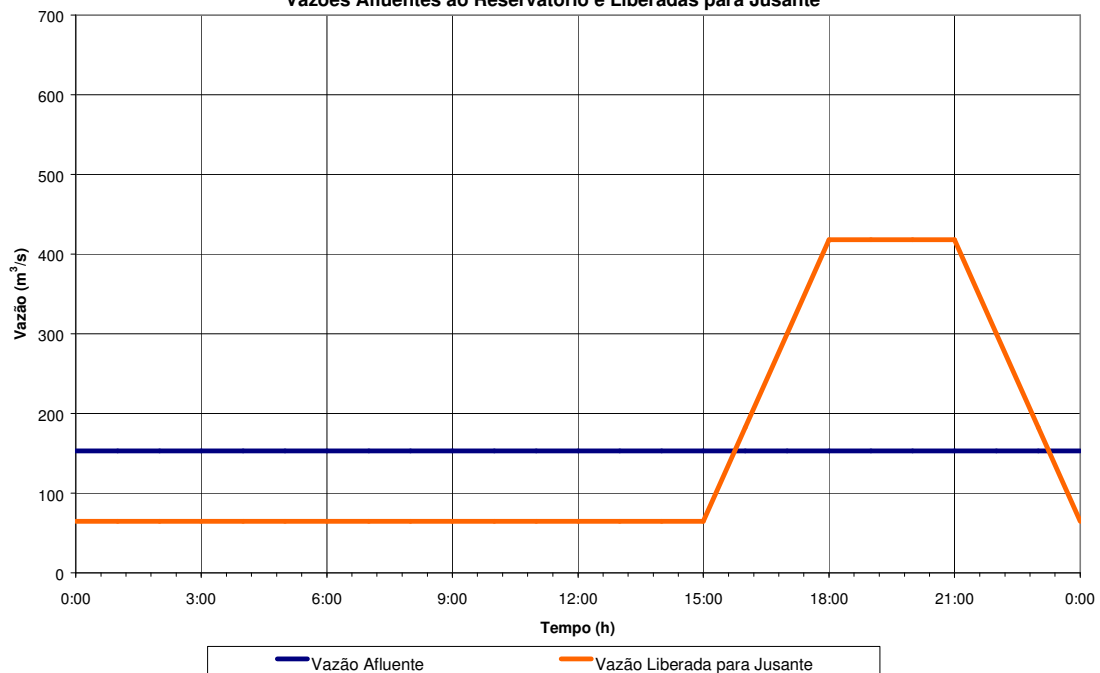


FIGURA 3.2
Operação da Usina na Faixa Operativa C
Vazões Afluentes ao Reservatório e Liberadas para Jusante

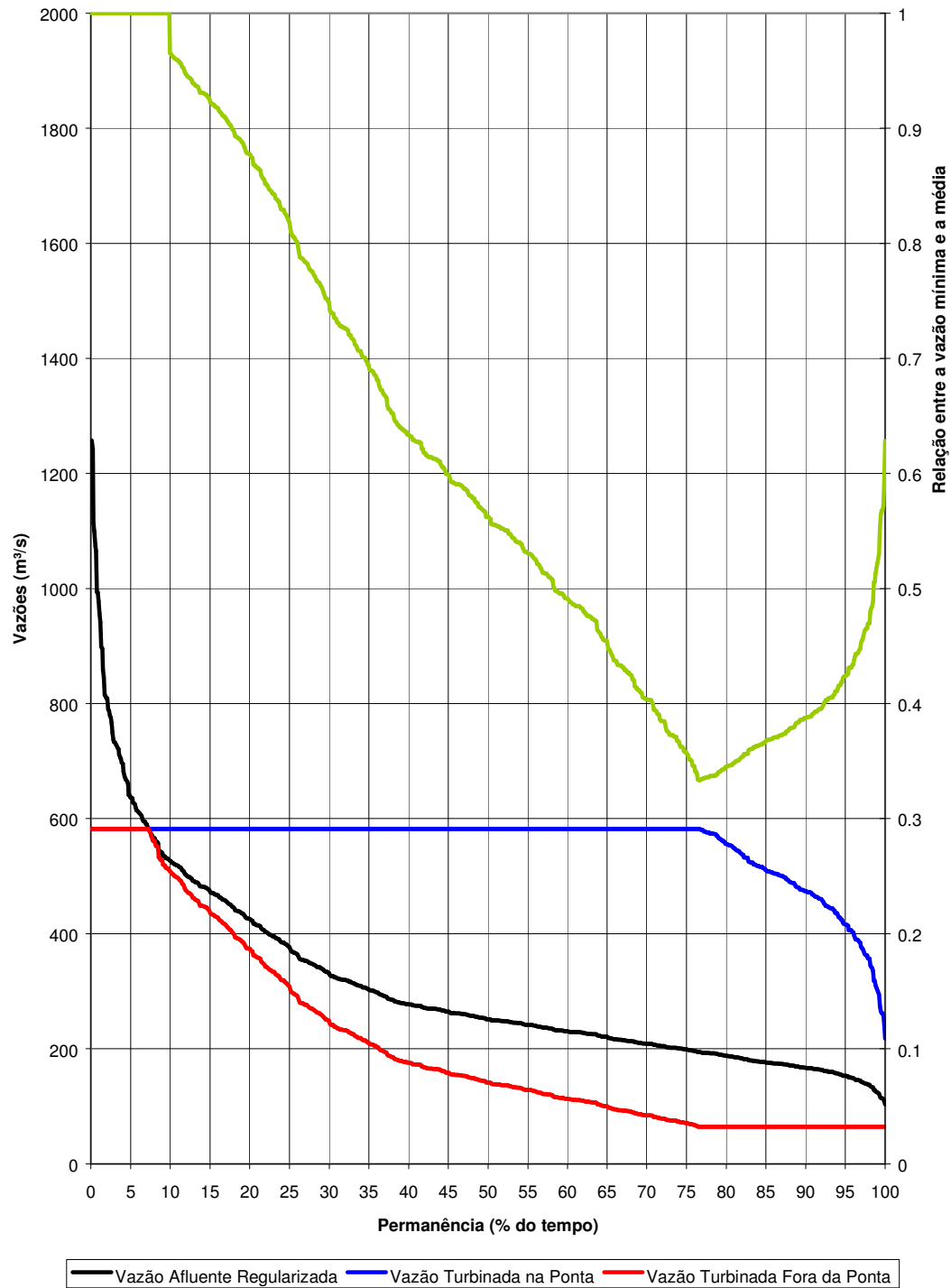


A Figura 3.3, confeccionada a partir da curva de permanência de vazões médias mensais regularizadas afluentes à usina, para o período completo, ilustra a aplicação da regra operativa. Esta figura mostra o comportamento das vazões liberadas pela usina nas horas de ponta e fora de ponta, em função das vazões afluentes, considerando a regra simplificada definida anteriormente.

Nota-se que a faixa A, na qual a operação da usina não interfere com as vazões do rio Grande, ocorre em apenas 10% do tempo. A faixa C (na qual a usina não atende à ponta máxima) ocorre em cerca de 23% do tempo e nos 67% de tempo restante a usina é operada na faixa B. A faixa D não ocorre, para as vazões registradas no período histórico.

Percebe-se também, analisando esta figura, que a maior variação diária de vazão ocorre exatamente no ponto limite entre as faixas B e C, quando a vazão afluente é exatamente 175,8 m³/s. Neste caso, a relação entre a vazão mínima liberada pelo aproveitamento e a vazão média afluente é inferior a 40%. Esta é a condição operativa mais desfavorável, do ponto de vista da variação de vazões e níveis a jusante. Para vazões afluentes maiores ou menores que este valor, as variações impostas pela modulação de ponta são, portanto, menores.

FIGURA 3.3
Permanência de Vazões Afluentes Regularizadas e de Vazões Turbinadas na Ponta e Fora da Ponta

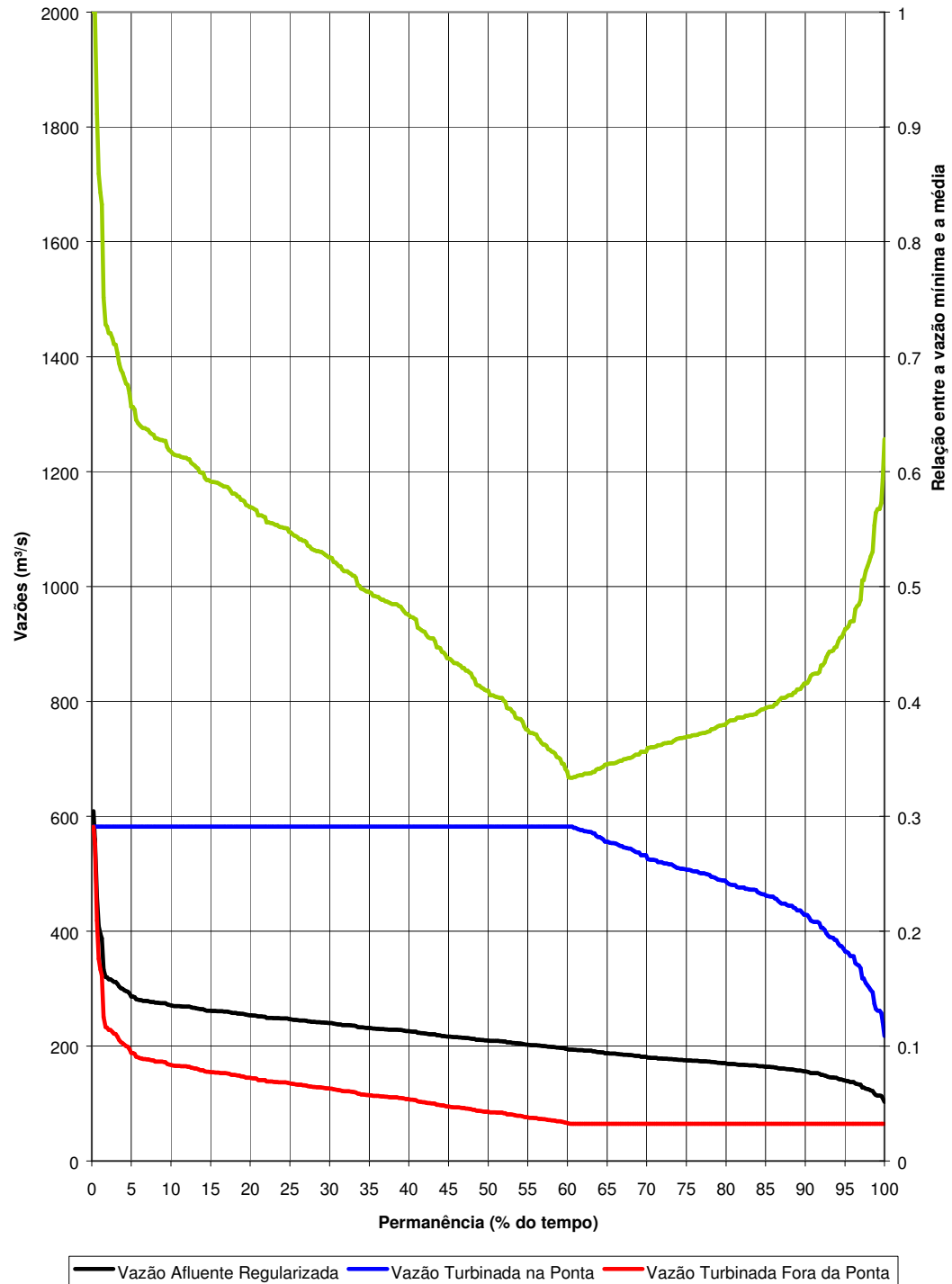




A Figura 3.4 foi obtida de forma similar à figura anterior, mas foi elaborada a partir da curva de permanência de vazões médias mensais regularizadas, considerando apenas o período seco (maio a outubro).

Nesta figura nota-se que durante o período seco a usina será operada fazendo modulação de ponta (faixas B e C) praticamente 100% do tempo, 60% na faixa operativa B e 40% na faixa operativa C. Para este período do ano (maio a outubro) as vazões liberadas para jusante nas horas fora da ponta serão inferiores a 70% da média afluente durante quase todo o tempo.

FIGURA 3.4
Permanência de Vazões Afluentes e de Vazões Turbinadas na Ponta e Fora da Ponta
Vazões Regularizadas no Período Seco (maio a outubro)



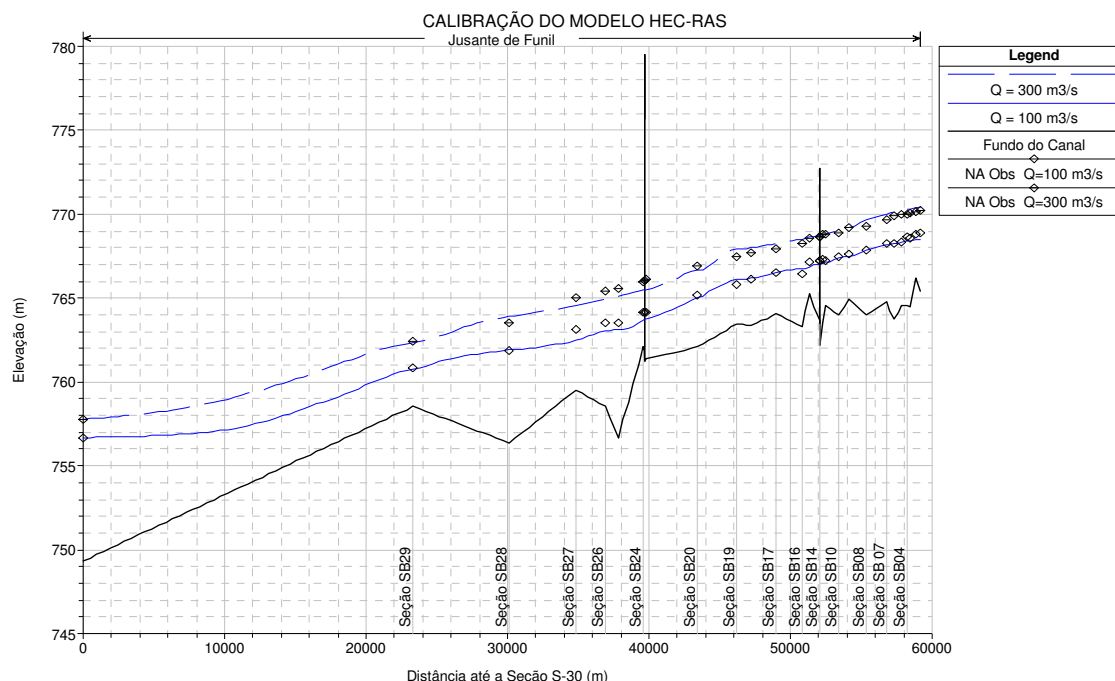
4. IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE REMANSO

A determinação das relações cota-descarga (curvas-chave) nas seções topobatemétricas foi feita com a aplicação de um modelo de simulação de perfis de escoamento, considerando o regime permanente e gradualmente variado. Aplicou-se o modelo HEC-RAS: River Analysis System, distribuído pelo U.S. Army Corps of Engineers.

A calibração do modelo foi feita a partir de dois perfis de linha d'água conhecidos no trecho em estudo: um obtido a partir dos níveis d'água observados no dia 31/03/2001, e outro a partir de níveis d'água observados entre os dias 19 e 31/03/2001. Conhecendo-se a curva chave a montante do vertedouro foi possível calcular as vazões ocorridas nestes dias, em torno de 300 m³/s e 100 m³/s, respectivamente. O resultado da calibração do modelo está ilustrado na figura 4.1, que mostra o perfil de linha d'água simulado e os níveis levantados no campo.

Os perfis de escoamento foram calculados de jusante para montante, supondo o coeficiente de rugosidade de Manning $n = 0,035$, em todo o trecho de estudo. A Figura 4.1 mostra que o coeficiente de Manning, assumido constante em todo o trecho, permitiu boa aderência entre o perfil simulado e os pontos observados. Os parâmetros calibrados foram transferidos para o modelo hidrodinâmico.

FIGURA 4.1



5 ANÁLISE DOS EFEITOS DA OPERAÇÃO ENERGÉTICA

Para analisar o efeito da operação diária da usina sobre os níveis d'água no estirão de jusante, os hidrogramas resultantes das vazões turbinadas, variáveis ao longo do dia, foram propagados ao longo da calha do rio Grande, considerando a geometria descrita através das seções topobatimétricas disponíveis.

Para se estudar a evolução dos níveis d'água a jusante da usina, decorrente destas variações diárias de vazões turbinadas, foi estabelecido um modelo hidrodinâmico cobrindo o mesmo estirão contemplado no modelo de remanso. O modelo empregado considera as equações completas de Saint-Venant, ou seja, é capaz de reproduzir o escoamento natural com o maior nível de detalhe possível, tendo em vista os dados disponíveis, ou seja, as seções topobatimétricas do rio Grande.

Foi empregado nessas simulações o modelo UNET, também desenvolvido pelo US Corps of Engineers, agora incorporado à versão 3.0 do HEC-RAS.

5.1 Definição dos Cenários a Serem Simulados

Dada a impossibilidade de se estudar a propagação cobrindo todos os hidrogramas possíveis, foram definidos cenários, a partir da Figura 3.1, que representassem as situações mais comuns e também o caso mais crítico de variação diária de vazões turbinadas.

Os cenários escolhidos para propagação encontram-se descritos no Quadro 5.1, a seguir. Para considerar a influência do nível de armazenamento no reservatório de Furnas, foram admitidas duas hipóteses: Nível do reservatório na El. 756,70m (situação atual, crítica) e na El. 768,00m (reservatório cheio).

QUADRO 5.1

Cenários Escolhidos Para os Estudos de Propagação

CENÁRIO	Vazão Afluente (m³/s)	Permanência (%)	NA em Furnas (m)	Vazão Liberada Para Jusante (m³/s)	
				Na Ponta	Fora da Ponta
1	153,0	95	756,7	417,9	64,7
2 (crítico)	194,0	77	756,7	582,0	64,7
3	252,0	50	756,7	582,0	142,0
4	153,0	95	768,0	417,9	64,7
5 (crítico)	194,0	77	768,0	582,0	64,7
6	252,0	50	768,0	582,0	142,0

Os cenários 2 e 5 (limite entre as faixas B e C de operação) representam a maior variação diária de vazões que pode ser imposta pela operação da usina. Trata-se de

uma situação extrema, que ocorreria apenas quando a vazão afluyente fosse exatamente 194,0 m³/s.

Da análise da curva de permanência apresentada na Figura 3.1 (traduzida pelas porcentagens apresentadas na terceira coluna do Quadro 5.1) nota-se que em 18,0% do tempo ocorrem situações intermediárias entre os cenários 4 e 5 ou entre os cenários 1 e 2 (faixa operativa C).

Em 27% do tempo a operação acarreta situações entre os cenários 2 e 3 ou entre 5 e 6, situação correspondente à faixa operativa B.

Foras dos limites dos cenários simulados as condições tendem a ser mais brandas: para vazões afluentes superiores a 252 m³/s as descargas fora da ponta crescem, se aproximando das descargas na ponta, enquanto que para vazões inferiores a 153 m³/s as descargas nas horas de ponta são cada vez menores.

5.2 Resultados das Simulações

Para que o modelo pudesse produzir resultados confiáveis, o estirão fluvial entre o Canal de fuga da usina e a Seção SB-30, a jusante da localidade de Ribeirão Vermelho, foi dividido em vinte e oito trechos com extensões entre 43 m e 23.344 m, delimitados pelas seções topobatimétricas levantadas. Para os trechos mais longos foram introduzidas seções auxiliares, interpoladas entre as seções levantadas, de modo que não se tivesse distâncias superiores a 500 m entre duas seções de cálculo. As simulações foram realizadas a intervalos de 5 minutos, de modo a melhor representar as variações de vazão ao longo da calha.

Foi utilizada como condição de contorno do modelo o nível d'água na seção mais a jusante, a seção SB-30, localizada na entrada do Reservatório de Furnas. Conforme já mencionado, foram simuladas situações para dois níveis d'água distintos em Furnas: igual a 756,7, correspondente à situação atual, e igual a 768,0, que é o Nível Máximo de Armazenamento.

O Quadro 5.2, a seguir, resume as características dos trechos simulados.

QUADRO 5.2
Características dos Trechos do Rio Grande
Para Aplicação do Modelo Hidrodinâmico

TRECHO	Seções Limites	Comprimento (m)
1	SB01-SB02	366
2	SB02-SB03	357
3	SB03-SB04	248
4	SB04-SB05	355
5	SB05-SB06	596
6	SB06-SB07	501
7	SB07-SB08	1450

TRECHO	Seções Limites	Comprimento (m)
8	SB08-SB09	1161
9	SB09-SB10	749
10	SB10-SB11	948
11	SB11-SB12	234
12	SB12-SB13	131
13	SB13-SB14	56
14	SB14-SB15	726
15	ST15-SB16	542
16	SB16-SB17	1764
17	SB17-SB18	1769
18	SB18-SB19	1042
19	SB19-SB20	2774
20	SB20-SB22	3642
21	SB22-SB23	130
22	SB23-SB24	43
23	SB24-SB25	1815
24	SB25-SB26	924
25	SB26-SB27	2087
26	SB27-SB28	4699
27	SB28-SB29	6752
28	SB29-SB30	23344

Os resultados obtidos foram sumarizados em gráficos mostrando a evolução de vazões e de níveis d'água em três seções de maior interesse: imediatamente a jusante do Canal de Fuga; no local onde está instalada a tomada d'água da COPASA, na localidade de Ribeirão Vermelho; e na ponte da BR-381.

A Figura 5.1 apresenta os hidrogramas simulados para o cenário 1, com vazão afluente ao reservatório de $153,0 \text{ m}^3/\text{s}$ e o Nível d'água na Represa de Furnas igual 756,7 m. A Figura 5.2 apresenta os limnigramas simulados junto à casa de força, em Ribeirão Vermelho e na ponte da BR-381.

As Figuras 5.3 e 5.4, similares às anteriores, referem-se ao cenário 4, à operação para a mesma vazão afluente de $153 \text{ m}^3/\text{s}$, mas com o reservatório de Furnas cheio, nível d'água na El. 768,00m.

As Figuras 5.5 a 5.8 correspondem a uma vazão afluente de $194,0 \text{ m}^3/\text{s}$, que corresponde à situação mais crítica a ser imposta à calha fluvial pela operação em regime de ponta. Felizmente, esta situação não é muito freqüente, já que para vazões afluentes superiores ou inferiores a $194,0 \text{ m}^3/\text{s}$ as oscilações tendem a diminuir.

As Figuras 5.9 a 5.12 referem-se, aos cenários 3 e 6, com vazões afluentes de 252,0 m³/s e diferentes níveis d'água em Furnas.

Consolidando estes resultados, apresenta-se na seqüência os Quadros 5.3 e 5.4, com um resumo das seis situações simuladas para as seções topobatimétricas SB-11 (na localidade de Ribeirão Vermelho, junto à tomada d'água da COPASA) e SB-23 (na ponte da BR-381, Rodovia Fernão Dias). Nestes Quadros, além dos níveis d'água máximos e mínimos, são apresentados os tempos necessários para que o escoamento atinja o nível máximo em cada seção, contados a partir do início da ponta.

QUADRO 5.3
Evolução dos níveis d'água em Ribeirão Vermelho (Seção SB-11)

Cenário	Distância (m)	Tempo de viagem do hidrograma	NA em Furnas (m)	Vazão Afluente (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)	Nível d'água mínimo (m)	Vazão máxima (m ³ /s)	Nível d'água máximo (m)	Δh (m)
1	6729	1:45h	756,7	153,0	64,7	766,79	417,9	769,27	2,48
2 - crítico	6729	1:30h	756,7	194,0	64,7	766,79	582,0	770,15	3,36
3	6729	1:45h	756,7	252,0	142,0	767,58	582,0	770,22	2,64
4	6729	1:45h	768,0	153,0	64,7	768,11	417,9	769,79	1,68
5 - crítico	6729	1:30h	768,0	194,0	64,7	768,11	582,0	770,53	2,42
6	6729	1:30h	768,0	252,0	142,0	768,46	582,0	770,56	2,10

QUADRO 5.4
Evolução dos níveis d'água na Ponte da BR-381 – Fernão Dias (Seção SB-23)

Cenário	Distância (m)	Tempo de viagem do hidrograma	NA em Furnas (m)	Vazão Afluente (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)	Nível d'água mínimo (m)	Vazão máxima (m ³ /s)	Nível d'água máximo (m)	Δh (m)
1	19.539	3:30h	756,7	153,0	64,7	763,39	417,9	765,49	2,10
2 - crítico	19.539	3:15h	756,7	194,0	64,7	763,41	582,0	766,28	2,87
3	19.539	3:00h	756,7	252,0	142,0	764,21	582,0	766,48	2,27
4	19.539	2:45h	768,0	153,0	64,7	768,01	417,9	768,41	0,40
5 - crítico	19.539	2:45h	768,0	194,0	64,7	768,02	582,0	768,67	0,65
6	19.539	2:45h	768,0	252,0	142,0	768,07	582,0	768,69	0,62

De modo a ilustrar melhor estes resultados, apresenta-se nas Figuras 5.13 e 5.14, ao final, gráficos mostrando a evolução horária dos níveis d'água na localidade de Ribeirão Vermelho e junto à ponte da Fernão Dias, para os seis cenários analisados.

As variações de níveis d'água em Ribeirão Vermelho são acentuadas, para esta condição crítica e estando o reservatório de Furnas quase vazio. Para o reservatório



de Furnas cheio, ocorre uma atenuação destas variações, pois os níveis d'água mínimos são maiores.

Para o trecho do rio Grande junto Rodovia Fernão Dias, mais distante da Usina, as variações de nível d'água esperadas são menores, seja porque ocorre um maior amortecimento da onda artificial, devido à distância, seja porque o reservatório de Furnas afeta o escoamento mesmo estando deplecionado. Neste trecho, no entanto, o nível d'água nas horas de ponta já alcança, em alguns locais, as planícies marginais, conforme pode ser visto nas seções transversais apresentadas no Anexo 2, onde são indicados os níveis máximos e mínimos simulados.



FIGURA 5.1
Evolução das Vazões a Jusante da UHE Funil (NA Furnas = 756,7 m)
Vazão Afluente: 153,0 m³/s - Ponta: 417,9 m³/s - Fora: 64,7 m³/s

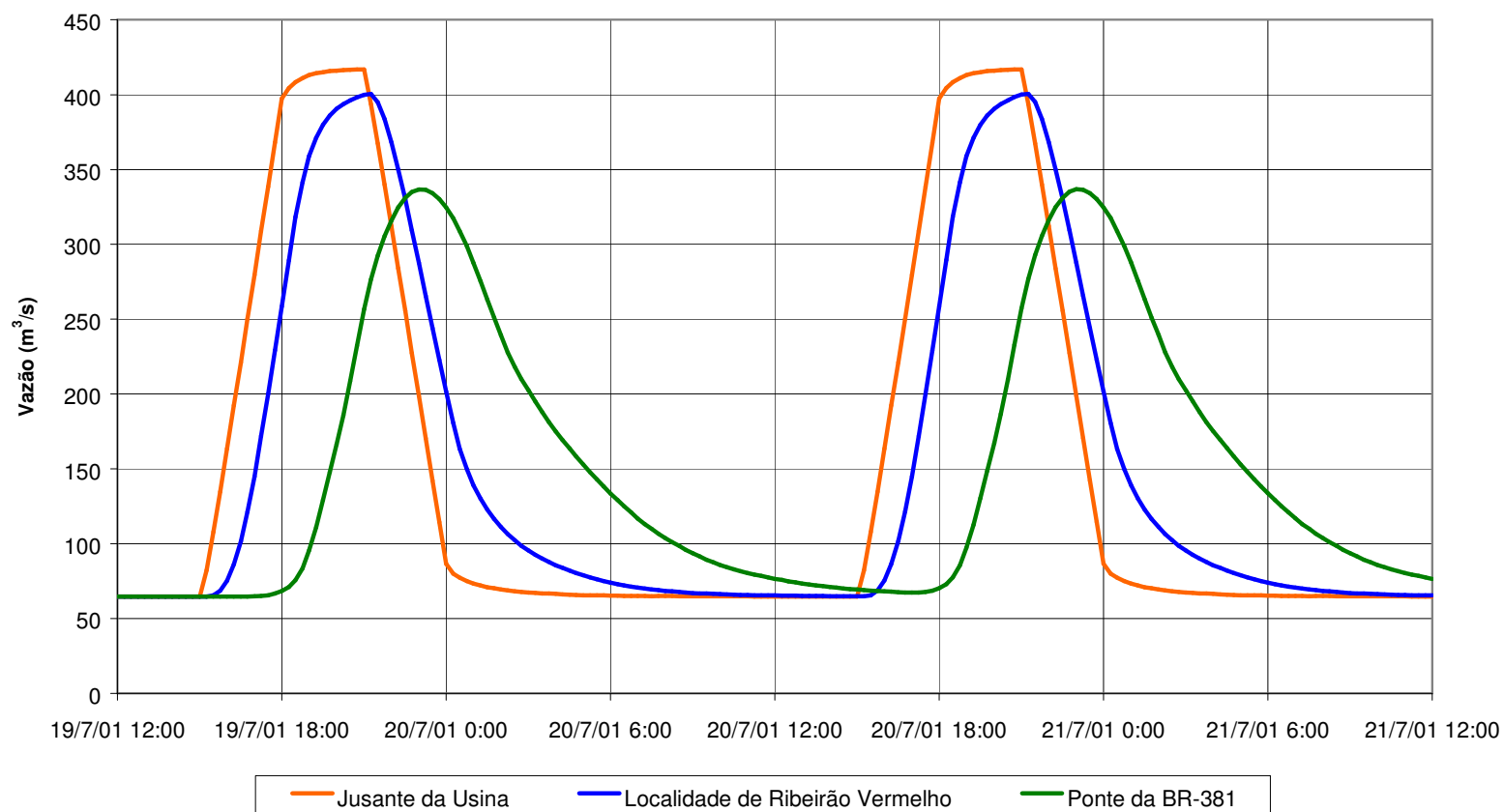


FIGURA 5.2
Evolução das Vazões a Jusante da UHE Funil (NA Furnas = 756,7 m)
Vazão Afluente: 153,0 m³/s - Ponta: 417,9 m³/s - Fora: 64,7 m³/s

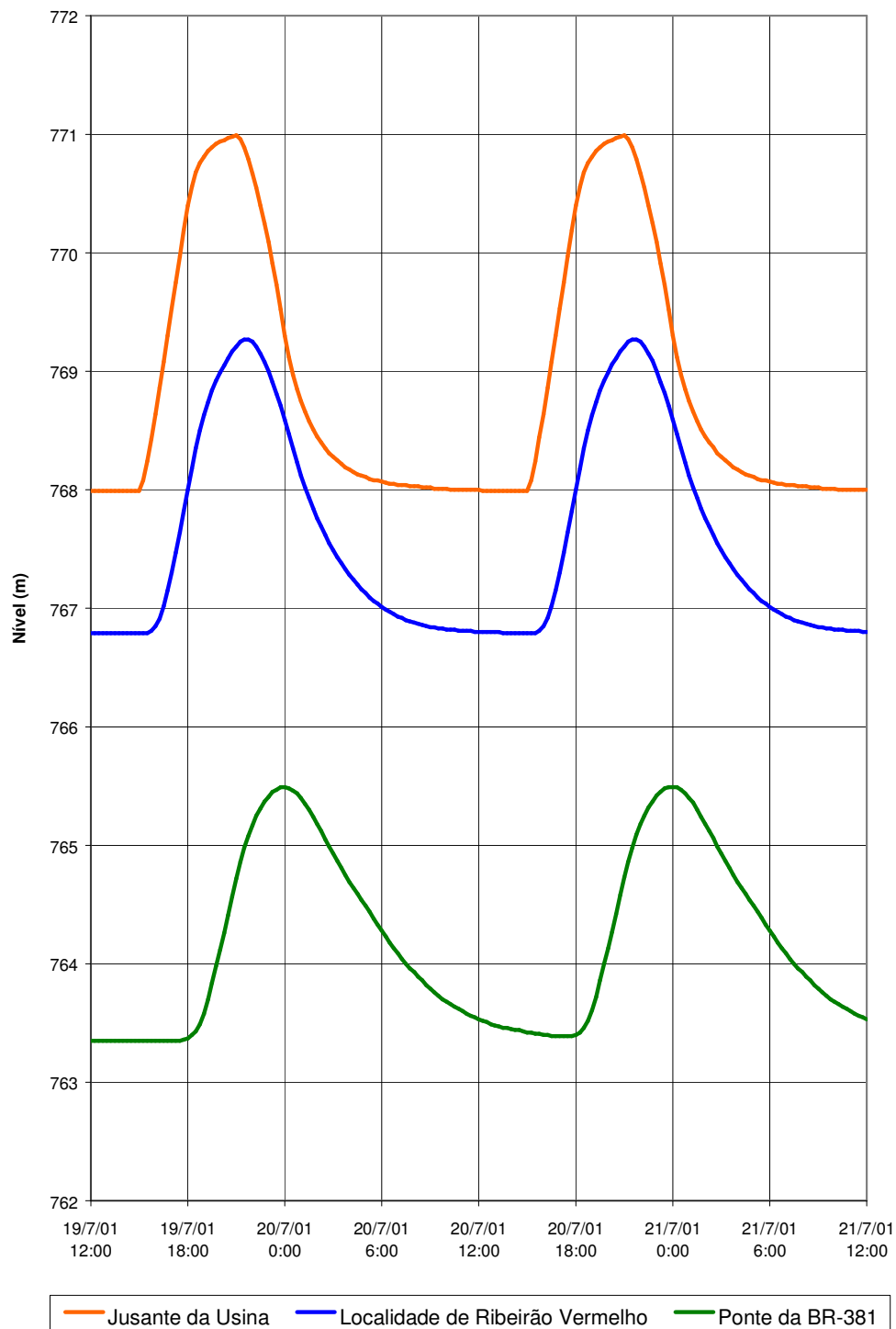




FIGURA 5.3
Evolução das Vazões a Jusante da UHE Funil (NA Furnas = 768,0 m)
Vazão Afluente: 153,0 m³/s - Ponta: 417,9 m³/s - Fora: 64,7 m³/s

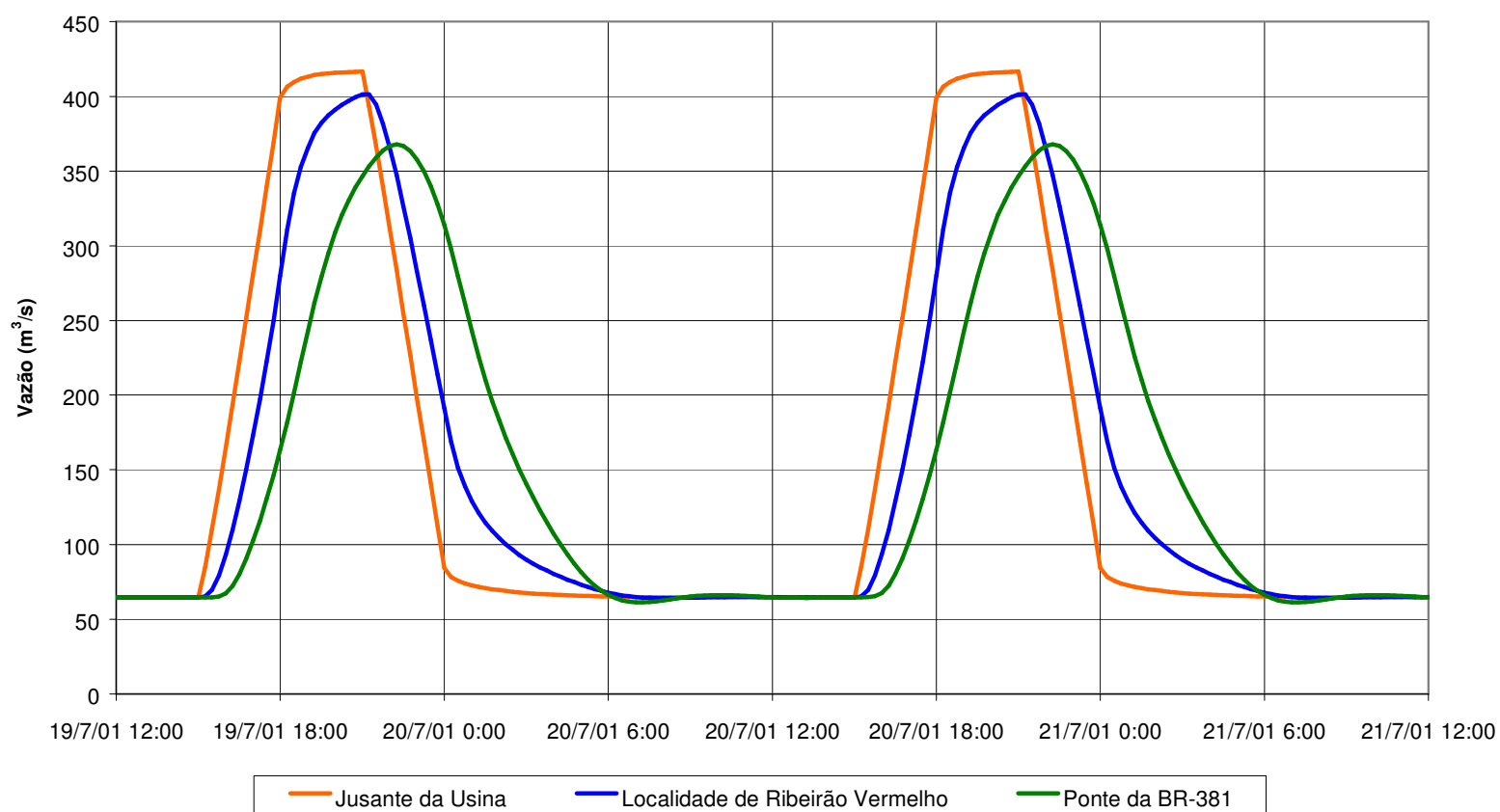


FIGURA 5.4
Evolução das Vazões a Jusante da UHE Funil (NA Furnas = 768,0 m)
Vazão Afluente: 153,0 m³/s - Ponta: 417,9 m³/s - Fora: 64,7 m³/s

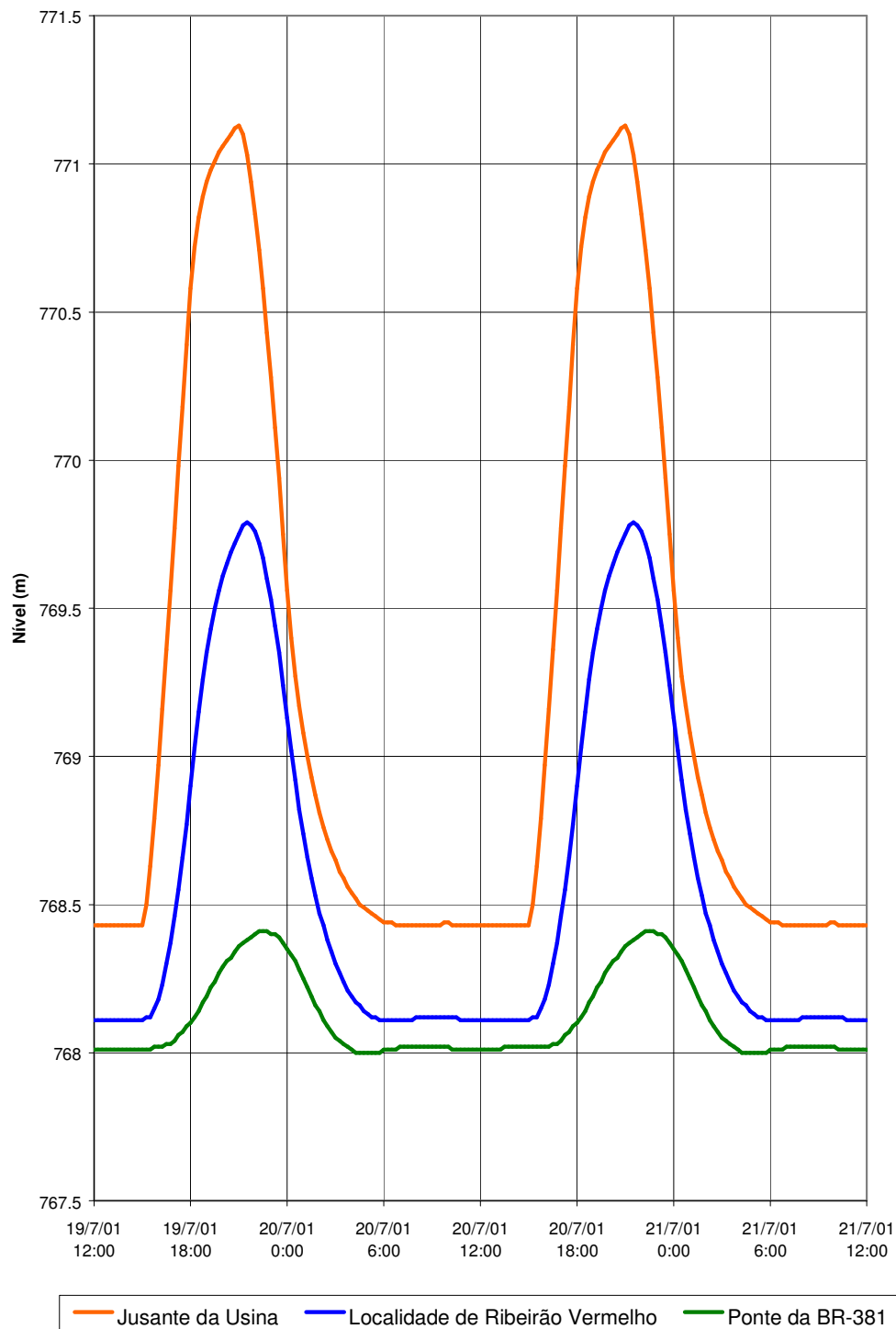




FIGURA 5.5
Evolução das Vazões a Jusante da UHE Funil (NA Furnas = 756,7 m)
Vazão Afluente: 194,0 m³/s - Ponta: 582,0 m³/s - Fora: 64,7 m³/s

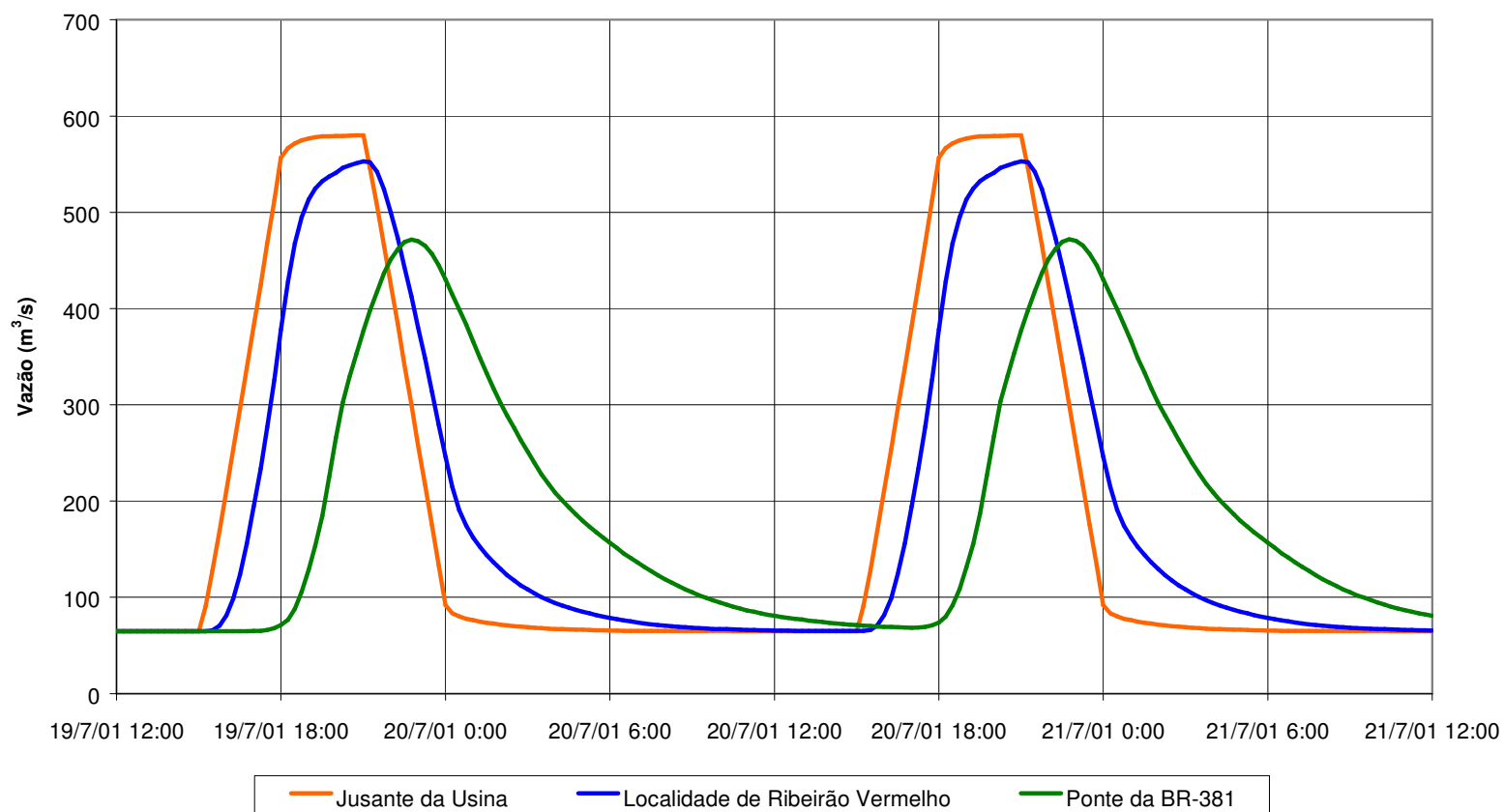


FIGURA 5.6
Evolução das Vazões a Jusante da UHE Funil (NA Furnas = 756,7 m)
Vazão Afluente: 194,0 m³/s - Ponta: 582,0 m³/s - Fora: 64,7 m³/s

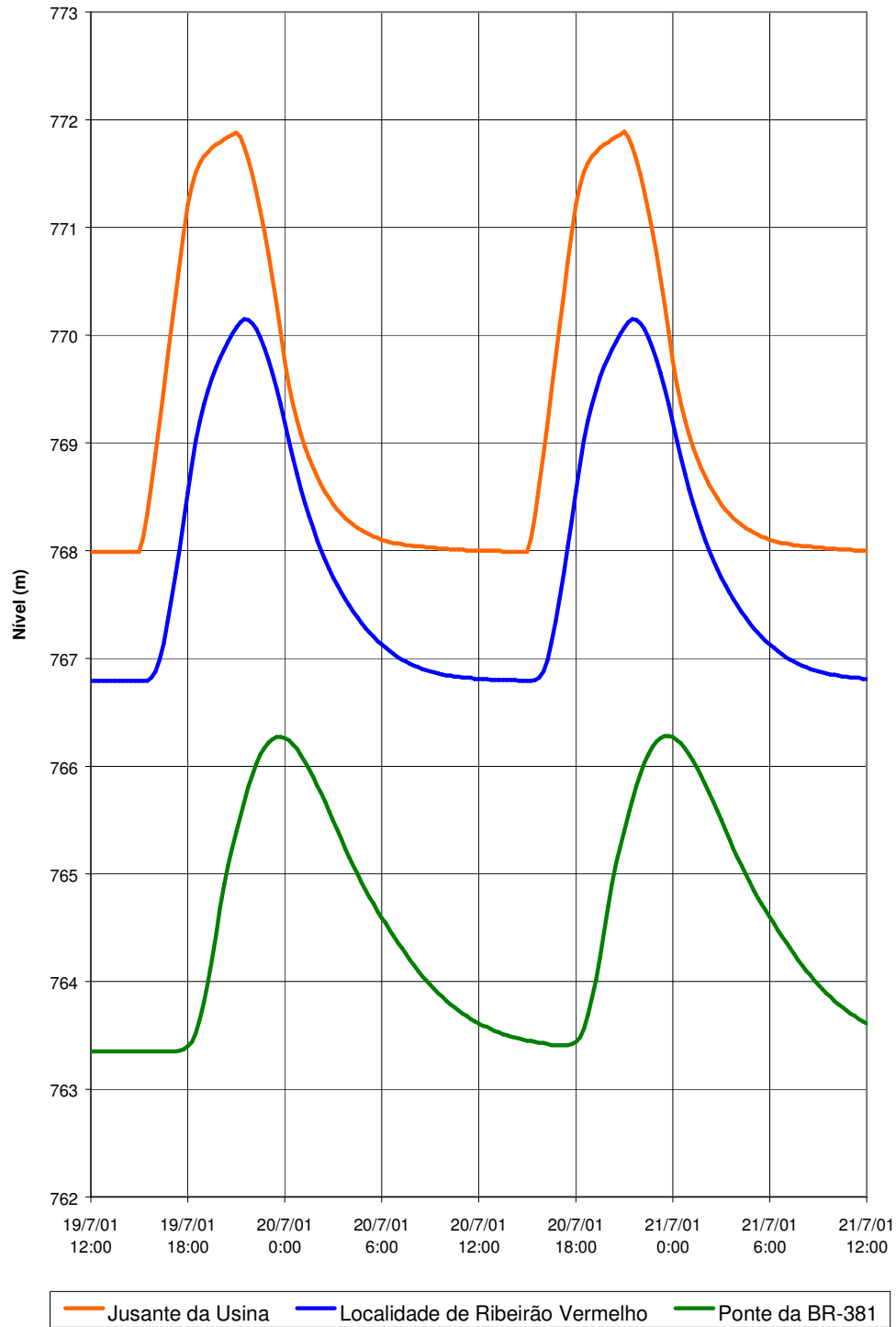




FIGURA 5.7
Evolução das Vazões a Jusante da UHE Funil (NA Furnas = 768,0 m)
Vazão Afluente: 194,0 m³/s - Ponta: 582,0 m³/s - Fora: 64,7 m³/s

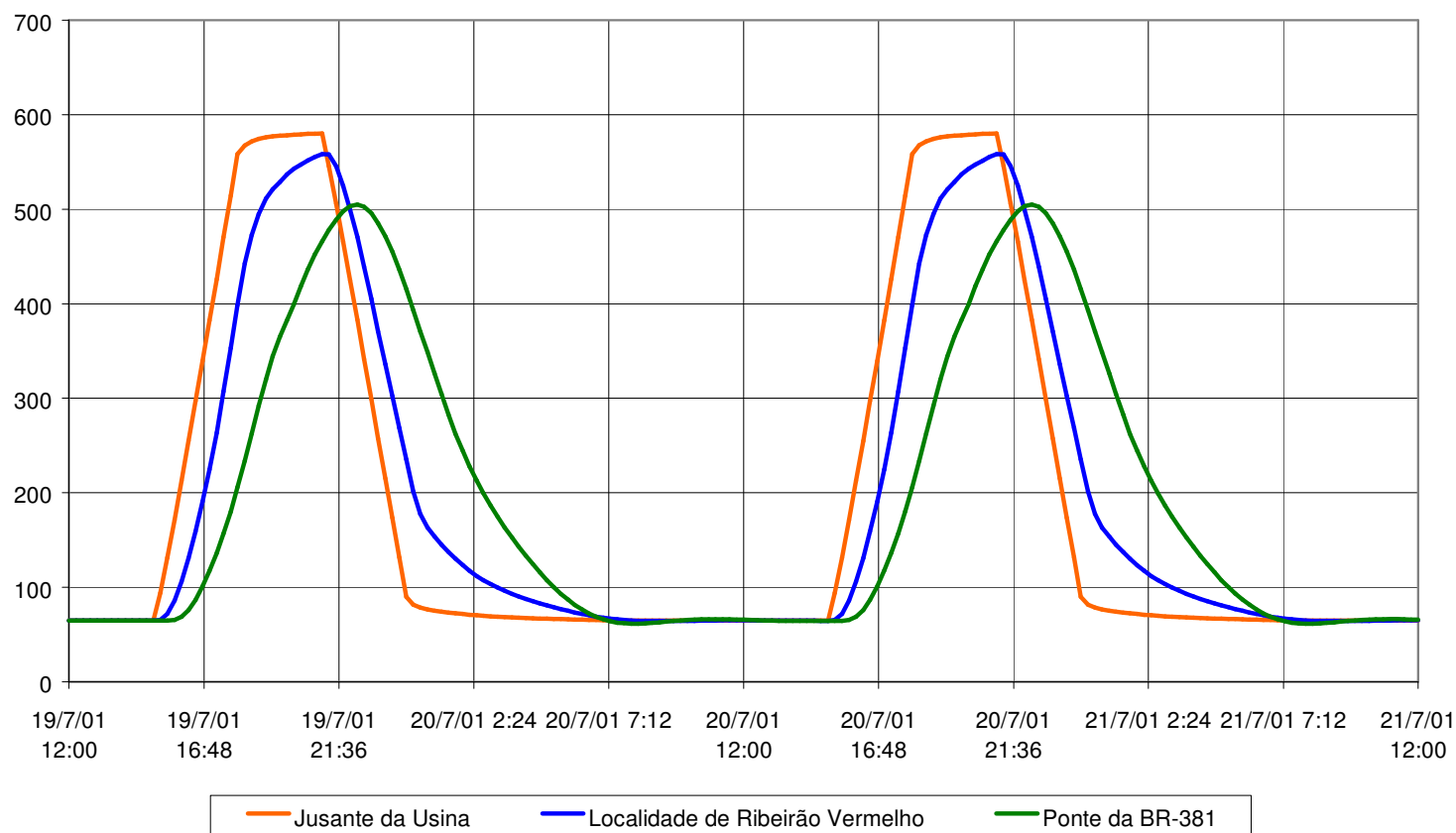


FIGURA 5.8
Evolução das Vazões a Jusante da UHE Funil (NA Furnas = 768,0 m)
Vazão Afluente: 194,0 m³/s - Ponta: 582,0 m³/s - Fora: 64,7 m³/s

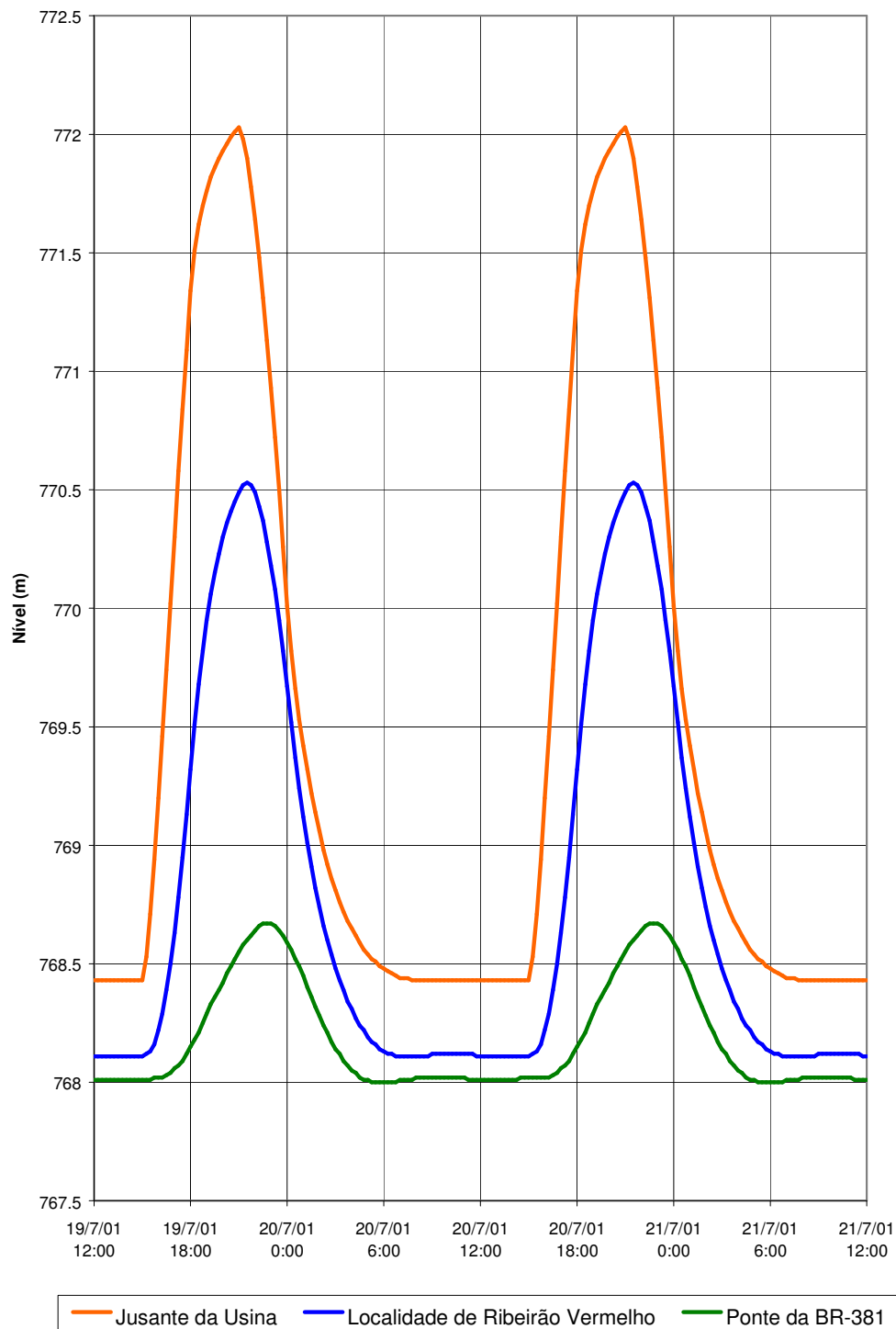




FIGURA 5.9
Evolução das Vazões a Jusante da UHE Funil (NA Furnas = 756,7 m)
Vazão Afluente: 252,0 m³/s - Ponta: 528,0 m³/s - Fora: 142,0 m³/s

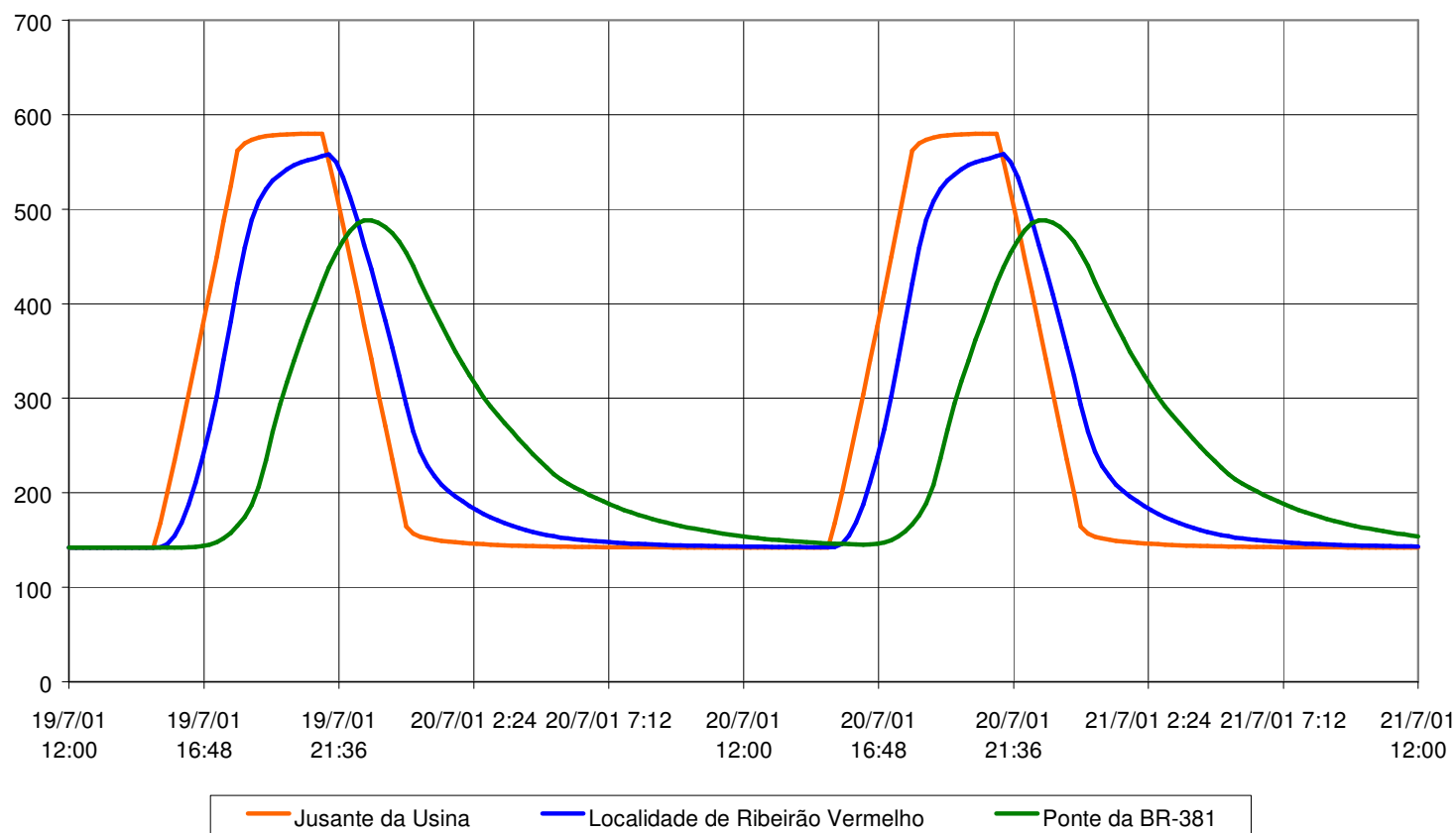


FIGURA 5.10
Evolução das Vazões a Jusante da UHE Funil (NA Furnas = 756,7 m)
Vazão Afluente: 252,0 m³/s - Ponta: 528,0 m³/s - Fora: 142,0 m³/s

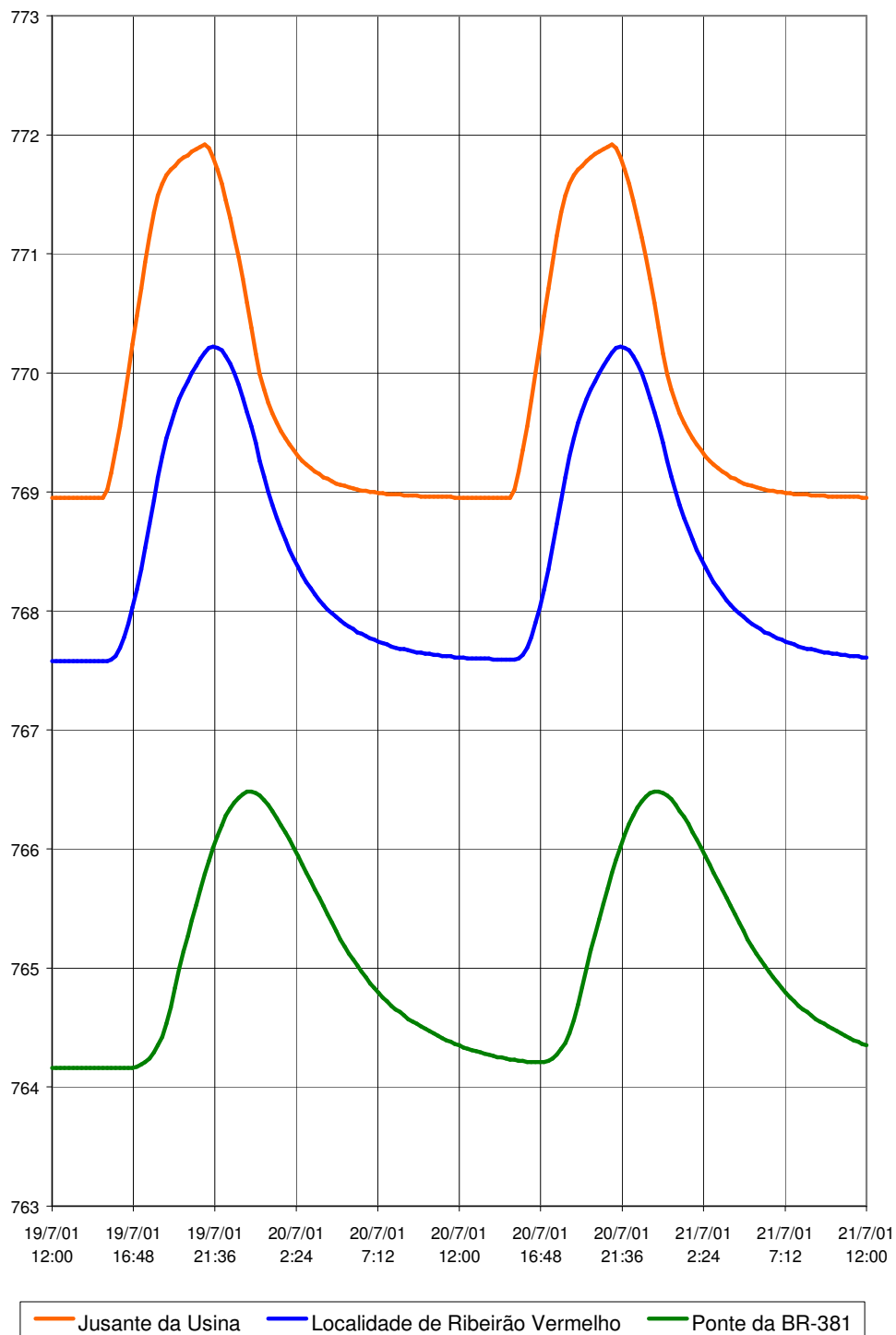




FIGURA 5.11
Evolução das Vazões a Jusante da UHE Funil (NA Furnas = 768,0 m)
Vazão Afluente: 252,0 m³/s - Ponta: 528,0 m³/s - Fora: 142,0 m³/s

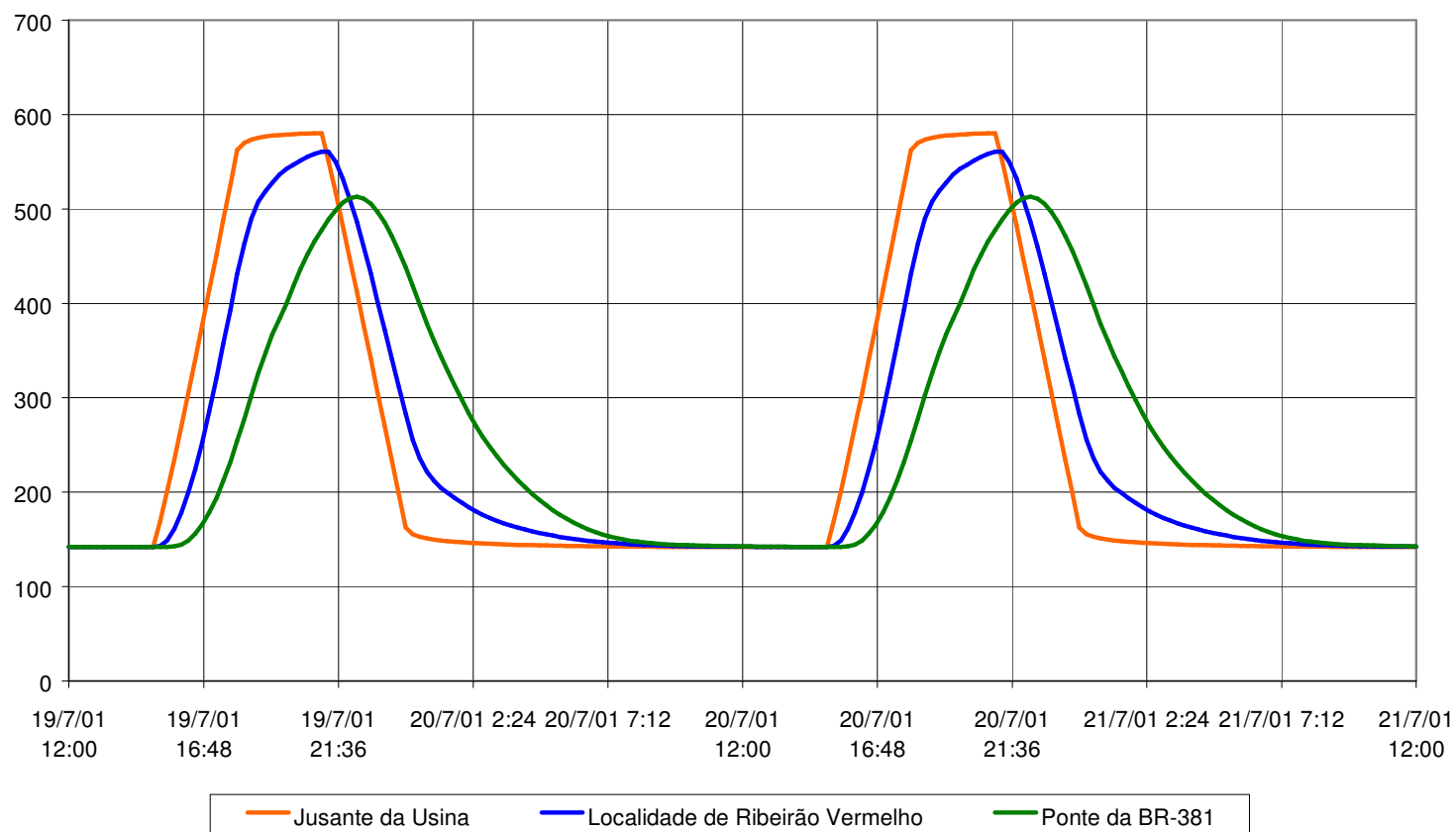


FIGURA 5.12
Evolução das Vazões a Jusante da UHE Funil (NA Furnas = 768,0 m)
Vazão Afluente: 252,0 m³/s - Ponta: 528,0 m³/s - Fora: 142,0 m³/s

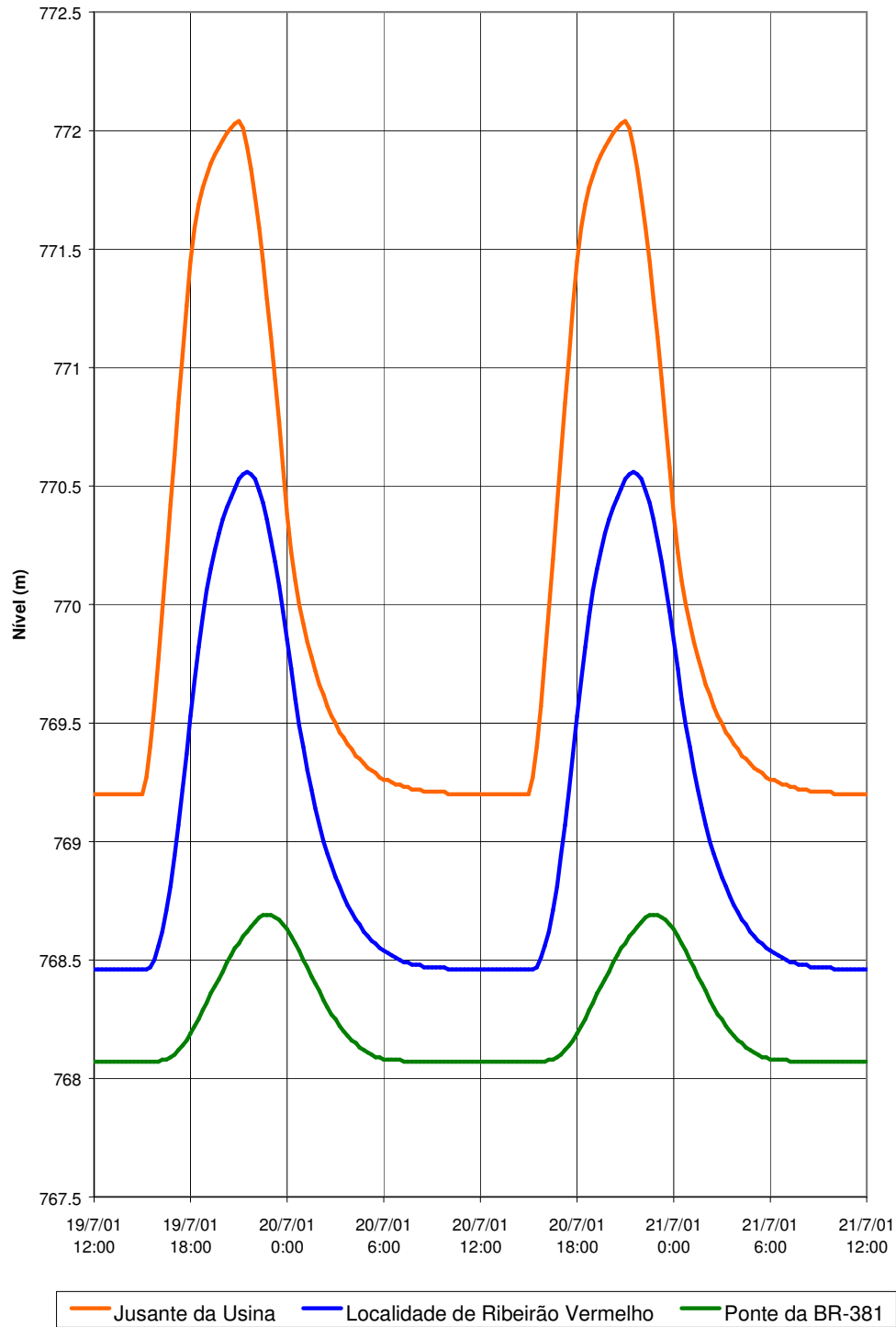


FIGURA 5.13
Evolução dos Níveis d'Água em Ribeirão Vermelho (Seção SB-11)

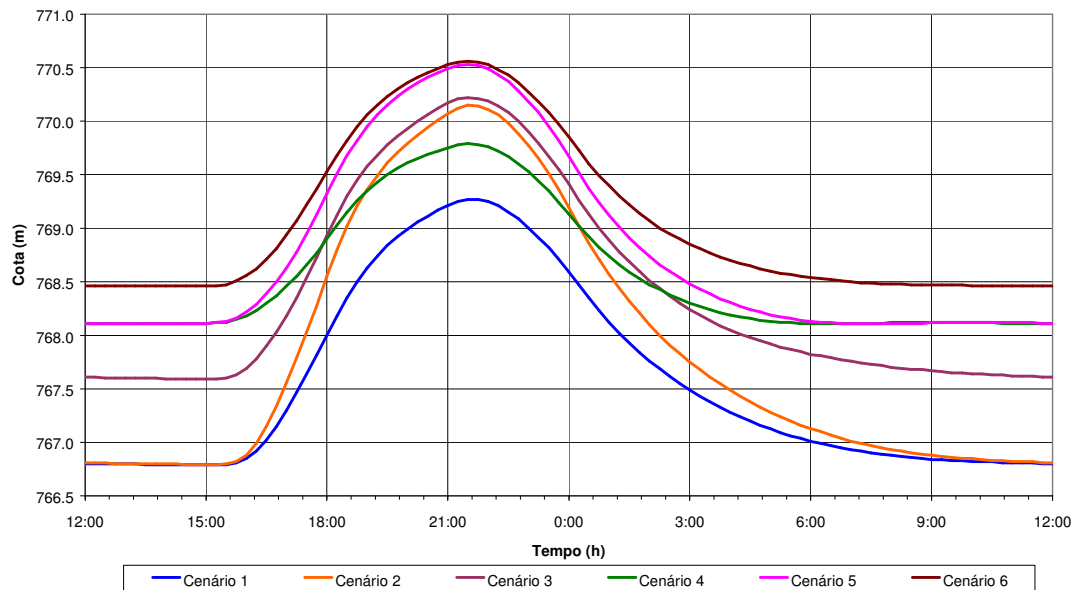
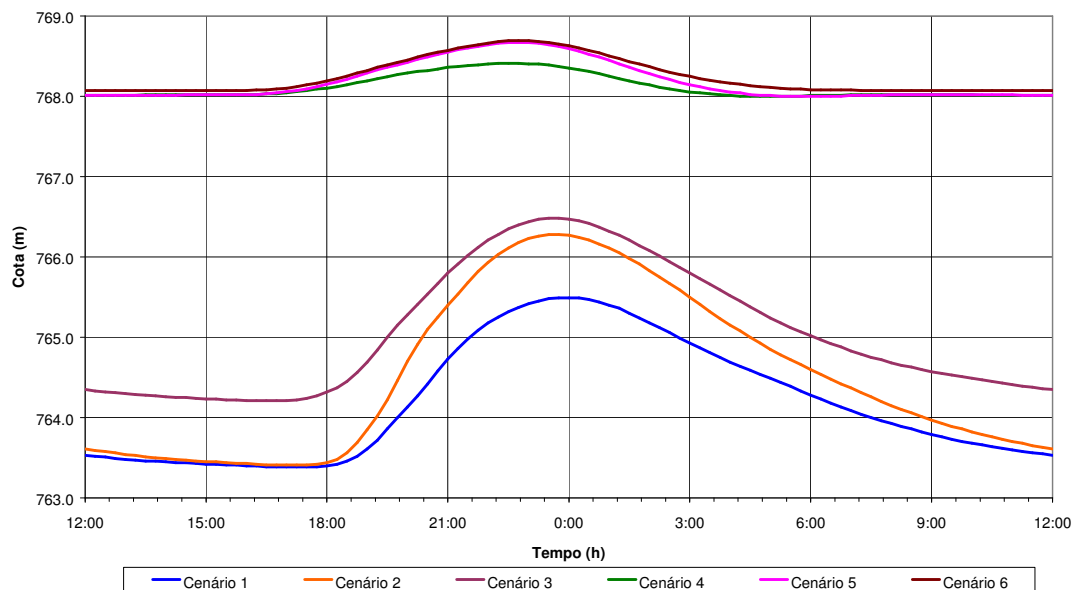


FIGURA 5.14
Evolução dos Níveis d'Água na Ponte da BR-381 (Seção SB-23)



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi realizada uma análise da evolução ao longo do dia dos níveis d'água na localidade de Ribeirão Vermelho, sob influência da operação energética da UHE Funil, cujos princípios básicos e regras foram apresentadas de forma simplificada.

Para tanto, foi implementado um modelo de hidráulica fluvial (modelo HEC-RAS) para estabelecer as relações cota-descarga ao longo do rio e simular a propagação dos hidrogramas liberados pelo aproveitamento.

Os resultados obtidos indicaram que as variações diárias de níveis d'água do rio Grande, ao longo da localidade de Ribeirão Vermelho, podem alcançar valores máximos entre 2,42 m e 3,36 m, dependendo do nível de armazenamento em Furnas. Estes valores máximos, entretanto, ocorrem apenas em condições muito especiais, quando a vazão afluente a Funil é de exatamente 194,0 m³/s.

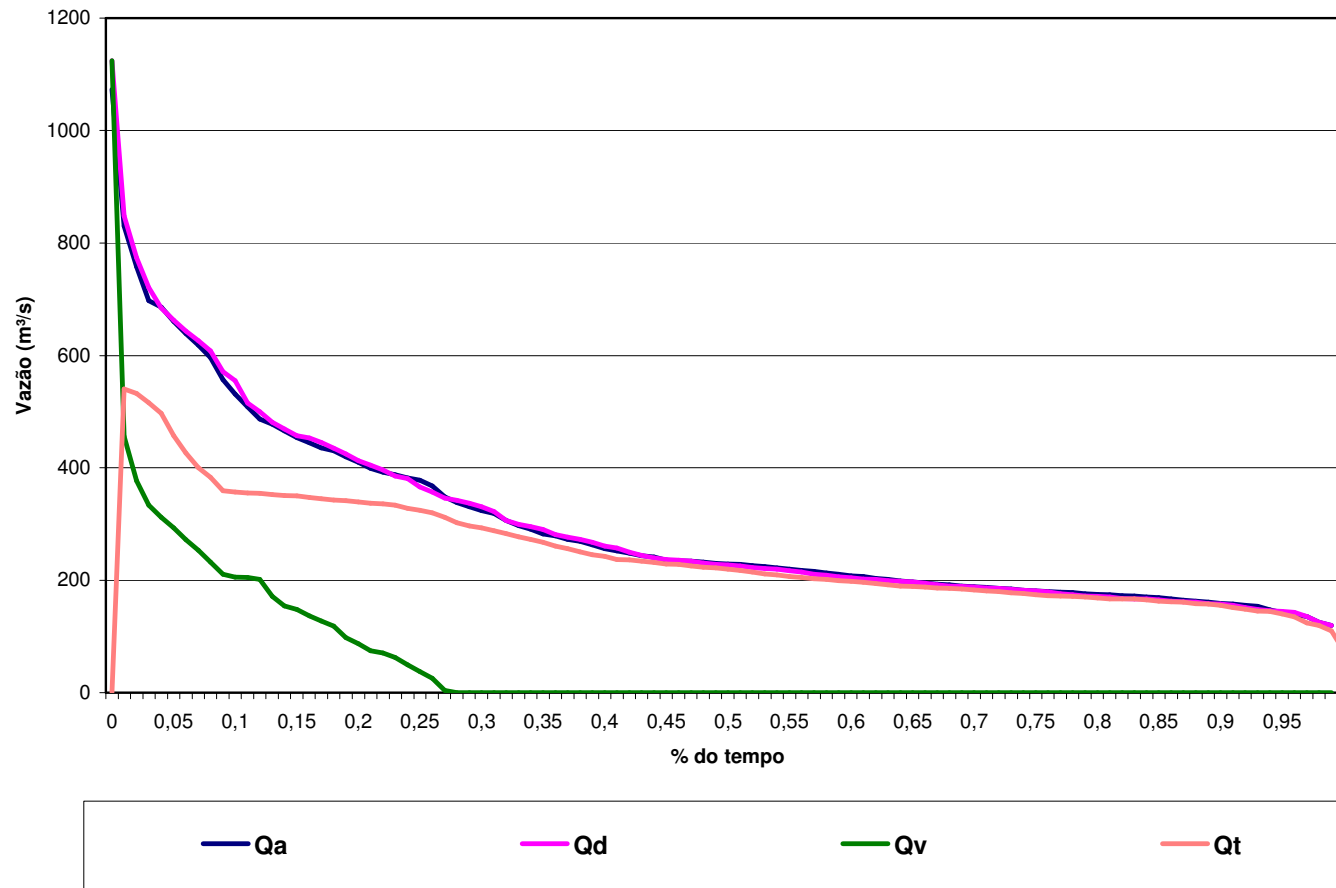
Na maior parte do tempo, entretanto, as variações esperadas de nível d'água em Ribeirão Vermelho são inferiores a 2,00 m, mesmo para níveis de armazenamento baixos no reservatório de Furnas.

É importante frisar que as variações de nível d'água, mesmo as mais acentuadas, estão sempre contidas dentro da calha natural do rio Grande, manifestando-se no início da noite, quando não existe ocupação das margens, seja para recreação seja para trabalho. Os riscos de acidentes ficam assim minimizados. A pequena distância entre a usina e Ribeirão Vermelho (localidade mais afetada) também facilita a comunicação com as comunidades ribeirinhas, nestes períodos de variações mais acentuadas de turbinagem.

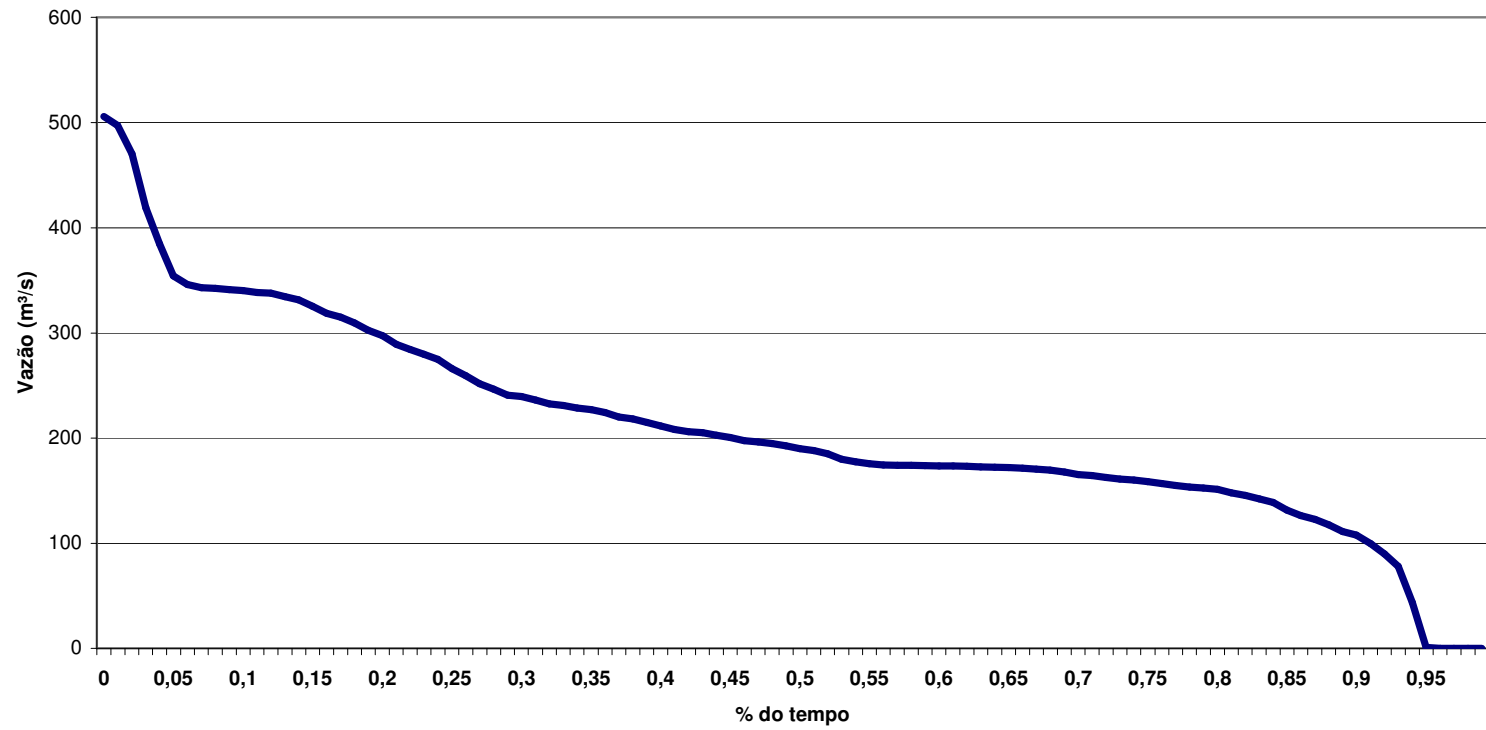
Gráficos de Análise de Permanência

AHE Funil

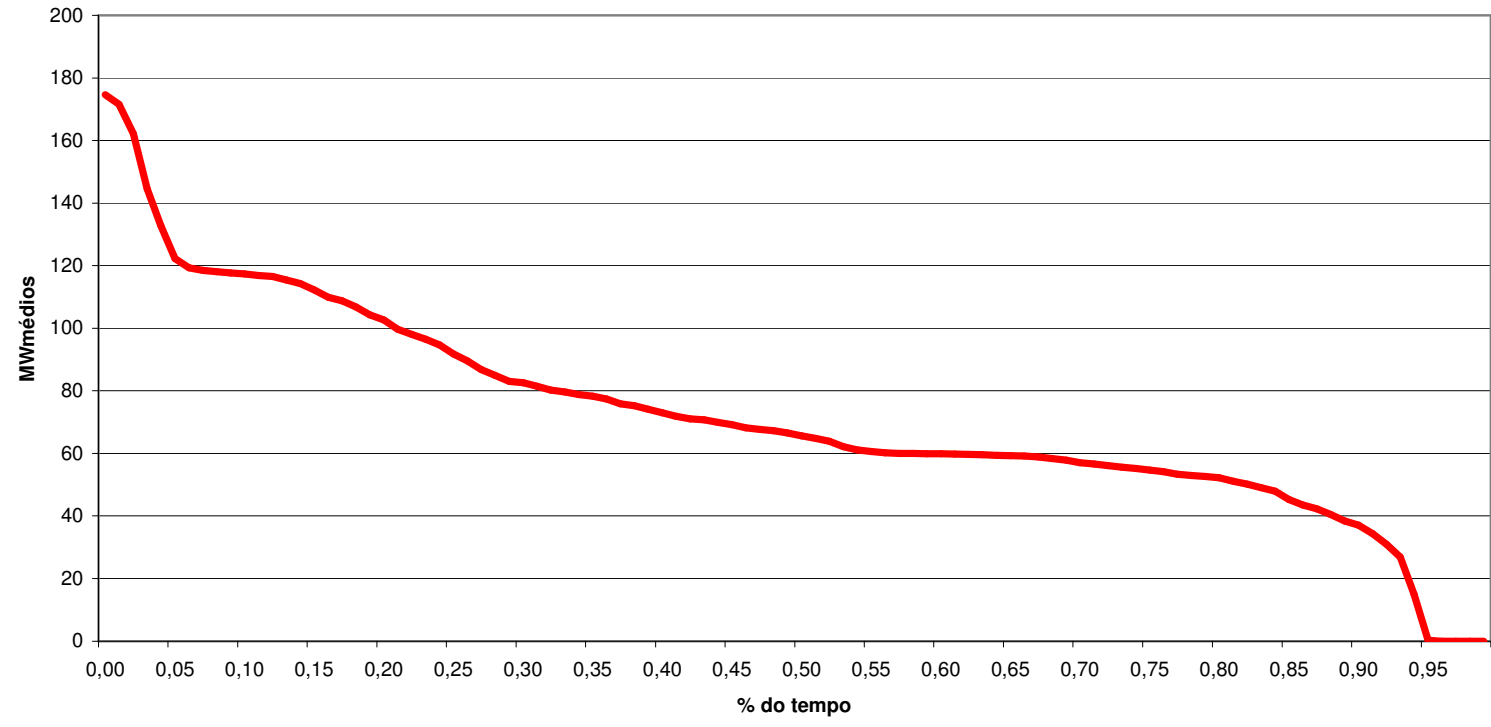
Curva de Permanência (Qa,Qd,Qt e Qv) do período 2004 e 2005



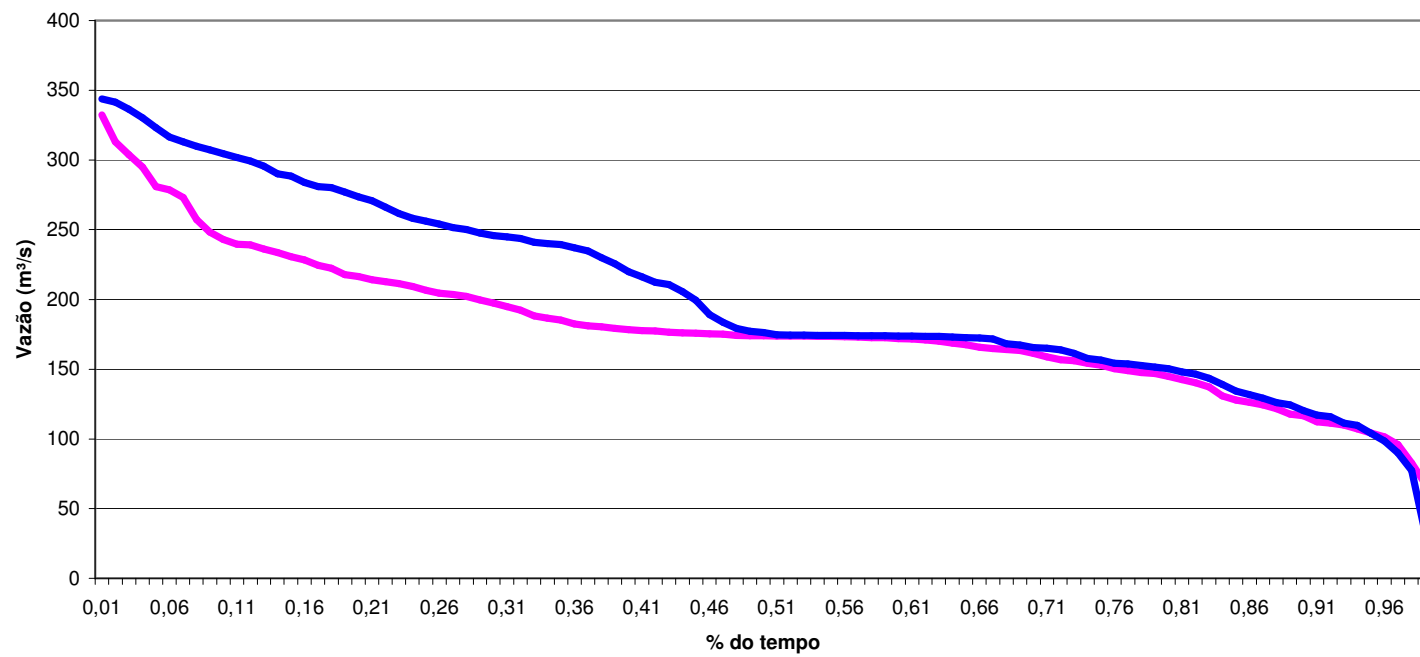
Vazão Turbinada
Període 01/01/03 a 30/04/06



Permanência da geração de Funil - Mwmédios
Període 01/01/03 a 30/04/06



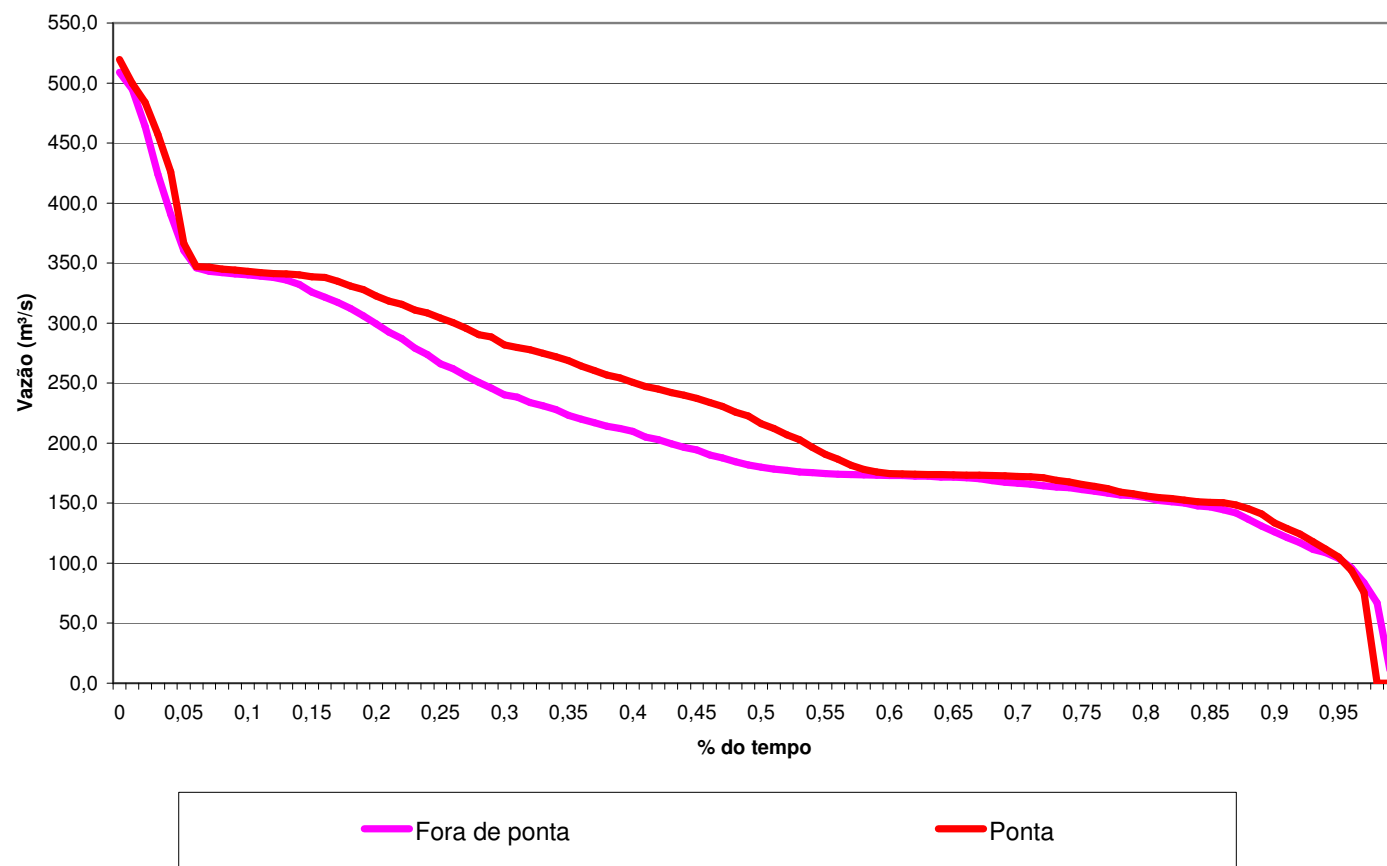
Vazão turbinada no período seco (Ponta de Fora de ponta)



Fora de ponta

Ponta

Vazão Turbinada (ponta e fora de ponta)



UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: c	Página 1 de 17

Revisão	Vigência	Motivo da revisão
a	08/01/2003	- Emissão inicial.
a	24/01/2003	- Alteração no item 2 - Atribuições - Alteração no item 5 - Dados notáveis: novo nível mínimo operativo. - Alteração no item 6 - Cálculo de Vazões: Tabela 1
b	19/12/2003	<u>Item 1. Objetivo. Eliminada a referência a aplicação da presente instrução tanto para períodos secos quanto para períodos chuvosos.</u> <u>Item 4. Alterados o intervalo entre leitura de nível e cálculo de afluência</u> <u>Item 6. Alterados dados relativos ao regime de alerta. Inseridos novos valores de N e CP para determinados intervalos de NA.</u> <u>Item 7. Inserida informação acerca dos parâmetros a serem observados relativos a inundação da ponte rododferroviária do município de Ribeirão Vermelho.</u> <u>Item 9. Alterado tempo máximo para restabelecimento da vazão natural do Rio, de 30 para 15 minutos.</u> <u>Item 11. Implementado novo diagrama de operação para o reservatório de Funil, segundo os novos valores de regime de alerta.</u> <u>Geral. Incorporado na instrução as determinações contidas na MOP-COS-119/2003, que fica automaticamente cancelada.</u>
c	07/10/05	<u>Cancela a MOP-COS-024/05;</u> <u>Foram alterados os seguintes itens:</u> <u>- Item 9 - Restrições / recomendações ambientais: alteração das restrições ambientais, restrição de partida de máquinas, regime de alerta, vazão mínima e o vertimento mínimo;</u> <u>- Anexo 2: alteração da tabela de descarga do vertedouro;</u>

Distribuição:	Anexos:
GA/CS, TR/SO, GT/PH, GA/SM, GA/PA, UHE Funil	1 - Telefones Úteis
Elaboração: GT/PH	2 - Tabelas de Descarga no vertedouro

Revisão elaborada por:	Visto	Verificado por:	Visto
André Cavallari - GT/PH		Guilherme Manganeli - TR/SO	
Aprovado por:	Visto:	Data:	
Hélio Sales Pena - TR/SO			

1- Objetivo

- Excluído: **CEMIG** ... [1]
- Excluído: a
- Excluído: 18
- Excluído: 18
- Excluído: 17
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 20
- Excluído: 19
- Excluído: 18
- Excluído: 19
- Excluído: inicial... ... [2]
- Formatado ... [3]
- Formatado ... [4]
- Formatado ... [5]
- Excluído: amen...te ... [6]
- Excluído: 13
- Excluído: XX...1 ... [7]
- Excluído: 0
- Excluído: 1
- Excluído: 093
- Excluído: RESTRIÇÕES ... [8]
- Excluído: Restrições ... [9]
- Excluído: MINUTA
- Excluído: Altera o i
- Excluído: Iterado o a
- Excluído: GE/CS, TR/SO ... [10]
- Excluído: ¶
- Excluído: ¶
- Excluído: GE/PH
- Excluído: Elaborado
- Excluído: GE/PH
- Excluído: Carlos A. Sc ... [11]
- Excluído: Alexandre P ... [12]
- Excluído: Dilmar Sérvulo Lima
- Excluído: Luiz Eugenio de
- Excluído: Araujo
- Excluído: Araújo
- Excluído: ¶

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: c	Página 2 de 17

Esta instrução define procedimentos relativos à operação do reservatório da UHE de Funil para controle de vazões, fornecendo as diretrizes básicas:

Cabe ao TR/SO e ao GT/PH o fornecimento de suporte técnico para este tipo de operação; sendo que, o GT/PH, dispondo de maiores informações hidrometeorológicas, poderá alterar as regras operativas e os limites contidos nesta instrução:

Deverão ser observados rigorosamente os procedimentos contidos no diagrama de operação:

2 – Atribuições

A operação do reservatório é de responsabilidade do despachante do Centro de Operação do Sistema (COS) ou do operador da usina, devendo os mesmos ter pleno conhecimento de todas as variáveis envolvidas no processo de controle do reservatório.

Havendo comunicação entre a usina e o centro de operação do sistema, a operação do reservatório é de responsabilidade do **despachante**:

Na falta de comunicação entre a usina e o centro de operação do sistema, a operação do reservatório deverá ser assumida pelo **operador da usina**

É atribuição do operador da usina, baseado no plano de aberturas de comportas, definir quais e quantas comportas devem ser manobradas.

Restrições ou recomendações de caráter temporário serão emitidas pelo centro de operação do sistema (cos) na forma de “mensagens operativas” – MOP.

É uma atribuição da GT/PH, caracterizar e formalizar perante o centro de operação do sistema (COS), que repassará ao ONS, as mudanças de situação operativa.

3 – Conceitos

• Tipos de situação operativa:

As situações operativas do reservatório de funil podem ser classificadas em:

Normal: é a operação hidráulica na qual não existem riscos ou danos para o aproveitamento, para terceiros ou para o meio ambiente, não há expectativa de violação de restrições operativas

Não normal: é a operação hidráulica na qual existem riscos ou danos para o aproveitamento, para terceiros ou para o meio ambiente ou, quando há perspectiva ou violação de restrições operativas, ou ainda quando há falta de comunicação entre a usina e os centros de operação.

• Outros conceitos:

Volume de espera: são volumes vazios, considerados recursos físicos, que são alocados nos reservatórios, para fins de controle de cheias, e que são capazes de

Excluído: a

Excluído: 18

Excluído: 18

Excluído: 17

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 20

Excluído: 19

Excluído: 18

Excluído: 19

Excluído: c

Excluído: o

Excluído: s

Formatados: Marcadores e numeração

Excluído: <#>

Excluído: 1- objetivo|| esta instrução define procedimentos relativos à operação do reservatório da uhe de funil para controle de vazões, TANTO DURANTE A ESTAÇÃO SECA COMO CHUVOSA, fornecendo as diretrizes básicas|| cabe ao tr/so e ao GE/PH o fornecimento de suporte técnico para este tipo de operação; sendo que, ... [13]

Excluído: A

Excluído: O CENTRO ... [14]

Excluído: volume

UHE Funil Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: c	Página 3 de 17

absorver parcelas das afluições, para evitar, com um risco prefixado, que sejam causados danos a jusante. não existe volume de espera alocado em **Funil**.

Inundação: o evento inundação é caracterizado como rompimento de uma restrição de vazão máxima (ou nível máximo) considerado na operação de controle de cheias.

Cheia: (situação hidrológica) ocorrência de uma sequência de vazões superiores a um valor normal considerado para uma determinada seção do rio ou superiores a uma restrição de vazão máxima estabelecida para essa seção.

Intervalo de decisão: período de tempo definido para o ciclo da rotina de análise da situação hidrológica/hidráulica e para tomada de decisão quanto à alteração ou manutenção na defluência durante um processo de controle de cheia.

4 - **Regras Operativas**

O uso destas regras operativas para tomada de decisões em caso de cheia deverá seguir os seguintes passos:

Considerar dois valores de **NA** cujas leituras guardem entre si os intervalos de tempo propostos no item 6.

Calcular a vazão defluente **Qd**, observando as eventuais variações na vazão turbinada **Qt** ou na vazão vertida **Qv**, durante o intervalo de tempo entre as duas leituras do **NA** do item anterior.

Calcular a vazão afluente **Qa** com a fórmula apresentada no item 6

Com o valor de **Qa** e o último **NA** lido no intervalo de tempo considerado, entrar no diagrama de operação, localizando a "região" indicada por este par de valores.

Procurar no item diagrama de operação - decisões, o tipo de operação correspondente à região identificada no item anterior, implementando-a em seguida.

Repetir todo este processo pelo menos **8** vezes ao dia, ou de 30 em 30 minutos, caso se caracterize a situação não normal ou regime de alerta.

5 - **Dados Notáveis**

- Níveis:**

Max. Maximorum: 810,61 m

Max. normal: 808,00 m

Excluído: **CEMIG** ... [15]

Excluído: a

Excluído: 18

Excluído: 18

Excluído: 17

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 20

Excluído: 19

Excluído: 18

Excluído: 19

Excluído: funil

Excluído: inundação

Excluído: cheia

Excluído: TEMPO DE ... [16]

Excluído: ¶

Excluído: regras ... [17]

Excluído: o

Excluído: considerar ... [18]

Excluído: calcular ...qd ... [19]

Excluído: calcular ...qd ... [20]

Excluído: com ...qa ... [21]

Excluído: procurar

Excluído: repetir ...24 ... [22]

Excluído: dados

Excluído: n

Excluído: :

Excluído: níveis

Excluído: max...maxim ... [23]

Excluído: max

<p>UHE Funil</p> <p>Instrução para Controle de Vazões</p>			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: C	Página 4 de 17

- Min. operativo: 807,80 m
- Máquinas: 3 x 60 MW
engolimento max. pelas máquinas : 530 m³/s
 - Comportas: 04 unid.
vertimento max. pelas comportas : 7348 m³/s
- Defluência** máxima total da usina : 7878 m³/s
- OBS.:** A operação em níveis superiores ao máximo normal somente será permitida se autorizada pela GT/PH.

6 – Cálculo de Vazões

- Vazão Defluente:

$$Q_d = Q_t + Q_v$$

Q_d - Vazão defluente (m³/s)

Q_t - Vazão turbinada (m³/s)

Q_t = Geração (MW) / C_p (tabela 1)

Q_v - Vazão vertida (m³/s)

Q_v = Q_{comp}

Q_{comp} - vazão pelas comportas (m³/s) (anexo 2)

OBS.: se durante o intervalo de tempo considerado houver variação em Q_t ou Q_v, deverá ser utilizada, no cálculo de Q_d, a média ponderada.

Excluído: **CEMIG** ... [24]

Excluído: a

Excluído: 18

Excluído: 18

Excluído: 17

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 20

Excluído: 19

Excluído: 18

Excluído: 19

Excluído: min

Excluído: ¶

Excluído: máquinas... ¶ ... [25]

Excluído: ¶ ... [26]

Excluído: ¶

Excluído: defluência

Excluído: obs...a ...G ¶ ... [27]

Excluído: cálculo ...v ... [28]

Excluído: :

Excluído: vazão ...defl ¶ ... [29]

Excluído: ¶

Excluído: q...vazão ... ¶ ... [30]

Excluído: q_t ...vazão ... ¶ ... [31]

Excluído: ¶

Excluído: q_t ...geraçã ¶ ... [32]

Excluído: mw...cp ... ¶ ... [33]

Excluído: q_v ...vazão ¶ ... [34]

Excluído:

Excluído:

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: c	Página 5 de 17

$$Q = \frac{aQ_1 + bQ_2 + cQ_3 + \dots + xQ_n}{a + b + c + \dots + x} \text{ onde:}$$

$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n \Rightarrow$ valores das vazões (**qt** ou **qv**) ocorridas durante o intervalo de tempo considerado

$a, b, c, \dots, x \Rightarrow$ duração em horas dos intervalos durante os quais ocorrerá $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ respectivamente.

- **Vazão Afluente:**

$$Q_a = Q_d \pm N \times \frac{V_{NA}}{T}$$

Qa - vazão afluente (m³/s)

Qd - vazão defluente total (m³/s)

N - número de variação unitária (tabela 1) em função do **NA**.

Vna - valor absoluto da variação do nível do reservatório, (em centímetros) no intervalo de tempo considerado. (número sempre positivo).

t - intervalo de tempo considerado (em horas)

OBS.: a 2ª parcela da equação acima terá sinal :

(+) se o **NA** final for maior que o **NA** inicial

(-) se o **NA** final for menor que o **NA** inicial

OBS: Somente utilizar este método caso não se disponha de planilha eletrônica. Dispondo de uma planilha não utilizar o número N mas sim a tabela cota x volume

Devendo-se desconsiderar as oscilações do **NA** durante o intervalo de tempo.

Atenção

Para fins de decisões operativas, a vazão afluente será calculada considerando a variação de nível apurada entre leituras de **na** espaçadas entre si de:

- Excluído: a
- Excluído: 18
- Excluído: 18
- Excluído: 17
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 20
- Excluído: 19
- Excluído: 18
- Excluído: 19
- Excluído: Qv = Qcon ... [36]
- Excluído: ¶ ... [37]
- Excluído: afluente
- Excluído: qa
- Excluído: qd
- Excluído: n
- Excluído: na
- Excluído: vna
- Excluído: obs
- Excluído: na
- Excluído: na
- Excluído: na
- Excluído: na
- Excluído: devendo
- Excluído: na
- Excluído: ¶ ... [38]
- Excluído: ¶ ... [39]
- Excluído: para

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: c	Página 6 de 17

2 horas - situação não normal

• Vazão incremental:

A vazão incremental do trecho Itutinga – Funil se deve à existência de dois afluentes, o Rio das Mortes e o Rio Capivari. Através do STH as vazões e as chuvas nestes postos podem ser verificadas nos seguintes postos telemétricos:

Rio das Mortes – Postos Jbituruna e Porto Tiradentes

Rio Capivari – Posto Itumirim.

• Regime de alerta ou intervalo de decisão

$Qa \geq 1000 \text{ m}^3/\text{s}$ ou $NA = 808,00 \text{ m}$

ou

$NA \geq 807,90 \text{ m}$ se $Qa >$ disponibilidade de Qt

Nesta condição o procedimento adotado será a redução dos intervalos de tempo de coleta de dados e de cálculo da vazão afluente, conforme abaixo:

Qa : calculada de 30 em 30 minutos a partir de NA espaçados de acordo com o tipo de situação operativa.

- Excluído: a
- Excluído: 18
- Excluído: 18
- Excluído: 17
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 20
- Excluído: 19
- Excluído: 18
- Excluído: 19
- Excluído: ¶
- ¶
- ¶
- c
- Excluído: oleta de dados...(sth) ... [40]
- Excluído: alem da def ... [41]
- Excluído: ri... [42]
- Excluído: rio ...capivar... [43]
- Excluído: ¶
- Excluído: ¶
- Excluído: r
- Excluído: NA > 807,90 ... [44]
- Excluído: A...> ... [45]
- Excluído: 7
- Excluído: ¶ ... [46]
- Excluído: qa ...na ... [47]

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: <u>6</u>	Página 7 de <u>17</u>

<u>Níveis</u> <u>(m)</u>	<u>N</u> <u>(m³/s/cm/h)</u>	<u>Queda Bruta (m)</u> <u>NA (mont) – NA (jus.)</u>	<u>Cp.</u> <u>(MW/ m³/s)</u>
<u>805,00 a 806,00</u>	<u>72</u>	<u>41</u>	<u>0,37736</u>
<u>806,01 a 807,00</u>	<u>83</u>	<u>40</u>	<u>0,36961</u>
<u>807,01 a 807,50</u>	<u>91</u>	<u>39</u>	<u>0,35964</u>
<u>807,51 a 807,80</u>	<u>93</u>	<u>38</u>	<u>0,34985</u>
<u>807,81 a 807,90</u>	<u>94</u>	<u>37</u>	<u>0,33613</u>
<u>807,91 a 808,00</u>	<u>95</u>	<u>36</u>	<u>0,32937</u>
<u>808,01 a 809,00</u>	<u>102</u>	<u>35</u>	<u>0,32000</u>
<u>809,01 a 810,00</u>	<u>110</u>	<u>34</u>	<u>0,30981</u>
<u>810,01 a 810,61</u>	<u>117</u>	<u>33</u>	<u>0,29975</u>
		<u>32,5</u>	<u>0,29412</u>

- Excluído: a
- Excluído: 18
- Excluído: 18
- Excluído: 17
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 20
- Excluído: 19
- Excluído: 18
- Excluído: 19
- Excluído: 807,51 a 807,80¶
- Excluído: 93¶
- Excluído: 38¶
- Excluído: 0,34985¶
- Excluído: 807,91 a 808,00¶
- Excluído: 95¶
- Excluído: 36¶
- Excluído: 0,32937¶

Nota:

Caso o **NA** final e inicial correspondam a "**N**" de classes distintas na tabela 1, considerar a média $[(N_{final} + N_{inicial}) / 2]$.

Cp - coeficiente de produtividade considerado para cada intervalo de queda bruta (NA montante – NA jusante). considerar a média caso pertençam a duas classes distintas $[(Cp_{final} + Cp_{inicial}) / 2]$.

7 – Vazão de restrição

Qr = 1100 m³/s

- Excluído: ¶
- Excluído: ¶
- Excluído: ¶
- NOTA:¶
Caso o **NA** final e inicial correspondam a "**N**" de classes distintas na TABELA 1, ... [49]
- Excluído: vazão
- Excluído: :
- Excluído: qr

UHE Funil

Instrução para Controle de Vazões

N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: 5	Página 8 de 17
----------------	-----------------	------------	----------------

~~Para vazões defluentes iguais a 1100 m³/s. ocorrerão transbordamentos generalizados na calha do rio, podendo ser atingidas algumas casas e ruas da cidade de Ribeirão Vermelho. O ribeirão que corta esta cidade poderá ser represado vindo a causar inundação de alguns trechos mesmo estando a defluencia pouco inferior a este valor de Qr.~~

O tabuleiro da ponte rodoferroviária do município de ribeirão vermelho, também poderá ser atingido. deverá ser verificada a leitura da régua, no STH - Posto de Ribeirão Vermelho, a ponte será atingida caso a indicação esteja em 7 metros.

Observação: O valor da restrição acima pode variar em função do armazenamento da JHE de Furnas: quanto maior for este, mais severa se torna a restrição. entretanto, até que se disponha da correlação entre ambos, o valor de $1100 \text{ m}^3/\text{s}$, responde bem pela restrição, mesmo em caso de armazenamentos mais altos em furnas.

8 – Restrições/recomendações gerais

- **Taxa** de variação de vazão defluente

Visando evitar um possível aprisionamento de peixes por súbita flutuação de nível na calha rio e desbarrancamento das margens do rio, qualquer variação de vazão defluente deverá ser feita, o quanto possível, de forma gradual, principalmente durante o período da piracema.

Para vertimentos, as elevações/reduções de vazão devem ser efetuadas de maneira geral, de forma gradual, o quanto possível.

Para a elevação de geração, mesmo em caso de emergência para o sistema interligado, a taxa de elevação da vazão turbinada não deve causar uma elevação do canal de fuga superior a um metro por hora e não deve ser maior do que 3,36 metros no dia. esta restrição não se aplica no período chuvoso quando se faz necessário o repasse de cheias, devendo ser observado o critério para comunicação – item 10.

~~Esta restrição deverá ser controlada pelos operadores da UHE Funil que têm o controle do nível de jusante.~~

- **Plano de abertura das comportas:**

A operação ideal das comportas é aquela aonde é possível manter-se nos 4 vãos a mesma abertura. Na transição entre uma abertura e a próxima (estando as 4 abertas), deverá ser observada a seguinte sequência: 2-4-1-3 ou 3-1-4-2, manobradas uma a uma, com incrementos de no máximo 1 metro ou 0,5 metro se necessário.

Aberturas parciais de comportas não são permitidas na faixa entre 10 m e a total. neste caso, as aberturas das demais comportas deverão ser reduzidas, se necessário, caso o acréscimo na descarga total seja considerado excessivo.

Aditem-se diferenças na abertura parcial de uma comporta em relação às outras de no máximo 1m, sendo desejável somente até 0.5m.

Excluído: a

Excluído: 18

Excluído: 18

Excluído: 17

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluídos: 16

5. 1. 1. 10

11/11/19

Excluded 10

Excluido: 19

Excluido: 19

Excluido. 20

Excluido: 19

Excluido: 18

Excluido: 19

Excluído: para ...A I NGINDO-
SE...ribeirão ...vermelh[... [50]

Excluído: o ...sth...p... [51]

Excluído: observação...o ...
É...uhe ...furnas...,...POSTO
QUE CONSERVADOR, ... [52]

Excluído: ¶
¶
restrições ... [53]

Excluído: taxa

Excluído: PARA GERAÇÃO, AS RESTRIÇÕES SURGEM APENAS **QUANDO DA REDUÇÃO** E NUNCA NA ELEVAÇÃO DA VAZÃO TURBINADA; ASSIM, VISANDO EVITAR UM POSSÍVEL APRISIONAMENTO DE ... [54]

Excluído: ¶

Excluído: ¶ [55]

Excluído: ¶ [56]

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: C	Página 9 de 17

Estando algum(ns) vão(s) impedido(s), deve-se seguir uma das configurações abaixo, sendo que as mesmas foram classificadas em boa/satisfatória, aceitável, emergencial ou proibitiva, de acordo com o desempenho da bacia de dissipação.

CONFIGURAÇÕES CLASSIFICADAS COMO BOA/SATISFATÓRIA:

VÃOS ABERTOS	ABERTURAS.(m)		
1-3-4	De 0 a 5 metros	Somente 8 m	TOTAL
1-2-4	De 0 a 5 metros	Somente 8 m	TOTAL
1-3	De 0 a 4 metros		TOTAL
2-4	Somente 2 m		TOTAL
1-4	Somente 7m		TOTAL
2-3	SOMENTE ABERTURA TOTAL		
2-4	SOMENTE ABERTURA TOTAL		

CONFIGURAÇÕES CLASSIFICADAS COMO ACEITÁVEL:

VÃOS ABERTOS	ABERTURAS .(m)
2-3-4	1m a 2 m
1-2-3	1m , 2 m , 8 m e Total
2-3-4	8 m e Total
1-3-4	Somente Total
1-2-4	Somente Total

CONFIGURAÇÃO EMERGENCIAL:

VÃOS ABERTOS	ABERTURAS .(m)
2-3-4	3 a 7 m
1-2-3	3 a 5 m

Excluído: a

Excluído: 18

Excluído: 18

Excluído: 17

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 20

Excluído: 19

Excluído: 18

Excluído: 19

Excluído: A OPERAÇÃO IDEAL DAS COMPORTAS É AQUELA AONDE É POSSÍVEL MANTER-SE NOS 4 VÃOS A MESMA ABERTURA. NA TRANSIÇÃO ENTRE UMA ABERTURA E A PRÓXIMA (ESTANDO AS 4 ABERTAS), DEVERÁ SER OBSERVADA A SEGUINTE SEQUENCIA: 2-4-1-3 OU 3-1-4-2, MANOBRADAS UMA A UMA, COM INCREMENTOS DE NO MÁXIMO 1 METRO OU 0,5 METRO SE NECESSÁRIO. ¶

¶ ABERTURAS PARCIAIS DE COMPORTAS PODEM PROVOCAR A OCORR... [57]

Excluído: ¶

Excluído: ¶

Excluído: ¶ ... [58]

Excluído: ¶ ... [59]

Excluído: ¶

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: c	Página 10 de 17

1-4	1 a 3 m
-----	---------

CONFIGURAÇÃO PROIBITIVA:

VÃOS ABERTOS	ABERTURAS .(m)
1-2	1 a 4 m e, TOTAL
3-4	1 a 4 m e, TOTAL

9 – Restrições/recomendações ambientais

• Vazão mínima a jusante

Para fins ambientais, proteção da ictiofauna e visando não afetar a morfologia fluvial, deve-se garantir uma vazão a jusante dos aproveitamentos, de valor **não menor** que a **mínima vazão média mensal natural (68 m³/s)**

Observação: Este valor (68 m³/s) corresponde ao mínimo a ser praticado, devendo ser levado em conta qualquer outra eventual restrição operativa, permanente ou temporária prevalecendo a mais severa (vide restrição sobre vertimento mínimo e operação das unidades geradoras).

• Vertimento mínimo:

O vertimento mínimo varia com a época do ano, no período de 01/10 a 30/04 foi verificado que para vazões vertidas inferiores a **200 m³/s**, podem ocorrer danos ambientais na bacia de dissipação do vertedouro, já no período de 01/05 a **30/04** espera-se não haver problema ambiental e então o vertimento mínimo poderá ser **100 m³/s**, casos especiais serão tratados através de Operativa – MOP.

Caso a vazão afluente esteja menor do que este valor mínimo de vertimento, as unidades geradoras estejam paradas e o vertedouro aberto, quando o nível de montante atingir a cota 807,85 m, a vazão vertida deverá ser reduzida igualando-a com a vazão afluente de forma a manter o nível próximo ao nível mínimo operativo da usina.

• Abertura e fechamento do vertedor;

As manobras para abertura e fechamento do vertedouro, devem respeitar os seguintes critérios:

Excluído: **CEMIG**
Companhia Energética de Minas Gerais

Excluído: a

Excluído: 18

Excluído: 18

Excluído: 17

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 20

Excluído: 19

Excluído: 18

Excluído: 19

Excluído: ¶

¶

Excluído: r

Excluído: :

Excluído: vazão

Excluído: ¶

¶
PARA FINS AMBIENTAIS, PROTEÇÃO DA ICTIOFAUNA E VISANDO NÃO AFETAR A MORFOLOGIA FLUVIAL, DEVE-SE GARANTIR UMA VAZÃO A JUSANTE DOS APROVEITAMENTOS, DE VALOR NÃO MENOR QUE A MÍNIMA VAZÃO MÉDIA MENSAL NATURAL (70 m³/s)¶

Formatados: Marcadores e numeração

Excluído: ¶

Excluído: ¶

Excluído: ASSIM, ... [60]

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: c	Página 11 de 17

Via de regra, não devem ser efetuadas manobras no vertedouro no período noturno dos dias úteis e nos fins de semanas/feriados em qualquer horário. Em casos excepcionais a manobra será permitida visando a não violação do NA Max ou restabelecimento da vazão mínima do rio.

Estando o vertedouro aberto com 100 ou 200 m³/s, o nível deverá ser controlado através da geração das unidades geradoras. Caso as mesmas já estejam com sua geração mínima, ao invés de parar alguma unidade o vertedouro deverá ser fechado sem restrição de dia ou horário.

Caso seja necessário efetuar tais manobras, a equipe da GA/PA deverá ser informada.

Para vazões superiores a 200 m³/s, o fechamento das comportas do vertedor deve ser evitado no período **noturno**, assim como nos **fins de semana** em qualquer horário, tendo em vista o risco de ocorrências ambientais e sua repercussão.

A redução significativa de vazão (400 m³/s ou superior) também deve ser efetuada com cuidados e portanto deve ser evitada no período noturno.

Nota: Para o controle de nível de forma a evitar a abertura/fechamento nos horários/dias não recomendados, citados acima, o COS poderá optar por abrir e fechar o vertedouro no mesmo dia e com vazões superiores a 200 m³/s, evitando-se reduzir a geração. Para tal poderá ser utilizada a planilha de simulação do STH.

• **Partidas de unidades geradoras:**

As unidades geradoras desinterligadas e paradas, em qualquer época do ano, somente poderão partir de **8:00 às 17:00h**

As unidades geradoras somente poderão partir no modo local/manual, da forma mais lenta possível e com a avaliação detalhada da Equipe do GA/PA através da inspeção do canal de fuga e inspeção sub aquática conforme Termo de Ajuste de Conduta assinado entre a Promotoria Pública e o Consórcio da UHE Funil.

Caso as unidades geradoras estejam rodando "a vazio" (Speed no Load), retornar com as unidades em até **15 minutos**, independente da situação do vertedouro e de qualquer avaliação ambiental. Caso não seja possível, deve se parar as unidades geradoras e utilizar os critérios e restrições para partida citadas anteriormente.

A seqüência ideal de partida e parada das unidades geradoras é: **3 – 2 – 1**

As unidades geradoras 1, 2 e 3 somente poderão permanecer rodando a vazio (tempo superior a 15 minutos) desde que a área de meio ambiente autorize tal operação e faça acompanhamentos no canal de fuga do efeito desta operação. caso contrário tal operação não deve ser efetuada além de 15 minutos.

• **Procedimentos quando de ocorrências:**

Com todas as unidades geradoras desinterligadas e paradas:

Excluído: a

Excluído: 18

Excluído: 18

Excluído: 17

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 20

Excluído: 19

Excluído: 18

Excluído: 19

Excluído: O FECHAMENTO
DAS COMPORTAS DO
VERTEDOR DEVE SER
EVITADO NO PERÍODO
NOTURNO, ASSIM CO... [61]

Formatados: Marcadores e
numeração ... [62]

Excluído: ¶

Excluído: ESTA REST... [63]

Excluído: (ANDRÉ, ES... [64]

Excluído: O

Excluído: a área ambiental

Excluído: OPERADOR E

Excluído: – presença ... [65]

Excluído: O OPERADOR

Excluído: a área ambientEal

Excluído: **UMA VEZ Q** ... [66]

Formatado ... [67]

Excluído: ¶

UHE Funil Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: C	Página 12 de 17

Adotar os procedimentos normais de abertura do vertedouro para restabelecer a vazão no rio.

- Sem perda do serviço auxiliar: Valem as restrições para partida, ou seja, inspeção* sub aquática no canal de fuga;
- Caso também haja a perda do serviço auxiliar: Caso ocorra a perda da fonte externa do serviço auxiliar (LT's Lavras 1 e 2), partir uma única unidade geradora (desconsiderando as restrições ambientais para partida e limites de geração mínima- alimentando a LT para Campo Belo e Perdões), preferencialmente na sequência 3 ou 2 ou 1, e as demais, somente após a inspeção sub-aquática no canal de fuga.

• **Caso as unidades estejam desinterligadas e rodando "a vazio":**

Retornar com as unidades em até 15 minutos, independente do horário da ocorrência e da situação do vertedouro.

Caso não seja possível retornar prioritariamente com as unidades em até 15 minutos, deve se parar as unidades geradoras.

• **Caso alguma unidade permaneça interligada:**

Retornar com a unidade que porventura esteja rodando a vazio em até 15 minutos.

As demais somente poderão partir após o resultado da inspeção sub aquática e avaliação ambiental.

O vertedouro deverá ser aberto caso seja necessário para controle de nível em virtude da

- dificuldade de interligação das unidades.

• **Geração mínima por unidade geradora e controle de nível:**

A geração mínima por unidade geradora é 26 MW. qualquer valor inferior a este requer avaliação e liberação por parte da área de meio ambiente.

Deve ser evitado atingir a cota mínima operativa (807,80 m), para que a geração não fique condicionada à vazão afluente e a geração da unidade tenha que ser reduzida para um valor menor que 26 MW faixa que não é ambientalmente recomendada, deverá ser utilizada a geração das Usinas Itutinga e Camargos se possível após parecer da GT/PH.

Estando mais de uma unidade interligada com uma geração de 26 MW e o nível chegue à cota mínima (807,80 m), desligar uma das unidades, na sequência 3.2.1, e ajustar a carga da outra unidade (mínimo 26 MW) para recuperar o nível do reservatório.

Em situações especiais (testes nas unidades geradoras) a geração poderá ser menor do que a estipulada acima, desde que a área de meio ambiente esteja acompanhando e

Excluído: a

Excluído: 18

Excluído: 18

Excluído: 17

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 20

Excluído: 19

Excluído: 18

Excluído: 19

Formatados: Marcadores e numeração ... [69]

Formatado ... [70]

Formatado ... [71]

Formatado ... [72]

Excluído: ¶ ... [73]

Excluído: retornar ... [74]

Excluído: RETORNAR ... [75]

Excluído: ¶ ... [76]

Excluído: VISTORIA

Excluído: INSPEÇÃO ... [77]

Excluído: VISTORIA

Excluído: INSPEÇÃO ... [78]

Excluído: CASO AS ... [79]

Formatado ... [80]

Excluído:

Excluído: G

Excluído: RE

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: C	Página 13 de 17

coordenando ambientalmente os testes que porventura violem esta restrição de geração mínima e que seja respeitada a vazão natural do rio.

Na perda das LT's Lavras 1 e 2 a usina poderá permanecer alimentando a LT para Campo Belo e Perdões, apesar da carga ser inferior à geração mínima acima estipulada, devendo ser comunicado tal fato à área de meio ambiente.

10 - Procedimentos de Comunicação de informações operativas com a comunidade e imprensa

A comunicação com a imprensa caberá sempre à GT/PH, através da Superint. de comunicação empresarial – CE.

A comunicação com a comunidade e defesa civil caberá à GT/PH.

Na falha de comunicação entre a usina e o centro de operação/GT-PH, cabe à usina, estabelecer os contatos com a comunidade e a defesa civil com a finalidade de orientá-los sobre a operação hidráulica do reservatório, conforme abaixo:

Parâmetros para comunicação:

- Op. normal – previsão de defluência até 800 m³/s (não há necessidade de comunicação)
- Op. normal porem em alerta – previsão de defluência entre 800 e 1000 m³/s a comunicação dependerá da distribuição da chuva na bacia e da continuidade do evento hidrológico.
- Op. não normal – previsão de defluência > 1000 m³/s (comunicação necessária)

As condições de alerta e cheia significam que podem ocorrer inundações a jusante da UHE (ver item – vazão de restrição).

Excluído: a

Excluído: 18

Excluído: 18

Excluído: 17

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 20

Excluído: 19

Excluído: 18

Excluído: 19

Excluído: ¶

Excluído: EXCLUIR ESTE PARÁGRAFO

Excluído: ¶

Excluído: p...c ... [81]

Excluído: a...gt/ph...s. ... [82]

Excluído: a...gt/ph ... [83]

Excluído: n...gt-ph ... [84]

Excluído: p...a ... [85]

Excluído: o

Formatado ... [86]

Excluído: l

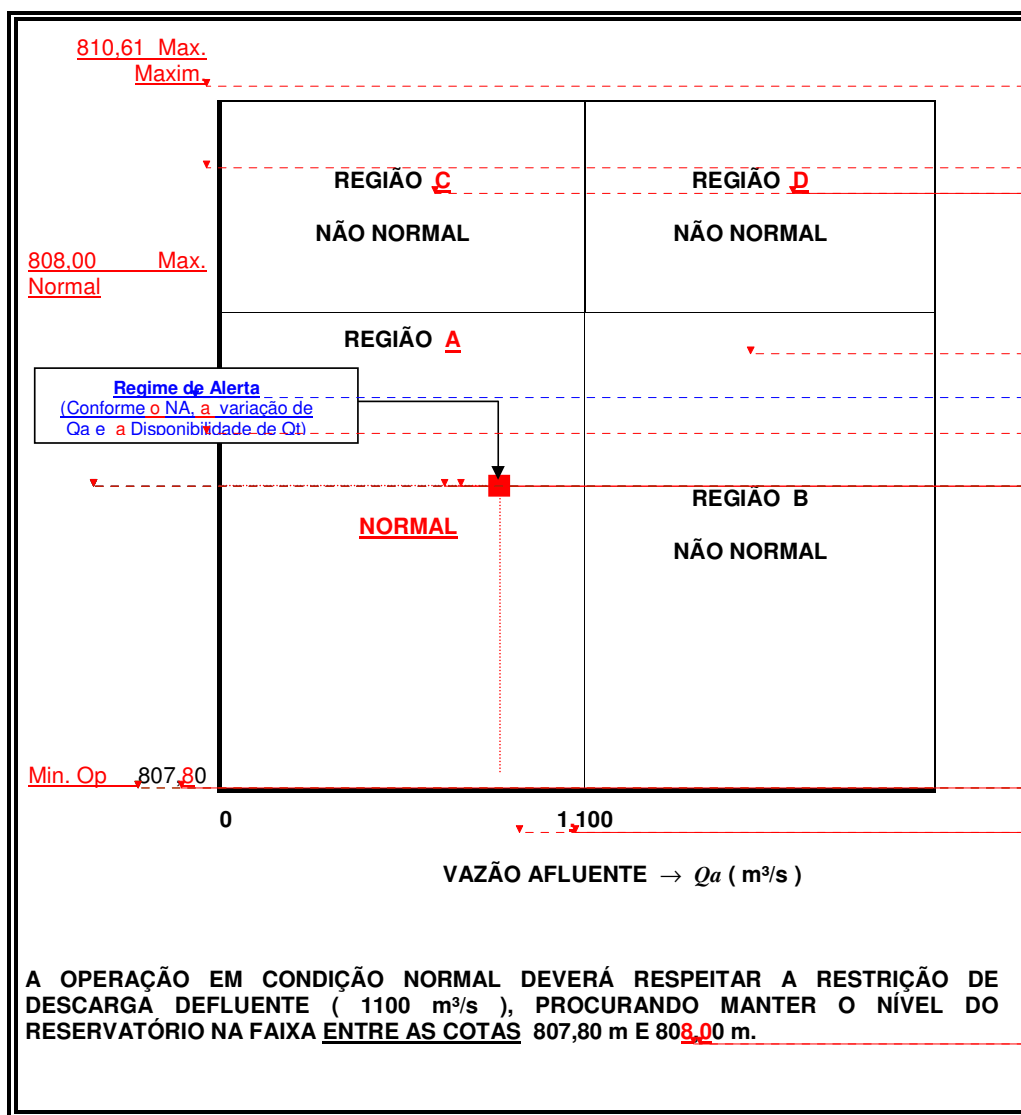
Excluído: o

Excluído: o

Excluído: a...uhe ... [87]

UHE Funil Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: C	Página 14 de 17

11 – Diagrama de Operação



12 – Diagrama de Operação – Decisões

- Excluído: **CEMIG** ... [88]
- Excluído: a
- Excluído: 18
- Excluído: 18
- Excluído: 17
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 20
- Excluído: 19
- Excluído: 18
- Excluído: 19
- Excluído: os telefones ... [89]
- Excluído: ¶
- Excluído: ¶
- Excluído: TRANSPOS ... [90]
- Excluído: O ... [91]
- Excluído: ¶
- Excluído: DURANTE C ... [92]
- Excluído: ¶ ... [93]
- Excluído: 10 - ... [94]
- Excluído: GE/PH
- Excluído: GT/PH, ATR ... [95]
- Excluído: VIA RP.
- Excluído: ¶ ... [96]
- Excluído: GE/PH
- Excluído: GT/PH.¶ ... [97]
- Excluído: E
- Excluído: T-PH , CAB ... [98]
- Excluído: GE/PH
- Excluído: GT/PH (IO
- Excluído: GE/PH
- Excluído: GT/PH.01.01 ... [99]
- Excluído: ¶ ... [100]
- Excluído: :
- Excluído: Nível (m)
- Excluído: 810,61 Max. Maxim.
- Excluído: D... ... [101]
- Excluído: ¶ ... [102]
- Excluído: nível ,
- Excluído: ¶ ... [103]
- Excluído: Alerta¶ ... [104]
- Excluído: ¶ ... [105]
- Excluído:
- Excluído: Min. Op. 8 ... [106]
- Excluído: Min. Op
- Excluído: ...5 ... [107]
- ... [108]
- ... [109]
- ... [110]

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: c	Página 15 de 17

REGIÃO A
<p style="text-align: center;"><u>Manter o nível entre as cotas 807,80 e 808,00 m</u></p> <p>Caso o reservatório esteja em alerta, o COS deverá tentar manter o nível através da maximização da geração (se possível, vide restrições ambientais), redução da defluência de Camargos/Itutinga ou vertendo ao se atingir a cota 808,01 m.</p> <p>Efetuar o cálculo de Q_a e a leitura de NA a cada intervalo de 3 horas ou de 30 minutos se em alerta.</p>
REGIÃO B
<p style="text-align: center;">$Q_d = 1100 \text{ m}^3/\text{s}$</p> <p>Efetuar o cálculo de Q_a e a leitura de NA a cada intervalo de 30 minutos</p>
REGIÃO C
<p style="text-align: center;"><u>$Q_d \leq 1,3 Q_a$</u></p> <p>respeitando – se Q_r DE FORMA A RECUPERAR O NA MÁX. NORMAL</p> <p>Efetuar o cálculo de Q_a e a leitura de NA a cada intervalo de 30 minutos.</p>
REGIÃO D
<p style="text-align: center;">$Q_d = Q_a$</p> <p>No caso em que as operações efetuadas para manter nível, não se mostrarem eficazes devido à taxa de elevação da afluência ou outros fatores, admite-se defluir mais que a afluência ($Q_d = 1,15 Q_a$), por um curto período, de forma a restabelecer o NA máximo e a partir daí tornar a manter nível ($Q_d = Q_a$). Havendo comunicação, esta operação deve ser aprovada pela GT/PH.</p> <p>Efetuar o cálculo de Q_a e a leitura de NA a cada intervalo de 30 minutos</p>

REGIME DE ALERTA
$NA > 807,90 \text{ m}$ (de acordo com a capacidade de Q_t), igual a 808,00 ou $Q_a > 1000 \text{ m}^3/\text{s}$

- Excluído: a
- Excluído: 18
- Excluído: 18
- Excluído: 17
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 20
- Excluído: 19
- Excluído: 18
- Excluído: 19
- Excluído: $Q_d \leq Q_a$
- Excluído: (DE FORMA A LEVAR O NA O MAIS RÁPIDO POSSÍVEL ACIMA DA COTA 807,80m)
- Excluído: $Q_a < Q_d \leq 1,3^* Q_a$ DE FORMA A RECUPERAR O NA MÁX. NORMAL, RESPEITANDO-SE Q_r

Excluído: **CEMIG**
Companhia Energética de
Minas Gerais

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: c	Página 16 de 17

Excluído: a

Excluído: 18

Excluído: 18

Excluído: 17

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 16

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 19

Excluído: 20

Excluído: 19

Excluído: 18

Excluído: 19

Excluído: ¶

Qa : CALCULADA DE 30 EM 30 MINUTOS A PARTIR DE N4 ESPAÇADOS DE ACORDO COM O TIPO DE SITUAÇÃO OPERATIVA: **3 HORAS – SITUAÇÃO NORMAL** **2 HORAS – SITUAÇÃO NÃO NORMAL**.

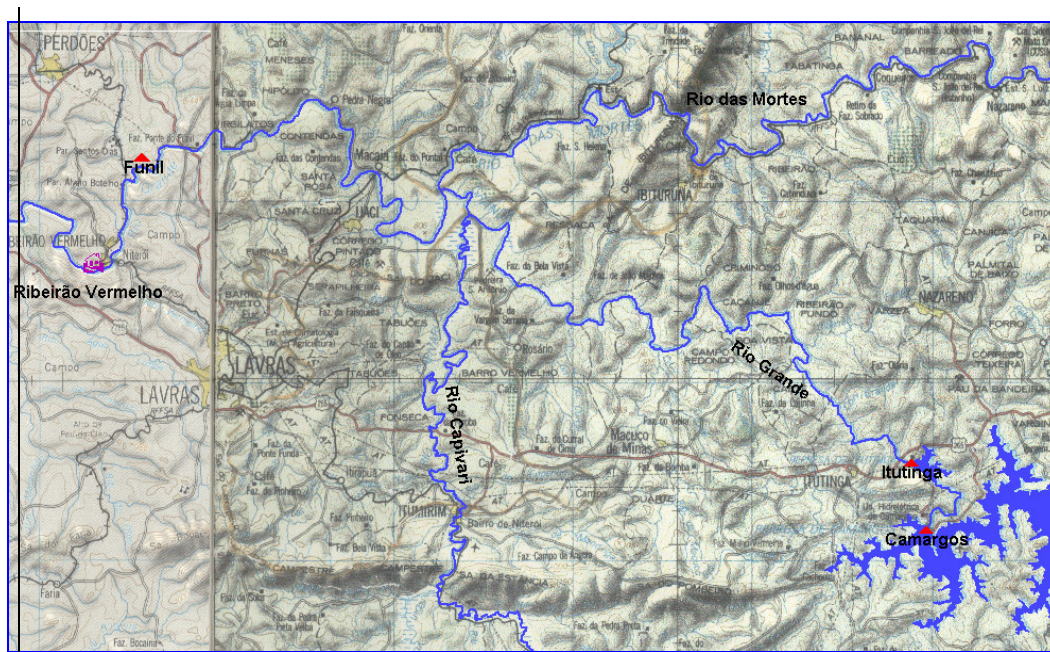
Quando em operação de emergência a cota tiver atingido o nível máximo normal e as afluições começarem a decrescer, a descarga defluente continuará acompanhando a redução afluição até que a mesma se iguale à vazão de restrição. A partir desse ponto deve-se manter a descarga defluente igual à vazão de restrição para recuperar o volume de espera. Esta decisão somente poderá ser tomada em conjunto com a GT/PH que avaliará a possibilidade de realização em função da perspectiva de chuvas na região. Não havendo a autorização por parte da GT/PH, a defluência deverá ser mantida até que se alcance o nível do volume de espera.

Excluído: ¶

¶
¶
¶
¶
¶
¶
¶
¶

Excluído: Acia

UHE Funil			
Instrução para Controle de Vazões			
N.º Documento:	IO-TR/SO.05.016	revisão: c	Página 17 de 17



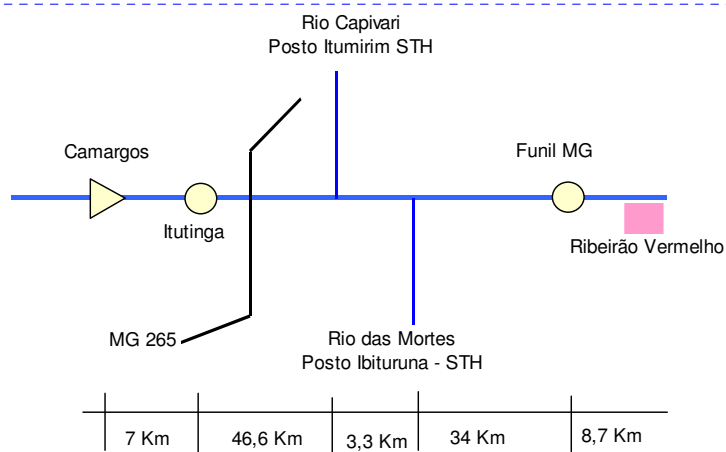
- Excluído: a
- Excluído: 18
- Excluído: 18
- Excluído: 17
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 16
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 19
- Excluído: 20
- Excluído: 19
- Excluído: 18
- Excluído: 19

Distâncias

Tempo de viagem: considerar a velocidade de 3,6 Km/h (1 m/s)

Fonte: FTFurst

Excluído: :



Página 2: [1] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:02:00
-------------------------------	------------------------	---------------------------



Página 1: [2] Excluído	Admgar	2/10/2003 09:35:00
-------------------------------	---------------	---------------------------

inicial

Página 1: [2] Excluído	Admgar	2/10/2003 09:35:00
-------------------------------	---------------	---------------------------

0

Página 1: [3] Formatado	donnici	18/7/2006 14:19:00
--------------------------------	----------------	---------------------------

Recuo: À esquerda: 0,08 cm, Deslocamento: 0,17 cm, Com marcadores +
Nível: 1 + Alinhado em: 0,08 cm + Tabulação após: 0,71
cm + Recuar em: 0,71 cm, Tabulações: Não em 0,71 cm

Página 1: [4] Formatado	donnici	18/7/2006 14:19:00
--------------------------------	----------------	---------------------------

Com marcadores + Nível: 1 + Alinhado em: 0,08 cm + Tabulação após: 0,71
cm + Recuar em: 0,71 cm, Tabulações: 0,25 cm,
Tabulação de lista + Não em 0,63 cm + 0,71 cm

Página 1: [5] Formatado	donnici	18/7/2006 14:17:00
--------------------------------	----------------	---------------------------

Fonte: 12 pt, Não Negrito

Página 1: [6] Excluído	André Cavallari	19/11/2003 12:10:00
-------------------------------	------------------------	----------------------------

amen

Página 1: [6] Excluído	André Cavallari	19/11/2003 12:10:00
-------------------------------	------------------------	----------------------------

te

Página 1: [7] Excluído	teste	19/11/2003 14:23:00
-------------------------------	--------------	----------------------------

XX

Página 1: [7] Excluído	teste	28/11/2003 07:50:00
-------------------------------	--------------	----------------------------

1

Página 1: [8] Excluído	André Cavallari	10/6/2003 13:18:00
-------------------------------	------------------------	---------------------------

RESTRIÇÕES AMBIENTAIS

Página 1: [9] Excluído	Admgar	1/10/2003 14:16:00
-------------------------------	---------------	---------------------------

Restrições ambientais, Diagramas de operação e decisão, tabela de descarga, telefones, Regime de
alerta, Atribuições.

Página 1: [10] Excluído	André Cavallari	21/10/2003 17:19:00
--------------------------------	------------------------	----------------------------

Página 1: [11] Excluído	Admgar	2/10/2003 08:15:00
--------------------------------	---------------	---------------------------

Carlos A. Scolari Miranda

Página 1: [12] Excluído	teste	19/11/2003 13:36:00
--------------------------------	--------------	----------------------------

Alexandre Prado Bechelane

Página 2: [13] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:26:00
--------------------------------	------------------------	---------------------------

1- objetivo

esta instrução define procedimentos relativos à operação do reservatório da uhe de funil para controle de vazões, TANTO DURANTE A ESTAÇÃO SECA COMO CHUVOSA, fornecendo as diretrizes básicas

cabe ao tr/so e ao GE/PH o fornecimento de suporte técnico para este tipo de operação; sendo que, o GE/PH, dispondo de maiores informações hidrometeorológicas, poderá alterar as regras operativas e os limites contidos nesta instrução;

deverão ser observados rigorosamente os procedimentos contidos no diagrama de operação

2 – atribuições

a operação do reservatório é de responsabilidade do despachante do centro de operação do sistema (cos) ou do operador da usina, devendo os mesmos ter pleno conhecimento de todas as variáveis envolvidas no processo de controle do reservatório.

havendo comunicação entre a usina e o centro de operação do sistema, a operação do reservatório é de reponsabilidade do despachante;

na falta de comunicação entre a usina e o centro de operação do sistema, a operação do reservatório deverá ser assumida pelo operador da usina

é atribuição do operador da usina, baseado no plano de aberturas de comportas, definir quais e quantas comportas devem ser manobradas

É UMA ATRIBUIÇÃO DA GE/PH, CARACTERIZAR E FORMALIZAR PERANTE

Página 2: [14] Excluído	André Cavallari	27/10/2004 11:54:00
--------------------------------	------------------------	----------------------------

O CENTRO DE OPERAÇÃO DO ONS RESPONSÁVEL PELO CONTROLE DA OPERAÇÃO DA USINA, AS MUDANÇAS DE SITUAÇÃO OPERATIVA, CONFORME ITEM SEGUINTE.

3 – conceitos

tipos de situação operativa:

as situações operativas do reservatório de funil podem ser classificadas em:

normal: é a operação hidráulica na qual não existem riscos ou danos para o aproveitamento, para terceiros ou para o meio ambiente. não ha expectativa de violação de restrições operativas

não normal: é a operação hidráulica na qual existem riscos ou danos para o aproveitamento, para terceiros ou para o meio ambiente ou, quando há perspectiva ou violação de restrições operativas, ou ainda quando há falta de comunicação entre a usina e os centros de operação.

outros

Página 2: [15] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:02:00
-------------------------	-----------------	--------------------



Companhia Energética de Minas Gerais

Página 3: [16] Excluído	André Cavallari	30/10/2003 14:50:00
-------------------------	-----------------	---------------------

TEMPO DE RECORRÊNCIA: INTERVALO DE TEMPO MÉDIO PARA QUE A CHEIA SEJA IGUALADA OU EXCEDIDA.

i

Página 3: [17] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
-------------------------	-----------------	--------------------

regras

Página 3: [17] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
-------------------------	-----------------	--------------------

operativas

Página 3: [18] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
-------------------------	-----------------	--------------------

considerar

Página 3: [18] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
-------------------------	-----------------	--------------------

na

Página 3: [19] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
-------------------------	-----------------	--------------------

calcular

Página 3: [19] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
-------------------------	-----------------	--------------------

qd

Página 3: [19] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
-------------------------	-----------------	--------------------

qt

Página 3: [19] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
-------------------------	-----------------	--------------------

qv

Página 3: [19] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
-------------------------	-----------------	--------------------

na

Página 3: [20] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
-------------------------	-----------------	--------------------


calcular

Página 3: [20] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
-------------------------	-----------------	--------------------

qa

Página 3: [21] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
-------------------------	-----------------	--------------------

com

Página 3: [21] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
qa		
Página 3: [21] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
na		
Página 3: [22] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:04:00
repetir		
Página 3: [22] Excluído	André Cavallari	30/10/2003 14:35:00
24		
Página 3: [23] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:05:00
max		
Página 3: [23] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:05:00
maximorum		
Página 2: [24] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:02:00
 Companhia Energética de Minas Gerais		
Página 4: [25] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:05:00
máquinas		
Página 4: [25] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:05:00
mw		
Página 4: [26] Excluído	André Cavallari	8/7/2003 13:30:00
c		
Página 4: [27] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:08:00
obs		
Página 4: [27] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:26:00
a		
Página 4: [27] Excluído	André Cavallari	25/9/2003 16:29:00
GE/PH		
Página 4: [28] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:09:00
cálculo		
Página 4: [28] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:09:00
v		
Página 4: [29] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:09:00
vazão		
Página 4: [29] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:09:00
defluente		
Página 4: [30] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:09:00
q		

Página 4: [30] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:26:00
-------------------------	-----------------	--------------------

vazão

Página 4: [30] Excluído	André Cavallari	10/6/2003 13:58:00
-------------------------	-----------------	--------------------

1.7.1.1.1.1.1.1.

Página 4: [31] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:09:00
-------------------------	-----------------	--------------------

qt

Página 4: [31] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:26:00
-------------------------	-----------------	--------------------

vazão

Página 4: [32] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:09:00
-------------------------	-----------------	--------------------

qt

Página 4: [32] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:26:00
-------------------------	-----------------	--------------------

geração

Página 4: [33] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:26:00
-------------------------	-----------------	--------------------

mw

Página 4: [33] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:26:00
-------------------------	-----------------	--------------------

cp

Página 4: [33] Excluído	André Cavallari	10/6/2003 13:58:00
-------------------------	-----------------	--------------------

1.7.1.1.1.1.1.2.

Página 4: [34] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:09:00
-------------------------	-----------------	--------------------

qv

Página 4: [34] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:26:00
-------------------------	-----------------	--------------------

vazão

Página 2: [35] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:02:00
-------------------------	-----------------	--------------------

 Companhia Energética de Minas Gerais

Página 5: [36] Excluído	André Cavallari	10/6/2003 13:58:00
-------------------------	-----------------	--------------------

$Q_v = Q_{comp}$

Q_{comp} - VAZÃO PELAS COMPORTAS (m³/s) (anexo 2)

OBS.: SE DURANTE O INTERVALO DE TEMPO CONSIDERADO HOUVER VARIAÇÃO EM Q_t OU Q_v , DEVERÁ SER UTILIZADA, NO CÁLCULO DE Q_d , A MÉDIA PONDERADA

$$Q = \frac{aQ_1 + bQ_2 + cQ_3 + \dots + xQ_n}{a + b + c + \dots + x} \text{ onde;}$$

1.7.1.1.1.1.1.3.

Página 5: [37] Excluído	André Cavallari	8/7/2003 13:30:00
-------------------------	-----------------	-------------------

v

Página 5: [38] Excluído	teste	19/11/2003 13:38:00
-------------------------	-------	---------------------

1.7.1.1.1.1.1.4.

Página 5: [39] Excluído	André Cavallari	8/7/2003 13:30:00
-------------------------	-----------------	-------------------

a

Página 6: [40] Excluído	André Cavallari	23/5/2005 13:58:00
-------------------------	-----------------	--------------------

oleta de dados

Página 6: [40] Excluído	André Cavallari	23/5/2005 13:58:00
-------------------------	-----------------	--------------------

(sth)

Página 6: [41] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:11:00
-------------------------	-----------------	--------------------

alem da defluência do complexo camargos/itutinga, devem ser consideradas as seguintes
afluências ao rio

Página 6: [41] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:11:00
-------------------------	-----------------	--------------------

grande

Página 6: [42] Excluído	André Cavallari	13/2/2004 10:00:00
-------------------------	-----------------	--------------------

ri

Página 6: [42] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:11:00
-------------------------	-----------------	--------------------

mortes

Página 6: [42] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:11:00
-------------------------	-----------------	--------------------

posto

Página 6: [42] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:12:00
--------------------------------	------------------------	---------------------------

ibituruna

Página 6: [43] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:11:00
--------------------------------	------------------------	---------------------------

rio

Página 6: [43] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:11:00
--------------------------------	------------------------	---------------------------

capivari

Página 6: [43] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:12:00
--------------------------------	------------------------	---------------------------

posto

Página 6: [43] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:12:00
--------------------------------	------------------------	---------------------------

itumirim

Página 6: [44] Excluído	André Cavallari	25/9/2003 18:08:00
--------------------------------	------------------------	---------------------------

NA > 807,90 m

OU

q

Página 6: [45] Excluído	André Cavallari	26/9/2003 21:51:00
--------------------------------	------------------------	---------------------------

A

Página 6: [45] Excluído	André Cavallari	1/10/2003 17:16:00
--------------------------------	------------------------	---------------------------

>

Página 6: [46] Excluído	André Cavallari	28/6/2005 09:27:00
--------------------------------	------------------------	---------------------------

nesta

Página 6: [47] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:12:00
--------------------------------	------------------------	---------------------------

qa

Página 6: [47] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:12:00
--------------------------------	------------------------	---------------------------

na

t

NOTA:

Caso o **NA** final e inicial correspondam a "**N**" de classes distintas na TABELA 1, considerar a média $[(N_{final} + N_{inicial}) / 2]$.

CP - Coeficiente de Produtibilidade considerado para cada intervalo de queda bruta (NA montante – NA jusante). Considerar a média caso pertençam a duas classes distintas $[(Cp_{final} + Cp_{inicial}) / 2]$.

1.7.1.1.1.1.1.5.

Página 8: [50] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:14:00
-------------------------	-----------------	--------------------

para

Página 8: [50] Excluído	André Cavallari	27/10/2004 12:12:00
-------------------------	-----------------	---------------------

ATINGINDO-SE

Página 8: [50] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:14:00
-------------------------	-----------------	--------------------

ribeirão

Página 8: [50] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:14:00
-------------------------	-----------------	--------------------

vermelho

Página 8: [51] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:14:00
-------------------------	-----------------	--------------------

o

Página 8: [51] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:14:00
-------------------------	-----------------	--------------------

sth

Página 8: [51] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:14:00
-------------------------	-----------------	--------------------

p

Página 8: [51] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:14:00
-------------------------	-----------------	--------------------

r

Página 8: [51] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:14:00
-------------------------	-----------------	--------------------

v

Página 8: [52] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:15:00
-------------------------	-----------------	--------------------

observação

Página 8: [52] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:15:00
-------------------------	-----------------	--------------------

o

Página 8: [52] Excluído	André Cavallari	27/10/2004 12:15:00
-------------------------	-----------------	---------------------

É

Página 8: [52] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:15:00
-------------------------	-----------------	--------------------

uhe

Página 8: [52] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:15:00
-------------------------	-----------------	--------------------

furnas

Página 8: [52] Excluído	André Cavallari	27/10/2004 12:15:00
-------------------------	-----------------	---------------------

,

Página 8: [52] Excluído	André Cavallari	27/10/2004 12:15:00
-------------------------	-----------------	---------------------

POSTO QUE CONSERVADOR,

Página 8: [53] Excluído	André Cavallari	9/10/2003 10:24:00
-------------------------	-----------------	--------------------

1.7.1.1.1.1.1.6.

Página 8: [53] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:15:00
-------------------------	-----------------	--------------------

restrições

Página 8: [54] Excluído	André Cavallari	3/7/2003 19:24:00
-------------------------	-----------------	-------------------

PARA GERAÇÃO, AS RESTRIÇÕES SURGEM APENAS **QUANDO DA REDUÇÃO** E NUNCA NA ELEVAÇÃO DA VAZÃO TURBINADA; ASSIM, VISANDO EVITAR UM POSSÍVEL APRISIONAMENTO DE PEIXES POR SÚBITA FLUTUAÇÃO DE NÍVEL NA CALHA RIO, QUALQUER REDUÇÃO NA GERAÇÃO DEVERÁ SER FEITA, **O QUANTO POSSÍVEL**, DE FORMA GRADUAL, PRINCIPALMENTE DURANTE O PERÍODO DA PIRACEMA.

PARA VERTIMENTOS, AS ELEVAÇÕES DE VAZÃO DEVEM SER EFETUADAS DE MANEIRA GERAL, DE FORMA GRADUAL, O QUANTO POSSÍVEL. POR DIA

Página 8: [55] Excluído	Admgar	2/10/2003 09:30:00
-------------------------	--------	--------------------

SERÁ ELABORADA UMA CURVA-CHAVE (VAZÃO X NÍVEL DE JUSANTE).

1.7.1.1.1.1.1.7.

Página 8: [56] Excluído	André Cavallari	3/7/2003 19:28:00
-------------------------	-----------------	-------------------

p

Página 9: [57] Excluído

André Cavallari

9/10/2003 10:03:00

A OPERAÇÃO IDEAL DAS COMPORTAS É AQUELA AONDE É POSSÍVEL MANTER-SE NOS 4 VÃOS A MESMA ABERTURA. NA TRANSIÇÃO ENTRE UMA ABERTURA E A PRÓXIMA (ESTANDO AS 4 ABERTAS), DEVERÁ SER OBSERVADA A SEGUINTE SEQUENCIA: 2-4-1-3 OU 3-1-4-2, MANOBRADAS UMA A UMA, COM INCREMENTOS DE NO MÁXIMO 1 METRO OU 0,5 METRO SE NECESSÁRIO.

ABERTURAS PARCIAIS DE COMPORTAS PODEM PROVOCAR A OCORRÊNCIA DE VIBRAÇÕES. NOS ENSAIOS REALIZADOS, ABERTURAS PARCIAIS SUPERIORES A 10m APRESENTARAM INTENSIFICAÇÃO SIGNIFICATIVA DESTE FENÔMENO. ASSIM, NÃO SÃO PERMITIDAS ABERTURAS INTERMEDIÁRIAS NA FAIXA ENTRE 10 M E A TOTAL. NESTE CASO, AS ABERTURAS DAS DEMAIS COMPORTAS DEVERÃO SER REDUZIDAS, SE NECESSÁRIO, CASO O ACRÉSCIMO NA DESCARGA TOTAL SEJA CONSIDERADO EXCESSIVO.

ADMITEM-SE DIFERENÇAS NA ABERTURA PARCIAL DE UMA COMPORTA EM RELAÇÃO ÀS OUTRAS DE NO MÁXIMO 1m, SENDO DESEJÁVEL SOMENTE ATÉ 0,5m.

ESTANDO ALGUM(S) VÃO(S) IMPEDIDO(S), RECOMENDA-SE SEGUIR UMA DAS CONFIGURAÇÕES ABAIXO, SENDO QUE AS MESMAS FORAM CLASSIFICADAS EM BOA/SATISFATÓRIA,ACEITÁVEL, EMERGENCIAL OU PROIBITIVA, DE ACORDO COM DESEMPENHO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO REPRODUZIDO NO MODELO REDUZIDO.

Página 9: [58] Excluído

André Cavallari

20/5/2005 14:28:00

1.7.1.1.1.1.1.8.

Página 9: [59] Excluído

André Cavallari

9/10/2003 10:13:00

1.7.1.1.1.1.1.9.

Página 10: [60] Excluído

André Cavallari

10/4/2003 17:29:00

ASSIM, QUALQUER OCORRÊNCIA QUE LEVE À PARADA TOTAL DAS UNIDADES GERADORAS DEVE SER SEGUIDA, DE IMEDIATO, DE AÇÕES PARA O RETORNO DAS MESMAS. CASO NÃO SEJA POSSÍVEL O RETORNO DE PELO MENOS UMA UNIDADE, AVALIAR A SITUAÇÃO E VERIFICAR SE SERÁ POSSÍVEL O RETORNO EM ATÉ 30 MINUTOS. NÃO SENDO POSSÍVEL, ATUAR NO VERTEDOURO DE FORMA A DEFLUIR PELO MENOS 70 m³/s, ATÉ O RESTABELECIMENTO DE PELO MENOS UMA UNIDADE. ESTE PROCEDIMENTO VISA GARANTIR O RESTABELECIMENTO DA VAZÃO DO RIO.

OBSERVAÇÃO: ESTE VALOR (70 m³/s) CORRESPONDE AO MÍNIMO A SER PRATICADO, DEVENDO SER LEVADO EM CONTA QUALQUER OUTRA EVENTUAL RESTRIÇÃO OPERATIVA, PERMANENTE OU TEMPORÁRIA (SEJA NOS EXTRAVASORES (VIDE RESTRIÇÃO SOBRE VERTIMENTO MÍNIMO ABAIXO), SEJA NAS TURBINAS), PREVALECENDO A MAIS SEVERA.

PARTIDAS DE UNIDADES GERADORAS:

EM VISTA DA POSSIBILIDADE DE OCORRÊNCIAS AMBIENTAIS DURANTE AS PARTIDAS DAS UNIDADES GERADORAS, AS MESMAS SOMENTE PODERÃO OCORRER CASO O VERTEDOURO ESTEJA ABERTO OU SEJA ABERTO POR NO MÍNIMO 30 MINUTOS COM UMA VAZÃO MÍNIMA DE 250 M³/S. APÓS DECORRIDOS OS 30 MINUTOS A UNIDADE PODERÁ PARTIR, INDEPENDENTE DE DIA OU HORÁRIO, E SOMENTE SERÁ ACOMPANHADA PELO OPERADOR DA USINA.

VERTIMENTO MÍNIMO:

FOI VERIFICADO QUE PARA VAZÕES VERTIDAS INFERIORES A 100 M³/S, PODEM OCORRER DANOS AMBIENTAIS NA BACIA DE DISSIPAÇÃO, EM VISTA DISTO, NÃO DEVEM SER DEFLUÍDAS VAZÕES INFERIORES A ESTA.

fechamento do vertedor:

Página 11: [61] Excluído André Cavallari 9/10/2003 10:17:00

O FECHAMENTO DAS COMPORTAS DO VERTEDOR DEVE SER EVITADO NO PERÍODO **NOTURNO**, ASSIM COMO NOS **FINS DE SEMANA** EM QUALQUER HORÁRIO, TENDO EM VISTA A POSSIBILIDADE DE OCORRÊNCIAS AMBIENTAIS.

AS REDUÇÕES DE QUALQUER NATUREZA NA VAZÃO DEFLUENTE DEVEM SER FEITAS DE FORMA **O MAIS GRADUAL POSSÍVEL**; UMA VEZ QUE O SÚBITO ABAIXAMENTO DA LÂMINA D'ÁGUA DO RIO, CRIA POÇAS PASSÍVEIS DE APRISIONAR PEIXES, PRINCIPALMENTE DURANTE A PIRACEMA, QUE COINCIDE COM O PERÍODO CHUVOSO

DE MANEIRA GERAL, OPERAÇÕES ENVOLVENDO O VERTEDOR COSTUMAM SER PROBLEMÁTICAS DO PONTO DE VISTA AMBIENTAL. VIA DE REGRA OS FATORES ENVOLVIDOS (PIRACEMA, EPOCA DO ANO, CONDIÇÕES DE JUSANTE, ETC.) DEVEM SER CONSTANTEMENTE AVALIADOS. DESTA FORMA, TODO FECHAMENTO (E/OU REDUÇÃO) DEVE SER FEITO, A CADA ESTAÇÃO, SEMPRE COM A PRESENÇA DA EQUIPE DE RESGATE; ATÉ QUE SE COMPROVE SUA DISPENSA

Página 11: [62] Alterar André Cavallari 10/4/2003 17:30:00

Marcadores e numeração formatados

Página 11: [63] Excluído Administrador 3/2/2004 17:23:00

ESTA RESTRIÇÃO NÃO SE APLICA NO CASO DA MÁQUINA ESTAR RODANDO A VAZIO (SPEED NO LOAD).

Página 11: [64] Excluído	André Cavallari	6/2/2004 17:01:00
---------------------------------	------------------------	--------------------------

(ANDRÉ, ESTA INSTRUÇÃO JÁ GEROU DÚVIDAS DO DISPACHANTE)

Página 11: [65] Excluído	André Cavallari	23/5/2005 16:13:00
---------------------------------	------------------------	---------------------------

– presença de peixes pulando

Página 11: [66] Excluído	Administrador	3/2/2004 17:25:00
---------------------------------	----------------------	--------------------------

UMA VEZ QUE A UNIDADE 1 ESTÁ INDISPONÍVEL AO SISTEMA.

Página 11: [67] Formatado	donnici	18/7/2006 14:19:00
----------------------------------	----------------	---------------------------

Recuo: À esquerda: 1,25 cm, Com marcadores + Nível: 1 + Alinhado em: 0,63 cm + Tabulação após: 1,27 cm + Recuar em: 1,27 cm

Página 2: [68] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:02:00
--------------------------------	------------------------	---------------------------

 Companhia Energética de Minas Gerais

Página 12: [69] Alterar	André Cavallari	23/5/2005 16:29:00
--------------------------------	------------------------	---------------------------

Marcadores e numeração formatados

Página 12: [70] Formatado	donnici	18/7/2006 14:19:00
----------------------------------	----------------	---------------------------

Recuo: Deslocamento: 0,02 cm, Com marcadores + Nível: 1 + Alinhado em: 0,63 cm + Tabulação após: 1,27 cm + Recuar em: 1,27 cm, Tabulações: Não em 1,27 cm

Página 12: [71] Formatado	donnici	18/7/2006 14:19:00
----------------------------------	----------------	---------------------------

Recuo: Deslocamento: 0,02 cm, Com marcadores + Nível: 1 + Alinhado em: 0,63 cm + Tabulação após: 1,27 cm + Recuar em: 1,27 cm, Tabulações: Não em 1,27 cm

Página 12: [72] Formatado	donnici	18/7/2006 14:19:00
----------------------------------	----------------	---------------------------

Recuo: À esquerda: 0,75 cm, Primeira linha: 0 cm, Com marcadores + Nível: 1 + Alinhado em: 0,63 cm + Tabulação após: 1,27 cm + Recuar em: 1,27 cm

Página 12: [73] Excluído	teste	18/12/2003 17:57:00
---------------------------------	--------------	----------------------------

EM OCORRÊNCIAS, DEVE SER PRIORIZADO O RESTABELECIMENTO DA USINA/VAZÃO DO RIO DA SEGUINTE FORMA:

CASO ALGUMA UNIDADE GERADORA TENHA PERMANECIDO INTERLIGADA:

Página 12: [74] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:18:00
retornar prioritariamente com as unidades que estão rodando a vazio em até 15 minutos, independente do horário da ocorrência e da situação do vertedouro caso não seja possível, pará-las		
Página 12: [75] Excluído	teste	18/12/2003 17:58:00
RETORNAR COM AS DEMAIS UNIDADES SE A OCORRÊNCIA FOR ANTES DAS 17:00H. SE A OCORRÊNCIA FOR APÓS AS 17:00H, NÃO RETORNAR COM NENHUMA OUTRA UNIDADE DURANTE A NOITE, DEIXANDO PARA O DIA SEGUINTE AS PARTIDAS DAS MESMAS		
Página 12: [76] Excluído	André Cavallari	23/5/2005 16:27:00

APÓS 15 MINUTOS DEVERÁ SER PRIORIZADO O RESTABELECIMENTO DA USINA/VAZÃO DO RIO DA SEGUINTE FORMA:

- ▲ CASO ALGUMA UNIDADE GERADORA TENHA PERMANECIDO INTERLIGADA:

OCORRÊNCIA DURANTE O DIA, ANTES DAS 17HORAS
RETORNAR COM AS DEMAIS UNIDADES, APÓS

Página 12: [77] Excluído André Cavallari 27/10/2004 12:21:00

INSPEÇÃO NO CANAL DE FUGA PELA ÁREA AMBIENTAL.

OCORRÊNCIA APÓS AS 17 HORAS

NÃO RETORNAR COM NENHUMA UNIDADE DURANTE A NOITE,
DEIXANDO PARA O DIA SEGUINTE AS PARTIDAS DAS MESMAS, APÓS

Página 12: [78] Excluído André Cavallari 27/10/2004 12:21:00

INSPEÇÃO NO CANAL DE FUGA PELA ÁREA AMBIENTAL.
CASO O NÍVEL SUBA DEMASIADAMENTE, ABRIR O VERTEDOURO.

- ▲ CASO NENHUMA UNIDADE GERADORA TENHA PERMANECIDO INTERLIGADA:

OCORRÊNCIA DURANTE O DIA, ANTES DAS 17HORAS

ABRIR O VERTEDOURO.

ASSIM QUE AS MÁQUINAS TENHAM CONDIÇÕES DE PARTIDA,
INTERLIGAR AS MESMAS SEGUNDO O PROGRAMA DE GERAÇÃO,
APÓS A INSPEÇÃO NO CANAL DE FUGA PELA ÁREA AMBIENTAL E
RESPEITANDO O LIMITE DAS 17 HORAS.

após as 17 horas

o vertedouro deverá ser aberto permanecendo assim até o dia seguinte,
quando será possível inspecIONAR **PELA ÁREA AMBIENTAL** o canal de
fuga quanto a presença de peixes e interligar as unidades geradoras.

caso o vertedouro já esteja aberto, mantê-lo aberto e ajustar a vazão vertida
para esta situação até o dia seguinte.

obs: caso ocorra simultaneamente a parada das unidades e a perda da fonte
externa do serviço auxiliar, a qualquer momento, partir qualquer (somente
uma) unidade geradora na sequência 3-2-1 independente de qualquer
inspeção ou risco ambiental. **PARA garantir a segurança das estruturas civis
da instalação**

Página 12: [79] Excluído teste 18/12/2003 18:03:00

CASO AS UNIDADES ESTEJAM RODANDO A VAZIO OU PARADAS:

RETORNAR PRIORITARIAMENTE COM AS UNIDADES QUE ESTÃO
RODANDO A VAZIO EM ATÉ 15 MINUTOS, INDEPENDENTE DO HORÁRIO
DA OCORRÊNCIA.

SE A OCORRÊNCIA FOR ANTES DAS 17:00 HORAS:

INTERLIGAR AS UNIDADES PARADAS OU A VAZIO , SEGUNDO O PROGRAMA DE GERAÇÃO EM ATÉ 15 MINUTOS. CASO NÃO SEJA POSSÍVEL INTERLIGAR AS UNIDADES PARADAS OU AS QUE ESTÃO RODANDO A VAZIO, PARAR AS UNIDADES APÓS OS 15 MINUTOS E ABRIR O VERTEDOURO. APÓS A AVALIAÇÃO DA MANUTENÇÃO, RETORNAR COM AS UNIDADES ATÉ AS 17:00 OU CASO NÃO HAJA OUTRA UNIDADE INTERLIGADA, APENAS COM UMA UNIDADE SE A LIBERAÇÃO OCORRER APÓS AS 17:00H.

SE A OCORRÊNCIA FOR APÓS AS 17:00 HORAS:

NA HIPÓTESE DE TODAS AS UNIDADES ESTAREM PARADAS, PARA EVITAR VERTIMENTOS PROLONGADOS, PARTIR UMA ÚNICA UNIDADE GERADORA (DE PREFERÊNCIA A 3) E AS DEMAIS, SE NECESSÁRIO, SOMENTE NO DIA SEGUINTE, DURANTE O DIA. CASO O VERTEDOURO JÁ ESTEJA ABERTO , MANTER AS UNIDADES PARADAS E SOMENTE PARTIR NO DIA SEGUINTE, QUANDO SERÁ POSSÍVEL INSPECIONAR O CANAL DE FUGA QUANTO A PRESENÇA DE PEIXES.

1.7.1.1.1.1.1.1.10.

Página 12: [80] Formatado	donnici	18/7/2006 14:19:00
---------------------------	---------	--------------------

Recuo: À esquerda: 1,25 cm, Com marcadores + Nível: 1 + Alinhado em: 0,63 cm + Tabulação após: 1,27 cm + Recuar em: 1,27 cm, Tabulações: Não em 1,27 cm

Página 13: [81] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:21:00
--------------------------	-----------------	--------------------

p

Página 13: [81] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:21:00
--------------------------	-----------------	--------------------

C

Página 13: [82] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:21:00
--------------------------	-----------------	--------------------

a

Página 13: [82] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:21:00
--------------------------	-----------------	--------------------

gt/ph

Página 13: [82] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:21:00
--------------------------	-----------------	--------------------

s

Página 13: [82] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:21:00
--------------------------	-----------------	--------------------

ce

Página 13: [83] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:21:00
--------------------------	-----------------	--------------------

a

Página 13: [83] Excluído	André Cavallari	20/5/2005 14:21:00
--------------------------	-----------------	--------------------

gt/ph

PARAMETROS PARA COMUNICAÇÃO:

OP. NORMAL – PREVISÃO DE DEFLUÊNCIA ATÉ 800 M³/S (NÃO HÁ NECESISDADE DE COMUNICAÇÃO)

OP. NORMAL POREM EM ALERTA – PREVISÃO DE DEFLUÊNCIA ENTRE 800 E 1000 M³/S ,A COMUNICAÇÃO DEPENDERÁ DA DISTRIBUIÇÃO DA CHUVA NA BACIA E DA CONTINUIDADE DO EVENTO HIDROLÓGICO.

OP. NÃO NORMAL – PREVISÃO DE DEFLUÊNCIA > 1000 M³/S (COMUNICAÇÃO NECESSÁRIA)

AS CONDIÇÕES DE ALERTA E CHEIA SIGNIFICAM QUE PODEM OCORRER INUNDAÇÕES A JUSANTE DA UHE (VER ITEM – VAZÃO DE RESTRIÇÃO).

OS TELEFONES DE CONTATO, CONSTAM DA LISTA DE COMUNICAÇÃO DIVULGADA PELA

Página 14: [99] Excluído	teste	19/11/2003 13:44:00
---------------------------------	--------------	----------------------------

GT/PH.01.011)

1.7.1.1.1.1.1.1.14.

Página 14: [100] Excluído **André Cavallari** **10/6/2003 14:24:00**

1.7.1.1.1.1.1.15.

Página 14: [100] Excluído **André Cavallari** **23/5/2005 16:40:00**

D

Página 14: [101] Excluído **André Cavallari** **8/5/2003 13:06:00**

D

Página 14: [101] Excluído	André Cavallari	8/5/2003 13:06:00
---------------------------	-----------------	-------------------

E

Página 14: [102] Excluído	André Cavallari	8/5/2003 13:05:00
---------------------------	-----------------	-------------------

1.7.1.1.1.1.1.1.16.

Página 14: [103] Excluído	André Cavallari	13/5/2003 09:15:00
---------------------------	-----------------	--------------------

808,00 Max. Normal

1.7.1.1.1.1.1.1.17.

Página 14: [104] Excluído	Admgar	1/10/2003 14:05:00
---------------------------	--------	--------------------

Alerta

807,70 ou 808,00m

Página 14: [105] Excluído	André Cavallari	8/5/2003 13:05:00
---------------------------	-----------------	-------------------

807,90

1.7.1.1.1.1.1.1.18.

Página 14: [106] Excluído	André Cavallari	8/5/2003 13:04:00
---------------------------	-----------------	-------------------

Min. Op 807,80

Página 14: [106] Excluído	André Cavallari	8/5/2003 13:05:00
---------------------------	-----------------	-------------------

C

Página 14: [106] Excluído	André Cavallari	8/5/2003 13:05:00
---------------------------	-----------------	-------------------

NORMAL

REGIÃO F

(FAIXA OPERATIVA INDICADA)

NORMAL
REGIÃO A
NORMAL

Página 14: [107] Excluído	André Cavallari	7/5/2003 13:44:00
---------------------------	-----------------	-------------------

Página 14: [107] Excluído	André Cavallari	8/5/2003 13:04:00
---------------------------	-----------------	-------------------

5

Página 14: [108] Excluído	André Cavallari	27/10/2004 12:30:00
---------------------------	-----------------	---------------------

Página 14: [108] Excluído	André Cavallari	27/10/2004 12:30:00
---------------------------	-----------------	---------------------

Página 14: [109] Excluído	André Cavallari	8/5/2003 13:06:00
---------------------------	-----------------	-------------------

7

Página 14: [109] Excluído	André Cavallari	8/5/2003 13:06:00
---------------------------	-----------------	-------------------

9

Página 14: [110] Excluído	teste	19/11/2003 13:59:00
---------------------------	-------	---------------------

1.7.1.1.1.1.1.1.19.

Página 14: [110] Excluído	teste	19/11/2003 13:58:00
---------------------------	-------	---------------------

1.7.1.1.1.1.1.1.20.

Página 14: [111] Excluído	André Cavallari	23/5/2005 16:35:00
---------------------------	-----------------	--------------------

1.7.1.1.1.1.1.1.21.

Página 14: [111] Excluído	André Cavallari	23/5/2005 16:40:00
---------------------------	-----------------	--------------------

D

1.7.1.1.1.1.1.22.

7.2 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO E USINA

7.2 a)- Avaliação sobre a implementação do Plano Diretor do Reservatório, considerando sua eficácia para garantia dos usos previstos. Caso inexistente, apresentar cronograma para sua elaboração

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório Artificial da UHE Funil foi encaminhado à Fundação Estadual do Meio Ambiente em 07/08/2003 através do ofício CAHEF-153/2003, protocolado na FEAM como nº 021.380/2003.

O referido documento, apresentou uma caracterização da área do empreendimento, seu entorno e área de influência, incluindo-se já neste documento uma projeção da condição futura do entorno do lago já que este representava uma alternativa econômica importante para a região. O Plano apontou as principais questões que interagem ou que à época serviam de indicativos para uma interação futura com a usina.

Desta forma, na área de influência considerou-se como característica principal o potencial agrícola e a ocupação existente no período e futura, a qual já prenunciava uma expansão em termos de aglomerações humanas.

No caso do reservatório e da área de entorno, a atenção voltou-se para a ocupação das margens do lago, que à época já se materializava, sendo concluído que se esta continuasse ocorrendo de forma desordenada os impactos em termos físico-bióticos seriam elevados.

Também coube neste documento a indicação de potencialidades para a área desde que obedecidas as devidas orientações legais de uso. Desta forma, citou-se um importante trabalho que já estava sendo desenvolvido em parceria com as Prefeituras da Área de Influência, no sentido de criar-se critérios para parcelamentos e loteamentos de terrenos às margens do lago.

O referido Plano de Uso está em análise pela equipe técnica da FEAM, não tendo sido ainda apresentados os comentários ao Consórcio e nem definidos os procedimentos para continuidade da implementação do Plano de Uso.

Cabe-se destacar, que o Consórcio continua no aguardo de uma orientação por parte do Órgão Ambiental - FEAM, principalmente, no que respeita a faixa a ser considerada como APP (30m, 100m ou outra) no entorno do reservatório, para a efetiva implantação do Plano Diretor.

7.2 b)- Descrição dos principais usos praticados e admitidos no reservatório.

Conforme apresentado no Plano Diretor os usos permitidos e admitidos estão sendo descritos da seguinte forma:

“A proposta resultante da análise do mapeamento das atividades existentes e potenciais, das fragilidades, da legislação e instrumentos administrativos, conduziu à identificação das principais limitações dos terrenos localizados às

margens do reservatório e seu entorno. Nesse sentido, procurou-se distinguir/identificar a reestruturação e implantação de atividades agropecuárias e das novas aptidões, com ênfase nas restrições de uso e nas potencialidades geradas, representadas por atividades de recreação e lazer, usos da água, turismo, pesca amadora, etc.

Cabe ressaltar que na área objeto de Zoneamento, deverá prevalecer as atividades agrícolas, até em atenção ao que dispõe a Resolução CONAMA no 302/2002. As atividades decorrentes do parcelamento para lazer indicam potencialidades dispersas em diversos pontos na extensão do lago, concentrando-se mais nas proximidades de núcleos existentes e, principalmente, onde o acesso é facilitado por estradas em melhores condições, o que lhes confere maior competitividade, de fato.

As áreas especiais, destinadas à ocupação residencial de lazer, ao incremento florestal, recuperação/prevenção de processos erosivos, áreas potenciais para exploração econômica (extração mineral e outras) também podem ocorrer de maneira dispersa em toda a área objeto do Zoneamento.

A exploração turística, por fim, com implantação de hotéis, pousadas, etc., pode ocorrer, potencialmente, em toda a extensão do entorno do reservatório, devendo a localização específica, no entanto, obedecer ao zoneamento proposto.”

No entanto cabe destacar em linhas gerais os seguintes usos permitidos/praticados atualmente no reservatório e seu entorno:

USOS PERMITIDOS	USOS PRATICADOS
<ul style="list-style-type: none">- Recreação, Lazer e Turismo – desde que obedecidas as normas indicadas no Plano Diretor e legislação ambiental vigente;- Irrigação;- Pesca amadora e Comercial;- Navegação;- Abastecimento Público.	<ul style="list-style-type: none">- Recreação, lazer e turismo;- Irrigação;- Pesca amadora e comercial;- Navegação.

<p>ANEXO F MONITORAMENTO DA QUALIDADE AMBIENTAL</p>

Item 8.1

- a) ***Apresentar consolidação e interpretação dos dados de monitoramento da qualidade das águas, obtidos durante a validade da LO, com caracterização dos pontos de coleta e indicação, inclusive cartográfica, da rede implantada. Estabelecer a relação entre o prognóstico obtido nos Estudos Ambientais na fase de Licença Prévia (LP) e a condição atual de qualidade das águas.***

PLACAS DE SINALIZAÇÃO E ADVERTÊNCIA

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	
	
Foto 01	Placa instalada na margem direita, a jusante, estrada de acesso a Ribeirão Vermelho. Ponto de partida Usina Hidrelétrica do Funil.
Data: 17/05/2004.	
	
Foto 02	Obra: placa de sinalização instalada na margem direita a jusante (em frente ao cabo de aço), a 500m abaixo do AHE Funil
Data: 17/05/2004.	

RELATORIO FOTOGRÁFICO



Foto 03 Placa instalada na margem direita, a jusante, na praia do estreito, 200m após a COPASA.

Data: 18/05/2004.



Foto 04 Placa instalada na margem direita, a jusante, na praia da Pataca, 400m após a copasa.

Data: 17/05/2004.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 05

Obra: Placa instalada na margem direita, a jusante, na curva da Pataca, 800m após a copasa. Local de barranco alto e área de camping.

Data: 18/05/2004.



Foto 06

Obra: Placa instalada na margem direita, a jusante, no Retão do Álvaro Botelho, 1.500m após a copasa. Local de barranco alto e área de camping.

Data: 18/05/2004.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 07

Obra: Placa instalada na margem direita, a jusante, na passagem de Álvaro Botelho, estrada de acesso ao AHE Funil

Data: 18/05/2004.



Foto 08

Obra: Placa instalada na margem direita, a jusante, em Rib. Vermelho no porto de embarque e desembarque

Data: 18/05/2004.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 08 **Obra:** Placa instalada na margem direita a jusante, próxima a Ponte Rodoferroviária de Rib. Vermelho, ao lado da cabine da F.C.A

Data: 18/05/2004.



Foto 09 **Obra:** Placa instalada na margem direita a jusante, próxima a Ponte Rodoferroviária de Rib. Vermelho, no acesso a Prainha, local de grande concentração de pescadores e banhistas

Data: 19/05/2004.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 10

Obra: Placa de sinalização instalada no início da estrada de acesso a margem direita do Rio Grande, para quem vem no sentido de Rib. Vermelho/Perdões

Data: 20/05/2004.



Foto 11

Obra: Placa de sinalização, instalada na margem direita a jusante, na praia do cemitério, a 1.500m abaixo da ponte em Rib. Vermelho

Data: 19/05/2004.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 12 **Obra:** Placa de sinalização, instalada na margem direita a jusante, a 300m após a COPASA, próximo da Praia do estreito.

Data: 18/05/2004.



Foto 13 **Obra:** Placa de sinalização instalada na margem esquerda próxima da ponte Rodoferroviária de Rib. vermelho

Data: 20/05/2004.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 14

Obra: : Placa de sinalização instalada na margem esquerda próxima da ponte Rodoferroviária de Rib. vermelho

Data: 20/05/2004.



Foto 15

Obra: placa de sinalização instalada na margem esquerda a jusante próximo da captação de água da COPASA/Lavras

Data: 20/05/2004.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 16 **Obra:** placa de sinalização instalada na margem esquerda a jusante, na foz do “Ribeirão da fabril”, a 400m da ponte rodoferroviária de Rib. Vermelho

Data: 20/05/2004.



Foto 17 **Obra:** placa de sinalização instalada na margem esquerda a jusante na praia da quaresma (em frente a praia do estreito) a 1.000m abaixo do AHE Funil

Data: 18/05/2004.

8.1 – Monitoramento dos Aspectos de Qualidade das Águas

- a) ***Apresentar consolidação e interpretação dos dados de monitoramento da qualidade das águas, obtidos durante a validade da LO, com caracterização dos pontos de coleta e indicação, inclusive cartográfica, da rede implantada. Estabelecer a relação entre o prognóstico obtido nos Estudos Ambientais na fase de Licença Prévia (LP) e a condição atual de qualidade das águas.***

Os dados relativos ao monitoramento da qualidade de águas relativos à etapa de operação foram apresentados e interpretados de forma consolidada.

A empresa Holos Ltda procedeu às amostragens no ano de 2003. As amostras coletadas pela empresa Holos foram encaminhadas à SANEAR para a geração dos dados laboratoriais. No ano de 2004 não foram realizados os monitoramentos. Já em 2005, a empresa Limnos realizou três campanhas de monitoramento, e os resultados já organizados na forma de relatório e devidamente consolidados estão sendo encaminhados à FEAM no corrente mês.

Para o ano de 2003 a empresa Holos realizou 7 campanhas de amostragens e as informações obtidas foram consolidadas no relatório final referente ao citado período. Este documento foi protocolado em 01/07/2004, sob o protocolo FEAM nº 078.184/2004. Já para o ano de 2005, a empresa Limnos realizou três amostragens, dividindo-as por períodos hidrológicos definidos, a saber: chuvas (Novembro de 2005), seca (agosto de 2005) e intermediário (maio de 2005). Conforme relatório da Limnos, os parâmetros que supostamente se alteram pouco no período intermediário não foram amostrados durante o mesmo. Por sua vez, tais parâmetros foram analisados juntamente com os demais durante o período seco e chuvoso. Todas as informações relativas às coletas e análise de dados realizados pela empresa Limnos durante o ano de 2005, encontram-se integradas no relatório citado a ser entregue na data já referenciada.

Os pontos amostrados foram selecionados conforme proposto no PCA, considerando-se prioritariamente os pontos de lançamentos de efluentes e de captação de águas. A localização, indicação cartográfica com coordenadas e a caracterização dos pontos na rede amostral implantada são apresentadas nos respectivos relatórios parciais. Há variação na escolha de alguns pontos entre os relatórios, mas sempre se procedendo a coleta conforme prioridade definida no PCA.

A Rede de amostragem proposta para a Etapa de Operação, apresenta os pontos definidos na rede amostral.

Rede de amostragem proposta para a Etapa de Operação
Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas do AHE FUNIL

Ponto	Corpo d'água	Localização	Coordenadas (UTM – 023k)
FL010	Rio Grande	A montante do reservatório do AHE Funil (≈12 km), na BR-265, a jusante da UHE Itutinga	538295 -7645725
FL020	Rio Capivari	A montante do reservatório do AHE Funil (≈300 m), na BR-265	512068 - 7647417
FL030	Rio das Mortes	A montante do reservatório do AHE Funil, na MG-332, em Ibituruna	527032 - 7662069
FL040	Ribeirão Pirapum	No princípio do remanso do AHE Funil, a jusante do lançamento de esgotos da ETE de Nova Pedra Negra	508910 - 7659385
FL050	Reservatório de Funil	No braço do rio Grande a montante da barra do braço do rio Capivari, na balsa de Rosário para Ibituruna	515742 – 7658221*
FL060	Reservatório de Funil	No braço do rio Capivari, no lago formado a montante do estreitamento pela Serra	514205 – 7659312*
FL070	Reservatório de Funil	No braço do rio Capivari, em transversal logo a montante do dique que dá acesso à ilha	514205 – 7659312*
FL080	Reservatório de Funil	No corpo principal do reservatório entre as barras dos braços dos rios Capivari e das Mortes	513851 – 7660326*
FL090	Reservatório de Funil	No braço do rio das Mortes, a cerca de 500 m a montante de sua barra no corpo principal	514205 – 7659312*
FL100	Reservatório de Funil	No corpo principal, em Ipiranga, nas imediações da área de lazer de Ijaci	510673 – 7657625*
FL110	Reservatório de Funil	No corpo principal, na localidade de Macaia, logo a montante da ponte da rodovia e estrada de ferro	509193 – 7661620*
FL120	Reservatório de Funil	No corpo principal, 500 m a montante do eixo do AHE Funil	496057 – 7662412*
FL130	Rio Grande	Logo a jusante do eixo do AHE Funil, na seção onde se situa a captação da COPASA MG para Perdões/MG	495292 – 7661638
FL140	Rio Grande	A jusante do AHE Funil, na ponte da BR-381	486940 – 7659345
FL210	Reservatório de Funil	Na margem direita do reservatório, a jusante da ETE Macaia	509026 - 7661906
FL220	Rio Grande	Na seção onde se situa a captação da COPASA MG para Lavras/MG	0494348 - 7657154

Observação: * - coordenadas a serem confirmadas em campo

O relatório da Limnos Hidrobiologia e Limnologia Ltda contempla o atendimento do que solicita a primeira parte do item em atendimento no âmbito do presente RADA. Este relatório será, conforme já citado, protocolado junto à FEAM

durante o corrente mês para o atendimento de um conjunto de condicionantes explicitadas quando da concessão da Licença de Operação.

O prognóstico apresentado quando da concessão da Licença Prévia demonstrou que se esperava a baixa possibilidade de estratificação do reservatório na maior parte do ano. Os dados que constam nos dois relatórios citados confirma, através das amostragens realizadas, que tal processo ocorreu somente em alguns pontos e em determinadas épocas do ano.

Também conforme previsto no prognóstico, o tempo de residência da água no reservatório possibilitaria a sedimentação das partículas em suspensão, incluindo bactérias e organismos patogênicos, materiais orgânicos e nutrientes particulados. Também neste caso. Os dados que constam nos citados documentos confirmam, através das amostras, principalmente dos parâmetros turbidez, cor, coliformes fecais e demais aspectos químicos, que esses parâmetros se apresentam satisfatoriamente na maioria dos pontos do reservatório e a jusante deste. Ainda relacionado ao tempo de residência, o prognóstico também levanta a possibilidade da não sedimentação adequada desses materiais sedimentáveis em períodos de fortes chuvas. Os dados analisados na referida situação confirmam o que foi previamente esperado. Durante o período de fortes chuvas a capacidade de sedimentação mostra-se reduzida. Nesta época o período de residência da água no reservatório é reduzido.

Apontou-se no prognóstico que a implantação do reservatório promoveria uma melhoria na qualidade das águas, o que se confirma, dado que praticamente todos os pontos têm padrão excelente, a exceção do ponto FL 040 (Ribeirão Pirapum), em virtude deste encontrar-se próximo e a jusante da ETE Nova Pedra Negra e com grande presença de macrófitas aquáticas.

O possível aumento da turbidez e a qualidade de águas poderia ser ocasionado pelo período chuvoso no braço do Rio Capivari.

A turbidez foi realmente afetada em todos os pontos praticamente, mas isso não se refletiu de forma generalizada para qualidade de águas. O estado trófico dos pontos amostrados não foi diretamente citado nos relatórios das campanhas, mas observa-se uma tendência a oligotrofia na maior parte dos pontos durante o período seco e próximo a mesotrofia durante o período chuvoso, à exceção do ponto FL 040 que tende à eutrofização, decorrente da grande presença de macrófitas aquáticas e lançamento de efluentes da ETE Nova Pedra Negra.

Embora o Ribeirão Pirapum não seja citado diretamente no prognóstico, foram identificados pontos onde o monitoramento da qualidade de águas deve ser mais constante para se evitar usos inadequados caso essas águas venham a ter suas qualidades reduzidas, embora com os levantamentos feitos, apenas o Ribeirão Pirapum apresentou-se nessa condição.

Outro ponto levantado foi o aumento do oxigênio dissolvido a jusante da barragem, o que foi confirmado pelas análises realizadas. A alteração na

comunidade fitoplanctônica esperada foi confirmada, uma vez que a abundância de representantes de ambientes lóticos (Chrysophytas) e lênticos (Chlorophytas) são equivalentes em todos os pontos.

Conforme proposto ao final do prognóstico, por se tratar de uma macro-avaliação do reservatório situações distintas deveriam ser observadas em decorrência de suas características naturais ou onde ocorram lançamentos de efluentes não controlados, o que se confirmou no ponto FL 040, no ribeirão Pirapum, passando esse a ser monitorado continuamente, apresentando-se como o pior ponto analisado, do ponto de vista da qualidade de águas.

6. CONCLUSÕES 2005

O texto a seguir apresentado constitui-se na antecipação das conclusões expressas no relatório produzido pela empresa Limnus, que compreende, além de dados gerados em três campanhas ao longo do ano de 2005, uma reflexão à cerca do prognóstico apresentado no âmbito dos estudos relativos à fase de obtenção da Licença Prévia do empreendimento.

Nas três campanhas realizadas em 2005, as águas do trecho do rio Grande e do reservatório do AHE Funil são, em geral, de boa qualidade, com resultados favoráveis para a manutenção da biota aquática e sem indícios de grandes problemas no metabolismo do reservatório. No entanto, no ponto do ribeirão Pirapum, no princípio do remanso do AHE Funil, foram encontrados vários resultados em desacordo com a legislação ambiental do COPAM (Deliberação Normativa Nº 10/86) para águas de classe 2. Atribui-se as piores condições observadas nesse ponto à sua localização a jusante da ETE Nova Pedra Negra, o que leva a uma presença massiva de macrófitas. Além das contribuições orgânica e de bactérias provenientes de estações de tratamento de esgoto, esse ponto ainda localiza-se na área de remanso do reservatório, cujas águas paradas tendem a acumular os contaminantes.

As coletas realizadas em 2005 ocorreram em época intermediária entre as chuvas e a seca (maio/05), em época de seca, quando as águas estão mais concentradas (agosto/05) e no início do período de chuvas (novembro/05), quando as águas estão mais diluídas.

As águas da região são neutras a alcalinas. A condutividade elétrica foi considerada alta somente na estação FL 040, o que indica que o trecho analisado do ribeirão Pirapum apresenta salinidade mais alta que nas demais estações amostradas. Essa tendência pôde ser comprovada pelos resultados de sólidos dissolvidos, que também foram mais altos nesse ponto, devido às contribuições de montante.

Os resultados de sólidos suspensos foram baixos, apesar do valor um pouco mais alto em FL 040. A reduzida participação dos sólidos suspensos leva a baixa turbidez nas águas do AHE Funil em 2005. Ressalta-se que, de maneira

geral, foram registrados maiores resultados de sólidos totais e turbidez nas campanhas de maio/05 e novembro/05, em função das chuvas que carrearam o material presente nos solos para dentro dos corpos d'água. A cor apresentou vários resultados não conformes em maio/05, também elevada pelo efeito das chuvas. Em agosto/05, no entanto, apenas o ponto FL 040 apresentou resultado de cor acima do limite estabelecido pela legislação e em novembro/05, apenas os pontos FL 130 e FL 120 - hipolímnio. Alguns desses resultados podem estar relacionados aos elevados teores de ferro total registrados nessas campanhas de monitoramento.

Todos os resultados de ferro solúvel observados na campanha de maio/05 foram superiores ao limite estabelecido pela legislação para águas de classe 2. Em agosto/05, ao contrário, todos os valores estavam em conformidade com o COPAM e em novembro/05, apenas alguns resultados ultrapassaram o limite permitido para esse parâmetro e outros estavam satisfatórios. Essa tendência também foi registrada para o ferro total, sendo que os maiores valores desse parâmetro foram observados na estação FL 040. O manganês foi baixo em todas as amostras, exceto no ribeirão Pirapum (FL 040), onde os resultados de maio/05 e agosto/05 foram um pouco mais altos que o limite permitido pela legislação.

O cobre e o zinco, que foram analisados apenas em agosto/05 e novembro/05, apresentaram resultados satisfatórios em quase todos os pontos de amostragem. O único resultado não-conforme foi de zinco, registrado no FL 130, em agosto/05. Como este resultado não se repetiu em novembro/05, acredita-se que seja decorrente de uma contaminação ocasional.

Os teores de nutrientes são em geral baixos, apesar dos resultados não-conformes de fosfato observados no ponto FL 040 em todas as campanhas de amostragem. As contribuições da ETE a montante do remanso são responsáveis estes resultados. Consequentemente, há proliferação de macrófitas em FL 040. Este remanso, portanto, pode contribuir com fosfato para o reservatório e, consequentemente, para o processo de eutrofização. Na estação FL 090, em novembro/05, também foi observado um resultado não-conforme de fosfato, porém este estava bem próximo do limite. O nitrogênio amoniacal foi mais alto que o nitrato e apresentou, de maneira geral, resultados mais altos nos pontos onde foram menores os teores de oxigênio dissolvido, principalmente na campanha de maio/05. Em agosto/05 foram observados os menores resultados de nitrogênio amoniacal e em novembro/05 foi encontrado um resultado muito alto na estação FL 040, que pode estar relacionado às contribuições provenientes da ETE Nova Pedra Negra. De modo geral, os dados do parâmetro amônia não-ionizável apresentaram a mesma tendência dos resultados de nitrogênio amoniacal.

A oxigenação da água foi satisfatória em todos os pontos no reservatório de Funil e no rio Grande. No ribeirão Pirapum, no entanto, o oxigênio apresentou resultados muito baixos nas três campanhas. Certamente, esses resultados aconteceram em função da contribuição orgânica proveniente da ETE a montante. O resultado de DBO comprova que há uma quantidade bastante

significativa de matéria orgânica no FL 040. A DBO, no trecho amostrado no rio Grande, também apresentou resultados elevados em maio/05 e agosto/05, indicando que este rio também apresenta alta carga orgânica. Nos pontos localizados no reservatório de Funil, a DBO foi alta somente na campanha de maio/05, o que indica que é mais provável que os resultados observados nesse mês estejam relacionados às chuvas que antecederam as coletas, carreando matéria orgânica de origem vegetal para dentro dos corpos d'água.

A DQO foi analisada apenas em agosto/05 e novembro/05, quando foram encontrados baixos resultados desse parâmetro. No entanto, foi notada uma tendência a valores um pouco mais altos nos pontos amostrados no hipolímnio do reservatório, em agosto/05, pela maior deposição de matéria orgânica que ocorre em pontos mais profundos.

Os óleos e graxas foram detectados somente na campanha de maio/05, nas estações FL 060 e FL 110, porém os resultados foram baixos.

As densidades de bactérias de origem fecal foram baixas em quase todos os pontos. Foram registrados resultados não-conformes desses organismos somente na estação FL 040, onde também foi observada alta densidade de estreptococos fecais, confirmando a contribuição por esgoto.

No ano de 2005, os resultados referentes à comunidade fitoplanctônica mostraram moderados a altos números de "taxa" e baixas densidades nas águas sob influência do AHE Funil. A composição da comunidade fitoplanctônica mostrou maior participação da classe Cryptophyceae nas análises quantitativas do mês de maio/05 e das Chlorophyceae e Bacillariophyceae em agosto/05. Em novembro/05, o predomínio foi da Zygnemaphyceae, seguida da Chlorophyceae. O índice de diversidade apontou que as águas da região apresentam moderada carga orgânica e não mostrou variação expressiva nos valores encontrados nas três campanhas de monitoramento.

Na comunidade zooplanctônica, os resultados qualitativos e quantitativos foram baixos, ao contrário do observado em novembro/05, quando foram mais altos. Também não foram registradas diferenças significativas entre o zooplâncton observado nas três campanhas e entre os ambientes lóticos e lêntico. De modo geral, os crustáceos, nas campanhas de maio/05 e agosto/05, foram mais abundantes qualitativa e quantitativamente. Já na campanha de novembro/05, os resultados variaram muito de uma estação para outra, ora com predomínio de crustáceos, ora de rotíferos e ora de protozoários. Contudo, é importante considerar que em termos de densidade um resultado se destacou. Este foi registrado na estação FL 040, onde os rotíferos da ordem Bdelloida foram dominantes, caracterizando um ambiente em desequilíbrio. O zoobenton também não apresentou resultados altos de número de "taxa" e densidade nos trechos amostrados no ribeirão Pirapum e no rio Grande. Nesses pontos, os organismos predominantes foram os insetos Chironomidae e anelídeos Oligochaeta, conhecidos por se adaptarem bem em qualquer tipo de ambiente. O grupo EPT não foi identificado em nenhuma das amostragens contempladas

em 2005 e os grupos funcionais mostraram uma comunidade em desequilíbrio nos dois ambientes lóticos.

Foi registrada a presença de macrófitas nos pontos FL 090 e FL 040 nas três campanhas de amostragem, devido a disponibilidade de matéria orgânica.

Não foram encontrados moluscos planorbídeos na represa do AHE Funil

8.2 – Monitoramento dos Aspectos Sócio-Econômicos

A UHE Funil, empreendimento sob a responsabilidade do Consórcio AHE Funil, foi projetada para operar no rio Grande com potência instalada de 180 Mw. Seu reservatório possui 247,76 Km de perímetro.

O enchimento do reservatório d AHE Funil ocorreu a partir de novembro de 2002, ocupando uma área total de 42,65 Km² (N.A.Máx. Maximorum).

No desenvolvimento dos temas do meio ambiente, ao longo das etapas de Projetos Básico e Executivo, foram consideradas três áreas de estudo que tiveram diferenciações de abrangência em razão de seu foco. Em específico, para o meio social foram assim definidas:

Área de Influência: constituída pelos municípios de Bom Sucesso, Ibituruna, Ijaci, Itumirim, Lavras, Perdões que tiveram parcelas de suas terras inundadas, e Ribeirão Vermelho em função do trecho de jusante do barramento, que mantinham relação direta com o empreendimento.

Área Diretamente Afetada: constitui-se da área inundada, ou seja, até a cota 808m, no presente caso.

Área de Entorno: constitui-se de uma faixa marginal ao reservatório, com largura definida em função das características próprias. Embora não inundada, foi diretamente influenciada pela formação do reservatório e o seu uso o influencia de forma positiva ou negativamente.

De modo a buscar-se apresentar dados considerados relevantes no contexto social do empreendimento, apresentam-se neste relatório os principais dados relativos ao meio socioeconômico quanto:

- Área de Influência;
- Área Diretamente Afetada;

Com relação à Área de Entorno, destaca-se que esta foi objeto de análise do Plano Diretor encaminhado à FEAM em 06/08/2003 protocolado sob o número 021380/2003 em 07/08/2003.

a) Área de Influência

A Área de Influência é composta pelos municípios que têm vínculos diretos com o empreendimento, aqui entendidos como municípios com frações de seu território inundado pela formação do reservatório e/ou afetados pelas obras. Tais municípios compreendem Bom Sucesso, Ibituruna, Ijaci, Itumirim, Lavras, Perdões e Ribeirão Vermelho.

O município com maior área afetada foi Ijaci com 12,02 Km² inundados, seguido pelo município de Itumirim com 7,53 Km², Bom Sucesso com 7,13 Km², Ibituruna com 5,95 Km², Perdões com 4,43 Km² e Lavras com 3,43 Km². A área ocupada pelo reservatório no total da área dos municípios com terras afetadas é de apenas 1,9%. Esta participação é diferenciada entre os municípios que compõem a Área de Influência. O município com maior porcentagem de sua área afetada é Ijaci, uma vez que sua área total é de 105,93 Km² e a área afetada é de 12,02 Km² o que representa 11,3% de seu território.

Cabe ainda destacar que o município de Ribeirão Vermelho, incluído nesta análise como pertencente a AI, situa-se a jusante do barramento, sendo portanto, apenas afetado em relação à oscilação do nível da água durante os procedimentos de operação. Quadro 8.2.1.

QUADRO 8.2.1

RELAÇÃO ENTRE ÁREA INUNDADA E A ÁREA TOTAL DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

	ÁREA TOTAL	ÁREA INUNDADA	ÁREA NO RESERVATÓRIO	ÁREA INUNDADA NO MUNICÍPIO
Bom Sucesso	705,02 Km ²	7,13 Km ²	17,6 %	1,0 %
Ibituruna	153,58 Km ²	5,95 Km ²	14,7 %	3,9 %
Ijaci	105,93 Km ²	12,02 Km ²	29,7 %	11,3 %
Itumirim	234,11 Km ²	7,53 Km ²	18,6 %	3,2 %
Lavras	564,46 Km ²	3,43 Km ²	8,5 %	0,6 %
Perdões	270,53 Km ²	4,43 Km ²	10,9 %	1,6 %
Ribeirão Vermelho	49,42 Km ²	- Km ²	- %	- %
<i>Total.....</i>	2083,05 Km ²	40,49 Km ²	100 %	1,9 %

Fonte: ANEEL, 2006; INDI 2006.

Cabe ressaltar que o município de Ribeirão Vermelho mesmo não tendo áreas afetadas pelo reservatório, foi considerado como afetado em função de sua proximidade com o local das obras e mesmo a relação existente com os demais municípios integrantes da AI.

Os municípios da Área de Influência do AHE Funil, apesar de espacialmente contíguos, possuem características socioeconômicas distintas. Dentre os municípios constituintes da Área de Influência, Lavras é o que possui os melhores serviços urbanos e de infra-estrutura, o que colabora para firmar seu papel de centro polarizador da AI. Esta posição do município é reforçada por sua localização, pois este encontra-se em ponto de confluência entre o oeste e o sul de Minas, além de possuir relativa facilidade de acesso aos principais centros urbanos.

Neste estudo, buscou-se retratar os aspectos populacionais, econômicos, estruturais e de qualidade de vida da Área de Influência do AHE Funil, a partir da utilização de dados secundários, além de indicadores e outras informações disponíveis para a região e municípios em questão. Para as atividades

econômicas e população, a fonte mais importante de informações é a FIBGE, através dos censos demográficos e econômicos. Para os demais temas, as informações derivam, sobretudo, de órgãos públicos aos quais as questões tratadas estão relacionadas, como as Secretarias de Planejamento, da Saúde e de Educação, entre outros.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Em termos regionais, a Área de Influência do AHE Funil é compreendida pela Mesorregião Oeste de Minas à qual se integram Bom Sucesso, Ibituruna e Perdões, e pela mesorregião Campo das Vertentes integrada pelos municípios de Lavras, Ijaci, Itumirim e Ribeirão Vermelho. A Área de Influência compreende também as microrregiões de Lavras e Oliveira, conforme quadro 8.2.2.

QUADRO 8.2.2

LOCALIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUENCIA POR REGIÕES GEOGRÁFICAS DO IBGE

Município	Mesorregião	Microrregião
Bom Sucesso	Oeste de Minas	Oliveira
Ibituruna	Oeste de Minas	Oliveira
Ijaci	Campo das Vertentes	Lavras
Itumirim	Campo das Vertentes	Lavras
Lavras	Campo das Vertentes	Lavras
Perdões	Oeste de Minas	Oliveira
Ribeirão Vermelho	Campo das Vertentes	Lavras

Fonte: Perfil Demográfico do Estado de Minas Gerais - 2000.

DINÂMICA POPULACIONAL

Para a escolha dos indicadores relativos aos aspectos populacionais aqui apresentados, a principal fonte de informação disponível refere-se aos Censos Demográficos do IBGE, 1991 e 2000, além de projeções para 2004, o que oferece indicadores sobre a evolução da população. A este respeito, cabe destacar que as alterações ocorridas no período em termos de aumento e/ou diminuição desta, não podem ser associadas exclusivamente à implantação do reservatório do AHE Funil.

QUADRO 8.2.3**EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO AHE FUNIL**

Município	1990			2000			Taxa de cresc. anual (%) ¹
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	
Bom Sucesso	13.291	3.565	16.856	13.566	3.383	16.949	0,05
Ibituruna	2.078	448	2.526	1.986	769	2.755	0,86
Ijaci	3.292	577	3.869	4.074	985	5.059	2,92
Itumirim	4.524	890	5.414	4.696	1.689	6.385	1,70
Lavras	57.884	6.966	64.850	74.285	4.473	78.758	2,04
Perdões	12.210	3.574	15.784	15.737	2.987	18.724	1,77
Rib. Vermelho	3.220	394	3.614	3.311	309	3.620	0,02
Total.....			112.913			132.250	1,68

Município	2000			2004			Taxa de cresc. anual (%)
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	
Bom Sucesso	13.566	3.383	16.949	--	--	17.368	0,59
Ibituruna	1.986	769	2.755	--	--	2.849	0,81
Ijaci	4.074	985	5.059	--	--	6.367	6,14
Itumirim	4.696	1.689	6.385	--	--	6.526	0,52
Lavras	74.285	4.473	78.758	--	--	85.380	2,00
Perdões	15.737	2.987	18.724	--	--	19.986	1,60
Rib. Vermelho	3.311	309	3.620	--	--	3.625	0,03
Total.....			132.250			142.101	1,82

Fonte: IBGE, Censos Populacionais de Minas Gerais, 1991-2000-2004

Os municípios afetados pelo AHE Funil totalizavam, em 1991, uma população de 112.913 habitantes e em 2000 contavam com 132.250 habitantes, uma taxa aproximada de 1,68% de crescimento anual. Já o crescimento populacional de 2000 a 2004 foi de aproximadamente 1,82% ao ano, sendo que em 2000 a população total dos municípios era de 132.250 habitantes, passando para 142.101 em 2004. Observa-se que o município com maior taxa de crescimento foi Ijaci, crescendo 2,92% no período de 1990 a 2000 e 6,14% de 2000 a 2004. Esse aumento demasiado de população no município de Ijaci ocorre devido há vários fatores, onde destaca-se o incremento de população ao município em deferimento da relocação integral do distrito de Pedra Negra. A partir do desejo da própria população do distrito, os moradores foram relocados para o município de Ijaci.

A dinâmica da população da Área de Influência nos anos mais recentes apresenta um comportamento que segue as mesmas tendências verificadas na região e no Estado. Em termos mais específicos, o crescimento da população total é mais intenso quando observado comparativamente entre 2000 e 2004, não apresentando decréscimo em nenhum município. De maneira geral, observou-se que no período de 2000 a 2004, a população total dos municípios da AI cresceu à taxa média de 1,82% ao ano na Área de Influência, contra 1,4% ao ano no Estado. (IBGE, Apud INDI, 2006)

A dinâmica populacional, contudo, não é homogênea entre os diversos municípios da Área de Influência. Lavras assume um claro destaque no contexto da Área de Influência, com um ritmo de crescimento populacional ao longo do período 1990-2004 (vide quadro 8.2.4) que se coloca bem acima dos demais municípios, passando de 64.850 habitantes em 1990

para 85.380 habitantes em 2004. Em outros termos, o município configura-se como pólo de atração de população, mantendo-se como principal centro regional. A participação populacional do município na Área de Influência salta de 57,43% em 1990 para 60,08% em 2004. Quadro 8.2.4.

QUADRO 8.2.4

POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO TOTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Município	1990		2004	
	População do município	Porcentagem na AI	População do município	Porcentagem na AI
Bom Sucesso	16.856	14,93 %	17.368	12,22 %
Ibituruna	2.526	2,24 %	2.849	2,00 %
Ijaci	3.869	3,43 %	6.367	4,48 %
Itumirim	5.414	4,79 %	6.526	4,59 %
Lavras	64.850	57,43 %	85.380	60,08 %
Perdões	15.784	13,98 %	19.986	14,06 %
Rib. Vermelho	3.614	3,20 %	3.625	2,55 %
<i>Total.....</i>	112.913	142.101	

Fonte: IBGE, Censos Populacionais de Minas Gerais, 1991-2000-2004

DENSIDADE DEMOGRÁFICA

Com o acelerado crescimento populacional observado entre 1990 e 2004, a densidade demográfica da Área de Influência passa de 54,2 hab/Km² em 1990 para 68,2 hab/km² em 2004. Lavras, como município de maior porte da área, possui densidade de 151,3 hab/km², índice considerado alto para os níveis da região. Notou-se, no entanto, que o município de Ijaci foi o que mais adensou em termos de densidade demográfica, saltando de 36,5 hab/km² em 1990 para 60,1 hab/Km² em 2004. Quadro 8.2.5.

QUADRO 8.2.5

DENSIDADE DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS E DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO AHE FUNIL

Município	Área (Km ²)	População (hab)			Densidade (hab/km ²)		
		1990	2000	2004	1990	2000	2004
Bom Sucesso	705,02	16.856	16.949	17.368	23,9	24,0	24,6
Ibituruna	153,58	2.526	2.755	2.849	16,4	17,9	18,6
Ijaci	105,93	3.869	5.059	6.367	36,5	47,8	60,1
Itumirim	234,11	5.414	6.385	6.526	23,1	27,3	27,9
Lavras	564,46	64.850	78.758	85.380	114,9	139,5	151,3
Perdões	270,53	15.784	18.724	19.986	58,3	69,2	73,9
Ribeirão Vermelho	49,42	3.614	3.620	3.625	73,1	73,2	73,4
<i>Total.....</i>	2.083,05	112.913	132.250	142.101	54,2	63,5	68,2

Fonte: INDI 2006; IBGE, Censos Populacionais de Minas Gerais, 1990-2000-2004.

A densidade demográfica da região é baixa se comparada aos grandes centros do Estado, no entanto observa-se que a densidade na Área de Influência, 63,49 hab/Km²(em 2000),

era maior do que no Estado de Minas Gerais, 30,50 hab/Km² e do país, no mesmo período. Quadro 8.2.6.

QUADRO 8.2.6

ÁREA TOTAL, POPULAÇÃO E DENSIDADE DEMOGRÁFICA BRASIL, MG, AI AHE FUNIL E BH - 2000

Especificação	População	Área (km ²)	Densidade
BH	2.238.526	330,9	6.764,96
AI UHE Funil	132.250	2.083,05	63,49
MG	17.891.494	586.552,40	30,50
BR	169.799.170	8.514.215,30	19,94

Fonte: IBGE. Censo Demográfico 2000

GRAU DE URBANIZAÇÃO

O grau de urbanização da população da Área de Influência alcançou o expressivo patamar de 79,4% do total em 1991, passando para 83,4% em 2000, valores apresentados no quadro 8.2.7.

Quadro 8.2.7

GRAU DE URBANIZAÇÃO DA POPULAÇÃO, POR MUNICÍPIO E REGIÃO 1991 – 2000 (EM PORCENTAGEM)

Município	1991	2000
Bom Sucesso	75,4	80,1
Ibituruna	75,6	72,1
Ijaci	71,9	80,6
Itumirim	67,5	73,6
Lavras	92,2	94,3
Perdões	76,7	84,1
Ribeirão Vermelho	89,1	91,5
Área de Influência¹	79,4	83,4

FONTE: Dados Básicos: CEI/FJP-FIBGE (Censos Demográficos).

¹ Média ponderada dos municípios da AI.

Novamente, Lavras apresentou índices acima da média dos demais municípios da Área de Influência. Enquanto os outros municípios da Área de Influência apresentaram valores médios de 82% para o ano de 2000, Lavras apresentou a taxa de 94,3%. Chama-se atenção, em particular, para o município de Ibituruna, que apresentou um decréscimo do grau de urbanização entre 1991 e 2000, passando de 75,6% para 72,1%.

ATIVIDADES ECONÔMICAS

A Área de Influência apresenta uma economia complexa e diversificada, mesclada entre indústria e produção pecuária. Também neste quesito o município de Lavras destaca-se em número de empresas registradas no CEMPRES (Cadastro de Empresas do IBGE) e produtividade agropecuária.

O quadro econômico da Área de Influência e sua dinâmica mais recente mostra também características bem próximas entre os municípios que a compõem. Lavras surge entre o

principal beneficiário do processo de desenvolvimento e modernização da economia regional ocorrido nas últimas décadas do século passado, atraindo os investimentos industriais e terciários mais importantes, além de passar pela transformação modernizadora do setor agrário.

Os Censos Econômicos do IBGE fornecem os dados que tradicionalmente são utilizados para análise e acompanhamento dos setores industrial, comercial e de serviços. Para a análise do setor agropecuário foram utilizadas as informações fornecidas pelo IBGE para 2000.

Atividades Urbano-Industriais

Este item tem como objetivo apresentar as formas de apropriação do espaço e da utilização da população ocupada pelos caracteres produtivos desenvolvidos nos municípios que compõe a Área de Influência, bem como as especificidades econômicas oriundas dessa apropriação e suas conseqüências sobre a instalação e/ou manutenção de estilos e meios de vida pela população residente.

Ressaltando as atividades terciárias, comércio e a prestação de serviços, observa-se um índice elevado de pessoal ocupado, principalmente nos municípios de Lavras e Ribeirão Vermelho. Lavras atinge 68% do pessoal ocupado nos dois setores uma vez que na Área de influência o índice é de 59%. Quadro 8.2.8.

QUADRO 8.2.8

**POPULAÇÃO OCUPADA POR SETORES ECONÔMICOS
2000**

Município	Agropecuário ext. veg. e pesca		Industrial		Comércio de Mercadorias		Serviços		Total
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%	
Bom Sucesso	3.017	44,4	834	12,3	833	12,3	2112	31,1	6.796
Ibituruna	754	66,1	103	9,0	66	5,8	217	19,0	1.140
Ijaci	761	36,8	460	22,2	218	10,5	630	30,4	2.069
Itumirim	740	34,3	531	24,6	171	7,9	714	33,1	2.156
Lavras	2.846	9,3	6.902	22,5	5.778	18,8	15154	49,4	30.680
Perdões	2.541	30,8	1.525	18,5	1.238	15,0	2952	35,8	8.256
Rib. Vermelho	197	16,9	306	26,3	107	9,2	554	47,6	1.164
	10.856	20,8	10.661	20,4	8.411	16,1	22.333	42,7	52.261

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

No que diz respeito às atividades industriais, seguindo a tendência, o município que mais se destacou em termos absolutos quanto ao total de habitantes ocupados foi Lavras, apesar de possuir 22,5% do pessoal no setor. O índice de pessoal ocupado na Área de Influência do AHE Funil no setor industrial foi de 20% em 2000, resultado que demonstra que a região não se destaca por esse setor. O município de Ibituruna é o de menor nível de ocupação na Indústria detendo apenas 9%, ou seja, 103 pessoas de seu pessoal na rede industrial.

Segundo o Cadastro de Empresas do IBGE, (CEMPRE) as atividades industriais mais relevantes na Área de Influência do AHE Funil são:

- Extração de carvão mineral;
- Fabricação de produtos alimentícios e bebidas;
- Fabricação de produtos minerais não-metálicos;
- Extração de minerais não-metálicos;
- Confeção de artigos do vestuário e acessórios;
- Fabricação de produtos de madeira;
- Edição, impressão e reprodução de gravações;
- Fabricação de artigos de borracha e plástico;
- Fabricação de produtos de metal;
- Fabricação de máquinas e equipamentos;
- Fabricação e montagem de veículos automotores;
- Fabricação de móveis.

Atividades Agropecuárias

Notou-se também a importância das atividades agropecuárias na região. Municípios como Ibituruna e Bom Sucesso canalizam grande parcela de seu pessoal ocupado para o setor agropecuário. Bom Sucesso alcança o índice de 44,4%, já Ibituruna detém 66% do pessoal atuando no setor sendo que a Área de Influência mantém apenas 20,9% ocupada em atividades agropecuárias. Lavras como município com maior grau de urbanização não possui nível elevado, mantendo-se com a de menor atuação neste seguimento, com apenas 9,3%.

O quadro 8.2.9 apresenta a distribuição pecuária nos municípios constituintes da Área de Influência, demonstrando que Lavras apesar de possuir pouca expressão no que diz respeito ao total pessoal ocupado no setor agropecuário, atingiu resultados mais significantes em termos de pecuária na região. Isso se deve ao porte do município, que conta com maiores áreas, maior população e maior modernidade no segmento, aliado aos trabalhos desenvolvidos pela UFLA.

QUADRO 8.2.9
Pecuária - Principais Efetivos (número de cabeças)
2002

MUNICÍPIOS	ASININOS	BOVINOS	BUBAL.	CAP.	COEL.	EQUINOS	GALIN.	MUARES	OVIN.	SUÍNOS
Bom Sucesso	12	36.500	--	90	100	1.545	18.290	165	80	1.880
Ibituruna	7	11.500	--	--	--	485	11.520	52	72	2.130
Ijaci	5	5.850	--	--	90	460	26.480	30	125	1.240
Itumirim	5	8.050	--	45	90	615	9.350	70	--	1.490
Lavras	13	31.800	22	160	1.000	2.400	1.490.000	130	240	4.000
Perdões	13	15.970	--	75	--	1.100	23.400	118	70	1.960
Rib. Vermelho	3	2.920	--	30	--	175	2.390	45	--	375

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2002.

As Explorações Produtivas

A exploração produtiva da Área de Influência traduz-se na produção de produtos relativos à agricultura da região. Nesse sentido, a produção de produtos como cana-de-açúcar, café e milho se destacam. Ressaltam-se os municípios de Bom Sucesso, Ibituruna e Lavras, considerados como produtores de porte razoável nos segmentos citados. O quadro 8.2.10 demonstra a produtividade agrícola na Área de Influência do AHE Funil.

QUADRO 8.2.10**PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS - 2003**

Produção (t)							
Produto	Bom Sucesso	Ibituruna	Ijaci	Itumirim	Lavras	Perdões	Ribeirão Vermelho
Amendoim (em casca)	--	--	--	--	--	--	2
Arroz em casca sequeiro	192	95	95	200	182	330	28
Arroz em casca várzea úmida	116	55	100	--	84	--	18
Banana (2)	60	60	90	--	420	200	30
Cana-de-açúcar	5600	4.240	800	1.000	2.800	5.600	350
Café	3.553	775	508	308	3.780	3.192	259
Feijão (1ª.safra)	406	261	72	120	300	550	24
Feijão (2ª.safra)	310	135	50	76	360	350	25
Feijão (3ª.safra)	--	--	--	--	54	--	--
Fumo (em folhas)	--	--	--	--	--	48	--
Laranja (1)	528	240	108	270	559	446	39
Mandioca	119	90	108	126	630	240	36
Milho	12.375	4.208	2.970	6.300	19.440	5.400	1.440
Tomate (de mesa)	--	--	275	--	385	--	45
Uva	--	--	--	--	3	--	--

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2003

(1) Produção em mil frutos

(2) Produção em mil cachos

Tendo em vista a expansão das atividades produtivas, em especial as explorações agrícolas, há uma tendência ao crescimento da ocupação da mão-de-obra no campo. Embora esse fenômeno seja observado também em nível do Estado como um todo, sua intensidade revela-se com destaque na Área de Influência, refletindo o maior dinamismo de

sua agropecuária. O incremento ocorrido nas ocupações produtivas se faz acompanhar de acentuadas transformações em sua estrutura.

Deste modo, a expansão das explorações agrícolas se faz com base na incorporação de áreas de cerrado ao processo produtivo.

As principais atividades agrícolas que vêm sendo exploradas na Área de Influência nos anos mais recentes são as culturas do milho e café, onde se destacam os municípios de Bom Sucesso, Lavras e Perdões. Da área colhida com esses produtos na Área de Influência em 2003, tais municípios participavam aproximadamente com 79% do total. Além de milho e café, destaca-se a cultura do feijão, nos municípios. Quadro 8.2.11.

Quadro 8.2.11

PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS

2003

Área colhida (ha)							
Produto	Bom Sucesso	Ibituruna	Ijaci	Itumirim	Lavras	Perdões	Ribeirão Vermelho
Amendoim (em casca)	--	--	--	--	--	--	2
Arroz em casca sequeiro	96	38	68	100	130	275	20
Arroz em casca várzea úmida	58	22	50	--	40	--	10
Banana	8	6	12	--	51	20	3
Cana-de-açúcar	80	53	10	20	35	70	5
Café	4.230	807	470	285	3.500	3.800	240
Feijão (1a.safra)	520	300	120	200	500	550	40
Feijão (2a.safra)	425	180	70	95	500	500	50
Feijão (3a.safra)	--	--	--	--	30	--	--
Fumo (em folhas)	--	--	--	--	--	80	--
Laranja	33	20	9	18	43	26	3
Mandioca	7	5	6	7	35	20	2
Milho	2.750	935	550	1.500	3.600	1.200	300
Tomate (de mesa)	--	--	5	--	7	--	1
Uva	--	--	--	--	2	--	--

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2003

As diversas atividades agrícolas da Área de Influência são exploradas, de um modo geral, em bases tecnológicas modernas, o que fica expresso no nível dos rendimentos médios obtidos. No entanto, a despeito do caráter moderno da base tecnológica, a produtividade mantém-se fortemente condicionada pela variável climática. Quadro 8.2.12.

Quadro 8.2.12
PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS
2003

Rendimento médio (kg/ha)							
Produto	Bom Sucesso	Ibituruna	Ijaci	Itumirim	Lavras	Perdões	Ribeirão Vermelho
Amendoim (em casca)	--	--	--	--	--	--	1000
Arroz em casca sequeiro	2.000	2.500	1.397	2.000	1.400	1.200	1.400
Arroz em casca várzea úmida	2.000	2.500	2.000	--	2.100	--	1.800
Banana (2)	7.500	10.000	7.500	--	8.235	10.000	10.000
Cana-de-açúcar	70.000	80.000	80.000	50.000	80.000	80.000	70.000
Café	840	960	1.081	1.081	1.080	840	1.079
Feijão (1a.safra)	781	870	600	600	600	1.000	600
Feijão (2a.safra)	729	750	714	800	720	700	500
Feijão (3a.safra)	--	--	--	--	1.800	--	--
Fumo (em folhas)	--	--	--	--	--	600	--
Laranja (1)	16.000	12.000	12.000	15.000	13.000	17.154	13.000
Mandioca	17.000	18.000	18.000	18.000	18.000	12.000	18.000
Milho	4.500	4.501	5.400	4.200	5.400	4.500	4.800
Tomate (de mesa)	--	--	55.000	--	55.000	--	45.000
Uva	--	--	--	--	1.500	--	--

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2003

(1) Rendimento em frutos/ha.

(2) Rendimento em cachos/ha.

INFRA-ESTRUTURA

Inserida numa região dinâmica e contando com o apoio dos principais centros regionais, a Área de Influência conta com um sistema de transporte e com serviços de comunicação e distribuição de energia elétrica que vem atendendo, de forma satisfatória, as demandas básicas da população e do sistema produtivo nela instalado.

Os indicadores a serem acompanhados referem-se aos setores de utilização de energia elétrica, principalmente com relação ao atendimento à população.

Do ponto de vista do suprimento de energia elétrica, a região como um todo não apresenta maiores problemas, quer em termos de geração, quer em termos de transmissão e distribuição, o que evidentemente aplica-se também à Área de Influência. A concessionária responsável pela distribuição de energia nos municípios da Área de Influência é a CEMIG. Direcionando-se o enfoque para o lado da demanda, tem-se observado um consumo continuamente crescente nos diversos municípios. No período de 1999 a 2003, o número total de consumidores, considerando as modalidades residencial, industrial, comercial e rural, aumentou significativamente assim como o consumo total de energia. Esse resultado reflete, em particular, o dinamismo econômico e a expansão populacional da área nos anos mais recentes. Quadro 8.2.13.

QUADRO 8.2.13

CONSUMO - Setor Industrial - (KWh) 1999-2003						CONSUMO - Setor Comercial - (KWh) 1999-2003					
CLASSE	1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003	
Bom Sucesso						Bom Sucesso					
Consumo	373.898	546.207	463.521	460.211	481.707	1.325.559	1.425.236	1.349.784	1.318.608	1.383.496	
Nº. Cons.	40	45	48	52	41	416	429	446	447	443	
Ibituruna						Ibituruna					
Consumo	161.881	52.473	8.960	13.105	9.103	143.831	149.847	147.857	145.753	139.303	
Nº. Cons.	5	6	6	6	6	57	58	60	61	62	
Ijaci						Ijaci					
Consumo	1.611.446	1.710.258	2.181.095	4.478.698	102.791.086	190.757	205.993	233.960	291.256	284.587	
Nº. Cons.	30	31	32	38	34	61	64	88	92	103	
Itumirim						Itumirim					
Consumo	80.521	80.613	235.148	140.210	127.078	193.049	196.635	200.960	218.511	225.778	
Nº. Cons.	15	14	17	15	13	99	104	117	115	112	
Lavras						Lavras					
Consumo	25.608.701	29.805.115	25.351.763	24.482.933	28.503.164	15.614.612	18.135.214	16.904.418	16.774.275	18.286.081	
Nº. Cons.	372	363	381	386	365	2646	2797	3255	3088	3169	
Perdões						Perdões					
Consumo	1.872.852	2.047.030	4.936.810	6.531.811	2.456.305	2.295.453	2.525.098	2.256.105	2.413.732	3.052.251	
Nº. Cons.	67	77	76	82	76	548	561	618	605	630	
Ribeirão Vermelho						Ribeirão Vermelho					
Consumo	136.033	101.543	89.711	206.239	151.567	675.269	1.418.146	1.546.173	1.574.684	1.424.638	
Nº. Cons.	17	16	17	19	18	80	85	88	104	101	
Total						Total					
Consumo	29.845.332	34.343.239	33.267.008	36.313.207	134.520.010	20.438.530	24.056.169	22.639.257	22.736.819	24.796.134	
Nº. Cons.	546	552	577	598	553	3.907	4.098	4.672	4.512	4.620	

Fonte: Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG

QUADRO 8.2.13 (CONTINUAÇÃO)

CONSUMO - Setor Residencial - (KWh) 1999-2003						CONSUMO - Setor Rural - (KWh) 1999-2003					
CLASSE	1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003	
Bom Sucesso						Bom Sucesso					
Consumo	5.243.740	5.285.266	4.493.263	4.496.558	4.543.929	1.849.056	2.232.199	1.993.862	2.226.665	2.179.873	
Nº. Cons.	4184	4264	4391	4460	4567	719	747	759	768	805	
Ibituruna						Ibituruna					
Consumo	702.596	708.655	601.780	612.804	639.421	478.897	391.917	403.828	437.254	417.167	
Nº. Cons.	646	660	674	700	730	125	139	139	146	150	
Ijaci						Ijaci					
Consumo	1.611.921	1.621.897	1.465.873	1.539.646	1.594.349	940.694	984.414	852.145	921.988	879.081	
Nº. Cons.	1165	1210	1257	1395	1433	228	230	238	244	268	
Itumirim						Itumirim					
Consumo	1.780.520	1.742.703	1.484.311	1.477.114	1.571.593	982.178	938.798	899.017	902.698	966.245	
Nº. Cons.	1513	1506	1565	1608	1625	323	326	356	372	384	
Lavras						Lavras					
Consumo	42.512.756	43.764.862	37.783.063	38.050.650	39.365.219	5.304.911	5.403.215	4.837.388	5.191.023	5.288.374	
Nº. Cons.	23054	24045	24859	26154	26670	1099	1151	1262	1333	1406	
Perdões						Perdões					
Consumo	7.306.175	7.391.342	6.514.769	6.485.230	6.638.840	1.795.300	1.909.734	1.736.503	1.819.709	1.949.652	
Nº. Cons.	4819	4980	5186	5337	5440	546	582	595	599	617	
Ribeirão Vermelho						Ribeirão Vermelho					
Consumo	1.769.398	1.789.161	1.511.030	1.438.099	1.469.806	362.148	371.439	334.761	344.373	353.483	
Nº. Cons.	987	1000	1026	1045	1052	110	112	121	131	134	
Total						Total					
Consumo	60.927.106	62.303.886	53.854.089	54.100.101	55.823.157	11.713.184	12.231.716	11.057.504	11.843.710	12.033.875	
Nº. Cons.	36.368	37.665	38.958	40.699	41.517	3.150	3.287	3.470	3.593	3.764	

Fonte: Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG

INFRA-ESTRUTURA URBANA, SOCIAL E ADMINISTRATIVA**Saúde**

A presença do principal pólo regional, Lavras, vai se traduzir na existência de uma infraestrutura urbana, social e administrativa relativamente bem desenvolvida na Área de Influência.

A área licenciada para expansão urbana na sede dos municípios é um importante indicador de crescimento urbano e consequentemente desenvolvimento sócioeconômico. Esta informação só é possível se estiverem sistematizadas as informações contidas nos alvarás de construção emitidos pelas prefeituras municipais.

A infra-estrutura de saúde da Área de Influência era formada, em 2003, por 6 hospitais gerais, além de 24 consultórios, 18 centros de saúde, entre outras unidades. A maior parte dos estabelecimentos concentra-se, como é de se esperar, no maior município, Lavras.

Dos municípios da área, Ibituruna, Ijaci e Itumirim ainda não dispõem de hospital geral. Lavras conta com três hospitais, os restantes distribuem-se por Perdões, Ribeirão Vermelho e Bom Sucesso. Quadro 8.2.14.

QUADRO 8.2.14**REDE AMBULATORIAL**

Tipo de Unidade	Bom Sucesso	Ibituruna	Ijaci	Itumirim	Lavras	Perdões	Ribeirão Vermelho	Total
Posto de Saúde	1	-	-	-	1	-	-	2
Centro de Saúde	-	1	1	3	12	-	1	18
Policlínica	1	-	-	-	2	2	-	5
Ambulatório de uni. Hosp. Geral	1	-	-	-	3	1	1	6
Ambulatório de uni. Hosp. Especializada.	-	-	-	-	1	-	-	1
Unidade Mista	-	-	-	-	-	-	1	1
Pronto Socorro Geral	-	-	-	-	1	-	-	1
Consultório	6	1	-	1	15	1	-	24
Clínica especializada	-	-	-	-	1	1	-	2
Centro de Atenção Psicológica.	-	-	-	-	1	-	-	1
Serv. Aux. de Diag e Terapia	-	-	-	-	7	-	-	7
Unidade de Saúde da Família	5	1	2	1	6	2	-	17
Unidade de Vigilância Sanitária	1	-	-	-	1	1	-	3

<i>Total</i>	15	3	3	5	51	8	3	88
--------------------	-----------	----------	----------	----------	-----------	----------	----------	-----------

Fonte: SIA/SUS - Julho de 2003

Educação

O setor educacional será acompanhado através da caracterização da sua rede física e do nível de escolaridade da população.

Na Área de Influência existem estabelecimentos de ensino nos níveis pré-escolar, e de primeiro e segundo graus. Como ocorre no âmbito regional e estadual, a maior parte desses estabelecimentos está relacionada ao ensino pré-escolar e fundamental (primeiro grau), e pertence ao sistema público. No ensino de segundo grau, onde há um declínio do número de estabelecimentos, a presença do setor privado torna-se mais marcante.

Lavras possui grande importância na educação regional e também na educação do estado, uma vez que o município possui uma instituição federal de ensino superior a Universidade Federal de Lavras. O município oferece cursos de ensino profissionalizante e/ou Pós-médio, sendo que em 2002 foram cadastrados pelo Centro de Produção e Administração de Informações - CPRO/SEE e pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP/MEC os cursos de auxiliar de enfermagem, curso 2º grau (sem habilitação), magistério de 1º grau, técnico em comunicação visual, técnico em contabilidade, técnico em eletrônica, técnico em eletrotécnica, técnico em enfermagem, técnico em gestão empresarial, técnico em laboratório prótese odontológica, técnico em nutrição, técnico em telecomunicações, técnico inspetor de segurança do trabalho.

Além desses, o município atende a população com cursos superiores, cadastrados em 2001 como: Administração de empresas, agronomia, artes plásticas, ciência da computação, ciências, ciências biológicas, ciências contábeis, ciências sociais, comunicação social, decoração, desenho e plástica, desenho industrial, direito, educação artística, educação física, enfermagem, engenharia, engenharia agrícola, engenharia florestal, estudos sociais, farmácia, filosofia, fisioterapia, geografia, história, letras, matemática, medicina veterinária, odontologia, pedagogia, processamento de dados, psicologia, química, zootecnia.

A rede de ensino revela-se plenamente adequada ao atendimento da demanda no que se refere ao ensino fundamental. Pode-se considerar que há uma universalização do ensino de primeiro grau na área, com 98,1% da população escolarizável na faixa etária de 10 a 14 anos sendo atendida, em 2000, pelo sistema escolar implantado. A esse respeito, é interessante notar que as escolas de Lavras atendem a demandas de outros municípios, o que se expressa em índices de atendimento que superam a população escolarizável dos próprios municípios. Quadro 8.2.15.

Quadro 8.2.15

PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE ALFABETIZADA POR FAIXA ETÁRIA (%)

Faixa Etária	Bom Sucesso		Ibituruna		Ijaci		Itumirim		Lavras		Perdões		Ribeirão Vermelho	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
5 a 9 anos	45,5	59,3	35,2	57,6	42,5	55,2	48,9	51,4	51,7	58,6	46,8	59,4	52,3	62,0
10 a 14 anos	90,1	97,9	90,0	97,3	93,0	97,9	92,7	98,0	95,4	98,5	94,9	98,7	95,3	98,4
15 a 19 anos	91,1	97,2	95,0	97,3	94,1	95,9	94,4	98,2	96,9	98,6	95,8	98,8	97	97,6
20 a 29 anos	89,9	93,6	91,8	95,0	94,0	94,2	94,4	96,2	96,9	98,3	94,8	97,8	96,1	97,3
30 a 39 anos	82,2	90,2	80,2	92,7	89,1	93,1	88,3	95,5	94,5	97,2	89,2	95,7	96,3	95,5
40 a 49 anos	67,6	81,8	73,1	84,8	76,3	87,5	73,5	89,5	88,7	95,2	78,0	90,1	85,7	95,2
50 a 59 anos	65,0	68,9	62,2	76,2	69,8	74,5	66,6	76,0	81,7	89,6	66,2	78,7	84,1	86,0
60 a 69 anos	53,6	63,2	53,2	65,4	62,4	68,7	55,2	69,4	76,8	81,6	62,8	68,8	77,7	85,5
70 a 79 anos	56,3	55,5	57,3	55,7	45,7	57,1	43,1	54,4	66,7	77,8	54,1	65,2	66,4	80,2
80 anos e mais	-	61,8	-	55,6	-	54,0	-	43,9	-	70,1	-	59,3	-	69,2
Idade Ignorada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	74,9	82,5	75,2	84,2	79,4	84,9	79,9	85,4	86,8	91,1	80,7	87,4	86,3	90,5

Fonte: IBGE, Censos Demográficos, 2000.

Saneamento Básico

A responsabilidade pelo abastecimento de água na Área de Influência em 2004, se dividia entre a prefeitura municipal em alguns municípios, a COPASA e a SESP no município de Bom Sucesso. No mesmo ano, segundo a Companhia de Saneamento de Minas Gerais, a coleta de esgoto era de responsabilidade das prefeituras municipais. Quadro 8.2.15.

QUADRO 8.2.16

**CONCESSIONÁRIAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E ESGOTO
DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

2004		
Município	Água	Esgoto
Bom Sucesso	SESP	Prefeitura municipal
Ibituruna	Prefeitura municipal	Prefeitura municipal
Ijaci	Prefeitura municipal	Prefeitura municipal
Itumirim	COPASA	Prefeitura municipal
Lavras	COPASA	Prefeitura municipal
Perdões	COPASA	Prefeitura municipal
ribeirao vermelho	COPASA	Prefeitura municipal

Fonte: Companhia de Saneamento de Minas Gerais, 2004

Observa-se que 86,4% dos domicílios da Área de Influência estavam ligados à rede geral em 2000. Os melhores resultados são apresentados pelos municípios de Lavras (93,4%) e Ribeirão Vermelho (88,1%), com taxas de atendimentos superiores à média da área. Quadro 8.2.17.

QUADRO 8.2.17

PROPORÇÃO DE MORADORES POR TIPO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

	Bom Sucesso		Ibituruna		Ijaci		Itumirim	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Abastecimento de água								
Rede Geral	75,1 %	81,1 %	72,5 %	84,1 %	73 %	82 %	75 %	81,9 %
Poço ou nascente ¹	18,4 %	18,6 %	21,1 %	15,1 %	25,1 %	16,6 %	24,3 %	17,9 %
Outra forma	6,5 %	0,3 %	6,4 %	0,8 %	1,9 %	1,3 %	0,6 %	0,2 %

	Lavras		Perdões		Ribeirão Vermelho	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Abastecimento de água						
Rede Geral	88,7 %	93,4 %	75,5 %	86,1 %	88,1 %	90,7 %
Poço ou nascente ¹	10,2 %	6,3 %	21,7 %	13 %	11,3 %	8 %
Outra forma	1,1 %	0,3 %	2,8 %	0,9 %	0,6 %	1,3 %

Fonte: IBGE/Censos, 2000.

¹ Na propriedade

Quanto ao serviço de recolhimento de lixo, 80,29% dos domicílios da Área de Influência são atendidos. Como anteriormente, Ribeirão Vermelho (89,5%) e Lavras (89,2%) surgem em posição mais favorável, apresentando taxas de atendimentos superiores a 89% do total dos domicílios, muito acima daquelas correspondentes aos demais municípios. Apesar do reduzido tamanho de sua população, o pior resultado vai ser encontrado em Itumirim, onde apenas 68,0% do total dos domicílios contavam com a prestação desse tipo de serviço em 2000. Quadro 8.2.18.

QUADRO 8.2.18
PROPORÇÃO DE MORADORES POR TIPO DE DESTINO DE LIXO

	Bom Sucesso		Ibituruna		Ijaci		Itumirim	
Abastecimento de água	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Coletado	29,1 %	76,2 %	28,6 %	80,0 %	25,4 %	75,1 %	10,2 %	68,0 %
Queimado ¹	25,0 %	18,0 %	37,3 %	15,3 %	56,5 %	20,1 %	48,0 %	26,3 %
Enterrado ¹	4,3 %	0,7 %	5,1 %	0,3 %	4,9 %	1,4 %	0,5 %	0,4 %
Jogado em rios ou outros	39,8 %	4,9 %	28,5 %	3,5 %	12,6 %	2,1 %	37,8 %	4,9 %
Outro destino	1,8 %	0,2 %	0,5 %	0,9 %	0,6 %	1,3 %	3,5 %	0,4 %

	Lavras		Perdões		Ribeirão Vermelho	
Abastecimento de água	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Coletado	67,9 %	89,2 %	61,3 %	84,0 %	75,4 %	89,5 %
Queimado ¹	18,2 %	7,0 %	15,0 %	12,2 %	11,7 %	9,8 %
Enterrado ¹	1,0 %	0,4 %	1,7 %	0,8 %	1,3 %	-- %
Jogado em rios ou outros	11,7 %	2,9 %	9,4 %	2,3 %	11,4 %	0,7 %
Outro destino	1,2 %	0,6 %	12,6 %	0,7 %	0,2 %	-- %

Fonte: IBGE/Censos, 2000

¹ Na propriedade

QUALIDADE DE VIDA

Foram selecionados os seguintes indicadores no sentido de se fazer algumas inferências a respeito do nível de bem-estar social da população da Área de Influência: os Índices de Desenvolvimento Humano de renda, longevidade e educação, além da esperança de vida ao nascer e a mortalidade infantil e finalmente analisando os PIB's dos municípios constituintes da Área de Influência.

Índice de Desenvolvimento Humano

A análise da qualidade de vida dos municípios da Área de Influência do AHE Funil passa primeiro, pela classificação desta quanto ao índice de Desenvolvimento Humano (IDH) criado pela Organização das Nações Unidas (ONU) com o objetivo de analisar e comparar as condições de vida da população, cuja escala varia de 0,1 a 1,0. De acordo com esta escala, quanto mais próximo de 1 os indicadores estiverem, maior é o IDH do município, ou seja, este possui uma boa qualidade de vida.

Em Minas Gerais, as condições de vida dos municípios foram analisadas através do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil do qual foi possível obter os dados referentes aos IDH's dos municípios e estabelecer a sua análise.

De acordo com a Fundação João Pinheiro (1991/2000) os municípios da Área de Influência apresentaram os seguintes índices (Quadro 8.2.19).

QUADRO 8.2.19

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO - MUNICIPAL, 1991 E 2000 MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Município	IDHM		Renda		Longevidade		Educação	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Bom Sucesso	0,665	0,754	0,567	0,664	0,721	0,783	0,706	0,815
Ibituruna	0,651	0,724	0,575	0,638	0,680	0,715	0,698	0,819
Ijaci	0,660	0,738	0,536	0,637	0,709	0,761	0,734	0,817
Itumirim	0,675	0,760	0,565	0,648	0,711	0,795	0,748	0,836
Lavras	0,743	0,819	0,679	0,749	0,709	0,790	0,840	0,917
Perdões	0,691	0,784	0,608	0,687	0,719	0,828	0,747	0,836
Ribeirão Vermelho	0,714	0,783	0,639	0,713	0,661	0,761	0,842	0,874
Média Minas Gerais	0,697	0,773	0,652	0,711	0,689	0,759	0,751	0,850

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2002.

Observa-se que, assim como o Estado, todos os municípios conseguiram consideráveis aumentos em todos os índices listados acima. Lavras, Perdões e Ribeirão Vermelho encontram-se acima da média do Índice de Desenvolvimento Humano do estado de Minas Gerais, sendo que os outros municípios estão abaixo da média do estado. No que diz respeito a renda, apenas Lavras conseguiu um índice considerável em 2000, uma vez que Ribeirão Vermelho se manteve praticamente na média estadual ultrapassando-a em apenas 0,002.

Nos municípios constituintes da Área de Influência a longevidade só não alcançou a média estadual em Ibituruna, que por sua vez apresentou todos os índices com déficit em relação ao Estado de Minas Gerais. A educação apareceu com índices positivos em relação à média do Estado apenas em Lavras e Ribeirão Vermelho.

Mortalidade infantil e longevidade

O quadro 8.2.20 dispõe sobre os indicadores de longevidade em anos e a mortalidade infantil por mil nascidos vivos na Área de influência do AHE Funil, ressaltando os níveis de cada município em comparação com os índices do Estado de Minas Gerais.

QUADRO 8.2.20

INDICADORES DE LONGEVIDADE E MORTALIDADE, 1991 E 2000 MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA E DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Município	Esperança de vida ao nascer		Mortalidade infantil (por mil)	
	1991	2000	1991	2000
Bom Sucesso	68,26	71,99	28,78	22,95
Ibituruna	65,79	67,88	35,91	35,46
Ijaci	67,53	70,68	30,8	26,66
Itumirim	67,66	72,68	30,44	21,12
Lavras	67,53	72,41	30,8	21,84
Perdões	68,13	74,7	29,12	16,15
Ribeirão Vermelho	64,67	70,68	39,45	26,66
Minas Gerais	66,40	70,50	35,40	27,80

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2002

Nota-se que a esperança de vida ao nascer nos municípios apresentava-se maior que a média do Estado, exceto em Ibituruna que o índice era de 67,88 anos sendo que em Minas Gerais era de 70,50. A esperança de vida nos municípios da Área de Influência em 2000 aumentou em relação ao ano de 1991, seguindo a tendência de Minas Gerais.

Ibituruna mais uma vez apresentou um índice negativo em relação à média estadual, a mortalidade infantil no município atingiu a marca de 35,46 por cada mil nascidos vivos. Além disso a taxa não apresentou queda significativa entre os anos analisados, o que não acontece com o município de Ribeirão Vermelho que saiu de 1991 com taxa de 39,45, alcançando o ano 2000 com 26,66 mortes por mil nascidos vivos, índice menor que a média estadual.

Produto Interno Bruto

O produto interno bruto – PIB – representa a soma, em valores financeiros, de todas as riquezas finais produzidas em uma determinada região ou parcela da sociedade, qual seja, países, estados, cidades, durante um período determinado (mês, trimestre, ano, etc).

Os indicadores econômicos agregados como produto, renda, despesa, indicam os mesmos valores para a economia de forma absoluta. Dividindo-se esses valores pela população de um local, obtém-se um valor per capita, ou seja, um valor médio. O valor per capita é muito mais representativo sobre a qualidade de vida de um município do que os valores brutos ou líquidos. Por esse motivo adota-se o PIB per capita como base nos estudos socioeconômicos da Área de Influência do AHE Funil.

QUADRO 8.2.21

PRODUTO INTERNO BRUTO PER CAPITA EM REAIS

	PIB 1999	PIB 2000	PIB 2001	PIB 2002	Crescimento %do PIB(1999-2002)
Belo Horizonte	6.471	7.130	7.488	8.093	25,1 %
Bom Sucesso	3.017	3.104	3.205	3.636	20,5 %
Ibituruna	3.780	3.558	3.698	4.339	14,8 %
Ijaci	2.950	3.625	6.214	10.549	257,6 %
Itumirim	2.448	2.520	2.443	2.735	11,7 %
Lavras	5.379	5.417	5.790	6.444	19,8 %
Perdões	3.850	3.948	4.770	5.227	35,8 %
Ribeirão Vermelho	2.787	3.195	3.431	3.618	29,8 %

Fonte: IBGE, 2005

De maneira geral, os municípios da Área de Influência do AHE Funil apresentaram em 2005 índices considerados satisfatórios para o Produto Interno Bruto. Se comparados com a capital do Estado, Belo Horizonte, Lavras mostrou o PIB(Produto Interno Bruto) bem próximo aos valores desta, enquanto Ijaci ultrapassou em 2002 o PIB de Belo Horizonte.

Quanto à taxa de crescimento do PIB nos municípios analisados, Ijaci, município com maior área alagada de toda Área de Influência, presenciou a explosão de seu Produto Interno Bruto, crescendo incríveis 257,6% no decorrer dos anos analisados, 1999 a 2002. Esse crescimento foi influenciado pela construção e início de operação do AHE Funil, tendo em vista que o município recebeu um grande contingente de trabalhadores para serviços de estradas, reconstrução de Pedra Negra, Macaia, dentre outros. Além disto, houve a implantação de industriais cimenteiras que também contribuíram para o aumento do PIB. Os outros municípios apresentaram crescimentos considerados normais para os patamares da região.

CONCLUSÕES

Os efeitos ambientais do AHE FUNIL na região são espacialmente localizados e com relativa importância socioeconômica.

A construção do AHE FUNIL e a formação de seu reservatório conforme previsto em relatórios anteriores, não ocasionou efeitos negativos de alta magnitude na Área de Influência. A participação da área ocupada pelo reservatório no total da área dos municípios com terras afetadas é de apenas 1,9%.

O meio rural que por sua vez poderia apresentar maiores alterações não mostrou sinais de perdas com a implantação do AHE FUNIL. A área que foi afetada pelo empreendimento localizou-se basicamente nos vales dos rios, onde as áreas de cultivo eram de pequena escala e o uso da terra predominante para pastagem. A evolução da população dos municípios da Área de Influência seguiu o padrão observado na região e até mesmo no Estado, exceto em Ijaci onde o índice de crescimento foi considerado alto, isso se deve a diversos fatores como o incremento da população do município pelos moradores relocados do distrito de Pedra Negra, os trabalhos em andamento na região (estradas, cimenteiras, etc), bem como à extensão de área alagada.

O processo de desenvolvimento regional sustentado pela modernização da base produtiva agropecuária possui uma dinâmica própria que é independente da presença do empreendimento e, com isto, não está sendo afetado por ele de forma significativa. Este processo de desenvolvimento possui reflexos em nível dos setores industrial (agroindustrial) e terciário, e sobre a intensificação do ritmo de urbanização da população e transformações sócio-culturais.

Os efeitos do empreendimento, em nível da dinâmica regional, tendem a reforçar as modificações estruturais indicadas acima, além de consolidar esta região enquanto produtora e exportadora de energia elétrica.

Contudo, cabe salientar a importância da compensação financeira destinada aos municípios, em cujos territórios se localizam instalações destinadas à produção de energia elétrica ou que tenham áreas ocupadas por águas dos respectivos reservatórios, regulamentada pelo Decreto nº 01, de 11 de janeiro de 1991. A distribuição desta compensação é diferenciada entre os municípios da Área de Influência.

As principais considerações sobre os aspectos socioeconômicos realizadas a partir da análise dos indicadores selecionados são:

- ✓ A dinâmica da população da Área de Influência entre os anos de 1990 a 2004, apresenta um acelerado crescimento da população total e nas áreas urbanas maior do que o ocorrido no Estado, e um decréscimo da população rural menos acentuado do que no Estado;
- ✓ A densidade demográfica na Área de Influência é de 68,2 hab/Km², considerada baixa se comparada aos grandes centros do estado. Ainda assim é o dobro da taxa estadual;
- ✓ O grau de urbanização da população da Área de Influência é muito elevado (83,4% em 2000), resultado que se coloca muito acima das médias regional e estadual;

- ✓ Permanece a concentração espacial da atividade industrial, comercial e de serviços no município de Lavras;
- ✓ A exploração das atividades agropecuárias na Área de Influência se faz principalmente com cultivos de milho, café e cana-de-açúcar, destacando Bom Sucesso e Lavras entre os maiores produtores;
- ✓ Refletindo o dinamismo econômico e a expansão populacional da área nos anos mais recentes, verifica-se o crescimento do número de consumidores e da quantidade consumida de energia em todas as classes de consumidores;
- ✓ A infra-estrutura de saúde manteve-se concentrada em Lavras;
- ✓ Com relação ao Índice de Desenvolvimento Humano observa-se que todos os municípios da área posicionam-se de forma favorecida no contexto estadual, atingindo metas de crescimento comparáveis a do Estado de Minas Gerais;
- ✓ Mesmo com alguns municípios com a taxa de mortalidade infantil acima da média do Estado, os níveis encontrados na Área de Influência são considerados satisfatórios;
- ✓ Enquanto que 57,6% da população na faixa de 5 a 9 anos é alfabetizada, na faixa etária de 10 a 14 anos atinge-se a marca 98,1%, significando a universalização de ensino de primeiro grau na Área de Influência;
- ✓ Os municípios da Área de Influência possuem, em geral, uma boa infra-estrutura de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo). Destacam-se os municípios de Lavras e Ribeirão Vermelho com cobertura acima de 90% em 2000;
- ✓ Os resultados mais expressivos encontrados são os relativos ao Produto Interno Bruto dos municípios, que atingiram taxas e significativas de crescimento. Destaca-se o município de Ijaci aumentando seu PIB em 257,6% no período de 1999 a 2002 ultrapassando o PIB da capital mineira.

b) Área Diretamente Afetada

Conforme o contrato FNL 031/03 celebrado entre o Consórcio do AHE Funil e a empresa Ecodinâmica Consultores Associados Ltda, e termo aditivo firmado em 01/10/2003, foi elaborado e apresentado em fevereiro de 2005, o relatório de andamento referente ao monitoramento dos aspectos socioeconômicos relativos aos programas de comunicação social, segurança e alerta, reativação econômica, relocação da infra-estrutura afetada, negociação e saúde, das ações pertinentes ao trecho a jusante do barramento, para atendimento à condicionante 4.9.1 da Licença de Operação do AHE Funil no período compreendido entre março de 2003 a junho de 2004.

atividades produtivas primárias –

Conforme previsto no Plano de Controle Ambiental e nas condicionantes a LO, o empreendedor deveria implementar um PROGRAMA DE REATIVAÇÃO ECONÔMICA E APOIO AO PRODUTOR RURAL, de modo a acompanhar ativamente a reestruturação das atividades primárias na ADA. Este Programa deveria observar as seguintes premissas:

- ↳ Definição de recursos financeiros para implementação de projetos junto aos pequenos produtores das áreas remanescentes e das áreas de Macaia, Nova Pedra Negra e Ponte do Funil;
- ↳ Planejamento executivo das atividades voltadas para os produtores rurais.

Deste modo, o Consórcio elaborou e protocolou em 2005 junto à FEAM, um relatório relativo a este e outros aspectos de monitoramento, nos quais demonstra que o referido Programa vem sendo executado e acompanhado a contento pela EMATER através de convênio anteriormente firmado entre as partes.

Segue o texto do relatório que explicita o atendimento às duas premissas acima expostas:

“Conforme o relatório de monitoramento dos aspectos socioeconômicos e culturais de abril de 2004, a implantação e desenvolvimento da fruticultura, voltada para o cultivo e comercialização da goiaba e do maracujá, foi o projeto que se apresentou mais adequado dentro dos estudos efetuados pelo Consórcio, no que tange às possibilidades de incremento de renda e da fixação da população ocupada no local. Isto, em razão dos impactos positivos na cadeia produtiva regional, envolvendo o preparo do solo e de mudas, tratamentos culturais, plantio, colheita, armazenagem e comercialização.

Para o cumprimento desse objetivo, foram firmados convênios de cooperação junto a FRUTILAVRAS e a EMATER. A primeira possui uma estrutura de beneficiamento e comercialização, a qual contribui para o desenvolvimento da

industrialização da polpa de frutas, na aquisição de equipamentos e acessórios para implantação da indústria de beneficiamento e, na transferência de cotas aos produtores rurais. A EMATER, por sua vez, tem como incumbência prestar assistência técnica aos produtores rurais atingidos pela formação do reservatório, desenvolvendo ações voltadas para a pecuária, a cafeicultura, a cultura do milho e a horta comunitária.

Os beneficiários do projeto são os produtores rurais, cujas propriedades foram atingidas diretamente pelo reservatório. Além dessa obrigatoriedade os produtores devem ser participantes do programa de desenvolvimento da fruticultura através do FRUTILAVRAS.

O Consórcio disponibilizou R\$ 500.000,00 (quinhentos mil reais) para o cumprimento do programa, objetivando: desenvolver a fruticultura junto aos produtores rurais; adquirir equipamentos para modernização e ampliação da capacidade produtiva do FRUTILAVRAS; implementar e consolidar atividades agrícolas na Nova Ponte do Funil; prestar assistência técnica aos produtores rurais e desenvolver a horta comunitária na Nova Pedra Negra.”

“As atividades contempladas no projeto de reativação da agricultura na região, de acordo com o relatório do 2º trimestre de 2004, elaborado pelo Consórcio, e com o relatório de assistência técnica aos produtores rurais atingidos pelo reservatório, organizado pela EMATER, apresentaram uma maior dinâmica comparativamente ao ano de 2003.

A comunidade de Nova Ponte do Funil aprovou a proposta do Consórcio para o arrendamento de uma área de 11,5 hectares destinada à cultura do maracujá dentro do programa FRUTILAVRAS. Foram plantadas 4.000 mudas em dezembro de 2003 em uma área de 6,5 hectares, com a primeira colheita prevista para o final do ano de 2004, sendo que estava planejado um aumento da área plantada para 3,0 hectares, a partir de setembro de 2004.

Em maio de 2004 o Consórcio comprovou mediante registro fotográfico, a entrega dos equipamentos para a FRUTILAVRAS conforme especificado no convênio. Esse fato, associado ao processo de instalação da linha de beneficiamento e despulpamento do maracujá deverá favorecer as condições de produção e de comercialização, podendo render acima da média mínima de 15 toneladas por hectare, previsto inicialmente pela EMATER.

Está previsto que os agricultores de Nova Ponte do Funil receberão o equivalente a 13 cotas do FRUTILAVRAS, de um total de 72, o que os tornam maiores fornecedores da FRUTILAVRAS tendo em vista a média de plantio dos demais produtores.

O Relatório de Assistência Técnica organizado pela EMATER no período de fevereiro e março de 2004 descreve as ações desenvolvidas, fatos relevantes e atividades previstas para os meses posteriores nos municípios de Ijací, Lavras, Itumirim, Perdões, Bom Sucesso e Ibituruna. Entre os principais fatos relevantes apontados destacam-se:

a) Ijací

- *Plantio de 11,0 hectares de maracujá por 7 produtores atingidos;*
- *Intensificação da assistência técnica;*
- *Orientações sobre o crédito rural;*
- *Participação em cotas para os produtores que aderirem ao programa de fruticultura desenvolvido pela FRUTILAVRAS;*

b) Lavras

- *Plantio de 7,5 hectares de maracujá com 15 participantes;*
- *Intensificação da assistência técnica nos projetos desenvolvidos pelos atingidos.*

c) Itumirim

• *Realização da festa do pequi com a comunidade. Foram registradas 1081 assinaturas entre visitantes e participantes. Esse evento teve como finalidade, informar que o pequizeiro é uma árvore protegida por Lei Federal que impede seu corte e a comercialização de sua madeira em todo território nacional; prestar informações sobre a importância nutricional da fruta e formas de aproveitamento e instruir sobre a importância ecológica da espécie.*

d) Bom Sucesso

- *Plantio de 5,4 hectares de maracujá com 5 participantes;*
- *Fornecimento de 3.750 mudas de maracujá, 2.125 mourões e 21.200 m de arame liso para montagem de estaleiros para os produtores rurais.*

e) Perdões

- *Plantio de 2,0 hectares de maracujá com 3 participantes;*
- *Fornecimento de 1.400 mudas de maracujá, 800 mourões e 8.000 m de arame liso para montagem dos estaleiros.”*

Ainda abrangendo o período anteriormente retratado e ampliando até 2006, a empresa A & D Consultoria e Planejamento em Saúde realizou uma avaliação deste programa, relatando:

“Criação da AGROFUNIL

Optou-se pela criação de uma Associação de Agropecuaristas (na comunidade de Ponte do Funil) que ocorreu no dia 25/11/03, já que sua organização é mais simplificada e também atendia às necessidades da atividade. Embora tenha existido uma grande resistência na formação da associação, já que cada participante queria um processo individual junto ao CAHEF, os participantes passaram a compreender as necessidades da mesma.

Dificuldades durante o processo de consolidação da AGROFUNIL

Infelizmente, a finalização das negociações e a mobilização do grupo não ocorreu a tempo de se aproveitar devidamente a época de plantio do maracujá em dezembro de 2003, o que acarretou um atraso de um mês no plantio, ocasionado um atraso na primeira colheita que só foi realizada a partir de novembro de 2004.

O período decorrido entre o plantio em janeiro de 2004 e o início da colheita em meados de novembro de 2004 foi marcado por uma constante tensão no grupo de trabalho. Desde o início o projeto tinha como pressuposto o trabalho coletivo, organizado na forma de mutirões, o que fazia com que todos trabalhassem o mesmo número de horas na lavoura e conseqüentemente dividissem o lucro igualmente ao final da colheita. Embora inicialmente esse regime de trabalho tenha funcionado, desavenças pessoais, muitas vezes anteriores ao projeto, fizeram com que vários participantes não se dedicassem de forma equiparada aos demais, o que acarretou uma primeira colheita não muito boa.

Embora a primeira colheita pudesse ter gerado pelo menos o dobro de produção, foi possível a distribuição do lucro entre os participantes no valor de R\$ 16.800,00, o que se converteu individualmente em R\$ 1.400,00 para cada participante. Considerando-se uma primeira colheita em um regime de trabalho estranho aos participantes e todos os problemas enfrentados na lavoura e fora dela, os próprios participantes consideraram positiva a primeira experiência. O entusiasmo ao verem o trabalho realizado concretizado em valor fez com que os participantes assumissem uma nova forma de gestão e organização monetária, necessária para a nova etapa do convênio entre o Consórcio e a Associação dos Agropecuaristas do Funil.

Nesta nova etapa, a partir de junho de 2005, a AGROFUNIL passou a receber diretamente os recursos a serem investidos na lavoura. Sendo responsável direta pela compra dos insumos e administração dos recursos, o grupo passou a ser mais responsável em suas atividades e passou a realizar assembleias de forma autônoma. Foi nessa mesma época que os membros decidiram modificar a organização do trabalho para a divisão de lote individuais, com o mesmo número de pés de maracujá, para executarem de forma individual suas atividades, sendo que cada um seria o responsável pela lucratividade de suas áreas.

Situação atual e prognóstico do projeto

Até a presente época as atividades vêm se dando a contento, sendo que cada participante deve retornar ao final da comercialização da safra o valor investido pela associação em sua produção, ou seja, a associação financia com seu capital a compra dos insumos investidos nas lavouras individuais, sendo que ao final do processo esse recurso retorna ao caixa da associação corrigido, para ser aplicado novamente no próximo ano.

A opção autônoma da associação em modificar o regime de trabalho vem dando certo, já que os participantes têm à sua disposição a capacidade de manejar seus horários, podendo se dedicar a tarefas externas para a complementação da renda.

Esse grupo surpreendeu os técnicos envolvidos já que permaneceu com o mesmo número de associados desde o início e foi sem dúvida o grupo que mais se consolidou dentre todos os projetos desenvolvidos. Pelo desenvolvimento da lavoura neste ano acreditamos que cada cooperado possa receber o equivalente a um salário mínimo por mês com a execução da atividade, podendo aumentar esse valor conforme a dedicação à lavoura. Considerando que cada um também desenvolve trabalhos paralelos na região da comunidade do Funil, já que conseguiram se recolocar em trabalhos locais, o programa para a AGROFUNIL surtiu resultados bastante satisfatórios. A AGROFUNIL conta também com um galpão para estocagem de insumos e produtos construído pelo CAHEF, além de ser uma importante cotista da FRUTILAVRAS.

Conforme convênio firmado entre o CAHEF e a AGROFUNIL ao final do período de comodato do terreno onde se implantou a lavoura (2008) o Consórcio buscará renovar o convênio. Caso não seja possível, este irá disponibilizar outro terreno com as mesmas características do anterior, para a continuidade das atividades. Considerando-se ainda a existência de mais dois repasses de recursos financeiros à associação, o futuro da atividade se torna ainda mais promissor, visto que esse valor irá capitalizar ainda mais a mesma, dando condições de expandir suas atividades.”

Também foi solicitada a construção de um galpão de armazenamento para a produção do maracujá. Este foi construído em 2005 pelo Consórcio, conforme apresentado em relatório protocolado na FEAM:

“Visando o atendimento da questão apresentada foi definida a construção de um galpão para armazenamento de maracujá e guarda de ferramentas e insumos agrícolas utilizados pela Associação dos Agropecuaristas da Ponte do Funil – AGROFUNIL, foi proposta a edificação de um galpão com 41,5 m² com a seguinte divisão:

- ✓ 01 cômodo com 14,0 m², fechado com tela, para o recebimento e limpeza do maracujá;
- ✓ 01 cômodo de 16,0 m² para guarda do maracujá até a entrega;
- ✓ 01 cômodo de 10,0 m² para guarda de ferramentas e insumos;
- ✓ 01 cômodo de 1,5 m² para guarda de defensivos agrícolas;

A obra foi executada pela Bragança Engenharia Ltda, sendo contratada em 01/04/2005 (Contrato FNL-012/05) e concluída em 30/05/2005, e ao ser finalizada foi imediatamente entregue para utilização da AGROFUNIL.” (Relatório FUNIL, Agosto/2005)

Também no período 2003/2006, o Consórcio contratou a empresa A & D Consultoria e Planejamento em Saúde para avaliar a eficácia deste Programa, através do acompanhamento das atividades do Projeto de Reativação da Atividade da Pesca.

A seguir apresenta-se alguns pontos importantes deste relatório:

Histórico da demanda por um projeto de pesca na Ponte do Funil

Desde o início dos trabalhos a reativação da pesca na Comunidade do Funil se mostrou muito importante, pois além de ter sido até o enchimento do reservatório uma das principais atividades econômicas do local também é uma atividade que mantém íntima relação com a imagem do povoado. A Ponte do Funil sempre foi identificada como um ponto de pesca importante e onde se realizava um bom volume de vendas de pescado.

Embora em sua grande maioria os pescadores desempenhassem a atividade de forma ilegal e freqüentemente tivessem atritos com a Polícia Militar do Meio Ambiente e demais órgãos fiscalizadores, essa era uma importante fonte de renda para toda a comunidade já que o comércio desse pescado atraía um público que também consumia nos bares. Esse público também utilizava mão de obra local para serviços como limpeza, lavagem de roupas, etc. Desse modo o fim da atividade pesqueira gerou um impacto econômico muito maior do que somente para os pescadores.

Processo de negociação

O início efetivo das negociações com os pescadores ocorreu após uma definição de qual era realmente o grupo afetado. Por volta do mês de maio de 2003 o Consórcio recebeu duas propostas elaboradas por um grupo de interessados, nessa proposta o grupo requeria uma grande quantidade de equipamento e listava mais de 25 integrantes. O diálogo só foi retomado pelo CAHEF a partir da proposta de redução feita pela Práxis Consultoria, na qual foi avaliado criteriosamente quais eram os participantes desse grupo que realmente eram pescadores e que participavam das reuniões a respeito desse tema conduzidas pela Práxis. Ou seja, a listagem foi reduzida a um número de 12 participantes que eram pescadores antes da formação do reservatório em que participavam ativamente das discussões sobre os encaminhamentos junto ao CAHEF.

A partir desse momento as reuniões passaram a ser realizadas apenas com esse grupo de 12 participantes. E foi apresentado em setembro de 2003 uma versão definitiva do orçamento necessário à reestruturação da atividade.

A reativação da pesca tem como princípio estimular a realização da atividade de forma sustentável e legal, já que não há sentido em apenas fornecer os meios necessários à execução sem o devido acompanhamento, podendo gerar uma atividade inviável desde o início. Dessa forma as primeiras atividades foram a capacitação de pilotos de embarcação pelo curso de Arrais Amador, através de contato com a Capitania dos Portos do Estado do Rio de Janeiro e posteriormente a inscrições dos participantes no Ministério da Agricultura para a aquisição da Carteira de Pesca Profissional.

Criação da COOPERFUNIL

A Cooperativa de Pesca da Ponte do Funil, COOPERFUNIL, foi constituída em 29/10/03 e sua diretoria foi composta pelos seguintes membros: Presidente –

Alessandro dos Santos Ribeiro, Vice Presidente – Luiz Carlos Dutra, Tesoureiro – Laurindo José dos Santos, Secretário – Noel Carlos Dutra.

Em 2004, após uma palestra sobre a nova legislação de pesca foram repassados os equipamentos necessários para a execução da pesca profissional em lagos e rios. Também foram realizadas reuniões para a definição do início das obras do Centro de Beneficiamento de Pescado – CBP – que tem por objetivo dar condições de processamento do pescado dentro das normas legais adotadas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA. Dessa forma toda a produção dos pescadores pode ser comercializada dentro dos limites do estado de Minas Gerais.

Dificuldades durante o processo de consolidação da COOPERFUNIL

Durante a primeira gestão da Cooperativa, que durou de novembro de 2003 a março de 2005, não foram obtidos grandes sucessos na execução de suas atividades devido à concentração das decisões de forma quase exclusiva nas mãos do então presidente Alessandro dos Santos Ribeiro. Assim houveram várias decisões de forma autônoma, que extrapolavam sua capacidade de gestão enquanto presidente, principalmente no que se refere ao uso dos equipamentos e gastos dos recursos da instituição.

Este fato gerou durante todo o processo dessa gestão um clima de animosidade contra a figura do então presidente que culminou em seu afastamento do cargo em março de 2005. Foi alegado e registrado em ata que o principal motivo de seu afastamento havia sido o não cumprimento de suas obrigações, a não prestação de contas, o uso indevido de equipamentos da cooperativa, além do fato de não ter por diversas vezes consultado a assembléia geral no processo de decisão.

Resolução dos problemas e encaminhamentos do projeto

A partir desse ponto uma nova diretoria foi constituída assumindo como Presidente Célia Naves dos Santos, Vice-presidente José Carlos Dutra, Tesoureiro José Adriano da Silva e Secretário Noel Carlos Dutra, Todos cooperados e em dia com suas funções.

Foi retomada nessa gestão um projeto junto à Universidade Federal de Lavras (UFLA) para a instalação de uma pesquisa sobre criação de peixes em cativeiro na comunidade de Ponte do Funil. O projeto tem por objetivo a pesquisa e o repasse de tecnologia e conhecimento à COOPERFUNIL para que a mesma possa gerar renda através da criação de peixes em cativeiro. Dessa forma, após um longo processo de discussão com a COOPERFUNIL a instalação dos tanques se deu em dezembro de 2005, esperando uma primeira produção para o segundo trimestre de 2006.

Foram instalados 46 tanques-rede no lago do funil a leste da comunidade da Ponte do Funil, cerca de 100 metros, em um braço do lago. A região foi considerada adequada, tanto em qualidade de água quanto em profundidade e temperatura. Outros 4 tanques estão disponíveis para se fazer a despesca da produção.

A distribuição do custeio do projeto está sendo feita da seguinte maneira, 30 tanques são custeados pelo Departamento de Zootecnia da UFLA, através de repasse de recursos feito pelo CNPq e 16 tanques são custeados pelo capital da COOPERFUNIL constituído em parte por recursos recebidos através do convênio celebrado entre a mesma e o Consórcio do AHE Funil destinados à manutenção das atividades da cooperativa e parte pelo lucro obtido nas atividades de pesca e execução de serviços náuticos.

Espera-se com esse projeto um retorno líquido a cada cooperado participante de cerca de R\$ 650,00 por mês, considerando-se dois ciclos de produção anual e beneficiamento do pescado pelo CBP.

A nova diretoria da COOPERFUNIL está realizando as atividades a contento e logo após a regularização definitiva das atividades da mesma no mês de outubro de 2006 com a liberação do alvará de funcionamento municipal e o fornecimento do bloco de notas a mesma vem se adaptando à burocracia exigida e à rotina de atividades exigidas na gestão da mesma.”

O referido relatório foi protocolado em 2006, apresentando a seguinte conclusão:

“A maior virtude do programa desenvolvido para as comunidades afetadas pela formação do reservatório do AHE Funil está no fato dele ter sido construído de forma participativa com as famílias afetadas e ter como pressuposto básico o trabalho associado. Se inicialmente uma série de resistências tiveram de ser vencidas e a tensão gerada pelo trabalho em conjunto ter sido uma constante, sempre acreditamos ser esta uma alternativa viável à resolução dos problemas de trabalho e renda advindos da formação do lago do Funil.

Uma proposta tão distante da realidade vivida pelos participantes dos projetos, ou seja, sair da condição de empregado para uma postura participativa e de construção de soluções coletivas é um passo grande e que infelizmente demanda algum tempo para se consolidar. Entretanto, os ganhos após a consolidação desses projetos são visíveis bem mais além do que somente na geração de trabalho e renda. Os participantes envolvidos nesse processo modificam sua forma de pensar e agir em sociedade, podendo ser muito mais atuantes e críticos em suas comunidades, contribuindo para o desenvolvimento das mesmas.”

Em visita técnica realizada em maio de 2006, constatou-se que o projeto continua sendo implementado, sendo que a AGROFUNIL ampliou a área de plantio do maracujá em função da demanda, além de terem outras atividades para a geração de renda da família.

Quanto a COOPERFUNIL observou-se que a nova diretoria está encaminhando bem as atividades, estando implementando as ações burocráticas de modo a aumentar seu poder de inserção no mercado pesqueiro. No item b.2, a seguir apresentado, estão sendo detalhadas mais atividades pertinentes a esta cooperativa e sua relação com a comunidade.

infra-estrutura:

Ainda conforme relatório anteriormente supracitado, quanto à infra-estrutura:

Poço artesiano da comunidade do Barreiro:

“Foi celebrado no dia 24/03/2004 um convênio entre o Consórcio do AHE Funil e a Prefeitura Municipal de Ijací/ MG, o qual apresenta em uma das suas cláusulas, a promoção da operação e manutenção do poço artesiano e da rede de iluminação pública da Comunidade do Barreiro.”(Relatório Ecodinâmica, 2005)

Acessos a Bom Sucesso:

“A Prefeitura Municipal de Bom Sucesso, através do prefeito Sr. Aloísio Roquim forneceu no dia 04/05/2004, uma declaração ao Consórcio do AHE Funil na qual enfatiza que a melhoria e a implantação das estradas vicinais e dos mata-burros feitas pelo Consórcio estão de acordo com as normas da Prefeitura, sendo que a partir da data supracitada, a manutenção e os reparos necessários serão de responsabilidade do poder público local.” (Relatório Ecodinâmica, 2005)

Acesso à rodovia em Macaia:

“Foi efetuada a abertura de acesso à rodovia para pedestres na área remanescente de Macaia, bem como a recuperação vegetal da área de entorno desse acesso. O consórcio comprovou o cumprimento desse condicionante através de um relatório fotográfico datado de 20/05/2004.”(Relatório Ecodinâmica, 2005)

Recuperação da pista de rolamento e aterro próximo à cabeceira da ponte sobre o rio Capivari (Estrada de Ipiranga/Capivari):

“Para execução das obras necessárias à recuperação da pista da estrada entre Ijací e Itumirim no trecho da Ponte do Capivari e implantação de sistema de drenagem, foram realizados os seguintes serviços:

Canaletas de Drenagem: Foram implantadas canaletas de drenagem nos dois lados do trecho da pista da estrada de acesso à Ponte sobre o rio Capivari do lado pertencente ao município de Ijací. Foram implantados no total 50,0 metros de canaletas de 40,0 centímetros e 30,0 metros de canaletas de 30,0 centímetros

Bueiro para drenagem: Foram implantados dois bueiros na entrada da Ponte do Capivari do lado pertencente ao município de Itumirim e uma tubulação para condução da água até o reservatório com 40,0 centímetros.

Recuperação da pista: Foi feita a recuperação da pista no trecho próximo à ponte tanto no município de Ijací como no município de Itumirim, sendo feito o abaulamento da pista no sentido das canaletas.” (Relatório FUNIL, Junho/2005)

Segurança e Alerta no Entorno do Reservatório e trecho com variação de vazão:

“Foram confeccionadas e instaladas placas de advertência da variação do nível do rio Grande a jusante da barragem, conforme relatório fotográfico de 17/05/2004 enviado para a FEAM em 01/07/2004. As localidades onde as placas acham-se fixadas são as seguintes:

- *Margem direita do rio Grande; estrada de acesso a Ribeirão Vermelho, partindo-se da UHE Funil;*
- *Margem direita a 500 m abaixo do AHE Funil;*
- *Margem direita, na Praia do Estreito, 200 m após a COPASA;*
- *Margem direita, na Praia da Pataca, 400 m após a COPASA;*
- *Margem direita, na Curva da Pataca, 800 m após a COPASA. Trata-se de uma área de camping;*
- *Margem direita, no Retão do Álvaro Botelho, 1500 m após a COPASA. O local é um barranco alto, também utilizado como área de camping;*
- *Margem direita, na passagem de Álvaro Botelho, estrada de acesso ao AHE Funil;*
- *Margem direita, no município de Ribeirão Vermelho, no porto de embarque e desembarque;*
- *Margem direita, próximo à Ponte Rodoferroviária de Ribeirão Vermelho ao lado da cabine da Ferrovia Centro Atlântica;*
- *Margem direita, próxima a Ponte Rodoferroviária de Ribeirão Vermelho, no acesso a prainha, onde se concentra grande número de pescadores e banhistas;*
- *Início da estrada de acesso à margem direita do rio Grande, no sentido Ribeirão Vermelho- Perdões;*
- *Margem direita, na Praia do Cemitério, a 1500 m abaixo da ponte de Ribeirão Vermelho;*
- *Margem direita, a 300 m após a COPASA, próximo da Praia do Estreito;*
- *Margem esquerda, próxima da Ponte Rodoferroviária de Ribeirão Vermelho;*
- *Margem direita, próxima da Ponte Rodoferroviária de Ribeirão Vermelho;*
- *Margem esquerda, próximo da captação de água da COPASA/Lavras;*
- *Margem esquerda, a 400 m da Ponte Rodoferroviária de Ribeirão Vermelho e;*
- *Margem esquerda, na Praia da Quaresma, a 1000 m abaixo do AHE Funil.”*
(Relatório Ecodinâmica, 2005)

Relocação de Pedra Negra, Macaia e Ponte do Funil:

Conforme pode ser observado nas fotografias a seguir dispostas, as três comunidades encontram-se com as respectivas infra-estruturas finalizadas e em conformidade com o que foi acordado junto à comunidade e demais órgãos. Foram garantidos os acessos internos e externos, localização dos equipamentos sociais (igreja, escola e posto de saúde), rede de água e esgoto com tratamento, acessos ao lago, asfaltamento, energia elétrica, escadas para acessos aos fundos dos lotes, dentre outros:

	
<p>Foto 03 – 12/08/05</p> <p>Nilza Toledo – QB/L06</p>	<p>Foto 02 – 12/08/05</p> <p>Luiz Antônio Gonçalves – QB/L04</p>

Energia:

Todas as comunidades relocadas foram contempladas com energia elétrica fornecida pela CEMIG. Deste modo, durante este período, a comunidade foi chamada a participar de palestras junto a técnicos da CEMIG para o esclarecimento acerca das contas de energia cobradas e do cadastramento daqueles que se enquadravam na Tarifa Social.

Assim, foi elaborado e protocolado um relatório na FEAM, em janeiro de 2006, que apresenta as seguintes conclusões:

“Das 163 famílias relocadas para Ponte do Funil e Pedra Negra foram cadastradas 84 famílias, considerando-se as premissas estabelecidas para o benefício da Tarifa Social. Dos 84 moradores relacionados 44 já estavam cadastrados no programa de Tarifa Social da CEMIG, ou seja, 52,38% das famílias relacionadas, fato que indica que as informações necessárias para esta finalidade já haviam sido disponibilizadas anteriormente pelo Consórcio. Estas famílias relacionadas representam 51,5% das famílias relocadas nas duas localidades.

Não foram entrevistados 20 (vinte) moradores cadastrados nas duas localidades, o que representa 23,8% do total de moradores cadastrados. Estes moradores em geral passam pouco tempo nas comunidades, pois trabalham e/ou residem em outras localidades, daí a dificuldade em contactá-los.

Foi constatado que a maioria dos moradores aptos a receberem o benefício da Tarifa Social já estavam cadastrados no Programa. Foi também analisado o consumo médio mensal e, comparando-se ao número de moradores de cada residência, constatou-se que o consumo médio de energia por morador nas duas

comunidades é inferior a 25,0 kw/mês, podendo ser considerado um consumo muito baixo.

Desta forma, tendo sido cadastrados todos os moradores das comunidades de Pedra Negra e da Ponte do Funil aptos a receberem o benefício da Tarifa Social de energia oferecida pela CEMIG, tendo sido realizadas as palestras nestas duas comunidades para reforço das informações relativas à economia no consumo de energia e causas para o aumento do valor da tarifa cobrada pela concessionária local, tendo sido encaminhado requerimento à CEMIG para o cadastramento dos demais moradores interessados em obter os benefícios do Programa de Tarifa Social, considera-se atendida a questão apresentada pela FEAM no Auto de Fiscalização de 001130/2004.”(Relatório FUNIL, Janeiro/2006)

b.2) Aspectos Populacionais e Qualidade de Vida:

Um dos itens solicitados nos condicionantes voltou-se ao atendimento de reivindicações das comunidades rurais quanto às atividades de geração de renda (novas e manutenção das antigas). Assim, o Consórcio, elaborou um PROJETO DE CAPACITAÇÃO EM ARTESANATO E CULINÁRIA que foi implementado nas comunidades de Nova Pedra Negra, Ponte do Funil e Macaia. Além deste projeto, o empreendedor auxiliou e vem incentivando de diversas formas, a pesca no reservatório através do Centro de Beneficiamento de Pescado – CBP, fundado em 2004.

A seguir transcreve-se o texto elaborado pela Ecodinâmica, acerca deste item:

“O projeto de capacitação em artesanato e culinária desenvolvido nas comunidades de Nova Pedra Negra, Ponte do Funil e Macaia, de acordo com o Relatório do 2º Trimestre do ano de 2004 voltou-se para a consolidar as bases mercadológicas para a comercialização dos produtos em bambu, tendo em vista que o processo de produção encontra-se adequado em termos de capacitação técnica e de maquinário.

Com o propósito de abertura de mercado para a região de Lavras, foi organizada uma mostra dos produtos confeccionados na comunidade de Nova Pedra Negra no Shopping do município de Lavras. Objetos de decoração como móveis e luminárias, além de peças de utilidades domésticas, foram expostas em uma loja disponibilizada com cerca de 40 m². O Consórcio arcou com os custos do aluguel da loja por uma semana e do material de divulgação da exposição.

No mês de Abril de 2004, os participantes do grupo de artesanato e culinária participaram da XX Feira de artesanato Rural em São Lourenço/MG, organizada pela Associação de Artesanato Rural de Minas Gerais – AMAR. O propósito da participação foi de apresentar o processo de organização e montagem de uma feira, o que foi estimulante para o aprendizado daqueles que não tinham experiência em comercializar diretamente com o cliente.

Além dos fatos supracitados, destaca-se um acordo com a fábrica de móveis Magnetti Mareli para doação de materiais utilizados pelos participantes do grupo de artesanato em bambu. Trata-se de um material feito do aglomerado de madeiras recicladas e usado em caixas de peças que é descartado pela empresa. Tendo em vista que esse material é utilizado na confecção de peças pelos membros do grupo de artesanato, sua doação permite uma redução dos custos de produção e possivelmente a melhoria da competitividade no mercado de produtos artesanais.

Os participantes do artesanato em fibras naturais de Ponte do Funil desenvolvem sua atividade em uma casa alugada pelo Consórcio. Comercializam seus produtos aos domingos na Feira de Artesanato no município de Lavras e, inclusive, firmaram um acordo para fornecimento de embalagens à Cachaçaria Serrinha de Lavras. O grupo de artesãos em fibras naturais mantém intercâmbio com o grupo do artesanato em bambu no que tange à troca de técnicas e na

combinação de matérias-primas para confecção de produtos alternativos, tais como o bambu e a palha de milho. Em Dezembro de 2004 foi entregue para a Associação dos Artesãos Bambuzeiros de Pedra Negra e Ponte do Funil, as instalações da nova oficina, localizada no bairro Pedra Negra em Ijaci.

Prevê-se, ainda, para a comunidade de Ponte do Funil, a construção do Centro de Produção Solidária que irá abrigar a cozinha comunitária e o Centro de Cestarias. Os participantes foram capacitados através de um curso específico no início do ano de 2004.

Na localidade de Macaia, foram realizadas as capacitações de 16 pessoas em fibras naturais e em tapeçaria entre os meses de outubro a dezembro de 2003. A Prefeitura Municipal de Bom Sucesso cedeu um local provisório para o desenvolvimento das atividades. De acordo com o Consórcio o local definitivo deverá ser em uma residência sediada nas margens da orla de Macaia, já adquirida pelo Consórcio.”

Também no período 2003/2006, o Consórcio contratou a empresa A & D Consultoria e Planejamento em Saúde para avaliar a eficácia deste Programa. A referida empresa relatou:

“Situação atual e prognóstico da atividade de artesanato

A atividade de artesanato com pouco tempo se mostrou a mais capaz de incrementar a renda de seus participantes, entretanto disputas internas pela liderança do grupo e discussões a respeito da divisão de trabalho e renda atrasaram em muito a consolidação do grupo para a constituição de uma associação. Em janeiro de 2006 foi possível a criação da Associação dos Artesãos Bambuzeiros de Pedra Negra (ARTEBAMBU), que conta atualmente com 12 (doze) participantes, sendo que boa parte dos mesmos são adolescentes da própria comunidade, treinados pelos integrantes iniciais do projeto. Também foi criada a Associação dos Artesãos da Ponte do Funil (ARTEFUNIL), que conta com 5 (cinco) participantes. As duas associações são fruto das capacitações oferecidas e trabalham com bambu e fibras naturais.

Enquanto a ARTEBAMBU se especializou na confecção de objetos de decoração interna e externa para jardins, como fontes de água e cercas para projetos paisagísticos, a ARTEFUNIL por sua vez se dedica a fabricação de luminárias de pequeno porte para interiores e objetos em cestaria.

Os participantes da associação de Nova Pedra Negra conseguem um rendimento muito variável que vai desde um salário mínimo a valores maiores, dependendo das encomendas do mês. Por sua vez o grupo da Ponte do Funil recebe bem menos pelos seus trabalhos, entretanto a tendência é de melhora, visto que em breve terão condições de aumentar seu faturamento, vendendo seus produtos para o crescente número de pessoas que visitam a sua comunidade.

O grupo de Nova Pedra Negra se destacou mais por produzir um produto que tem melhor inserção no mercado, chegando a vender inclusive para fora do estado.

Os dois grupos possuem condições de melhorarem sua renda em pouco tempo. A atividade de artesanato é complexa por depender de constantes contatos com os compradores e comerciantes de artesanato. Isso está acontecendo aos poucos conforme os participantes vão conhecendo o mercado e entendendo melhor de sua recente profissão, que não tem mais de 3 (três) anos.

Considerando-se o pouco tempo de atividade e as boas peças até o momento produzidas o projeto de artesanato tende a consolidar-se. Exemplo disso são as recentes matérias das televisões locais a respeito do trabalho dos grupos.”

Quanto à atividade pesqueira, o relatório elaborado pela Ecodinâmica apresenta:

“De acordo com os entrevistados, moradores de Macaia e Ijací na localidade de Ipiranga, o aumento da população de peixes será fundamental para o incremento das atividades econômicas locais através do fluxo turístico destinado ao lazer. Trata-se portanto de uma atividade voltada principalmente para a pesca amadora, que não leva à exploração excessiva, mantendo o desenvolvimento equilibrado das comunidades de peixes.(...)”

Os entrevistados salientaram que após a construção do reservatório a água ficou mais limpa no trecho à jusante e constataram a diversificação da fauna ictiológica. Além do Dourado, Curimba e Piau, observou-se a presença do Lambari.

Considerando-se que a utilização de elevador para peixes em barragens é um recurso tecnológico de eficácia comprovada no caso de desníveis acentuados, sendo capazes de fazer com que grandes quantidades de peixes transponham a barragem torna-se necessário explicar para a comunidade dos pescadores a efetividade do processo de transposição. Por outro lado, para não impactar negativamente a população de peixes e o comércio local derivado da pesca, deverão ser verificadas e, eventualmente, controladas ou coibidas pela Polícia Ambiental, Ibama e IEF, as técnicas que, segundo alguns entrevistados, estariam sendo utilizadas por pescadores profissionais. Nesta direção, o Consórcio adquiriu entre os meses de Janeiro e Fevereiro de 2005, equipamentos destinados aumentar a eficácia da fiscalização, os quais já foram repassados à Polícia Militar de Lavras, sendo os seguintes:

- *Uma Ford Ranger Cabine Dupla Diesel 4 x 4;*
- *Um Binóculo Digital Celeston Vistapix 8 x 30;*
- *Uma Câmera Digital Sony MVC FD 200;*
- *Dois Rádios HT Motorola 5150;*
- *Um Projetor Multimídia Philips LC 3132 e;*
- *Um Notebook Pentium 4 DVD e CDRW.*

Além desses equipamentos, já foram adquiridos e transferidos à Polícia Militar no ano de 2004, os seguintes:

- *Uma Pick-Up Ford Ranger equipada com acessórios oficiais da Polícia Militar de Minas Gerais;*

- *Três Barcos de Alumínio de 5,0 m de comprimento, borda alta, Quilha/Levefort;*
- *Dois Motores de Popa 25 HP – Yamaha;*
- *Um Motor de Popa 15 HP – Yamaha;*
- *Três Reboques com capacidade de transportar barcos de 5,0 m de comprimento – Rebocar;*
- *Dois computadores Duron 1.8;*
- *Duas impressoras HP 2410;*
- *Duas impressoras Matriciais Epson 880;*
- *Um reboque para transportar animais – largura interna de 1,70 m, comprimento interno de 2,9 m e altura de 2,0 m. e;*
- *Quatro Palms Tops Tungsten e cartões de memória.*

A comunidade de Ponte do Funil é diferenciada em relação às demais principalmente porque a maioria de sua população tinha como meio de ocupação, renda e subsistência a atividade de pesca. Por isso, o Consórcio está desenvolvendo um projeto para a reativação dessa atividade junto à comunidade. No mês de Fevereiro de 2004 foi fornecido o material e os equipamentos para a pesca profissional à Cooperativa de Pesca da Ponte do Funil. Entretanto, segundo informações obtidas “in locu”, as medidas mitigadoras adotadas ainda não foram satisfatórias para manter a renda dos pescadores.

De acordo com os entrevistados, os custos de produção como gasolina para o motor da embarcação e o custo de oportunidade em relação a outras ocupações informais não lhes possibilita ocupar-se da pescaria em tempo integral. Como se sabe, os reservatórios de barragem criam condições de pesca diferentes das que se verificam nos rios. Os pescadores tinham como hábito pescar no rio Grande com redes sem chumbo e bóias. No lago, a ausência desses assessórios faz com que as redes fiquem fixadas de forma incorreta permitindo a fuga dos peixes. Assim, o Consórcio providenciou a adequação dos equipamentos para a pesca no lago. Ressalta-se que alguns entrevistados reclamaram de extravios das redes e da ausência da Polícia Ambiental.

Em junho de 2004 foram iniciadas as obras de construção do Centro de Beneficiamento de Pescado – CBP com a finalidade de processar o pescado advindo dos filiados da cooperativa e com efeito, melhorar a competitividade do produto no mercado. As obras foram concluídas estando em andamento o processo de registro junto ao IMA.

De acordo com as informações prestadas pelo Consórcio os recursos previstos estão sendo repassados à Cooperativa na medida em que esses são solicitados. Destacou no entanto, que a Cooperativa optou durante algum tempo por não receber os recursos disponíveis no projeto com a finalidade de empregá-los em um momento posterior, quando a atividade pesqueira estivesse consolidada. Além desse fato, ressalta-se que a Cooperativa de Pesca está passando por um processo de reestruturação interna com uma alteração dos membros de sua diretoria e revisão de procedimentos regulatórios.

Tendo como parâmetro as informações fornecidas pelo Consórcio do AHE Funil acrescidas das que foram obtidas em campo, são apresentadas, resumidamente, a seguir, algumas conclusões.

- A maior parte da pesca na região é feita por pescadores provenientes de outros locais, sendo efetuada de maneira predatória prejudicando a subsistência e a comercialização dos pescadores residentes;*
- A fiscalização por parte da Polícia Ambiental não é feita regularmente, não atendendo a maioria das denúncias, a despeito do Consórcio ter fornecido máquinas e equipamentos necessários às suas operações;*
- Grande parte dos pescadores questionou a eficácia do processo de transposição de peixes através do elevador, o qual limita a quantidade disponível de peixes para a pesca;*
- A identificação dos pescadores amadores em forma de Censo torna-se difícil, pois a maioria não possui licença de pesca e teme ser identificada pela Polícia Ambiental. Como medida mitigadora, o Consórcio propõe uma realização de uma campanha na região informando as condições para obtenção da licença de pesca amadora, bem como os direitos e deveres decorrentes;*
- A maioria dos pescadores locais que exerce atividade pesqueira de subsistência foi regularizada, sendo uma parte através da Cooperativa de Pesca e outra parte de uma sucursal em Lavras da Colônia de Pesca de Alfenas. No entanto, cabe regularizar os procedimentos de repasses de equipamentos adequados para a pesca junto a Cooperativa, mediante acordos com os novos representantes.”*

Outra ação executada em 2005, voltou-se para o cadastramento dos pescadores integrantes da COOPERFUNIL no Programa de Seguro Desemprego para Pescadores durante a Piracema. A este respeito o Consórcio elaborou e protocolou em 2005 um relatório, onde destaca-se:

“Os pescadores em atividade da COOPERFUNIL estão devidamente cadastrados e regularizados perante todos os órgãos fiscalizadores, exceção feita somente ao pescador Getúlio de Melo, que teve sua carteira de pesca profissional apreendida pela Polícia do Meio Ambiente, devido à prática de pesca ilegal nas imediações da Barragem de Funil. Alguns pescadores foram contratados pela empresa Bios Soluções Ambientais, para prestação de serviços no Monitoramento da Ictiofauna no Reservatório do Funil e em outros reservatórios, inclusive no estado de São Paulo, durante o período para o qual a avaliação do Ministério do Trabalho é realizada, não tendo estes o direito ao recebimento do benefício.

O benefício previsto pela legislação vigente foi concedido aos seguintes pescadores cooperados que estavam enquadrados nos critérios estabelecidos:

- 1. Edson de Paula;*
- 2. Joaquim Jerônimo;*
- 3. José Adriano de Souza;*
- 4. Laurindo José dos Santos;*
- 5. Noel Carlos da Silva Dutra;*

6. *Salvador de Melo.*

Não tiveram o benefício concedido por terem realizado outros serviços, conforme pode ser comprovado no registro das carteiras profissionais:

1. *Alessandro dos Santos Ribeiro;*
2. *Cláudio de Freitas Naves;*
3. *Getúlio de Melo;*
4. *José Maria de Souza;*
5. *Luiz Carlos Dutra;*
6. *Walder de Oliveira Silva.*

Cabe salientar que o Sr. Walder de Oliveira Silva não teve o benefício concedido devido ao fato de seu registro profissional ter sido feito com atraso pela Colônia de Pesca Z4 de Alfenas, devido a problemas no CPF do pescador. Solidários à situação do Sr. Walder, os colegas que receberam o benefício fizeram questão de redividir os valores recebidos em partes iguais a todos os que pescaram regularmente, ou seja, os 6 pescadores que receberam seguro desemprego e o Sr. Walder.” (Relatório FUNIL, Agosto/2005)

Em visita realizada em 2006, constatou-se que a pesca continua sendo uma atividade importante na região. Na comunidade de Ponte do Funil já há um relacionamento entre os moradores e os pescadores no sentido de trazer turistas para a localidade e mostrá-los além da beleza cênica, o paladar local advindo do pescado da região.

Observou-se que já existem comércios com infra-estrutura adequada ao atendimento de turistas mais exigentes.

Negociações:

Cabe ainda destacar que o Consórcio também findou as negociações com possíveis atingidos de forma indireta onde foi pago em 2004 a quantia de R\$ 1.974,45 (um mil, novecentos e setenta e quatro reais e quarenta e cinco centavos) ao Sr. Onofre Antônio Pinheiro, a título de indenização pela cessação das atividades como trabalhador rural temporário, exercida em um imóvel localizado no município de Ijací, de propriedade do Sr. Elias Antônio Filho, em função da formação do reservatório do AHE Funil. O acordo foi respaldado através de um instrumento particular de quitação total.

Plano de Subsistência:

Durante o período de operação do empreendimento o Consórcio estabeleceu um Plano de Subsistência que consistiu basicamente no fornecimento de cestas básicas para as famílias cadastradas conforme critérios socioeconômicos, e

fornecimento de vales-transporte para trabalhadores que foram relocados para áreas distantes do local de trabalho. Este Plano foi desenvolvido durante os anos de 2003, 2004 e 2005, sendo protocolados os respectivos relatórios anuais de andamento, tendo continuidade durante o ano de 2006.

A seguir apresenta-se um resumo dos mesmos:

Cestas Básicas:

Após a relocação dos moradores afetados pela formação do reservatório do AHE Funil, foram fornecidas cestas básicas durante todo o ano de 2003 aos moradores cadastrados, conforme relação aprovada pelos representantes destas comunidades e avaliada por técnicos do Consórcio, como uma das medidas definidas no Plano de Subsistência.

Em Dezembro/2003, foi realizada nova avaliação socioeconômica de todos os moradores das áreas urbanas relocados. Nesta avaliação foram considerados os critérios abaixo descritos, que antes de terem sido empregados foram apresentados e aprovados pelas associações de relocados:

1. Ser participante de um dos Programas de Reativação Econômica desenvolvidos pelo Consórcio;
2. Ter renda familiar per capita inferior a 37,5% do salário mínimo vigente, valor este adotado pelos programas sociais desenvolvidos pelo Governo Federal.

A relação decorrente dessa avaliação foi apresentada aos representantes das associações, e aprovado por estas, em reunião realizada na sede do Consórcio.

A partir de 2004, o processo de concessão de cestas básicas passou a ser mais dinâmico, ocorrendo avaliações periódicas, havendo, no transcorrer do ano, algumas variações na relação de atendidos em função da saída temporária de alguns participantes, ou mesmo a inclusão e/ou retorno de outros beneficiados.

Deste modo o Consórcio continuou com o fornecimento de cestas básicas de alimentação, higiene e limpeza onde, 63 (sessenta e três) foram distribuídas para os residentes da Comunidade da Nova Ponte do Funil e o restante para os moradores da Comunidade de Nova Pedra Negra.

Em 2005 também houve continuidade do fornecimento das cestas básicas aos participantes dos projetos de reativação econômica considerando-se os mesmos critérios utilizados em 2004, sendo também avaliados os resultados obtidos por cada um dos grupos participantes.

Durante o ano de 2005, foram distribuídas, aos relocados participantes dos projetos de reativação econômica, 358 cestas básicas, sendo 339 do “Tipo 1”, aumento de 3,35% em relação a 2004, e 19 cestas do “Tipo 2”, redução de 20,83% em relação a 2004. Em relação ao total de cestas básicas distribuídas em 2004, ocorreu um acréscimo de 1,7%.

O fornecimento das cestas para as famílias cadastradas considera a entrega de 01 cesta do “Tipo 1” para as famílias com até 05 pessoas. Para as famílias com até 08 pessoas, é fornecida 01 cesta básica “Tipo 1” e 01 cesta básica “Tipo 2”. Para as famílias com mais de 09 pessoas, são fornecidas 02 cestas do “Tipo 1”.

Vales Transportes:

O fornecimento de vales transporte atendeu aos trabalhadores rurais, moradores relocados da comunidade de Nova Pedra Negra, no município de Ijaci, e que trabalham em propriedades rurais na antiga Pedra Negra, no município de Bom Sucesso. Este fornecimento, além de previsto no Plano de Subsistência proposto pelo Consórcio, atende ao condicionante 4.2.4 apresentado na Licença de Operação do empreendimento.

Durante o ano de 2004, foram processadas avaliações periódicas da necessidade específica de cada um dos trabalhadores relocados, e adequado o fornecimento dos vales transporte em função do exposto.

Foram distribuídos neste ano, um total de 7.460 vales transporte aos trabalhadores relocados da comunidade de Pedra Negra, com valor total de R\$7.460,00. Posteriormente houve desligamentos de trabalhadores do programa e inserção de outros.

Em 2005 o Consórcio continuou a fornecer os vales transporte para os trabalhadores rurais, moradores relocados da comunidade de Nova Pedra Negra, no município de Ijaci, e que trabalham em propriedades rurais na antiga Pedra Negra, no município de Bom Sucesso. Este fornecimento, além de previsto no Plano de Subsistência proposto pelo Consórcio, atende ao condicionante 4.2.4 apresentado na Licença de Operação do empreendimento.

Excepcionalmente no mês de Janeiro/2005, não foi efetuado o fornecimento de vales transporte aos trabalhadores em virtude da interrupção da estrada que liga Macaia à região da Pedra Negra, na passagem sobre o ribeirão Babilônia, ocorrida em 22/12/2004, impossibilitando o trânsito do ônibus pelo local. Neste período, o transporte dos trabalhadores rurais de Pedra Negra foi realizado através de veículo fretado pelo Consórcio. O fornecimento dos vales transporte foi restabelecido em fevereiro/2005, com a conclusão das obras de implantação de um desvio provisório no local.

Durante o ano de 2005, foram processadas avaliações periódicas da necessidade específica de cada um dos trabalhadores relocados em receber o vale transporte, sendo o fornecimento adequado de acordo com as necessidades identificadas. Neste sentido, o fornecimento de vales transporte foi suspenso integralmente durante o mês de Junho/2005, e parcialmente durante os meses de Julho e Agosto/2005, sendo restabelecido o fornecimento normal em Setembro/2005, com a inclusão de diversos trabalhadores temporários contratados para trabalharem nas culturas de café da região durante o período de safra e também considerando as reavaliações de cada um dos casos de trabalhadores permanentes.

Para o fornecimento de vales transporte entre Ijaci e a região da antiga Pedra Negra aos trabalhadores temporários, é necessário que o empregador apresente ao Consórcio a relação de trabalhadores que são moradores de Pedra Negra que estará contratando, e por qual período, para que então os vales transporte correspondentes sejam disponibilizados.

A seguir são apresentadas fotografias dos povoados relocados e de algumas infra-estruturas existentes nestes:

Pedra Negra



Vista da réplica da estação ferroviária de Pedra Negra construída em Nova Pedra Negra.



Vista da Igreja e praça em Nova Pedra Negra.



Vista do galpão utilizado pela associação dos artesão de Nova Pedra Negra para trabalhos em bambu.

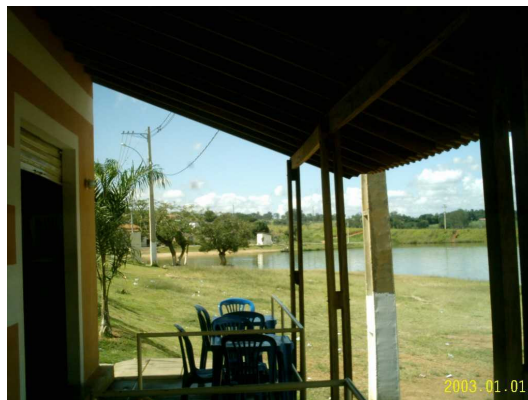


Vista parcial de residências em Nova Pedra Negra.

Macaia



Vista do lago e da Igreja Matriz em Macaia.



Vista do lago a partir de bar localizado na comunidade de Macaia.



Vista parcial da comunidade de Macaia.



Vista da ponte sobre o reservatório que liga a comunidade de Macaia à Nova Pedra Negra.

Ponte do Funil



Escola localizada na comunidade de Ponte do Funil.



Unidade de Saúde da Família localizada na comunidade de Ponte do Funil.



Vista parcial da comunidade de Ponte do Funil e do reservatório.

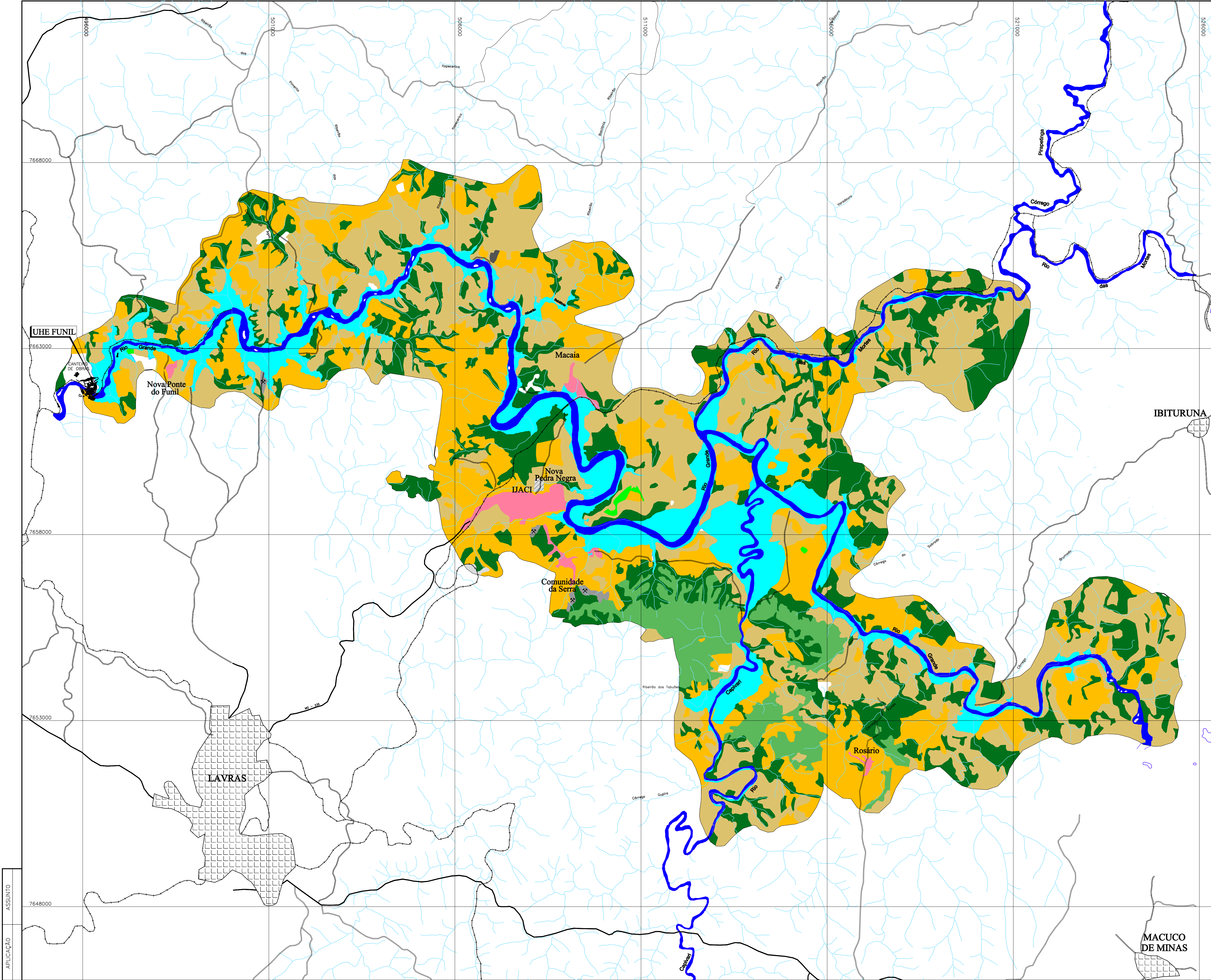


Vista da comunidade de Ponte do Funil a partir do reservatório.

 <p>2003.01.01</p>	 <p>2003.01.01</p>
<p>Vista de residências no entorno do reservatório (comunidade de Ponte do Funil).</p>	<p>Vista de residências e bar na margem esquerda do reservatório.</p>
 <p>2003.01.01</p>	 <p>2003.01.01</p>
<p>Vista da comunidade de Macaia a partir do reservatório.</p>	<p>Vista parcial da comunidade de Ponte do Funil a partir do reservatório.</p>

Uso e Ocupação do Solo

A seguir apresenta-se a planta de Uso e Ocupação do Solo do Entorno da Área do Empreendimento onde são apresentados os usos atuais sem a obediência à faixa de APP, tendo em vista sua indefinição.

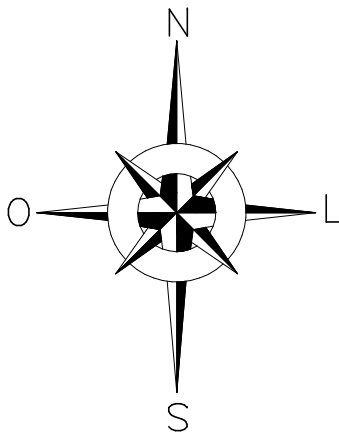


LEGENDA:

- FLORESTA
- CERRADO
- CULTIVO DE EUCALIPTO
- ÁREA DE CULTIVOS DIVERSOS
- PASTAGEM
- SOLO EXPOSTO
- ÁREA URBANIZADA
- INDÚSTRIA
- MINERAÇÃO
- AFLORAMENTO ROCHOSO


CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS:

- Limite da área de entorno
- Estrada
- Rodovia
- Ferrovia
- Rios
- Córregos / Cursos D'água
- Manchas urbanas
- Reservatório



FONTE: Imagem CIBERS, 2004. Banda 1 azul; Banda 2 verde; Banda 3 vermelho; Banda 4 infravermelho próximo; Banda 5 pancromática.
Plano Diretor, 2003. Mapa de Uso e Ocupação do Solo.

CLASSIFICAÇÃO	APLICAÇÃO		ASSUNTO			
	c					
	b					
	a					
		DATA	FEITO	VISTO	APROV	
	ALTERAÇÕES					

**ESSE**
Engenharia e Consultoria

RT: Alberto Rocha Salazar
PRQJ.: Fabrício Penido
DES.: Fabrício Penido

crea nº 8.770/D
APROV.:
DATA: AGOSTO/2006

**FUNIL**
HIDRELETRICA
CONSORCIO CIVIL/CEMIG

CONSÓRCIO AHE FUNIL
PERDÕES – MG

AHE FUNIL
RADA
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

ESCALA :
1:50.000

Nº:
FOLHA : 1/1

Nº INTERNO:
169-MA-RADA-A1-001

MA

ARG

Item 8.3

- a) *indicar as ações de monitoramento e controle de processos erosivos induzidos pelo deplecionamento do reservatório e pela operação da Usina identificando a eventual ocorrência de novos focos nas margens do lago e no trecho de jusante.***

Em relação ao comportamento das áreas sujeitas ao contato com as águas do reservatório, as ações de monitoramento foram devidamente executadas.

Para a caracterização inicial do quadro erosivo da área de entorno do reservatório, contratou-se a empresa Ecodinâmica que foi a responsável pelo mapeamento e cadastramento das formas de erosão acelerada, especialmente voçorocas, que fossem consideradas como sujeitas ao estabelecimento de uma relação de causa-efeito imediata com a formação do lago.

Este primeiro levantamento de focos erosivos de grande monta, culminou com o estabelecimento de áreas prioritárias para recuperação. Neste caso, as ações de recuperação couberam ao empreendedor.

Em setembro de 2005, foi elaborado o Projeto Executivo de Recuperação e Controle de Processos Erosivos em Margens do Reservatório do AHE Funil.

Este trabalho foi desenvolvido pela empresa Ingá Engenharia e Projetos e culminou com a identificação de 28 focos erosivos que foram devidamente caracterizados e ao mesmo tempo, definidos os procedimentos metodológicos para sua recuperação.

Durante a realização dos levantamentos de campo realizados para a composição deste documento, percebeu-se tratar de focos erosivos que, em parte, representam taludes antigos, parte de feições erodidas já existentes ou mesmo taludes de estrada que acabaram por ficar posicionado no atual nível do reservatório.

Outros, evidenciam claramente a relação com o reservatório, mas, no geral, são ainda de pequena monta e, poucos deles apresentam possibilidades efetivas de evolução, considerando as conduções operacionais do reservatório do AHE Funil, onde os níveis de deplecionamentos são inferiores a 0,30 metros.

Os estudos produzidos pela Ecodinâmica foram apresentados à FEAM, e protocolados, respectivamente.

Durante a realização dos trabalhos de campo, foram visitadas as voçorocas posicionadas próximas ao reservatório que foram alvo de medidas de recuperação ambiental. Intervenções com máquinas objetivando a reconformação dos terrenos para o controle do escoamento superficial, o estabelecimento de sistemas de drenagens em estradas que contribuíam para o direcionamento de água de chuva para o interior das mesmas, bem como a adequação de seus taludes foram importantes para reduzir a eficiência dos processos erosivos e, ao mesmo tempo possibilitar a formação de um

substrato que pudesse assimilar a vegetação prevista para a colonização das feições erosivas.

Observou-se também que muitas ações de ordem estrutural foram implementadas ao longo dos talvegues das voçorocas, objetivando a retenção de sedimentos e o conseqüente entulhamento das mesmas, também favorecendo a introdução de vegetação no interior das mesmas.

Os trabalhos desenvolvidos na área de entorno do reservatório, focados no conjunto de voçorocas identificado ou feições erosivas de grande porte, tiveram como ponto de partida a setorização do perímetro estudado.

Tal setorização foi concebida a partir dos atributos de natureza física, tais como as características litológicas, pedológicas e topográficas da área estudada. Neste sentido foram definidos quatro setores que passaram a ser objeto de definição de tratamentos específicos visando a recuperação dos focos erosivos identificados.

As fotos apresentadas na seqüência mostram os trabalhos e a evolução da estabilidade das feições erosivas trabalhadas.



No que tange à questão erosiva, é importante afirmar que a preocupação em resguardar o reservatório do aporte exagerado de sedimentos decorrentes da dinâmica erosiva que se processa no seu entorno, fez com que, além dos tratamentos específicos destinados às voçorocas, muitas ações fossem também destinadas ao controle do carreamento de sedimentos promovido pelo escoamento pluvial que se processa nas estradas que drenam para as bacias afluentes ao lago ou diretamente para este.

Neste sentido, ações voltadas para o disciplinamento das águas pluviais, eliminação de canais marginais erosivos ao longo de estradas, a formação de *sumps* (bigodes), utilização de pedra-de-mão para controle do escoamento pluvial, além de terraceamentos e plantios, compõem a pauta sistemática de procedimentos visando proteger o reservatório de uma dinâmica erosiva peculiar a área, cuja origem não está vinculada ao empreendimento.

As fotos apresentadas a seguir mostram intervenções em estradas vicinais do município, voltadas para o controle da dinâmica erosiva que se processa ao longo das mesmas.



Com relação ao contexto das áreas de jusante, a FEAM solicitou ao empreendedor a apresentação de relatórios de avaliação dos efeitos da operação da usina sobre o meio físico e biótico no trecho do rio Grande à jusante do AHE Funil até o ribeirão das estrelas, comparando os resultados com o prognóstico realizado pela HOLOS.

A FEAM solicitou que fossem indicadas as medidas para mitigação dos impactos adicionais gerados no trecho entre a barragem do AHE Funil e o remanso do reservatório de Furnas.

Para o trecho de jusante, foi desenvolvido em 2002 um Projeto denominado “Avaliação dos impactos causados nos meios físico e biótico do trecho do rio Grande e áreas ribeirinhas a jusante da barragem do AHE Funil, até a foz do rio do Cervo”, e elaboração de projetos executivos de recuperação e proteção de margens desestabilizadas. Durante os estudos produzidos para o trecho de jusante, foram identificados 27 locais que demandam algum tipo de intervenção.

Os resultados obtidos nas campanhas de monitoramento, indicaram o agravamento das feições erosivas no trecho monitorado a jusante. Tal fato apontou para a necessidade de desenvolvimento de projetos executivos que constam no relatório elaborado em dezembro de 2005 pela empresa Ecodinâmica Consultores Associados.

Este relatório foi apresentado à FEAM em 07/04/2006 sob o protocolo F-027640/2006.

Os trabalhos para tratamento das feições erosivas, conforme recomendações técnicas já foram contratados junto a uma empresa especializada.

b) descrever a situação atual das áreas recuperadas após a entrada em operação da Usina (bota-fora, canteiro de obras, jazidas e áreas de empréstimo). Apresentar relatório fotográfico “As Built”.

c) descrever as ações de manutenção das vias de acesso implantadas em função da instalação e operação da Usina e descrever a situação atual.

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas do Canteiro de Obras do AHE Funil foi concluído em setembro de 2002 pela Ecodinâmica – Consultores Associados Ltda.

Neste documento foram identificadas 11 áreas, denominadas de área-alvo, totalizando um total de 41,25 hectares, destinadas à recuperação, utilizadas para diferentes finalidades conforme mostra a tabela a seguir:

Área-Alvo	Extensão - Hectares	Tipo de Utilização
Área-alvo 1	6,00	Empréstimo de Solo
Área-alvo 2	6,00	Empréstimo de Solo
Área-alvo 3	2,00	Empréstimo de Solo
Área-alvo 4	12,00	Construção da Subestação
Área-alvo 5	1,00	Estrada de acesso ao maciço da barragem
Área-alvo 6	9,00	Instalação de edificações do canteiro de obras
Área-alvo 7	2,00	Empréstimo de Solo
Área-alvo 8	1,00	Empréstimo de Solo
Área-alvo 9	0,25	Empréstimo de Solo
Área-alvo 10	1,00	Estrada de acesso ao maciço da barragem
Área-alvo 11	1,00	Bota-fora
TOTAL	41,25	

Fonte: Ecodinâmica, 2002

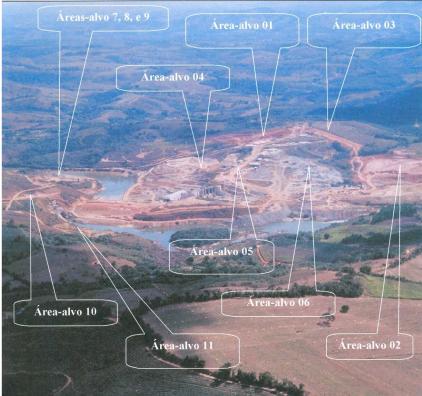

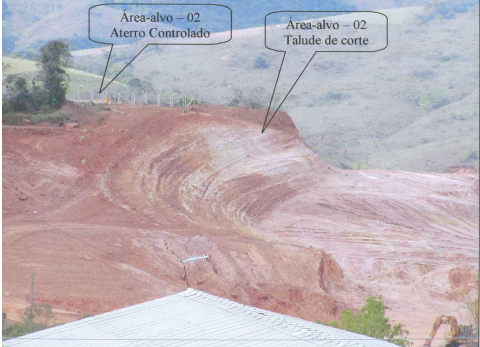

Neste relatório, as áreas-alvo foram devidamente caracterizadas segundo seu tipo de substrato rochoso, coberturas superficiais e declividade.




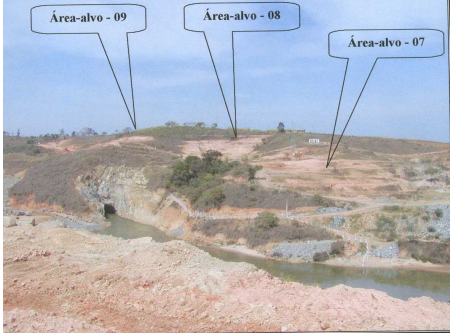

Todas as áreas-alvo foram espacializadas cartograficamente bem como as intervenções a serem implementadas.

Todas as informações relacionadas ao Plano de Recuperação de Áreas Degradadas do Canteiro de Obras de do AHE Funil, estão contidas no Relatório ECO/CP-04/2002 apresentado à Fundação Estadual do Meio Ambiente, conforme protocolo 019973/2003 e Relatório Final protocolado em 2006 sob o número F-027640/2006.

Ainda no mês de setembro, uma nova checagem nas áreas-alvo resultou na “subcompartimentação” destas, apenas com o objetivo de definir mais especificamente os tratamentos a serem destinados às mesmas.

Para identificação das áreas a serem recuperadas, recorreu-se à documentação fotográfica contida no Relatório ECO/CP – 01/2002, produzido pela Ecodinâmica Consultores Associados Ltda, datado de setembro/2002.

	
<p>Foto 01: vista panorâmica da UHE Funil, mostrando as áreas operacionais e as áreas-alvo definidas no PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.</p>	<p>Foto 02: Vista frontal da área-alvo 01.</p>
	
<p>Foto 03: Vista mostrando o corte do empréstimo inserido na área-alvo 2.</p>	<p>Foto 04: Detalhe da área-alvo 03 mostrando sua baixa declividade.</p>

	
<p>Foto 05: Detalhe dos efeitos da erosão acelerada nos taludes da área-alvo 04, a serem recuperados.</p>	<p>Foto 06: Vista frontal dos taludes de corte e aterro da área-alvo 04, observando-se no canto superior esquerdo, a Subestação da UHE Funil.</p>
	
<p>Foto 07: Vista panorâmica mostrando aspectos gerais do canteiro de obras, com inserção das áreas-alvo 01, 03, 05 e 06.</p>	<p>Foto 08: Vista da margem esquerda do rio Grande, a jusante da Barragem Funil, onde se observam as áreas-alvo 07, 08 e 09.</p>
	
<p>Foto 09: Detalhe da área-alvo 08 onde se observa a evolução de erosões decorrentes do tipo do solo escavado e falta de disciplinamento das águas pluviais.</p>	

Após iniciadas as intervenções previstas do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, foram produzidos um conjunto de relatórios visando apresentar retratar o status dos trabalhos implementados e, ao mesmo tempo, subsidiar tomadas de decisões em relação à necessidade de adoção de procedimentos complementares para se alcançar os objetivos estabelecidos.

Neste sentido, foram produzidos e apresentados ao órgão ambiental, a FEAM, os seguintes documentos:

- Relatório de Acompanhamento Com Avaliação Técnica da Implantação do PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas do Canteiro de Obras do AHE Funil – ECO/CP – 05/2003 de fevereiro de 2003;
- Relatório de Acompanhamento Com Avaliação Técnica da Implantação do PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas do Canteiro de Obras do AHE Funil – ECO/CP – 06/2003 de março de 2003.
- Relatório de Acompanhamento Com Avaliação Técnica da Implantação do PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas do Canteiro de Obras do AHE Funil – ECO/CP – 08/2003 de dezembro de 2003.
- Relatório de Acompanhamento Com Avaliação Técnica da Implantação do PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas do Canteiro de Obras do AHE Funil – ECO/CP – 09/2004 de maio de 2004.
- Relatório de Acompanhamento Com Avaliação Técnica da Implantação do PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas do Canteiro de Obras do AHE Funil – ECO/CP – 10/2006 de Janeiro de 2006.

Este último relatório sintetiza as informações relativas aos resultados do PRAD do Canteiro de Obras do AHE Funil.

Este relatório contém um acervo fotográfico que pode ser comparado às apresentadas anteriormente, produzidas em 2002, quando da elaboração do PRAD e da conseqüente definição das áreas-alvo.

Conforme consta no referido relatório, “todas as áreas-alvo de intervenção encontram-se integralmente revegetadas, conferindo-lhes satisfatória proteção contra o ocorrência de processos erosivos.

A constatação da ausência de sinais evidentes de pontos erodidos na superfície recuperada demonstra a eficiência dos tratamentos vegetacionais e físicos implantados”.

Tais informações foram devidamente constatadas durante a realização dos levantamentos de campo necessários para a elaboração do presente documento.

O último relatório produzido pela empresa Ecodinâmica revela também o seguinte:

- “A arborização da área-alvo foi implementada ao longo da estrada principal (área-alvo 5), em um trecho aproximado de 5 km, em ambas as laterais da mesma. Utilizou-se espécies arbóreas de pequeno porte, em trechos sob fiação elétrica, sendo o plantio dos exemplares espaçados de 6 em 6 metros. Nos trechos com ausência de fiação elétrica, utilizou-se espécies de porte médio, sendo o plantio de exemplares espaçados de 10 em 10 metros;



-O cercamento das áreas-alvo, visando sua individualização e proteção, foi integralmente implementado, conforme recomendado em projeto executivo;









-As superfícies planas do canteiro de obras, propriamente dito, que já se encontravam plenamente cobertas por vegetação graminóide, estão sendo agora colonizadas por espécies arbustivas pioneiras de ampla ocorrência regional. Assim, vislumbra-se, a médio prazo, a formação de extrato arbóreo, como resultado do processo de “encapoeiramento” em curso, proporcionado pelo aporte de sementes oriundas de capões de vegetação arbórea adjacentes, que são potenciais bancos de sementes e, portanto, centro de dispersão de espécies vegetais”.







No citado relatório consta, em sua conclusão, que considera cumprida a etapa de implantação do PRAD, já que a área de intervenção direta do canteiro de obras, incluindo-se todas as áreas-alvo citadas anteriormente, está plenamente recoberta por vegetação e isenta de focos erosivos evidentes.

No referido documento indica-se a necessidade de se proceder com freqüência a vistoria da estrutura de cercamento, evitando-se assim, a entrada de gado nas áreas em recuperação. O relatório recomenda para os anos de 2006 e 2007 tratamentos com adubação em cobertura, manutenção nas mudas plantadas, bem como replantios necessários.

A seguir encontram-se as fotos obtidas durante a realização do relatório produzido em Janeiro de 2006 pela empresa Ecodinâmica que permitem a observação do estado atual das áreas-alvo anteriormente apresentadas.

	
Foto 01: Vista parcial da área-alvo 1, em primeiro plano.	Foto 02: Vista geral, ao fundo, das áreas-alvo 7, 8, 9 e 10.

	
<p>Foto 03: Vista parcial da área-alvo 02 em primeiro plano e da área-alvo 6.1/6.2 ao fundo.</p>	<p>Foto 04: Vista geral, ao fundo, da área-alvo 6.2.</p>
	
<p>Foto 05: Vista geral, ao fundo, das áreas-alvo 7, 8, 9 e 10.</p>	<p>Foto 06: Detalhe do talude da área-alvo 2. Ao fundo, cerca viva que delimita o aterro sanitário.</p>
	
<p>Foto 07: Vista geral da área-alvo 2, em primeiro plano e da área-alvo 6.2, ao fundo.</p>	<p>Foto 08: Vista parcial da área-alvo 3, à direita da estrada vicinal.</p>
	
<p>Foto 09: Detalhe do terraço construído na área-alvo 3.</p>	<p>Foto 10: Detalhe da bacia de retenção construída na área-alvo 1.</p>

	
<p>Foto 11: Detalhe de exemplar de embaúba (<i>Cecropia</i> sp), plantado na arborização da estrada principal (área-alvo 5).</p>	<p>Foto 12: Detalhe de exemplar de hibisco (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>), plantado na arborização da estrada principal (área-alvo 5).</p>
	
<p>Foto 13: Indicação do extremo noroeste do trecho arborizado da estrada principal (área-alvo 5), tendo-se como referência visual a caixa d'água, placa de trânsito cor laranja e automóvel estacionado.</p>	<p>Foto 14: Detalhe do platô da área-alvo 6.1 já plenamente recoberto com vegetação graminóide, já tendo sido iniciado o processo de recolonização vegetal espontânea, por meio da instalação de exemplares de arbustos.</p>
	
<p>Foto 15: Indicação do extremo sudeste do trecho arborizado da estrada principal (área-alvo 5), tendo-se como referência visual a placa de trânsito (proibido estacionar).</p>	<p>Foto 16: Vista geral da área-alvo 4.</p>

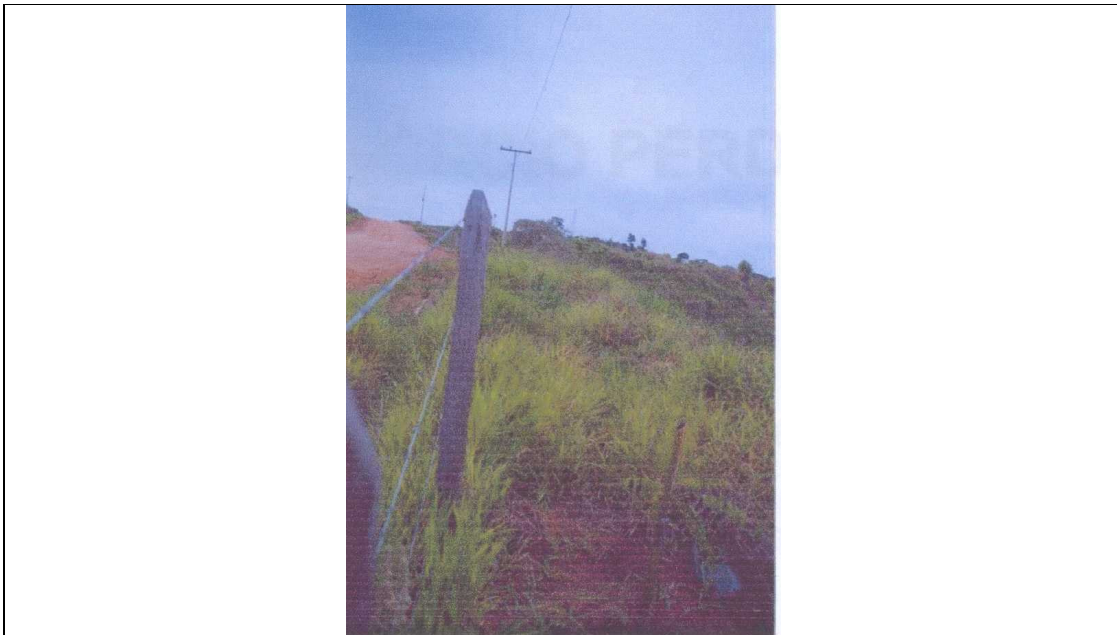


Foto 17: Detalhe de alinhamento de mudas de espécies arbóreas de pequeno porte plantadas sob fiação, espaçadas de 6 metros, no trecho arborizado da estrada principal (área-alvo 5).



Foto 18: Vista geral da área-alvo 2, ao fundo.

Além dos aspectos acima mencionados, outras demandas do órgão ambiental não explicitadas no formato do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental – RADA, foram também respondidas, conforme apresentado no Quadro 1, que mostra a condicionante, seu conteúdo, e a situação de atendimento em março do presente ano.

Quadro 1 – Condicionantes relacionadas à processos erosivos e recuperação de áreas degradadas no entorno do AHE Funil

Condicionante	Número de Protocolo	conteúdo	Data para atendimento	Situação em março/2006
2.1.1	019.973/2003	Apresentar um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	31/3/2003	31/03/03 - Entregue Projeto e Relatório de Execução. 31/03/06 - Entregue relatório Final
2.1.2	019.973/2003	Apresentar um programa de revegetação e contenção dos taludes de corte e aterro	31/3/2003	Atendido em 31/03/03 (anexo 2). Entregue Projeto e Relatório de Execução
4.1.4.a	034.005/2003	Comprovar a recomposição do rip-rap e revegetação de taludes do aterro que dá acesso à ilha.	31/5/2003	22/05/03 - Parcialmente atendido (anexo 2) 21/05/03 - Contratado o projeto DAM 30/05/03 - Solicitado ao COPAM novo prazo para 30/10/03 31/10/03 - Solicitado novo prazo ao COPAM para 31/12/03 e relatório parcial da execução 03/03/04 - Enviado relatório fotográfico do final
4.1.5.a	(anexo 6,7 e 8 do dia 31/10/03.	Apresentar relatório de monitoramento de todas as estradas modificadas, destacando condições de segurança, estabilidade dos taludes e condições das drenagens.	31/10/2003	31/10/03 - Enviado relatório de monitoramento das estradas, faltando trecho de Macaia à Pedra Negra. 05/08/04 - Envio do último relatório. 31/03/06 - Envio de novo relatório
4.10.2.h	019.973/2003	Apresentar conclusão de trabalhos de recuperação de áreas utilizadas como bota-fora durante as obras de urbanização e edificação de Macaia, Nova Pedra Negra e Nova Ponte do Funil	31/3/2003	31/03/03 - Enviado Relat. Parcial (Anexo 29) 30/08/03 - Enviado Relat. Parcial (Anexo 10) 01/06/04 - Enviado Relatório do bota fora de Pedra Negra

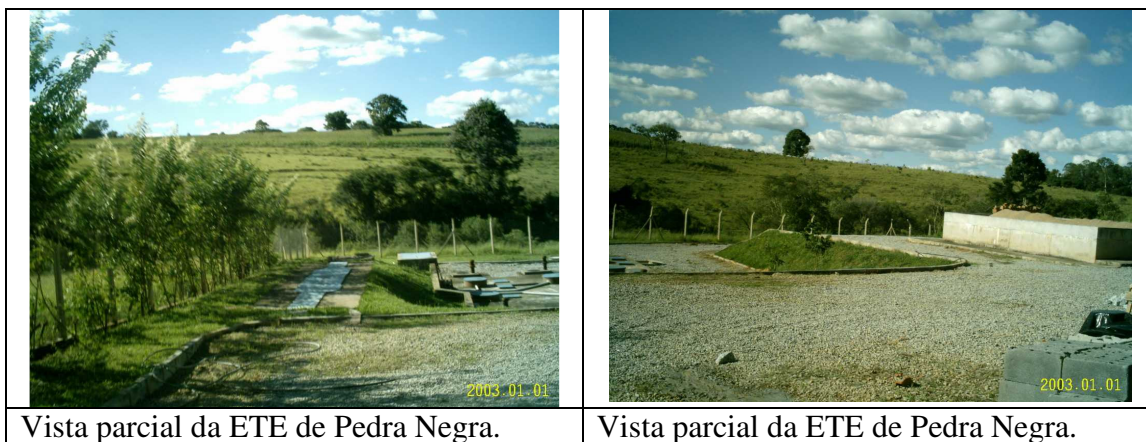
Item 8.1

- b) ***Indicar os resultados das medidas ambientais adotadas e as eventualmente necessárias, a partir da evolução da condição de qualidade de águas do reservatório e dos trechos de vazão reduzida e restituída. Considerar, para fins de indicação das medidas corretivas de competência do concessionário, os efeitos da operação da usina (restrição verificada a jusante da usina e deplecionamento do reservatório). Avaliar, ainda, a eficiência dos dispositivos e programas de controle implantados pelo concessionário como medida mitigadora (por ex.: estação de tratamento de esgoto eventualmente implantada em vilas, povoados e cidades em razão da instalação da Usina, ações de vigilância sanitária e epidemiológica, medidas profiláticas adotadas, etc.).***

Considerando os monitoramentos que vêm sendo executados pelo AHE Funil, não foram indicadas medidas ambientais relativas à restrição da qualidade da água. No entanto, ações de prevenção a acidentes a partir da implantação de placas educativas e de advertência, a jusante do barramento, foram implantadas em diversos deste trecho, conforme pode ser observado no anexo fotográfico apresentado na seqüência.

No que concerne a dispositivos de tratamento dos esgotos dos povoados de Macaia, Pedra Negra e Ponte do Funil, situados às margens do reservatório, cabe destacar que os mesmos foram implantados e estão operando devidamente, mesmo tendo sido observadas algumas obras complementares que não interferem/comprometem no processo de tratamento. Na seqüência são apresentadas fotos das respectivas ETEs.

Em 2004 foi encaminhado à FEAM o Projeto de adequação das ETEs, doc. nº CAHEF 075/2004 (Prot. 0825.069/2004); e CAHEF 173/2004 (Prot. 153.639/2004) referente aos interceptores de Ijaci.





Vista da obra de implantação da casa de operação da ETE Pedra Negra.



Vista da obra de implantação da casa de operação da ETE Pedra Negra e vista geral da ETE.



Vista parcial da ETE de Macaia.



Vista parcial da ETE de Macaia.



Vista parcial da ETE de Ponte do Funil.



Vista parcial da ETE de Ponte do Funil.

O Consórcio considera que as condicionantes da Licença de Operação da UHE Funil referentes ao Meio Biótico foram atendidas, conforme registros constantes dos documentos/ações apresentados no Anexo K deste relatório.

8.3 d) indicar as ações de monitoramento biológico desenvolvidas nas áreas de entorno e de influência da usina, destacando a avaliação dos programas de conservação executados, além de programas específicos desenvolvidos para a fauna e a flora às margens do reservatório; com relação a vegetação ciliar de entorno do lago, apresentar a quantificação das áreas de plantio com registro fotográfico. Apontar medidas de correção adotadas e/ou planejadas;

FLORA

As ações propostas para a flora foram as seguintes:

- 1) Salvamento do Germoplasma – resgate da flora;
- 2) Formação de banco de sementes e produção;
- 3) Análise de variabilidade genética para *Inga vera* e *Calophyllum brasiliensis*.

As ações de salvamento de germoplasma foram previstas no Programa de Conservação da Biodiversidade Genética (relatório CAHEF- 298/2003 anexo 7 protocolo nº 089337/2003 enviado a FEAM em dez/2003).

O salvamento de germoplasma com coletas de sementes das espécies na área de influência direta foi executado pela UFLA sendo, posteriormente, as sementes repassadas ao IEF para a produção de mudas visando atender aos programas de Reflorestamento Ciliar. Parte do material coletado foi disponibilizado para o Centro de Excelência em Mata Ciliar da UFLA para pesquisa e formação do Banco de Germoplasma.

O resgate de orquídeas e bromélias em remanescentes de matas ciliares do rio Grande objetivou a sobrevivência e a perpetuação de algumas espécies (CAHEF 138/2003), o setor de paisagismo do departamento de agricultura da UFLA realizou a manutenção e classificação das plantas resgatadas.

A caracterização da estrutura genética das espécies *Inga vera* e *Calophyllum brasiliensis*. No relatório entregue à FEAM em jul/2003 protocolo 045920/2003 foi traçado o perfil apresentado por estas duas espécies e quantificado o fluxo gênico assim como estimado o tamanho efetivo das populações.

Limpeza do Reservatório e Resgate de Germoplasma

O Relatório Final de Limpeza da Área do Reservatório 0298/2003, enviado a FEAM protocolo nº 089337/2003 contemplou as atividades desenvolvidas pela CEMIG referentes ao Resgate de Germoplasma na área do reservatório.

Assim, as condicionantes referentes à Flora estão consideradas como concluídas/atendidas em função dos registros constantes dos documentos/ações acima referidos.

Flora ameaçada de extinção

O resgate de orquídeas e bromélias em remanescentes de matas ciliares do rio Grande objetivou a sobrevivência e a perpetuação de algumas espécies (CAHEF 138/2003).

Na circular CAHEF- 043/2004 maio de 2004 a CEMIG solicita a inclusão das espécies *Dalbergia nigra* e *Astronium fraxinifolium* nas ações de reflorestamento. No ofício 064/NOP-lus/04 de junho de 2004, o IEF informa ao CAHEF a não inclusão das espécies acima por não serem naturais da região, recomendando a substituição por *Tabebuia spp* e *Piptodania macrocarpa* por ser de ocorrência natural nesta região.

Reflorestamento ciliar

Discutida mais adiante

FAUNA

As ações propostas para a fauna foram "o resgate, estudo e monitoramento da fauna".

Resgate, Estudo e Monitoramento da Fauna

O Plano de Resgate da Fauna da área foi apresentado no Ofício CAHEF114/2002, protocolo nº 051551/2002.

O projeto do Centro de Triagem de Animais, construído e utilizado durante o resgate de fauna realizado à época do enchimento do reservatório, foi apresentado no documento CAHEF 090/2003 (Protocolo nº 026.483/2003).

O monitoramento da fauna do AHE Funil foi realizado pela empresa SETE entre 2001 e 2003 visando traçar o perfil da fauna da ADA e regional assim como levantamento dos impactos reais a que estaria submetida.

O monitoramento da fauna durante o desmatamento da ADA foi realizado pela UFLA – Departamento de Biologia setor de Ecologia. Tendo como objetivos:

- A caracterização fitofisionômica e a localização das áreas utilizadas para soltura da fauna durante as atividades de resgate da fauna;
- Treinamento e alerta das equipes de desmate para minimização de acidentes e mortalidade de animais ofídicos;
- Relocação de ninhos em área de reserva da UFLA e ou fora da cota d'água;
- Resgate da fauna, incluindo os filhotes.

No relatório "Projeto de monitoramento da fauna fase de pós enchimento CAHEF 187/2003" (Protocolo nº 074.008/2003), não acrescenta nenhuma nova espécie àquelas anteriormente registradas.

Fauna ameaçada de extinção

No relatório de março de 2003 da UFLA ocorre a retificação sobre a ocorrência de *Pteronura brasiliensis* na área de influência direta do AHE Funil, a espécie de ocorrência na região é a *Lontra longicaudis*.

Monitoramento de Sauas (*Callicebus nigifrons*) nas áreas de influência e diretamente afetadas pela AHE – relatório CAHEF-150-2003 anexo 2 (Protocolo nº 049872/2003) ocorreu o levantamento e censo de *Callicebus nigifrons* na área de influência e na área diretamente afetada identificar os fragmentos onde ocorre a espécie e orientação sobre a área de manejo.

O Cronograma solicitado não foi enviado em função da necessidade de reavaliação da viabilidade e pertinência da execução das medidas propostas na conclusão do relatório.

Assim, as condicionantes referentes à Resgate e Monitoramento de Fauna estão consideradas como concluídas/atendidas em função dos registros constantes dos documentos/ações acima referidos.

RADA – Consórcio AHE Funil

8.3 e)- indicar as ações de monitoramento biológico desenvolvidas no trecho de vazão reduzida abordando as interferências sobre a vegetação e sua fauna associada, incluindo o estudo da ictiofauna considerando os efeitos da restrição de vazões naturais sobre o ecossistema aquático e terrestre. Apontar medidas de correção adotadas e/ou planejadas.

Não se aplica, pois o empreendimento não possui trecho de vazão reduzida.

8.3 f)- no caso das medidas de compensação ambiental voltadas para o Meio Biótico informar o estágio atual de sua implementação. Para os empreendimentos que geraram a criação de Unidade de Conservação (UC), a empresa deverá informar sobre a manutenção e execução do Plano de Manejo da referida Unidade, descrevendo as ações desenvolvidas ao longo da L.O. Deverá também informar sobre o estágio de reconhecimento legal da UC, anexando a publicação da Portaria (ou o diploma legal) que instituiu a criação da mesma.

O cadastramento de propriedades para execução do projeto de reflorestamento ciliar no entorno do futuro reservatório ocorreu em outubro de 2001.

Em 2002 foi assinado o termo de compromisso entre o CAHEF e o IEF para cumprimentos de medidas mitigadoras e compensatórias - convênio 010004004003/IEF/AHEFUNIL.

No ano de 2003 através do ofício CAHEF-022/2003 anexo 2 (Protocolo nº 006190/2003) o Consórcio entregou a FEAM o levantamento Planialtimétrico e cadastral das propriedades e o memorial descritivo simplificado da área da UC.

O IEF realizou o reconhecimento das áreas da bacia hidrográfica de contribuição do reservatório de Funil apresentado no ofício CAHEF 021/2006 de março de 2006 (Protocolo nº F-027640/2006). As premissas utilizadas para a definição da área destinada à implantação da UC foram as seguintes:

- Criação de uma unidade de Conservação direcionada para os aspectos ictiofaunísticos;
- cadastramento de beneficiários;
- seleção de áreas para execução de trabalhos ambientais principalmente os relacionados a proteção de nascentes, enriquecimento e implantação de matas ciliares nos municípios de Ijaci e Lavras;
- cercamento das áreas selecionadas.

O desenvolvimento das atividades de implantação da UC estão atreladas à análise técnica por parte do IEF a ser submetida à apreciação do COPAM.

8.3 g)- apresentar resultados do monitoramento da ictiofauna no reservatório; considerar a depleção diária do nível d'água decorrente da regra operativa;

8.3 h)- apresentar resultados do monitoramento da ictiofauna a jusante da casa de força, considerando as interferências da oscilação de nível d'água, decorrente da regra operativa, até o seu ponto limite.

Ictiofauna

8.3 i)- comprovar da eficiência e eficácia do mecanismo de transposição de peixe adotado e/ou monitoramento das ações de manejo com vistas à conservação da ictiofauna.

As ações propostas para a ictiofauna foram as seguintes:

- 1) Estudo e monitoramento da ictiofauna;
- 2) Desenvolver estudos de biologia reprodutiva de espécies selecionadas;
- 3) Propor medidas de conservação e monitoramento da ictiofauna na área do futuro reservatório.

O Programa de Monitoramento da Ictiofauna foi apresentado no relatório CAHEF 022/2003 (Protocolo nº 006190/2003), anexo 3 relatando a composição ictiofaunística e a análise da reprodução das espécies, como o estádios de maturação gonadal e análise de metal pesado.

No anexo 5 do relatório acima citado é relatada a transposição de peixes durante a piracema de 2002 e 2003. Neste relatório foi recomendado o repovoamento do reservatório e seus tributários.

O “peixamento” de mandis recomendado inicialmente não foi efetuado, em virtude de análises posteriores indicarem não ter ocorrido comprometimento do plantel da espécie na região, conforme avaliação apresentada pela FEAM no acompanhamento do atendimento aos condicionantes ambientais de julho/2004, transcrito na sequência:

“Junho 2004 – Condicionante 3.4.8 – Atendida - Foi realizada a análise da CPUE, em número e biomassa, nas três campanhas após o enchimento do reservatório, e notou-se que a mortandade ocorrida em novembro de 2002, em princípio, não comprometeu ou alterou a abundância da espécie de mandi no trecho de inserção do referido empreendimento. Houve, inclusive um aumento da população dessa espécie, que pode estar relacionado ao obstáculo representado pela barragem à migração dos cardumes, a jusante do barramento, proporcionando um maior índice de captura. De qualquer forma verifica-se que essa espécie continua significativa nesse trecho do rio Grande.”

RADA – Consórcio AHE Funil

O relatório de Resgate da Ictiofauna durante o Enchimento do Reservatório está no relatório CAHEF 045-2003 anexo 4 (Protocolo nº 019973/2003).

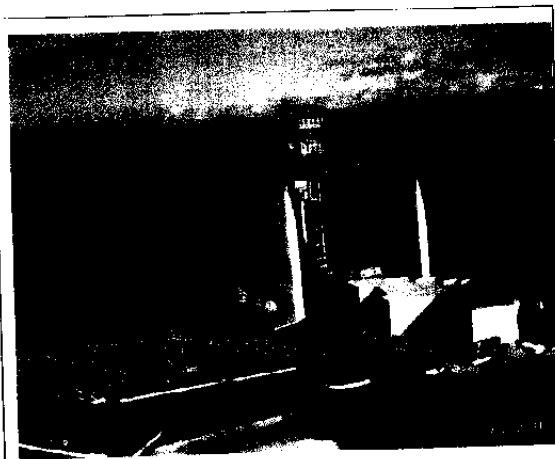
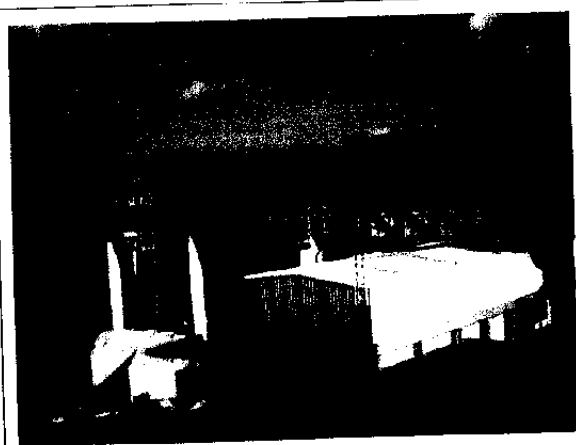
Os resultados do monitoramento da Ictiofauna referente ao período de 2002/03 (Pós-Enchimento 3 campanhas) estão no Documento CAHEF 298/2003 anexo 9 (Protocolo nº 089337/2003), enviado a FEAM em dez/2003.

Foi enviado à FEAM em setembro de 2005 o relatório final do monitoramento do STP da piracema 2004/2005 sob o número CAHEF 117/2005 anexo 08 (Protocolo nº F 052839/2005).

Os relatórios de 2003, 2004 e 2005 apresentam as espécies mais comuns e o período de maturação das espécies em meses diferentes (na piracema) assim como caracteriza quantitativa e qualitativa a estrutura da comunidade de peixes que utilizam o sistema de transposição para peixes no AHE Funil.

A pesca durante o período da piracema foi suspensa através da Portaria do IEF nº 222, de 03/11/2005 e posteriormente pela portaria 030/2006 de 22/02/2006, no período de 01/11/2005 a 28/02/2006, tendo já sido restabelecida. Com relação à proibição da pesca no trecho entre a ponte rodó-ferroviária de Ribeirão Vermelho e o barramento do AHE Funil, efetuada pela Portaria 093 de 06/07/2004, continua vigente e não há previsão de liberação da pesca neste trecho.

Com relação à avaliação da eficiência e eficácia do Sistema de Transposição para Peixes – STP foram coletadas informações em todas as piracemas, entretanto somente no relatório 2005/2006, do final da piracema, estará sendo apresentada uma avaliação deste quesito que deverá constar no item 6 do relatório em elaboração, principalmente em função do modelo analítico somente ter sido adequado neste último período.



Vista parcial do Sistema de Transposição de Peixes. Elevador.

10.1 Histórico

Apresentar, no Anexo G, um relato de todas as situações de emergência nas unidades de geração ou nas unidades de tratamento/destinação de efluentes ou resíduos durante o período de vigência da LO, que tenham repercutido externamente ao empreendimento sobre os meios físico, biológico ou antrópico, contendo as seguintes informações:

- Histórico da Ocorrência nº 1

➤ **descrição da ocorrência e da(s) unidade(s) afetada(s);**

Em 27/11/2002, após realizado os testes de sobrevelocidade da unidade geradora 01, durante o comissionamento ainda na fase de implantação, foi detectado o desalinhamento das palhetas diretrizes do distribuidor, o que permitiu a entrada de peixes na caixa espiral desta unidade. Os peixes ficaram confinados naquela região, onde não há circulação de água, e o nível de oxigenação reduziu rapidamente, provocando a morte de aproximadamente 8 toneladas de peixes da espécie Mandi.

Assim que a equipe do Consórcio AHE Funil foi informada do ocorrido, por volta das 20:00 horas, foi iniciado imediatamente o resgate dos peixes ainda vivos no tubo de sucção e no poço de esvaziamento.

➤ **causas apuradas;**

Desalinhamento das palhetas diretrizes do distribuidor

➤ **forma e tempo para detecção da ocorrência;**

Aproximadamente 12:00 horas após o isolamento da máquina, através da abertura das escotilhas.

➤ **duração da ocorrência;**

Entre os dias 25 e 26/11/2002

➤ **tempo de interrupção da operação da(s) unidade(s) afetada(s);**

Estando a Unidade Geradora UG-01 ainda em fase de testes, foram suspensos os testes.

➤ **instituições informadas sobre a ocorrência;**

Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM e 6ª Cia da Polícia Militar de Meio Ambiente

➤ **descrição geral da(s) área(s) afetada(s);**

O acidente foi concentrado na parte interna da Unidade Geradora, portanto restrito à área da usina.

➤ ***identificação e quantificação dos danos ambientais causados;***

Aproximadamente 20,0 toneladas de peixes da espécie “Mandi” aprisionados no Caracol e na sucção da Unidade Geradora, sendo resgatados aproximadamente 8,0 toneladas de peixes mortos e 12,0 toneladas de peixes vivos.

➤ ***procedimentos adotados para anular as causas da ocorrência;***

Definidos procedimentos para inspeção nas partidas e paradas de máquina, utilização de sonar e inspeção visual na região do canal de fuga para avaliar a ocorrência de cardumes nas proximidades.

➤ ***procedimentos adotados para neutralizar ou atenuar os impactos sobre os meios físico, biótico ou antrópico;***

Retirada dos peixes do local, sendo os peixes vivos devolvidos ao rio.

➤ ***destinação dos materiais de rescaldo e resíduos coletados na(s) área(s) afetada(s);***

Os peixes mortos retirados foram enterrados em valas abertas no aterro controlado próximo à Usina.

– Histórico da Ocorrência nº 2

➤ ***descrição da ocorrência e da(s) unidade(s) afetada(s);***

Devido a um problema detectado no selo de vedação da Unidade Geradora 01 em 23/12/03, quando o ONS solicitou a interligação da Unidade ao sistema, foram necessárias várias intervenções do fabricante na tentativa de sanar esta anormalidade.

Ao longo do mês de janeiro, foram executadas quatro tentativas de isolamento da unidade, onde não foi possível concluir a manobra pela grande quantidade de peixes apresentada no interior da sucção (período da Piracema). Destas quatro tentativas, foram resgatadas 11,8 toneladas de peixes vivos no poço de esvaziamento, provenientes das tentativas de isolamento da Unidade.

No dia 17/01/04, a Unidade foi isolada e o fabricante iniciou o processo de manutenção que foi concluído em 26/01/04. Após a interligação da Unidade no dia 27/01/04, o problema persistiu. Foram executados novos ajustes, não sendo suficiente, e foi solicitado novamente pelo fabricante o isolamento da Unidade.

Atendendo à solicitação do fabricante, a unidade foi isolada as 13:50 horas do dia 28/01/04 e somente as 20:30 horas foi possibilitada a abertura da escotilha para visualização da quantidade de peixes confinados no interior da sucção. Foi medido e verificado que o nível de oxigênio da água indicava grande quantidade de peixes. Diante dos indicadores, decidiu-se imediatamente abortar a operação.

RADA – Consórcio AHE Funil

No dia 29/01/04 pela manhã, foi constatada a presença de 10.320 kg peixes mortos no canal de fuga, conforme Auto de Infração lavrado pelo IEF, sendo resgatados cerca de 7 toneladas de peixes vivos da espécie Mandi no poço de esvaziamento.

➤ ***causas apuradas;***

Não foram identificadas causas específicas para a grande incidência de peixes na sucção.

➤ ***forma e tempo para detecção da ocorrência;***

Aproximadamente 6:00 horas após iniciada a operação de isolamento da Unidade, através da abertura da escotilha da sucção, realização de inspeção visual e medição do nível de oxigenação da água, sendo constatado estar abaixo do mínimo aceitável, indicando a existência de grande quantidade de peixes.

➤ ***duração da ocorrência;***

Entre 28 e 29/01/2004.

➤ ***tempo de interrupção da operação da(s) unidade(s) afetada(s);***

A operação da UG-01 foi suspensa em 30/01/2004 através da Deliberação do COPAM nº 135, sendo liberada para manutenção em 15/07/2004, conforme Deliberação do COPAM nº 143

➤ ***instituições informadas sobre a ocorrência;***

Inicialmente foram informadas a Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM e 6ª Cia da Polícia Militar de Meio Ambiente.

Posteriormente foram encaminhados esclarecimentos ao Instituto Estadual de Florestas – IEF, ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos recursos Naturais Renováveis – IBAMA, à Promotoria Estadual de Justiça de Lavra, à Promotoria Estadual de Justiça de Perdões e à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

➤ ***descrição geral da(s) área(s) afetada(s);***

O acidente foi concentrado na parte interna da Unidade Geradora, portanto restrito à área da usina.

➤ ***identificação e quantificação dos danos ambientais causados;***

Identificados aproximadamente 17 toneladas de peixes da espécie “Mandi” aprisionados na sucção da Unidade Geradora, sendo resgatados aproximadamente 7,0 toneladas de peixes vivos e 10,32 toneladas de peixes mortos.

➤ ***procedimentos adotados para anular as causas da ocorrência;***

Para garantir uma maior confiabilidade durante as operações de parada e partida das unidades geradoras na UHE Funil, foram implantadas algumas medidas de segurança que se mostraram eficientes até o momento, porém não suficientes ainda para eliminar totalmente o risco nas atividades operacionais da UHE Funil.

AÇÕES IMPLANTADAS

As medidas implantadas na UHE Funil e mencionadas a seguir foram apresentadas aos órgãos ambientais (FEAM, IBAMA, IEF, Ministério Público) durante a realização de uma reunião com o objetivo de revogar a suspensão das atividades na unidade geradora 01 - UG01, interditada através da Deliberação COPAM 135 de 30 de janeiro de 2004. Nesta, foram demonstradas várias ações que poderiam agregar mais segurança ao processo operativo da usina, ações nunca antes imaginadas ou implantadas em qualquer outro empreendimento de geração hidráulica. As medidas implantadas e integradas a Instrução de Operação (IO) da Usina, após aferidas 'in loco' pelos órgãos ambientais, permitiram que, através da Deliberação COPAM 143 de 15 de julho de 2004, a suspensão das atividades na UG01 fosse revogada.

- Injeção de ar através do painel stop log

Para possibilitar a drenagem de uma Unidade Geradora, é realizada a descida de 04 painéis do tipo Stop Log a jusante do barramento, permitindo o isolamento da máquina em relação ao rio. Este processo é moroso devido ao próprio peso e tamanho de cada painel (7,0 x 4,0 metros), sendo necessária aproximadamente 2 horas para conclusão desta etapa.

Como uma das alternativas para aumentar a confiabilidade da operação de isolamento, foi instalada, na parte interna de um dos painéis, uma tubulação constituída de orifícios ao longo de toda a sua extensão para possibilitar a injeção homogênea de ar no interior do tubo de sucção (6,0 metros de diâmetro), após o isolamento. Desta forma, é possível manter um nível melhor de oxigenação da água no interior do tubo de sucção.

- Utilização de Sonar

A inspeção do canal de fuga através do sonar é um trabalho que vem sendo realizado pela equipe de Meio Ambiente e demonstra grande confiabilidade, trazendo certo conforto para uma análise do comportamento dos peixes em

uma certa região do rio. Para aprimorar esta análise, foi adquirido um sonar de alta tecnologia, com capacidade de leitura lateral em 90º e até 1.200 pés de profundidade (aprox. 360 metros). O equipamento ainda dispõe de sensor de temperatura, velocidade e zoom de até 8x. A passagem do sonar no canal de fuga permite avaliar a presença de cardumes de peixes próximo ao tubo de

RADA – Consórcio AHE Funil

sucção das unidades geradoras, sendo mais um parâmetro para uma tomada de decisão para partida ou isolamento de máquinas na UHE Funil.

- Medição de Oxigenação da Água

Durante as operações padrões de drenagem de unidades geradoras, é iniciado o bombeamento da água do interior do tubo de sucção para o poço de esvaziamento, e posteriormente para o rio. Quando o nível da água no interior da sucção atinge uma cota inferior à da turbina, ocorre a abertura de uma escotilha (60 x 60 cm) que permite os especialistas terem acesso e avaliarem as condições da água no interior da sucção. Neste momento, é colocado um aparelho no interior da sucção, chamado oxímetro, que permite fazer a leitura do nível de oxigenação da água nesta área (aproximadamente 700 m³ de água). Caso seja observado que o nível de oxigenação da água está reduzindo gradativamente, é colocada uma tomada com injeção auxiliar de ar na água e feita nova medição. Ainda ocorrendo uma redução do nível de oxigenação, a escotilha é fechada e os painéis de isolamento (stop log) da máquina são retirados, colocando a unidade em contato direto com o rio (nesta situação, supõe-se que há uma grande quantidade de peixes no interior da máquina, pois há um consumo muito grande de oxigênio).

Para evitar que a presença de peixes possa ser detectada somente após a abertura da escotilha, foi instalada uma tomada auxiliar no corpo da tubulação de sucção que permitirá a extração de amostras de água do interior da máquina durante todo o processo de drenagem. Desta forma, poderá ser executada medições sequenciais para verificar a oxigenação da água durante o processo, evitando que possa ocorrer morte de peixes na sucção por falta de oxigenação. Adotando o mesmo procedimento, foi realizada a instalação de mais duas tomadas de água para monitoramento da oxigenação, sendo uma no poço de esvaziamento (local para onde é bombeada a água e grande parte dos peixes retidos no interior da sucção) e outra na bomba de drenagem (bombeamento da água da caixa espiral para o interior do tubo de sucção).

- Mergulho de Inspeção

A inspeção através de mergulhadores e aparelho de filmagem subaquática, permite avaliar a quantidade e espécies de peixes existentes no interior da sucção, desde as guias do painel stop log até as pás da turbina (distância de 15 metros). A confiabilidade deste processo diminui quando a água do rio fica turva (a visibilidade máxima do mergulhador chega a 30 cm), o que acontece geralmente em um período de 5 a 6 meses ao ano. Geralmente esta inspeção dura cerca de 20 minutos e durante os períodos de grande presença de peixes no rio (piracema) são utilizados dois mergulhadores simultaneamente, buscando uma avaliação mais próxima da realidade.

- Sistema de Transposição de Peixes

O elevador de peixes é um mecanismo que permite uma avaliação em tempo real da presença de peixes no canal de fuga. Este mecanismo foi concebido para permitir a continuidade do processo de migração dos peixes, de jusante

RADA – Consórcio AHE Funil

para montante da barragem, preservando desta forma, as espécies naturais desta região. Trata-se de um projeto inovador e no Brasil existem apenas dois mecanismos nesta concepção, um na UHE Porto Primavera e outro na UHE Funil.

Permanentemente, este sistema é monitorado através de uma equipe de biólogos e quando se verifica a necessidade de isolamento ou partida de máquinas, é executada uma avaliação para verificar a quantidade e as espécies de peixes que foram transpostas em dias anteriores, no próprio dia e qual a tendência. Pela presença de peixes no elevador, é feita uma correlação sobre a quantidade e as espécies de peixes existentes no canal de fuga. A partir desta análise e em conjunto com as demais apresentadas, é avaliada a viabilidade de partida ou parada de uma unidade geradora na UHE Funil.

➤ ***procedimentos adotados para neutralizar ou atenuar os impactos sobre os meios físico, biótico ou antrópico;***

Retirada dos peixes do local, sendo os peixes vivos devolvidos ao rio e os peixes mortos descartados de forma adequada.

➤ ***destinação dos materiais de rescaldo e resíduos coletados na(s) área(s) afetada(s);***

Os peixes mortos retirados foram enterrados em valas abertas no aterro controlado próximo à Usina.

➤ ***em caso de reincidência, especificar a(s) data(s) da(s) ocorrência(s) anteriormente registrada(s).***

Ocorrência Nº 1 descrita acima, registrada entre 25 e 26/11/2003;

BO NR 81.374/2003 – PMMG – 03/12/2003 – Resgate de 20 kg de peixes mortos de espécies diversas;

BO NR 81.381/2003 – PMMG – 04/12/2003 – Resgate de 65 kg de peixes mortos de espécies diversas.

10.2 Avaliação das medidas implementadas

Apresentar, no Anexo G, uma avaliação sobre o desempenho da empresa na detecção e correção das situações de emergência relatadas anteriormente, bem como na identificação e mitigação dos impactos ambientais decorrentes. Se aplicável, destacar a sistematização de medidas preventivas e/ou planos de contingência estabelecidos em função dessas ocorrências.

O Consórcio vem mantendo de forma adequada todas as medidas compatíveis com a prevenção de acidentes, atuando de forma incisiva em pontos considerados frágeis da operação do sistema.

<p>MEDIDAS DE MELHORIA CONTÍNUA DO DESEMPENHO AMBIENTAL</p>	<p>ANEXO H</p>
--	-----------------------

RADA – Consórcio AHE Funil



Informado no corpo do documento.

<p>ANEXO I</p> <p>RELACIONAMENTO COM A COMUNIDADE</p>

Item 12: Relacionamento com a comunidade

O Consórcio mantém principalmente, algumas formas de comunicação com as comunidades relocadas:

A primeira é através de contatos com as lideranças comunitárias em seus diversos seguimentos, tais como associações de moradores e demais agremiações. Também são mantidos contatos através dos projetos de reativação econômica desenvolvidos junto às comunidades relocadas.

Além destes canais, todas as pessoas que procuram o Consórcio em busca de esclarecimentos ou para o encaminhamento de solicitações relacionadas ao empreendimento, são atendidas. Nos casos de reclamações, estas são registradas e analisadas por técnicos, sendo ou encaminhadas para a execução das ações necessárias ou dado retorno aos solicitantes quando da impossibilidade do atendimento à solicitação apresentada.

Maiores detalhes deste relacionamento estão sendo apresentados no corpo do documento.

<p>ANEXO J INVESTIMENTOS NA ÁREA AMBIENTAL</p>
--

RADA – Consórcio AHE Funil



Apresentado no corpo do texto

<p>ANEXO K</p> <p>AVALIAÇÃO DO CUMPRIMENTO DAS CONDICIONANTES DA</p> <p>LO</p>

RADA – Consórcio AHE Funil



INSERIR O ARQUIVO excel status (colorido)

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
1		Empreendimento e Regra de Operação				
1.1	AT	Na região do braço do rio Capivari, entre sua confluência com o rio Grande e a seção C-08, foi verificada a existência de algumas edificações rurais próximas à cota 808 m. Destas, duas residências já foram indenizadas. Avaliar o efeito de remanso do reservatório sobre as demais edificações e apresentar as medidas mitigadoras cabíveis. Considerar o reservatório com e sem assoreamento.	31/3/2003	Atendido	Atendido em 31/03/03 (carta CAHEF 070/2003, anexo 1) Consórcio propôs alteamento de muro de arrimo. Enviado a FEAM em 30/09/03 a declaração do proprietário dizendo que não aceita mudar. Não está sendo considerado o assoreamento do reservatório. Alteamento do Muro comprovado CAHEF-056/04 - 01/06/04. As outras duas edificações relatadas pela FEAM já foram demolidas.	
1.2	AT	Apresentar a solução adotada para o bueiro localizado na estrada vicinal, próximo ao braço do reservatório formado pelo rio das Mortes, uma vez que a sobrelevação imposta pelo remanso implicaria no seu afogamento, podendo comprometer todo o trecho de uma estrada vicinal.	31/3/2003	Atendido	Parcialmente atendido em 31/03/03 (Anexo 02) - estudo hidrológico e alternativas de solução. Projeto DAM concluído em 30/07/03. Relatório enviado em 31/03/04	
1.3	AT	Verificar a possibilidade de ampliação do tempo de antecedência para aviso da localidade de Ribeirão Vermelho sobre a ocorrência de cheias, através da implantação de pontos de monitoramento a montante da AHE Funil e também nos rios Capivari e das Mortes.	31/3/2003	Atendido	Atendido em 31/03/03 - resposta Fernanda.	
1.4	AT	Fornecimento do mapa do Município de Rib. Vermelho (escala 1:5.000) com associação das vazões de cheia e TR's, à Prefeitura	28/2/2003	Atendido	Atendido em 27/02/03 - CAHEF-044/2003	
1.5	PA	Em vistoria realizada a Ijaci em janeiro de 2003, para o empreendimento UHE Funil, verificou-se que algumas residências localizadas na margem esquerda do córrego Pintado foram inundadas. Avaliar o efeito do remanso do reservatório sobre a ocorrência de cheias neste córrego, com ênfase as residências inundadas em janeiro de 2003. Esta avaliação deve considerar: a vazão responsável pela cheia de janeiro de 2003 e vazões associadas a vários TRs - reservatório com e sem assoreamento. Apresentar as medidas mitigadoras cabíveis aos impactos identificados e seu cronograma de execução.	28/2/2003	Parcialmente Atendido:	28/02/03 - Relat. Parcial (Anexo 02) indicada limpezas periódicas como Solução 31/03/03 - Enviado relat. Complementar (Anexo 2). 31/10/03 - Enviado Estudo Hidrológico da HE	1- Aquisição de imóvel em Ijaci - Ok 2- Reforma da casa existente - Em Andamento 3- Construção da 2ª casa - Em Andamento 4- Concluir relocação das duas famílias 5- Relatório Final
1.6	AT	Apresentar corte longitudinal do córrego Pintado contendo: a linha d'água (natural e para os diversos TRs apresentados nos estudos anteriores), cota do ponto mais baixo das residências atingidas, perfil da linha d'água da enchente de janeiro de 2003, cota da rua e bueiro existente.	28/2/2003	Atendido	31/03/03 - Parcialmente atendido (Anexo 2). Entregue o estudo hidrológico com base em dados existentes. 31/10/03 - Enviado Estudo de Remanso do Pintado apresentado pela HE	

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
2		Aspectos Físicos				
2.1		Solos e Clima				
2.1.1	AT	Apresentar um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	31/3/2003	Atendido	31/03/03 - Entregue Projeto e Relatório de Execução. 31/03/06 - Entregue relatório Final	
2.1.2	AT	Apresentar um programa de revegetação e contenção dos taludes de corte e aterro	31/3/2003	Atendido	Atendido em 31/03/03 (anexo 2). Entregue Projeto e Relatório de Execução	
2.1.3	AT	Apresentar o local definitivo e cronograma para a implantação da Estação Climatológica.	31/3/2003	Atendido	31/03/03 - Parcialmente atendido (Anexo 4). 30/09/03 - Enviado Relat. Comprovando a mudança de local da estação juntamente com relatório anual de monitoramento.	
2.1.4	EAC	Apresentar documentação firmando convenio com Órgão Gestor responsável pela distribuição dos dados da Estação Climatológica.	31/3/2003	Atendimento Contínuo	31/03/03 - Enviada resposta informando não ter sido identificado órgão gestor que aceite dados de estação não automatizada (Anexo 4) 16/07/03 - Enviada correspondência a FEAM informando do acordo firmado com a CEMIG.	1- Contratação da empresa p/ Coleta de Dados (CEMIG) - Ok - coleta de dados e manutenção reiniciada em Março/2006 2- Apresentação de Relatório - 04/2006
2.1.5	AT	Apresentar trimestralmente resultados do monitoramento das interferências do lençol freático sobre as jazidas de calcário situadas em Ijaci;	31/3/2003	Atendido	30/04/03 - Relt. Parcial (Anexo 01) apontando não haver influência do reservatório. Permitido pela mineradora monitoramento de apenas um poço. 30/09/03 - Enviado relatório deste poço 31/03/04 - Enviado o Relatório Final	
2.1.6	PA	Implantar sistema de canaleta onde se fizer necessário, sobretudo em alguns aterros e cabeceiras de pontes, os quais encontram-se sem os devidos tratamentos da drenagem pluvial.	30/4/2003	Parcialmente Atendido	30/05/03 - Enviada à FEAM OS contrato DAM (Projeto) 30/07/03 - concluído Projeto 05/08/04 - Enviado Relatório de execução das obras p/ FEAM Pendente comprovação da conclusão das obras de rec. De aterros	1 - Obras de recuperação dos aterros - Ok (concluídas) 2 - Apresentação do relatório - Pendente

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
2.2		Qualidade da Água				
2.2.1		Em relação ao Programa de Monitoramento da Qualidade da Água				
2.2.1.1	AT	Reitera-se a condicionante 2.1.9-a) da LI: "Apresentar o Relatório Final da segunda etapa da Licença de Instalação, contemplando todos os boletins técnicos com as análises dos resultados apresentados e uma discussão contextualizada dos resultados"	28/2/2003	Atendido	Atendido em 31/03/03 (anexo 5)	
2.2.1.2	AT	Apresentar o relatório consolidado do monitoramento da qualidade da água da área de influência do empreendimento, referente ao período de enchimento do reservatório, compreendendo os boletins e a consolidação e interpretação dos resultados	31/3/2003	Atendido	Relatório Holos enviado em 30/05/03	
2.2.1.3	EAC	Incluir no programa de monitoramento, a partir da campanha de março de 2003, os seguintes pontos de amostragem: margem direita do Rio Grande a montante de Macaia: - margem direita do Rio Grande a montante de Macaia; - margem direita do Rio Grande a jusante da ETE Macaia; - a montante das captações de Perdões e de Lavras, nas margens direita e esquerda do rio Grande, respectivamente.	30/4/2003	Atendimento Contínuo	30/04/03 - Enviado Relat. da Campanha de março/03 30/05/03 - Enviados Relats. das campanhas de dez/02 e fev/03 31/10/03 - Enviado Relat. Parcial 01/07/04 - Enviado Relatório Final da Holos	1- Apresentação de relatório 1ª campanha e Realização da 2ª campanha - Ok 2- Relatório da 2ª Campanha - Falta Revisão 3- Realização da 3ª campanha - Ok 4- Relatório da 3ª Campanha - 5- Relatório Anual de 2005 6- Realização da 4ª Campanha - Prevista p/ Maio/2006

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
2.3		Saneamento				
2.3.1		Canteiro de obras				
2.3.1.1	AT	Apresentar relatório completo com todas as medidas adotadas na execução da desmobilização/desativação das instalações sanitárias do canteiro de obras compreendendo a sua conclusão, registradas em fotos demonstrando claramente os serviços realizados	31/5/2003	Atendido	30/05/03 - Solicitado ao COPAM mudança de prazo para 31/08/03. 29/08/03 - Solicitado novo prazo ao COPAM para 30/12/03 30/08/03 - Enviado relatório de andamento c/ avaliação técnica da implantação do PRAD do canteiro e recomendações da consultoria 30/12/03 - Enviado relatório de andamento. 31/03/06 - Encaminhamento do Relatório Final	
2.3.2		Disposição final dos resíduos sólidos urbanos				
2.3.2.1 a	AT	Apresentar localização em planta da área de destinação provisória dos resíduos sólidos gerados na comunidade de Macaia, a serem transportados pela Prefeitura Municipal de Bom Sucesso. Indicar as medidas de controle adotadas - (Coment. Paulo - os resíduos sólidos estão sendo recolhidos diariamente e levados para Bom Sucesso e depositados no lixão do município)	28/2/2003	Atendido	Atendido parcialmente em 28/02/03. Será implantado Aterro Sanitário definitivo	
2.3.2.1 b	PA	Comprovar a execução do sistema de disposição final dos resíduos sólidos urbanos de Macaia, observados os requisitos mínimos estabelecidos nos incisos I a VI do Artigo 2º da Deliberação Normativa COPAM nº 52/2001.	31/5/2003	Parcialmente Atendido	01/09/04 - Enviado protocolo FEAM do Projeto do aterro. 07/04/05 - Relatório de andamento Dez/2005 - Obras paralizadas por medida Judicial	Aterro Controlado de Bom Sucesso foi implantado, porém apresenta pendência judicial
2.3.2.2	PA	Comprovar a execução do sistema de destinação final de resíduos sólidos de Nova Pedra Negra, observados os requisitos mínimos estabelecidos nos incisos I a VI do Artigo 2º da Deliberação Normativa COPAM nº 52/2001	31/5/2003	Parcialmente Atendido	01/09/04 - Enviado protocolo FEAM do Projeto do aterro. 07/04/05 - Relatório de andamento	1- Concluir novo projeto - Ok 2- Efetivar a contratação das Obras de Implantação definidas pela Coleta de Preços FNL-017/05 - Em Andamento 3-Apresentar Relatório de Implantação p/ FEAM

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
2.3.3		Esgotamento sanitário				
2.3.3.1		Gerais				
2.3.3.1.1	PA	Apresentar programa de monitoramento e acompanhamento dos sistemas de tratamento de esgotos sanitários de Pedra Negra, Macaia e Ponte do Funil, incluindo a avaliação sobre sua localização e eficiência.	28/2/2003	Parcialmente Atendido	O Monitoramento será efetivado somente após conclusão das obras de adequação das ETE'S. 31/12/03 - Enviada análise do monitoramento das 03 ETE's realizado em novembro. 03/03/06- realizada nova coleta de amostras do efluente das ETE's para análise.	1-Apresentação relatório de Avaliação - SAE 2- Discussão de medidas c/ FEAM 3- Executar adequações
2.3.3.1.2		Executar as intervenções necessárias à adequação das ETE's de Pedra Negra, Macaia e Ponte do Funil; a serem detalhadas pela instituição contratada para avaliação dos projetos. Em relação a Macaia e Ponte do Funil, deve ser considerada solução de destinação final dos esgotos tratados de forma a garantir condições de balneabilidade na orla do reservatório destes povoados				Definir adequações a serem realizadas
a)		ETEs de Macaia e Ponte do Funil				
a 1	AT	Elaboração de as built	28/2/2003	Atendido	Atendido em 28/02/03 – ANEXO 04	
a 2	AT	Projeto de adequação das ETEs de Macaia e Ponte do Funil	30/4/2003	Atendido	30/05/03 - Solicitado ao COPAM prazo para atendimento até 31/10/03. 05/07/04 - Enviados os Projetos. Atraso pela necessidade de definir quais obras serão realizadas. Projetos enviados após avaliação FEAM.	Verificar razões para estar sendo considerado Parcialmente Atendido Projeto já foi encaminhado
a 3	PA	Adequação das ETEs de Macaia e Ponte do Funil	30/6/2003	Parcialmente Atendido	Coleta de preços realizadas. Nenhuma das 05 empresas convidadas apresentou proposta e foi questionado o projeto. Realizada reavaliação e propostas medidas de adequação pela SAE.	1-Apresentação relatório de Avaliação - SAE 2- Discussão de medidas c/ FEAM, principalmente desinfecção 3- Executar Adequações - Em Andamento
b)		ETE de Nova Pedra Negra e Ijaci				
b 1	AT	Elaboração de as built	28/2/2003	Atendido	Atendido em 28/02/03 – ANEXO 04	
b 2	AT	Projeto executivo do interceptor de esgotos	30/4/2003	Atendido	30/04/03 - Atendido parcialmente 30/05/03 - Envio do Projeto Executivo. 07/04/05 - Apresentação da ART	
b 3	AT	Projeto de adequação da ETE de Nova Pedra Negra e Ijaci.	31/5/2003	Atendido	30/05/03 - Solicitado ao COPAM prazo para atendimento até 31/10/03. 05/07/04 - Enviados os Projetos (Após avaliação FEAM). Atraso pela necessidade de definir quais obras serão realizadas.	

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
b 4	PA	Adequação da ETE e construção do interceptor	31/12/2003	Parcialmente Atendido	Início das obras retardado em função de liberação judicial de algumas áreas Obras do Interceptor Iniciadas em 03/12/04 e concluídas em julho/05 Comissionamento realizado pela SAE indicou necessidade de adequações no sistema. As adequações já estão sendo feitas por consultoria contratada.	1-Apresentação relatório de Avaliação - SAE - Ok 2- Realizar Comission. do Interceptor 3- Discussão das propostas de adequação c/ FEAM 4- Implantação das Adequações da ETE - Em Andamento
2.3.3.1.3	AT	Reitera-se a condicionante 2.1.4-c) da LI: "Apresentar Programa de Capacitação dos responsáveis técnicos pela operação das ETEs"	30/6/2003	Atendido	30/05/03 - Solicitado novo prazo ao COPAM para atendimento até 31/08/03. 30/08/03 - Solicitado novo prazo para 30/09/03. 31/03/04 - Enviado o Programa e Certificados dos operadores	
2.3.3.1.4	PA	O CAHEF deverá se responsabilizar pela supervisão da operação e manutenção das ETEs durante o período de testes até o seu comissionamento e repasse às Prefeituras, quando deverá ser comprovada a capacitação da prefeitura para operá-las.	30/4/2003	Parcialmente Atendido	30/04/03 - Enviado Compromisso Formal do CAHEF Contratada SAE para proposição de novas medidas	1-Apresentação relatório de Avaliação - SAE e comission. do Interceptor 2- Nova Análise de efluente 3- Adequações do sistema - Em Andamento 4- Repasse p/ Prefeitura
2.3.3.1.5	AT	Dimensionar, identificar e destinar áreas contíguas às ETE's de Pedra Negra, Macaia e Ponte do Funil de forma a assegurar espaço para expansão e/ou melhoramentos futuros na qualidade do efluente final. Deverão ser observados critérios técnicos para assegurar a eficiência requerida para o desenvolvimento de atividades de contato primário no reservatório	28/2/2003	Atendido	28/02/03 - Atendido parcialmente – ANEXO 05 (plantas das áreas contíguas às ETEs). 14/07/2004 - Entrega da avaliação elaborada pela Holos.	
2.3.3.2		Pedra Negra e Ijaci				
2.3.3.2.1	AT	Comprovar a eficácia das medidas emergenciais adotadas para prevenir as interferências da formação do remanso do reservatório sobre as estruturas de esgotamento sanitário na bacia do córrego Pintado, de forma a evitar o retorno dos mesmos, garantindo o perfeito escoamento deste sistema.	17/2/2003	Atendido	Atendido em 17/02/03 – ANEXO 01	
2.3.3.2.2	AT	Apresentar solução a ser adotada para o sistema de coleta e tratamento dos esgotos sanitários da bacia do córrego Pintado, em Ijaci devido ao efeito de remanso do reservatório nessa bacia.	30/4/2003	Atendido	30/05/03 - Enviado Projeto Anexo 3	
2.3.3.2.2.a	AT	Projeto do interceptor	30/4/2003	Atendido	30/05/03 - Enviado Projeto Anexo 3	

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
2.3.3.2.2.b	PA	Execução do interceptor	31/12/2003	Parcialmente Atendido	21/09/04 - Emitida Servidão de Passagem 03/12/04 - Início das obras 07/04/05 - Apresentada ART do Projeto 03/12/04 - Início das Obras 30/06/05 - Conclusão das obras	1- Concluir Comissionamento - Ok 2- Contratação e Execução de medidas complementares 3- Avaliação de desempenho 4- Repasse para Pref. de Ijaci
2.3.3.2.3	PA	Implantar os interceptores de esgotos da sub-bacia do córrego Pirapum com vistas a promover a utilização da capacidade projetada para a ETE localizada em Pedra Negra.	31/12/2003	Parcialmente Atendido	30/04/03 - Projeto Gerpro entregue à FEAM . 30/12/03 - Enviada a relação de proprietários das áreas de passagem do interceptor. 21/09/04 - Emissão da Servidão de passagem 03/12/04 - Início das Obras	1- Concluir Comissionamento - Ok 2- Contratação e Execução de medidas complementares 3- Avaliação de desempenho 4- Repasse para Pref. de Ijaci
2.3.3.3		Ponte do Funil				
2.3.3.3.1	AT	Monitorar mensalmente a qualidade da água de abastecimento proveniente do poço artesiano localizado próximo à ETE, encaminhando os boletins de análise e avaliação dos resultados à Feam Prazo: até 31 de março de 2003 para envio do primeiro boletim, prosseguindo com a apresentação de relatórios trimestrais.	31/3/2003	Atendido	31/03/03 - Apresentado 1º Relatório (Anexo 6) 30/06/03 - Enviado Relat. trimestral (Anexo 01) 30/09/03 - Enviado 2º Relat. trimestral - (Anexo 03) 31/03/04 - Enviado Relatório. Análise apresentou coliformes fecais. 14/07/04 - Enviado Relat. Final Qualidade OK.	

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
2.3.3.4		Macaia				
2.3.3.4.1	AT	Promover a adequação do sistema de coleta e de bombeamento dos esgotos da área remanescente de Macaia até a ETE já implantada - Prazo para comprovação de sua execução: até 31 de maio de 2003 .	31/5/2003	Atendido	30/05/03 - Solicitado a mudança de prazo para 31/10/03. 30/06/03 - Envio de relatório fotográfico da implantação de estação elevatória. 31/10/03 - Enviado relatório completo da implantação da EEE.	
2.3.4		Trecho de jusante				
2.3.4.1	EAC	Apresentar relatórios semestrais de avaliação dos efeitos da operação da Usina sobre o meio físico e biótico no trecho do Rio Grande a jusante do AHE Funil até o ribeirão das Estrelas comparando os resultados com o prognóstico realizado pela HOLOS - Indicar as medidas adotadas para mitigação dos impactos adicionais gerados no trecho entre barragem do AHE Funil e o remanso do reservatório de Furnas, que hoje já sofre influência da operação das usinas de Itutinga e Camargos.	30/6/2003	Atendimento Contínuo	30/05/03 - solicitada mudança de prazo para 31/07/03. 31/07/03 - Solicitado novo prazo para 30/08/03. 01/10/03 - Concluída revisão do relatório pela Ecodinâmica. 30/12/03 - Enviado relatório a FEAM. 31/03/06 - Enviado relatório de monitoramento 2005	1- Contratar recuperação dos focos erosivos identificados 2- Apresentar relatório de execução 3- Contratar novo monitoramento
2.3.5		Vigilância sanitária				
2.3.5.1	AT	Apresentar relatório das ações executadas e da participação das instituições e parceiros sugeridos no Relatório Ecoepidemiológico do Trecho entre o Eixo do Barramento do AHE FUNIL e a Confluência com o Rio do Cervo.	31/7/2003	Atendido	31/07/03 - Enviado 1º relatório Phatos. 30/09/03 - Enviado 2º relatório Pathos e cópia dos convênios com as Pref de Lavras e Perdões. 01/12/03 - Enviado cópia do convênio com Ribeirão Vermelho. 31/03/04 - Enviado relatório final Pathos.	
2.3.6		Captação de água no rio Grande para abastecimento de Perdões				
2.3.6.1	AT	Apresentar avaliação das interferências da operação do AHE Funil sobre as estruturas e qualidade de água do novo sistema de captação de água de Perdões e propor medidas mitigadoras.	30/4/2003	Atendido	Resposta no texto da carta de encaminhamento enviado à FEAM em 30/04/03.	
2.3.7		Captação de água no rio Grande, em Ribeirão Vermelho, para abastecimento de Lavras				
2.3.7.1	EDOA	Apresentar relatório das ações desenvolvidas para a garantia do abastecimento de água de Lavras durante toda a fase de enchimento do reservatório	28/2/2003	Em discussão	28/02/03 - Enviado Relatório Carlos Gomes e declaração da COPASA de que não houve problemas (Anexo 6)	FEAM considera não atendida Solicitar detalhamento da insuficiências mencionadas
2.3.7.2	EAC	Assegurar o controle sistemático da qualidade da água a ser distribuída à população de Lavras durante o período de estabilização da qualidade da água do reservatório quando também deverá ser assegurada a qualidade da água distribuída. (pontos adicionais de monitoramento QA).	sem data	Atendimento Contínuo	Relatório Final enviado em 01/07/2004 Incluído no Monitoramento Limnológico	1- Relatório 1ª Campanha 2- 2ª campanha 3- relatório 2 4- relatório anual 5- 3ª Campanha

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
3		Aspectos Bióticos				
3.1		Flora/Vegetação				
3.1.1	AT	Apresentar o relatório do desenvolvimento e finalização do desmatamento da bacia de acumulação, detalhando os procedimentos e seqüências operacionais, acompanhados da documentação fotográfica	28/2/2003	Atendido	Enviado em 04/02/03 à FEAM.	
3.1.2	AT	Apresentar o relatório de execução do resgate do material vegetal da Bacia de acumulação, tanto no que se refere à retirada, produção das mudas, parcerias institucionais, quanto ao monitoramento da reintrodução das plantas coletadas nas áreas -alvo , acompanhado da documentação fotográfica.	30/4/2003	Atendido	16/07/03 - Enviado relatório parcial. 30/12/03 - Enviado relatório final 03/11/04 - Enviado relatório destino das sementes resgatadas	1- Apresentação relatório Semestral IEF 2- Contratação Plantio 3- Executar Plantio
3.1.3	AT	Contemplar nos Programas "Reflorestamento e Proteção da Regeneração" e "Expansão da Proteção Ciliar - Termo de Compromisso IEF/Consórcio", espécies ameaçadas de extinção como a Dalbergia nigra (Jacarandá da Bahia) e Astronium fraxinifolium (Gonçalo-alves), presumivelmente ameaçadas, raras, de interesse econômico, científico e farmacêutico, bem como aquelas espécies do gênero Tabebuia (Ipês) declaradas de preservação permanente, de interesse público e imune a corte (Lei Estadual no 9743, de 02 de outubro de 1992), e que, originalmente encontram-se contempladas no Projeto do PCA de julho de 2001.	30/4/2003	Atendido	31/07/03 - enviado o Termo de Acordo c/ IEF. 31/03/04 - Enviada cópia do Convênio c/ IEF. 14/07/2004 - Encaminhada cópia correspondência ao IEF solicitando inclusão das espécies no projeto de reflorestamento	Apresentar resposta IEF ao pedido de introdução das espécies.
3.1.4	EAC	Apresentar relatórios semestrais, sendo o primeiro em 30 de abril de 2003, do processo de reflorestamento e recuperação dos remanescentes florestais, de acordo com o Termo de compromisso firmado entre o CAHEF, IEF e a UFLA incluindo detalhamento e seqüência dos procedimentos, acompanhado de documentação fotográfica.	30/4/2003	Atendimento Contínuo	30/12/03 - Enviado relatório da UFLA/CEMAC com identificação de áreas com potencial para regeneração natural no entorno do reservatório. 31/03/06 - Apresentado Relatório de Andamento	
3.1.5	AT	Quanto ao estudo de Variabilidade Genética: apresentar o relatório final do estudo das duas espécies escolhidas (Inga vera subsp. affinis - Ingá e Calophyllum brasiliensis - Guanandi) - Apresentar os relatórios trimestrais de progresso, associados ao cronograma físico-financeiro, conforme previsto no PCA.	30/4/2003	Atendido	Relatório conclusivo enviado em 16/07/03.	
3.1.6	EAC	Apresentar os relatórios semestrais, sendo o primeiro em 30 de abril de 2003, do desenvolvimento das atividades e ações do Programa de Educação Ambiental, considerando: a avaliação do aproveitamento dos cursos e palestras ministrados	30/4/2003	Atendimento Contínuo	30/04/03 - Enviado Relatório do ANEXO 04. 03/11/04 - Apresentado Relatório de Andamento Ações de Educação Ambiental	1- Elaborar Relatório 1º Semestre 2005 2-Apresentar FEAM

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
3.2		Fauna				
3.2.1	AT	Apresentar novo cronograma do Projeto de Monitoramento de Sauá, para desenvolvimento da segunda etapa dos estudos, compatível com os objetivos propostos e o contrato AOS-005/2001 firmado entre o Consórcio e a FUNDEP/UFMG. Informar se houve alguma alteração na metodologia ou nos objetivos deste projeto, sendo que, neste caso, é necessária apresentação de justificativa e fundamentação técnica para análise nesta FEAM. Deverá constar neste cronograma, as campanhas de campo a serem realizadas e as datas previstas para entrega de relatórios indicando nominalmente o(s) ano(s).	30/4/2003	Atendido	31/07/03 - Enviado Relatório e CD	
3.2.2	AT	Apresentar no relatório final do Monitoramento de Sauá os resultados dos estudos propostos, além de uma análise a respeito das interferências do enchimento sobre os grupos monitorados e a respectiva proposição de ações de manejo e conservação para esta espécie na área de inserção do empreendimento. Caso o monitoramento permita, antes de sua conclusão, definir ações cabíveis ao manejo e conservação da espécie Callicebus nigrifrons. Deverá ser encaminhado a esta FEAM detalhamento das ações identificadas e proposta de cronograma executivo.	30/4/2003	Atendido	Idem anterior. O relatório não recomenda a continuidade dos trabalhos. Feam solicita continuidade dos estudos e implementação das ações sugeridas	1- Contratar avaliação das medidas propostas e plano de execução das ações complementares 2- Execução das medidas
3.2.3	AT	Apresentar novo cronograma do Projeto de Monitoramento de Fauna, de forma a estendê-los por pelo menos um ano após o enchimento do reservatório. Após este período, apresentar relatório dos resultados obtidos e suas avaliações, indicando e justificando a necessidade de continuidade dos estudos de monitoramento com definição dos grupos a serem monitorados, as diretrizes e seus respectivos cronogramas. Deverão constar nestes cronogramas a citação nominal dos anos em que se realizarão os trabalhos de monitoramento, a indicação das campanhas de campo a serem realizadas pelas equipes responsáveis por cada grupo faunístico e as datas previstas para entrega de relatórios.	30/4/2003	Atendido	30/05/03 - Envio do novo cronograma. 31/10/03 - Envio do relatório de atividades do proj. de monit. da fauna fase pós enchimento. 10/08/04 - Envio do Relatório Final Relatório entregue após concluída avaliação FEAM, prevê monitoramento de 02 espécies a partir de 2005	1- Contratar monitoramento complementar de aves 2- Execução do monitoramento e relatório
3.2.4	AT	Apresentar em mapa de uso do solo e cobertura vegetal, com escala adequada, a localização das áreas onde vem sendo realizada a soltura da fauna, de acordo com a tabela 1 do anexo 16 (Programa de Resgate da Fauna do AHE Funil – Áreas Prioritárias para Soltura... Deverão constar neste mapa todas as áreas de intervenção do empreendimento, acessos, localização do Centro de Triagem e a devida referência em legenda dos itens aqui solicitados. Apresentar, ainda, relatório das ações e procedimentos que vem sendo desenvolvidos no processo de soltura dos animais.	30/4/2003	Atendido	30/06/03 - Envio do Relatório Final do resgate executado pela UFLA. E dos mapas solicitados	
3.2.5	AT	Apresentar, no Programa de Conservação da Fauna, um projeto específico para investigar, na área de inserção do AHE Funil, a ocorrência e distribuição da Pteronura brasiliensis, mamífero semi-aquático, considerado ameaçado de extinção (IBAMA)	30/4/2003	Atendido	31/03/03 - Apresentado Relatório da UFLA retificando afirmação anterior quanto a ocorrência da espécie Pteronura brasiliensis. Não Confirmada a ocorrência da espécie	FEAM RECOMENDA A EXCLUSÃO DO PROJETO no Acompanhamento de condicionantes - junho/04

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
3.3		Medida Compensatória				
3.3.1		Condicionantes da UC Lagoas Marginais				
3.3.1.a	EDOA	Resultado do levantamento planialtimétrico e cadastral da UC contendo planta cartográfica sobreposta ao uso da terra, mapeamento das propriedades atingidas, delimitação da UC, identificação de áreas de reserva legal	19/3/2003	Em discussão	Parcialmente Atendido em 31/01/2003 - Entregue o Levent. Planialtimétrico e Cadastral das propriedade e memorial descritivo simplificado	
3.3.1.b	EDOA	Apresentar cronograma atualizado para a aquisição das terras incluindo a definição de conclusão do Plano de Manejo	28/2/2003	Em discussão	30/04/03 ANEXO 05 - Entregue correspondência recebida do IEF. Depende da Definição da UC pelo IEF e COPAM.	
3.3.1.c	EDOA	Ajustar o plano de trabalho constante das "Diretrizes Metodológicas Para Implementação da Unidade de Conservação do Aproveitamento Hidrelétrico de Funil" ao "Programa de Monitoramento da Ictiofauna na UC e área de entorno"	sem data	Em discussão	Depende da Definição da UC pelo IEF e COPAM.	
3.3.1.d	EDOA	Registrar em atas as reuniões preparatórias com instituições e comunidades encaminhando-as a FEAM, juntamente com os relatórios de acompanhamento das ações ambientais pós - enchimento	sem data	Em discussão	Depende da Definição da UC pelo IEF e COPAM.	
3.3.1.e	EDOA	Encaminhar relatórios anuais das ações desenvolvidas na futura UC	anual	Em discussão	Depende da Definição da UC pelo IEF e COPAM.	
3.3.1.f	EAC	Considerar o caráter de pesquisa ictiofaunística da futura UC, observando, no mínimo, os três anos de pesquisa na área voltadas para a conservação e preservação da ictiofauna regional, associadas ao mecanismo de transposição de peixes	sem data	Atendimento Contínuo	Avaliação incluída no Monitoramento da Ictiofauna do reservatório (Lagoas Marginais) e STP	1- Realização da 5ª campanha - Ok 2- Emissão de relatório parcial - Ok - Abril/06 3- Realização da 6ª campanha
3.3.1.g	EAC	Apresentar o cronograma físico de execução do projeto de monitoramento da ictiofauna proposto nas lagoas marginais - UC, considerando que deverá iniciar-se imediatamente após a conclusão do enchimento do reservatório	28/2/2003	Atendido	Atendido em 28/02/03 - anexo-8.	1- Realização da 5ª campanha-Ok 2- Emissão de relatório parcial - Ok - Abril/06 3- Realização da 6ª campanha

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
3.4		Ictiofauna				
3.4.1	AT	Apresentar o relatório referente à 9ª campanha de campo prevista para ser realizada durante o enchimento - integrante do Projeto de Monitoramento da Ictiofauna, a ser protocolizado nesta Fundação em março de 2003	28/2/2003	Atendido	A 9ª campanha foi realizada antes do enchimento do reservatório.	
3.4.2	EAC	Apresentar relatórios semestrais do projeto de Monitoramento da Ictiofauna pós-enchimento do reservatório, previsto, a princípio, por um período de um ano com campanhas trimestrais a iniciar-se imediatamente após a conclusão do enchimento (novembro de 2002), ou seja, em dezembro de 2002. Portanto, o primeiro relatório contemplará as campanhas realizadas nos meses de dezembro, março; devendo o referido relatório ser apresentado a FEAM no mês de maio de 2003. Assim, o segundo relatório deverá contemplar as campanhas realizadas nos meses de junho e setembro, com apresentação de relatório a FEAM no mês de novembro de 2003. Ressalta-se que, esse projeto poderá se estender por um período maior, conforme já citado no parecer da Licença de Instalação, a partir da análise dos dados obtidos nesse primeiro ano. Prazo: 1º relatório deverá ser apresentado até 31/05/2003; e o 2º relatório até 30/11/ 2003.	1º Relat. 31/05/03	Atendimento Contínuo	30/05/03 - Enviado relatório da 10ª e 11ª campanha (1º semestral jan. e abril). 30/12/03 - Enviado Relat. SETE (janeiro a setembro/03). A continuidade dos trabalhos prevista no escopo de Operação 10/08/04 - Enviado Relatório campanha BIOS 28/10/04 - Contrato BIOS Monitoramento até 2006	Monitoramento em andamento
3.4.3	EDOA	Apresentar medidas mitigadoras para os pescadores amadores e que o Plano Diretor contemple as diretrizes para a normatização pesqueira no futuro lago.	31/3/2003	Em discussão	31/03/03 - Parcialmente Atendido relatório Praxis (anexo 17) 30/09/03- Enviado relatório - Plano Diretor não contempla diretrizes para a normatização pesqueira. Feam Solicita o cadastramento dos pescadores amadores 05/09/05 - Encaminhado relatório Ecodinâmica - Anexo 9	Aguardando comentários da FEAM
3.4.4	EAC	Apresentar o relatório referente à 2ª campanha do Projeto de Bioacumulação de Metais Pesados em Peixes prevista para ser realizada na fase imediatamente pós-enchimento, ou seja, no mês de dezembro, contemplando a análise comparativa com os dados obtidos na primeira campanha, bem como a indicação de ações mitigadoras e/ou minimizadoras, a ser protocolizado nesta Fundação no mês de março de 2003.	31/3/2003	Atendido	31/03/03 - Enviado Relatório Consolidado - SETE informando realização de 2 campanhas de bioacumulação anteriores ao enchimento. 10/08/04 - enviado relatório da campanha de janeiro/2004 - BIOS	Relatório Monitoramento 2005 previsto p/ Novembro/05 entregue em abril/06
3.4.5	AT	Apresentar o relatório referente ao resgate da ictiofauna durante o enchimento do reservatório, de acordo com a metodologia já indicada, considerando, principalmente, os 4 primeiros dias em que haverá redução significativa de vazão, com registro fotográfico. Mesmo havendo a liberação de uma vazão correspondente a 80% da mínima média mensal de 56m3/s após esse período crítico até a conclusão do enchimento, a FEAM entende que o Consórcio deverá monitorar todo o trecho a jusante da barragem até a confluência do rio do Cervo, numa extensão de 30 Km, contemplando o período total de enchimento, e caso seja necessário, deverá proceder a eventuais operações de resgate	28/2/2003	Atendido	28/02/03 - Atendido - Anexo-4	

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
3.4.6	AT	Apresentar o relatório referente ao Plano de Trabalho para a Transposição de Peixes da UHE Funil, objetivando realizar a transposição de peixes de jusante - que se encontraram aglomerados no canal de fuga/bacia de dissipação, e transportá-los para montante, durante a piracema de 2002/2003, por meio de captura manual e/ou mecânica, conforme informações contidas no documento apresentado pelo Consórcio em atendimento à solicitação da FEAM de medidas a serem adotadas, considerando que o mecanismo elevador encontra-se em fase final de implantação, não estando funcional nessa primeira piracema	30/4/2003	Atendido	31/01/03 - Enviado 1º Relatório de andamento - ANEXO 05. 30/04/03 - Enviado 2º Relatório de andamento - ANEXO 06. 02/07/03 Enviado Relatório Final da transposição manual de peixes.	
3.4.7	EAC	Com relação ao projeto de monitoramento da ictiofauna específico nas lagoas marginais/Unidade de Conservação a ser desenvolvido por um período mínimo de três anos por meio de campanhas trimestrais, com envio a FEAM de relatórios anuais, considera-se pertinente a apresentação do cronograma de execução, maior detalhamento das pesquisas e estudos a serem desenvolvidos com vistas ao manejo ambiental, bem como deverá iniciar-se logo após o enchimento do reservatório. Os resultados desse projeto deverão incluir os dados obtidos do projeto de monitoramento convencional da ictiofauna na AI da UHE de Funil (montante e jusante), visando, principalmente, a constatação da eficácia do mecanismo de transposição que está sendo implantado. Prazo: a) - cronograma do projeto de monitoramento da ictiofauna nas lagoas marginais com início previsto para logo após o enchimento do reservatório. Prazo: até 28 de fevereiro de 2003; b) - detalhamento das pesquisas e estudos a serem desenvolvidos. Prazo: até 28 de fevereiro de 2003; - apresentação de relatórios anuais em março de 2004/05/06.	2004 / 2005 e 2006	Atendimento Contínuo	28/02/03 - Enviado o plano de trabalho elaborado pelo Breno e cronograma (Anexo 8) . 31/12/03 - Relatório Final das 3 campanhas (jan., abril, julho/03) realizadas pela SETE). 10/08/04 - Relatório da campanha de jan/04 realizada pela BIOS Campanha realizada em janeiro. 06/04/05 - relatório parcial do monitoramento	Monitoramento das Lagoas Marginais incluído no escopo Contratado do Monit da Ictiofauna até setembro/2006.
3.4.8	AT	Considerando a mortandade de peixes ocorrida em novembro de 2002 de aproximadamente de 7 toneladas de mandis (Pimelodus maculatus), apresentar avaliação e prognóstico dos impactos sobre a abundância total e relativa dessa espécie em número e biomassa por meio da Captura por Unidade de Esforço (CPUE), no contexto do Projeto de Monitoramento da Ictiofauna pós-enchimento, visando análise comparativa com os dados obtidos anteriormente. Caso seja constatada uma alteração significativa, o Consórcio deverá apresentar uma avaliação da necessidade de peixamento de referida espécie na ADA da UHE Funil.	sem data	Atendido	31/01/03 - Encaminhado o projeto de repovoamento elaborado pela CEMIG para o MP. 30/12/03 - Enviado no Relatório da SETE (item 5.7).	
3.4.9	EAC	Os estudos contidos no Anexo 13 – “Aspectos Biológicos da Transposição de Peixes”, indicam a necessidade da realização de estudos complementares, bem como recomendam ações específicas com vistas à avaliação da eficiência do sistema de transposição para montante e o de viabilidade do sistema para jusante. A FEAM solicita que seja contemplada no contexto dessas ações do referido Anexo, a determinação dos locais de desova das espécies de piracema e dos locais de desenvolvimento de larvas. Apresentar um cronograma específico dessas ações e/ou incorporá-las no escopo dos projetos executivos do Projeto de Monitoramento da Ictiofauna pós-enchimento e do Projeto de Monitoramento da Ictiofauna nas Lagoas Marginais/Unidade de Conservação.	28/2/2003	Atendido	30/12/03 -Relatório Sete - Inclusão de novos pontos de amostragem 07/04/05 - Relatório parcial Monit. STP 2004/2005 05/09/05 - Enviado relatório final piracema 2004/2005	Monitoramento do STP Contratado até piracema 2005/2006. Monitoramento da Ictiofauna e Lagoas Marginais contratado até 2006. Ambos realizados pela mesma empresa Proximo Relatório Piracema 2005/2006 previsto p/ abril/06

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
4		Aspectos Socio-econômicos e Culturais				
4.1		Programa de Relocação da Infra-estrutura Afetada				
4.1.1.a	AT	Comprovar a realização de alargamento da plataforma final das estradas que se encontram sobre aterro, assegurando uma largura útil de sete (7) metros	28/2/2003	Atendido	28/02/03 - Enviado relatório (anexo 9). Projeto inicial das estradas previa pista c/ 5 metros (padrão local). Alargamento das pistas sobre aterros e vias municipais de maior fluxo para 7 metros, atendendo solicitação da Pref. de Ijaci. No aterro do trecho 1-Rota 5 não foi possível alargamento da pista. O bueiro p/ drenagem não suporta o alargamento.	
4.1.1.b	AT	Comprovar a conclusão e avaliação da eficiência e da eficácia das medidas implantadas para recomposição de fontes de captação de água para abastecimento doméstico na zona rural. - , inclusive para as propriedades do Barreiro e do Sr. Antônio Leônico.	28/2/2003	Atendido	Apresentado levantamento de março/03.	
4.1.1.c	AT	Apresentar compromisso com a comunidade do Barreiro, definindo a entidade à qual caberá a responsabilidade pela operação do poço artesiano ali instalado pelo Consórcio	28/2/2003	Atendido	28/02/03 - Enviado Relatório (Anexo 11). Consórcio assumiu a operação e manutenção até junho/03. 31/03/04 - Enviada cópia do Convênio c/ Prefeitura de Ijaci para manutenção do poço e da rede de iluminação pública.	
4.1.1.d	AT	Apresentar compromisso firmado com a comunidade do Barreiro para implementação de medida compensatória à perda do campo de futebol em decorrência da formação do reservatório	28/2/2003	Atendido	Atendido em 28/02/03 - Anexo 11	
4.1.1.e	AT	comprovar a reativação dos serviços de telefonia da comunidade de Ipiranga, cuja fiação foi danificada pelo alteamento de estrada	28/2/2003	Atendido	Atendido em 28/02/03 - Anexo 12	
4.1.2.a	PA	Comprovar a implantação de medidas de proteção lateral nas estradas sobre aterro (cercas ou grades) -	31/3/2003	Parcialmente Atendido	05/09/05 - Apresentação de relatório parcial	Serviço em Andamento. Prevista conclusão p/ 31/03/06
4.1.2.b	AT	Apresentar cópia de solicitação ao DER para instalação de proteção lateral em trecho de estrada próximo à ponte de Macaia	31/3/2003	Atendido	Atendido em 31/03/03 (anexo 10)	
4.1.2.c	AT	Comprovar a colocação de cercas laterais de proteção em locais onde essa necessidade se verifica em razão das intervenções procedidas pelo Consórcio nos acessos viários.	31/3/2003	Atendido	Atendido em 31/03/03 (anexo 11) - Relat. Fotográfico	
4.1.2.d	AT	Apresentar o planejamento das ações de adequação de drenagens e complementação de revegetação de taludes dos acessos viários	31/3/2003	Atendido	Respondido em 31/03/03 (anexo 12) - Complementado em 30/04/03 (Anexo 07) - estimativa de quantidades e croquis de ações	
4.1.2.e	AT	Comprovar a abertura de acessos para todas as propriedades	31/3/2003	Atendido	31/03/03 - Parcialmente atendido (anexo 13) 30/08/03 - Enviado relatório de comprovação. 05/08/04 - Enviado Relatório de andamento	Faltam concluir casos de Rui Lima e Luiz Fernando Cambraia Em via judicial

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
4.1.2.f	PA	Implementar as soluções - abertura ou melhorias - para os acessos viários das propriedades de: Rui Antônio Lima; Jorge Maciel (melhorias no acesso já implantado); estrada do Barreiro (risco de deslizamento de blocos de pedra); Regina Leite Nepomuceno; herdeiros de Adir e Paulo Antônio Siqueira; apresentar o aceite das soluções pelos proprietários e cronograma de atividades, o qual deverá prever a apresentação à FEAM de comprovação da conclusão dos trabalhos de implementação das ações para até, no máximo, 30-4-2003;	31/3/2003	Parcialmente Atendido	31/03/03 - Enviadas as declarações de todos indicados. 31/10/03 - Enviado relatório fotográfico em complementação, Faltam os casos de Rui Lima. e Luiz Fernando Cambrala	Em via judicial
4.1.2.g	AT	Apresentar resultados de análises laboratoriais da qualidade da água e avaliação da suficiência de vazão dos sistemas de captação de água para abastecimento doméstico implantados na zona rural.	31/3/2003	Atendido	30/04/03 - Enviada resposta parcial COPASA foi contratada para análises de QA e diagnóstico dos problemas.	Ainda existem alguns casos que necessitam de adequação/revisão
4.1.3		Para atendimento até 30 de abril de 2003:				
4.1.3.a	AT	Comprovar a recomposição de fontes de captação de água para fins de abastecimento doméstico. -	30/4/2003	Atendido	30/04/03 - Enviada Avaliação de Suficiência. - Anexo 08 05/09/05 - Apresentado relatório Miguel Vilas Boas	
4.1.3.b	AT	Comprovar a aquisição de área e projeto para a construção da nova bacia de decantação de sedimentos para as mineradoras de calcário do município de Ijaci.	30/4/2003	Atendido	30/04/03 - Enviada a comprovação de aquisição (ANEXO 09) 30/09/03 - Enviado projeto da área e escritura da área 12/03/04 - Enviado projeto completo da bacia.	Concluída a construção da Bacia de Sedimentação p/ atender compromisso c/ mineradoras. Comissionamento da obra em andamento
4.1.3.c	AT	Comprovar a implantação de mata-burros no sentido perpendicular às estradas em todos os locais onde se fizer necessário.	30/4/2003	Atendido	30/04/03 - envio de resposta parcial - ANEXO 10 30/06/03 - Envio do Relatório Final	
4.1.4		Para atendimento até 31 de maio de 2003:				
4.1.4.a	AT	Comprovar a recomposição do rip-rap e revegetação de taludes do aterro que dá acesso à ilha.	31/5/2003	Atendido	22/05/03 - Parcialmente atendido (anexo 2) 21/05/03 - Contratado o projeto DAM 30/05/03 - Solicitado ao COPAM novo prazo para 30/10/03 31/10/03 - Solicitado novo prazo ao COPAM para 31/12/03 e relatório parcial da execução 03/03/04 - Enviado relatório fotográfico do final	

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
4.1.5		Para atendimento até 30 de outubro de 2003:				
4.1.5.a	AT	Apresentar relatório de monitoramento de todas as estradas modificadas, destacando condições de segurança, estabilidade dos taludes e condições das drenagens.	31/10/2003	Atendido	31/10/03 - Enviado relatório de monitoramento das estradas, faltando trecho de Macaia á Pedra Negra. 05/08/04 - Envio do último relatório. 31/03/06 - Envio de novo relatório	Relatório complementar solicitado no AF 1130/2004.
4.1.5.b	PA	Apresentar documento firmado com as prefeituras municipais repassando-lhes as estradas em bom estado e com segurança de tráfego.	31/10/2003	Parcialmente Atendido	31/10/03 - Envio da Resposta	Relatório de monitoramento apresentado após emissão da avaliação FEAM. Falta a finalização da proteção lateral nos aterros e conclusão da ponte do Babilônia
4.2		Programa de Reativação Econômica e Apoio ao Produtor Rural				
4.2.1.a	AT	Apresentar compromisso de dar prioridade ao aproveitamento da mão-de-obra local afetada pela implantação do AHE Funil nos projetos ainda em andamento ou a serem implantados no âmbito do empreendimento: limpeza do lago, reflorestamento, serviços gerais	31/3/2003	Atendido	Atendido em 31/03/03 - Relação de trabalhadores locais	
4.2.1.b	AT	apresentar definição de recursos financeiros para implementação de projetos junto aos pequenos produtores das áreas remanescentes e das áreas de Macaia, Nova Pedra Negra e Ponte do Funil; os critérios para acesso a esses recursos devem levar em consideração a capacidade financeira do produtor e a necessária agilidade em sua liberação de modo a que seja recomposta, no menor prazo possível, a condição de sustentabilidade das propriedades e comunidades afetadas;	31/3/2003	Atendido	30/09/03 - Enviado relatório de Reat.Econômica. 31/03/04 - Enviado relatório fotográfico da entrega do material p/ plantio à Associação dos Agropecuaristas da Ponte do Funil e do relatório de reativação econômica e apoio ao produtor rural.	
4.2.1.c	AT	Apresentar planejamento executivo das atividades voltadas para os produtores rurais	31/3/2003	Atendido (Continuidade das ações até consolidação do Projeto)	30/09/03 - Enviada proposta da EMATER com planejamento executivo e relatório de andamento. 31/03/04 - Enviado relatório de andamento elaborado pela EMATER	Dar continuidade ao apoio ao projeto de fruticultura
4.2.1.d	AT	Apresentar projetos executivos de ações que permitam a geração de empregos e renda nas comunidades de Nova Pedra Negra, Macaia e Ponte do Funil; incluir avaliação técnica das propostas apresentadas pela Associação da Ponte do Funil:	31/3/2003	Atendido (Continuidade das ações até consolidação do Projeto)	31/03/03 - Enviado relatório de andamento das ações 30/06/03 - Enviado relatório de andamento 30/09/03 - Enviado relatório de andamento 30/12/03 - enviado comprovação de entrega das carteiras de pescador profissional (anexo 11) 31/03/04 - enviado relatório fotográfico do repasse dos barcos p/ a Associação. 31/03/06 - Enviado Relatório de andamento dos projetos de Reat. Econômica	Projeto Em Andamento
4.2.2		Para atendimento até 30 de Abril de 2003:				

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
4.2.2	AT	apresentar projeto de turismo detalhado e discutido com as comunidades; incluir avaliação técnica das propostas apresentadas pela Associação da Ponte do Funil: implantação da infra-estrutura turística, com a criação de um parque de Lazer, composto de praia artificial, duchas, ancoradouro, área para camping, chalés, playground, quadras esportivas, piscinas, sede social etc; montagem da estrutura necessária para a implantação de programas de passeios pelo lago, como marina, barcos, lanchas, pedalinhos, etc;	30/4/2003	Atendido	30/09/03 - Enviado relatório de andamento da Mercatto. 09 e 10/12/04 - Seminário de Turismo	Falta apresentar Relatório da realização do Seminário e dos trabalhos c/ Comunidades realizados pela FAGAM.
4.2.3		A Partir de 31 de março de 2003				
4.2.3	EAC	Apresentar relatórios trimestrais de desenvolvimento das ações do Plano de Reativação Econômica, com dados e análise quali-quantitativa dos resultados alcançados, não só em termos de capacitação profissional, mas, sobretudo em termos da eficácia das ações	31/3/2003	Atendimento Contínuo	31/03/03 - Enviado Relat. Praxis. 30/06/03 - Enviado relat. de andamento 30/09/03 - Enviado relat. de andamento 31/03/04 - enviado relat. fotográfico do Curso de Artesanato de Bambu, realizado em Pedra Negra. 14/07/04 - enviado relat. de andamento	Dar continuidade ao andamento das atividades e ao envio de relatórios Em andamento preparação do relatório 2º Trimestre 2005
4.2.4	EAC	No primeiro relatório trimestral das atividades do Programa de Reativação Econômica, incluir a comprovação da implementação do Banco Oportunidades, apresentando as atividades já desenvolvidas e os resultados obtidos - comprovar a implementação do fornecimento de transporte gratuito para os trajetos velha/nova Pedra Negra e Ponte do Funil/município de Perdões para aquelas pessoas que, em função da relocação de suas moradias, estão enfrentando dificuldades de acesso às suas áreas de trabalho. Para esses casos, mesmo após a implementação por empresas privadas de linhas regulares nesses percursos, o fornecimento de transporte deverá continuar a ser gratuito;	31/3/2003	Atendimento Contínuo	31/03/03 - Relatório do transporte provisório (Kombi) 30/06/03 - Enviado convênio com empresa de ônibus e comprovação do transporte gratuito até abril/2004 30/09/03 - envio do relatório sobre Banco de Oportunidades 26/03/04 - Envio do resultado do Banco de oportunidades e carta de encaminhamento ao SINE. 01/08/05 - Enviado relatório de avaliação em Ponte do Funil 31/03/06 - Enviado os relatórios do Plano de Subsistência 2004 e 2005	Sendo fornecidos vales Transporte para moradores relocados de Pedra Negra com trabalho na região de origem

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
4.3		Programa de Comunicação Social e Segurança e Alerta				
4.3.1.a	AT	Comprovar a instalação de placas de sinalização e advertência nas áreas de entorno do reservatório e do trecho que sofrerá variação diária de vazão.	28/2/2003	Atendido	31/03/03 - Relatório de faixas colocadas 30/09/03 - Enviada resposta parcial a este trabalho. 01/07/04 - Enviado relatório final de instalação das placas	
4.3.1.b	EDO A	Comprovar a implementação das ações a serem desenvolvidas para aferir e, caso necessário, reforçar o nível de internalização pela população dos cuidados a serem tomados com relação ao acesso às áreas de entorno, aos usos das águas do reservatório e ao trecho do rio Grande a jusante do barramento que sofrerá alterações diárias de vazão. O desenvolvimento das ações deve se estender durante um período, no mínimo, de um ciclo hidrológico;	28/2/2003	Em discussão	Parcialmente atendido em 31/03/03; Resposta parcial enviada em 30/09/03. Mercatto fez mobilização da comunidade e CEMIG fez a palestra (17/11/03) / simulação (20/11/03). Relatório enviado em 30/12/03 a FEAM.	Informar variação do NA e esclarecer regra operativa a fio d'água
4.4		Programa de Negociação				
4.4.1	EDO A	Considerar que a viabilidade econômico-produtiva dos remanescentes rurais deverá ser definida pelo proprietário afetado, sendo-lhe facultada a negociação de toda a propriedade, caso seja de seu interesse, conforme o disposto em condicionante de LP;	sem data	Em discussão	Assunto depende da definição sobre a APP conforme é do conhecimento da FEAM.	Pendente a definição de APP para realização da avaliação
4.4.2	EDO A	Proceder à contínua avaliação da viabilidade produtiva das propriedades afetadas, das condições de permanência ali das famílias residentes e da manutenção das relações de produção, considerando, inclusive, as restrições impostas pela legislação sobre área de preservação no entorno de reservatórios artificiais; verificados comprometimentos desses aspectos, o empreendedor deverá proceder à aplicação das modalidades de ressarcimento, segundo as alternativas já previstas - indenização monetária, permuta de terras e reassentamento;	sem data	Em discussão	Assunto depende da definição sobre a APP conforme é do conhecimento da FEAM.	Pendente a definição de APP para realização da avaliação
4.4.3	AT	Dar continuidade ao ressarcimento de outros casos de trabalhadores temporários que, porventura, sejam identificados como afetados	sem data	Atendido	31/03/04 - Enviado comprovação pgtº trabalhador temporário Sr. Onofre Pinheiro.	Já foram indenizados vários trabalhadores. Não foram identificados novos casos.
4.4.4.a	AT	Comprovar o pagamento do valor do lucro cessante ou à produção renunciada, a todos os afetados, inclusive proprietários rurais.	28/2/2003	Atendido	28/02/03 - Encaminhado o detalhamento da avaliação de indenização de fundo de comércio 01/12/03 - Enviado os termos de acordo referentes ao pagamento de lucro cessante. 06/04/05 - Enviado relatório indenização Kilder	Respondidos todos os questionamentos apresentados
4.4.4.b	EAC	Apresentar relatório das ações desenvolvidas no âmbito do Plano de Subsistência	28/2/2003	Atendimento Continuo	24/01/03 - Enviado relatório parcial 30/06/03 - Enviada relação dos beneficiários das cestas básicas 31/10/03 - Enviada nova lista de beneficiários da cesta básica, após reavaliação socioeconômica. 31/03/06 - Enviado relatório Plano de Subsistência 2004 e 2005	Continuar atendimento previsto no Projeto de Reativação Econômica

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
4.4.4.c	AT	Para atendimento à condicionante 4.4.10 da LI 2ª etapa, apresentar comprovação de efetivação do ressarcimento relativo a todos empregados demitidos em função da cessação das atividades minerárias, independentemente de existência de vínculo empregatício caracterizado por documentos;	28/2/2003	Atendido	31/03/03 - Envio de relatório parcial 03/11/04 - Envio do relatório conclusivo com comprovação de indenização	Não existem outros casos identificados
4.4.4.d		Apresentar os ressarcimentos já efetivados, a avaliação de sua suficiência e as medidas suplementares já adotadas que comprovem estar garantida a reprodução das atuais condições de vida e de produção de:				
4.4.4.d.1	AT	Famílias de produtores rurais que tiveram parte de suas terras alagadas, mas cujo ressarcimento tem sua suficiência diferentemente interpretada pelo Consórcio Funil e a Câmara de Vereadores de Ijaci: Kensi Kozio; Sebastião Silvério de Oliveira; Luzia de Oliveira; José Augusto da Silva (Barreiro); Tarley de Castro Silva. A avaliação dessa questão e a probabilidade de alguma revisão das medidas implantadas deverá ser resultado de uma discussão entre o Consórcio Funil e a Câmara de Ijaci;	28/2/2003	Atendido	28/02/03 - Enviado relatório parcial com Ata de reunião na câmara de Ijaci (04/02/03) 30/04/03 - Enviado Complemento: Caso Tarley e Antônio Henrique	
4.4.4.d.2	AT	Alberto Heleno Ferreira Lima, reclamante de ressarcimento relativo a área cultivada em regime de arrendamento, Sílvia Monteiro, cuja residência (em área rural) ficou muito próxima ao lago, implicando riscos à segurança da família	28/2/2003	Atendido	30/04/03 Enviada resposta (anexo 11)	Dispensada pela FEAM
4.4.4.e	AT	comprovar a quitação das indenizações aos proprietários rurais relativas ao valor correspondente a 20% da madeira retirada em suas propriedades durante o desmatamento da bacia de acumulação;	28/2/2003	Atendido	31/10/03 - Enviado relação parcial c/ recibos de quitação dos 20% da madeira 07/04/05 - Enviada relação complementar	Relatório enviado – Aguardando comentários FEAM
4.4.4.f	AT	comprovar o ressarcimento devido aos moradores pela execução dos serviços de demolição das edificações afetadas pelo reservatório;	28/2/2003	Atendido	28/02/03 - Enviado esclarecimento - (Anexo 16)	
4.4.5	AT	Informar mensalmente o andamento dos trabalhos relativos à elaboração do Projeto de Reassentamento; o projeto deverá incluir em seu público-alvo os balseiros e trabalhadores na exploração de minerais, cujas atividades tiveram sua continuidade comprometida em razão da implantação do empreendimento;	Mensal	Atendido	31/07/03 - Enviada resposta (anexo 4) indicando 3 pessoas 30/08/03 - Enviado relatório de andamento (anexo 09) do reassentamento de não proprietários. 31/10/03 - Enviado Relatório de andamento do projeto de reassentamento. 31/03/06 - Envio da reavaliação dos casos de reassentamento solicitada no Auto de Fiscalização	
4.4.6	AT	Apresentar o Projeto de Reassentamento, observando o cronograma já apresentado . NOTA:(cronograma citado não fixava datas, apenas atividades e meses 1, 2, 3,...)	28/2/2003	Atendido (Apresentar relatórios periódicos)	31/07/03 - Enviado Relatório de Andamento (Anexo 04) 30/08/03 - Enviado Relatório de Andamento 14/07/04 - Enviado Relatório de Andamento 01/09/04 - Enviado relatório de Andamento.	
4.5		Programa de Minimização dos Danos à Saúde				

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
4.5.1	AT	O período de duração do Programa na fase de operação deve ser, no mínimo, aquele previsto no PCA, ou seja, 9 meses após o início do enchimento do reservatório	sem data	Atendido	31/07/03 - Enviado relatório (anexo 05) 30/09/03 - Enviado relatório de saúde e convênios com prefeituras de Lavras e Perdões 01/12/03 - Enviado convênio com prefeitura de Ribeirão Vermelho 31/03/04 - Enviado relatório final da Pathos	
4.5.2	AT	Garantir, junto aos serviços públicos de saúde dos municípios de Lavras, Perdões e Ribeirão Vermelho, a inclusão do trecho do rio Grande a jusante do barramento nas ações de controle de doenças infecciosas e parasitárias bem como de doenças de transmissão vetorial Os relatórios trimestrais de acompanhamento deverão retratar as condições sanitárias e de saúde prevalentes nesse trecho.	sem data	Atendido	Idem anterior.	
4.6		Patrimônios Histórico, Arqueológico, Cultural e Natural				
4.6.1	PA	Destinar espaço no Centro de Cultura da Nova Pedra Negra (ou em outro local, definido de comum acordo com a Prefeitura Municipal) para abrigar a documentação produzida sobre os elementos dos patrimônios histórico, arqueológico, cultural e natural	sem data	Parcialmente Atendido	Apresentar à Feam o Projeto do Centro de Referência e justificativa de alteração de local Alterada pelo Consórcio a concepção da utilização da área Necessário novo projeto	Contratada a construção do Centro de Referência - Coleta de Preços FNL-014/054 Obras iniciadas em 10/10/05. Apresentar projeto e objetivos p/ FEAM
4.6.2	PA	Aprovar no IPHAN os relatórios de registro dos elementos dos patrimônios histórico, arqueológico, cultural e natural que foram afetados pela implantação do AHE Funil, comprovar a divulgação ampla dessa documentação	sem data	Parcialmente Atendido	Relatório do resgate Arqueológico recebido em outubro/04 Comprovar a aprovação do IPAHN 31/03/06 - Enviada comprovação da recebimentopelo IPHAN da documentação do Resgate Arqueológico	Pendente também a definição do destino das peças resgatadas
4.6.2.a	PA	Enviar as cópias de toda a documentação produzida às Prefeituras dos municípios da Área de Influência e aos Centros de Memória e Cultura criados em Nova Pedra Negra e Ponte do Funil	sem data	Parcialmente Atendido	Comprovar o envio dessa documentação às Prefeituras. 31/03/06 - Enviada cópia da documentação do resgate Arqueológico	Falta Finalizar parte do relatório do Patrimônio Cultural
4.6.2.b	NAT	Realizar exposições itinerantes e edição de cartilha (conforme compromissos assumidos no PCA)	sem data	Não Atendido	Fotos já ampliadas Pendente a finalização da montagem das molduras	Contratar elaboração da cartilha
4.7	AT	Apresentar o PLANO DIRETOR, observando o cronograma já apresentado ou sua antecipação, conforme proposto pelo Consórcio	30/4/2003	Atendido	06/08/03 - Enviado Plano Diretor no Anexo 01.	Aguardar comentários FEAM para definir ações posteriores
4.8		Trecho do Rio Grande a Jusante do Barramento				

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
4.8.1	EDOA	Comprovar a realização de reuniões para discussão de impactos e proposição de medidas mitigadoras com os usuários e moradores do trecho do rio Grande que sofrerá oscilações diárias de nível d'água, em atendimento à condicionante 4.10.2 da LI 2ª etapa.	28/2/2003	Em discussão	<i>Reforça condicionante 4.3.1 b</i> 31/03/03 - Enviada resposta parcial. 17/11/03 - Palestra em Rib Vermelho 20/11/03 - Simulação c/ Vazão máxima 30/12/03 - Envio do relatório teste	Feam Solicita esclarecimentos Definir quais
4.8.2	EDOA	Comprovar a implementação das medidas definidas, de acordo com o cronograma apresentado em atendimento à condicionante anterior.	28/2/2003	Em discussão	Relatório enviado em 30/12/03.	Feam Solicita esclarecimentos Definir Quais
4.9		Programa de Monitoramento dos Aspectos Socioeconômicos				
4.9.1	EAC	Apresentar relatórios de monitoramento dos aspectos socioeconômicos relativos aos programas de: Comunicação Social e Segurança e Alerta, Reativação Econômica, Relocação da Infra-Estrutura Afetada, Negociação e Saúde. A periodicidade de apresentação dos relatórios deve ser trimestral para o primeiro ano da etapa de operação, semestral para o 2º ano e anual pra os 3º e 4º anos.	31/3/2003	Atendimento Contínuo	31/03/03 - Relatório Parcial. 30/09/03 - Envio de relatórios em separado por tema, elaborados pelos subcontratados. Envio de Relatório Ecodinâmica 05/09/05 - Encaminhado 3º relatório Ecodinâmica	
4.10		Programa de Relocação de Pedra Negra, Macaia e Ponte do Funil				
4.10.1.a	AT	Apresentar declaração dos presidentes das Associações de Atingidos de Macaia, Pedra Negra e Ponte do Funil atestando a cessão de lote urbanizado e casa construída para todos os moradores atingidos avaliados como caso social segundo critérios estabelecidos em comum acordo com o CAHEF. Indicar os casos especiais destacados e acrescentados pelo próprio CAHEF...	28/2/2003	Atendido	Atendido em 28/02/03 - Anexo 17	
4.10.1.b	AT	Apresentar prazo para conclusão da construção de casas definido com inquilinos de Macaia, Pedra Negra e Ponte do Funil que tiveram capacidade comprovada para fazer sua casa própria, obtendo como contrapartida do CAHEF a cessão de lote urbanizado e o fornecimento de materiais de construção; incluir as respectivas listagens referentes a cada uma das comunidades. Para inquilinos que não apresentarem mesma condição, comprovar a construção de sua casa própria pelo CAHEF mediante relatório fotográfica e identificação nominal de cada um dos moradores.	28/2/2003	Atendido	Parcialmente Atendido em 28/02/03 - Anexo 18 - Relatórios já encaminhados. Acordos já encaminhados. Resta somente caso de Antonio Carlos Inácio	Avaliar o caso o Sr. Antônio Carlos (Macaia)
4.10.1.c	AT	Demonstrar mediante apresentação de relatório fotográfico o restabelecimento de serviço religioso e atividades comerciais que eram exercidos, respectivamente, por inquilinos de Macaia e Pedra Negra referentes a Igreja Pentecostal Deus é Amor e aos moradores Valméri dos Santos e Pedro Batista Leite; anexar declaração emitida pelos devidos atingidos;	28/2/2003	Atendido	28/02/03 - enviado Relatório Parcial (Anexo 19)	Fazer Levantamento de Informações Preparar relatório específico
4.10.1.d	AT	Facultar ao produtor familiar Nilton Pereira Alvarenga (ex-residente na comunidade da Ponte do Funil) a revisão de seu processo indenizatório tendo por objetivo a possibilidade de seu ingresso no Programa de Reassentamento Rural;	28/2/2003	Atendido	Atendido em 31/03/03 - Anexo 20 - Atendido fora do prazo	
4.10.1.e	AT	Apresentar cronograma executivo de tratamento paisagístico das praças constantes no mapeamento do parcelamento da nova área urbana de Macaia acertado com a Prefeitura Municipal de Bom Sucesso (condicionante 4.5.3, alínea "d", da LI - 2ª Etapa, prazo deliberado pela CIF/COPAM);	28/2/2003	Atendido	Atendido em 28/02/03 - Anexo 20	

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
4.10.1.f	AT	Demonstrar, mediante apresentação de relatório fotográfico, a conclusão das obras das edificações do centro de saúde de Macaia. Anexar o parecer de aprovação emitido pela Secretaria de Estado da Saúde/CVS -DRS - São João Del Rei;	28/2/2003	Atendido	28/02/03 - Enviado Relatório de andamento (Anexo 21) 30/06/03 - Encaminhado cópia do ofício para Delegacia Regional de Saúde de São João Del Rei 30/09/03 - Encaminhada cópia do Parecer da CVS-DRS de S.J. Del Rey aprovando com modificações.	
4.10.1.g	AT	Apresentar cópia de termo de requerimento junto a TELEMAR de liberação de um telefone público para a Nova Pedra Negra para atendimento a moradores que não dispõem de ramal residencial;	28/2/2003	Atendido	28/02/03 - Resposta Parcial (Anexo 22) 30/09/03 - Enviada comprovação da implantação do Telefone	
4.10.1.h	AT	Comprovar a conclusão da obra de abertura de acesso viário ao cemitério de Macaia;	28/2/2003	Atendido	Parcialmente Atendido em 28/02/03 - Anexo 23 - Relatório fotográfico encaminhado em 30/09/03.	
4.10.1.i	AT	Apresentar projeto executivo e diretrizes de gestão compartilhada de horta comunitária a ser implantada nas localidades de Pedra Negra, Macaia e Ponte do Funil; incluir medidas de educação ambiental;	28/2/2003	Atendido	Atendido em 28/02/03 - Anexo 24	
4.10.1.j	AT	Apresentar laudo técnico específico para os lotes mais críticos da Nova Ponte do Funil apontando, inclusive, ações especiais	28/2/2003	Atendido	31/03/03 - Enviado Anexo 21 c/ Parecer da CONCRESOLO 31/10/03 - Enviado relatório completo.	FEAM Solicita esclarecimentos adicionais
4.10.1.k	AT	Definir e apresentar medida física (como implantação de cercas) para preservar de ocupação irregular e desordenada as áreas destinadas à expansão urbana nas localidades de Nova Pedra Negra, Macaia e Nova Ponte do Funil;	28/2/2003	Atendido	Respondido em 28/02/03, anexo 24.	
4.10.1.l	AT	Apresentar o cronograma de desembolso de recursos para ajuda na construção da sede própria da Câmara Municipal, como medida compensatória ao município, conforme compromisso assumido.	28/2/2003	Atendido	11/04/03 - Correspondência Câmara de Ijaci posição do andamento do convênio 23/03/04 - Enviada resposta da correspondência do Sr. José Marcelo 01/06/2004 - Enviado Cópia da correspondência de 11/04/03	Convênio tem prazo vencido Prefeitura não cumpriu eventos p/ liberação das verbas

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
4.10.2		Para atendimento até 31/03/2003				
4.10.2.a	AT	Comprovar o alteamento do alambrado do campo de futebol da Nova Pedra Negra para oito metros e, bem assim, a implantação de vestiários dotados de infra-estrutura e do sistema de drenagem	31/3/2003	Atendido	31/03/03 - Envio de Relat. Parcial (Anexo 22) 01/10/03 - Entrega do campo para a Associação 31/10/03 - Enviada correspondência informando recebimento de documentação para formalização de transferência do campo de futebol 30/12/03 - Enviadas fotos mostrando a colocação de tela de proteção no vestiário.	
4.10.2.b	AT	Complementar o projeto de arborização da área de entorno da Igreja de Macaia (Praça São Bernardo) e da faixa de contato da área urbana remanescente/reservatório, mediante apresentação do referendun da Prefeitura de Bom Sucesso	31/3/2003	Atendido	31/03/03 - Enviado Relat Parcial (Anexo 23) 30/09/03 - Enviado relat. fotográfico do andamento das obras 31/10/03 - Enviado relatório fotográfico do andamento das obras na praça da Matriz e contrato com a empresa Nova Luz 30/12/03 - Enviadas fotos das obras da orla de Macaia. 31/03/04 - Enviado o referendun da Prefeitura Municipal de Bom Sucesso.	
4.10.2.c	AT	Comprovar a abertura de via de acesso até a estrada asfaltada para pedestres residentes na área remanescente de Macaia	31/3/2003	Atendido	31/03/03 - Enviado relat. Parcial (Anexo 22) 30/12/03 - Enviada foto da implantação do acesso.	
4.10.2.d	AT	Apresentar medidas para redução de velocidade de veículos automotores em ruas de Macaia que vêm sendo mais intensamente utilizadas em períodos de maior atração de população à praia artificial localmente implantada	31/3/2003	Atendido	31/03/03 - Enviado Relat. Parcial (Anexo 25) 31/07/03 - Enviado relatório final	
4.10.2.e	AT	Avaliar a influência da abertura e implantação da rodovia asfaltada e de prolongamento à ponte de ligação Ijaci/Macaia sobre possível surgimento de trincas em edificações existentes na área remanescente de Macaia, em trechos mais próximos a essa estrada	31/3/2003	Atendido	Atendido em 31/03/03 - Anexo 26	
4.10.2.f	AT	Instruir tecnicamente os ocupantes das novas casas edificadas em Macaia, Pedra Negra e Ponte do Funil quanto a medidas que evitem o deslocamento de telhas com comprometimento da estrutura de recobrimento das casas - Elaborar cartilha	31/3/2003	Atendido	Atendido em 31/03/03 - Anexo 27	
4.10.2.g	AT	Avaliar os motivos que estão causando o mau funcionamento do orelhão implantado na Ponte do Funil, providenciando a solução devida; comprovar o funcionamento do posto telefônico	31/3/2003	Atendido	Atendido em 31/03/03 - Anexo 28	
4.10.2.h	AT	Apresentar conclusão de trabalhos de recuperação de áreas utilizadas como bota-fora durante as obras de urbanização e edificação de Macaia, Nova Pedra Negra e Nova Ponte do Funil	31/3/2003	Atendido	31/03/03 - Enviado Relat. Parcial (Anexo 29) 30/08/03 - Enviado Relat. Parcial (Anexo 10) 01/06/04 - Enviado Relatório do bota fora de Pedra Negra	Preparar relatório para atendimento aos esclarecimentos solicitados

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
4.10.2.i	AT	Comprovar a inclusão de medidas de assistência e apoio social e psicológico e demais atividades para a população de terceira idade reassentada nos novos núcleos urbanos, no desenvolvimento do Programa de Monitoramento Sócio-Econômico	31/3/2003	Atendido	Atendido em 31/03/03 - Anexo 30	
4.10.2.j	EAC	Apresentar programa para monitoramento e controle da qualidade da construção do patrimônio edificado e da infraestrutura urbana (redes de energia, água e esgoto, drenagem pluvial e pavimentação asfáltica) implantados para reassentamento de população urbana atingida, com vista à aferição da necessidade de medidas corretivas, custeadas e executadas pelo Consórcio, extensivo às novas áreas de Macaia, Pedra Negra e Ponte do Funil, prevendo no mínimo:.	31/3/2003	Atendimento Continuo	31/03/03 - Apresentado o Programa de Monitoramento (Anexo 31) Apresentar relatório periódicos de Inspeção e correção	Apresentar relatório das medidas executadas e novo monitoramento.
4.10.2.j.1	AT	Constituir uma comissão de acompanhamento e controle composta de responsável técnico da CEMIG ou CVRD como representante credenciado pelo Consórcio Funil ,representantes das Associações de Atingidos e de técnicos credenciados pela Pref. e Câmara.	31/3/2003	Atendido	Enviado a FEAM em 31/07/03, anexo 08.	
4.10.2.j.2	AT	Definir o cronograma de vistoria de controle e inspeção	31/3/2003	Atendido	Definição feita em 18/07/03, iniciando em 23/07/03, conforme ata enviada em 31/07/03.	
4.10.2.j.3	AT	Definir a periodicidade de produção de relatórios de situação nos seguintes termos: (i) 1º ano, relatórios trimestrais ; (ii) 2º ano , relatórios semestrais; (iii) 3º e 4º anos, relatórios anuais	31/3/2003	Atendido	Atendido em 31/03/03 - Anexo 31 - programa de monitoramento. Enviado em 31/10/03 1º relatório do controle da qualidade da construção do patrimônio edificado e da infra-estrutura. Emitir relatório trimestral.	Concluir a avaliação do relatório de monitoramento 2005
4.10.2.k	AT	Demonstrar, mediante apresentação de relatório fotográfico, a conclusão das obras dos vestiários do campo de futebol de Macaia	31/3/2003	Atendido	Atendido em 31/03/03 - Anexo 32	
4.10.2.L	AT	Apresentar comprovação da conclusão de todas as obras de urbanização, infra-estrutura e relocação dos serviços institucionais da nova área de Macaia, Nova Pedra Negra e Nova Ponte do Funil (condicionante 4.5.6 e 4.5.17, LI – 2ª Etapa, prazo deliberado pela CIF/COPAM), incluindo todos os aspectos previstos nos termos de acordo feitos entre as comunidades, prefeituras, câmaras e o Consórcio Funil (condicionantes 4.5.20, LI – 2ª Etapa, prazo deliberado pela CIF/COPAM). Incluir, na Nova Ponte de Funil o tratamento dado à área rotulada "Serviços" no mapeamento urbano feito, visando sua utilização como praça e definir seu cronograma executivo em comum acordo com a Associação de Atingidos e a Prefeitura de Lavras;	31/3/2003	Atendido	31/03/03 - Enviado Relatório (Anexo 33) c/ fotos e indicação de cerca de 5% dos muros nas 3 comunidades. Apresentada observação de que as obras acrescentadas a pedido da comunidade estão sendo concluídas com cronograma próprio 30/09/03 - Enviado CD com relatório fotográfico das edificações das 3 comunidades.	
OBS:		A FEAM recomenda que, na apresentação do primeiro relatório trimestral de monitoramento de relocações, o CAHEF apresente resultados de inspeção dos aspectos listados a seguir:				
4.10.2.L.1	AT	Casas construídas para moradores classificados como "caso social" com o objetivo de avaliar se a relação área construída/número de moradores por residência encontra-se satisfatoriamente atendida para atender as reais necessidades de todas as famílias contempladas com o projeto de casa própria;	31/3/2003	Atendido	31/03/03 - Enviado Relat. Parcial - (Anexo 34) 30/12/03 - Enviado relatório final	
4.10.2.L.2	AT	Avaliação do comprometimento de utilização e aproveitamento integral da área útil de lotes implantados em locais de declividade acentuada, tendo por objetivo reparar o prejuízo de famílias que receberam lotes nessa situação	31/3/2003	Atendido	31/03/03 - Enviado Relat. Parcial (Anexo 35) 30/12/03 - Enviado relatório final c/ avaliação completa detalhando ações	Realizar o pagamento das indenizações previstas

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
4.10.2.L.3	AT	Verificação da eficácia das medidas implantadas para contenção de taludes dos novos lotes residenciais, de forma a se ver efetivamente preservada a segurança dos moradores.	31/3/2003	Atendido	31/03/03 - Enviado relat. Parcial (Anexo 36) 30/08/03 - Enviado Parecer DAM sobre aterros de NPN - Informado que serão implantadas até 30/10/03. Condicionante prevê relatórios trimestrais. 31/10/03 - Enviado relatório completo das medidas adotadas para a melhoria dos lotes mais críticos da comunidade de PF. 31/03/06 - Enviado relatório de avaliação das medidas implementadas.	
4.10.2.L.4	EAC	Monitoramento de todos os demais aspectos relacionados à eficiência das obras feitas, tais como: sistemas residenciais hidráulico, elétrico e sanitário, vedação de portas e janelas a efeitos das águas pluviais, sistemas urbanos de infra-estrutura (dutos de abastecimento de água e esgotamento, pavimentação, rede de iluminação pública, outros);	31/3/2003	Atendimento Contínuo	Enviado em 31/03/03 - ANEXO 37 e 30/04/03 - ANEXO 12. Condicionante prevê relatórios trimestrais. 30/12/03 - Enviado relatório 05/08/04 - Enviado relatório	Concluir análise do relatório do monitoramento e encaminhara p/ FEAM
4.10.2.L.5	EAC	surgimento de trincas em edificações construídas sobre aterro, etc;	31/3/2003	Atendimento Contínuo	Parcialmente atendido em 31/03/03 - Anexo 38. Enviado em 31/10/03 relatório fotográfico sobre recuperação de trincas das residências da comunidade de PF. Condicionante prevê relatórios trimestrais.	Apresentar relatório do monitoramento das construções 2005
4.10.3		Para atendimento até 30/04/2003				
4.10.3 a	AT	Demonstrar a implantação de medidas de drenagem, de contenção e revegetação para proteção de taludes frontais, laterais e de fundos em lotes que oferecem risco de deslizamento nas novas áreas construídas de Pedra Negra e Ponte do Funil.	30/4/2003	Atendido	30/04/03 - Enviado Relatório (Anexo 13) 05/05/03 - Enviado relatório fotográfico edos lotes. 30/08/03 - Enviado Parecer da DAM sobre os taludes de NPN. 01/09/04 - Enviado Relatório das drenagens , que faltavam 01/08/05 - Enviado Relatório de execução - CAHEF-100/05	

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
4.10.3 a1	AT	Implantar sistema de drenagem para escoamento de água pluvial em lotes onde está ocorrendo a retenção de água, reavaliando inclusive, a funcionalidade e adequação de sistemas já implantados por conta própria dos ocupantes de alguns lotes; providenciar solução drenagem do mata-burro localizado próximo ao terreno do Sr. Vicente de Paula Torres, relocado em Ponte do Funil;	30/4/2003	Atendido	30/04/03 - Anexo 13 -relatório fotográfico enviado em 05/05/03 somente dos lotes. 31/10/03 - Enviado relatório fotográfico do mata burro do Sr. Vicente. 01/09/04 - Enviado Relatório das drenagens	Obras já concluídas Relatório Final enviado após avaliação FEAM
4.10.3 a2	AT	Avaliação do sistema de drenagem urbana das novas localidades, proposição de adequações e cronograma de atividades que demonstre agilidade na implantação de estruturas complementares.	30/4/2003	Atendido	30/04/03 - Enviado relat. Parcial (Anexo 14) documento somente de Nova Pedra Negra 31/10/03 - Enviado explicação sobre as drenagens (03 comunidades) e fotos 22/03/04 - Enviado relatório fotográfico em resposta ao auto de fiscalização (Anexo 02) 05/08/04 - Envio de relatório	
4.10.3 b	AT	Apresentar comprovação da conclusão de implantação de acessos internos às novas casas de Macaia, Pedra Negra e Ponte do Funil (escadas, rampas, outros).	30/4/2003	Atendido	Parcialmente Atendido em 30/04/03 - Anexo 15 - Enviado em 30/08/03 relatório fotográfico de conclusão. 05/09/05 - Relatório Complementar	
4.10.3 c	AT	Comprovar a conclusão das obras propostas para a urbanização da orla do reservatório ao longo do trecho urbano de Macaia, conforme adendo ao Termo de Acordo firmado com a Prefeitura Municipal de Bom Sucesso e AABF, constante em ata de reunião feita em 25/09/2002; incluir projeto de revegetação de talude da via implantada sobre aterro que promoverá a integração entre a área antiga e a nova área do distrito;	30/4/2003	Atendido	30/04/03 - Enviado relat. Parcial (Anexo 16) - Obra ainda não iniciada pois o projeto de posteamento ainda não foi liberado pela CEMIG. Enviados os projetos dos emissários e linha de recalque 30/08/03 - Enviado relatório fotográfico de andamento da obra e projeto paisagístico da orla 31/10/03 - Enviado relatório fotográfico do andamento das obras da orla de Macaia 22/03/04 - Enviado Relatório Final	
4.10.4	AT	Comprovar, na Nova Ponte do Funil, a implantação de salas para atender a função de escola e creche, anexas ao Centro de Memória e Arte Rural. Incluir no projeto de creche instalações sanitárias adequadas e outras providências que forem necessárias ao pleno desenvolvimento das atividades da creche	15/5/2003	Atendida	Enviado à FEAM em 31/07/03, obras concluídas.	
4.10.5	AT	Comprovar, na Nova Ponte do Funil, a execução do projeto de implantação de praia artificial	30/8/2003	Atendida	Enviado em 30/08/03 relatório fotográfico de andamento das obras. Foi pedido prorrogação do prazo ao COPAM para atendimento deste condicionante que venceu em 30/08/03 para 30/10/03. Em 31/10/03 foi pedido novo prazo (janeiro / 2004) ao COPAM para atendimento e enviado OS da Bragança que realizará os trabalhos. Em 30/12/03 enviado relatório fotográfico do andamento das obras. Em março será enviado relatório fotográfico na resposta ao auto de fiscalização.	

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
4.10.6	PA	Para atendimento imediato à liberação dos decretos municipais do perímetro urbano da Nova Pedra Negra, Nova Ponte do Funil e da nova área de Macaia - apresentar a competente escritura pública de permuta dos novos imóveis urbanos dessas localidades e, bem assim, documentação que comprove a titularidade dos novos imóveis pelos respectivos moradores.	sem data	Parcialmente Atendida	31/03/03 - Enviado Projeto de Lei Nº 2.950 de 06/02/04, declarando Ponte do Funil como área urbanizável. (Regularização Não Concluída - Ações em Andamento)	Macaia - Prazo: 30/05/04 Pedra Negra - Prazo: 30/06/04 Ponte do Funil: Prazo: 30/06/04 regularização atrasada - REVER PRAZOS
4.10.7	PA	Os aspectos de segurança relacionados à estabilidade da barragem e demais estruturas edificadas são de responsabilidade exclusiva de seus projetistas e construtores, não fazendo parte, inclusive, do escopo de análise da FEAM, o projeto de engenharia correspondente considerando suas atribuições institucionais. Indicar os técnicos responsáveis pela supervisão e monitoramento com as respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica – ART.	sem data	Parcialmente Atendida	Diretoria e Operação definir.	Processo de regularização junto ao CREA aguarda finalização. Processo sendo conduzido pela CEMIG

Itens		UHE FUNIL - Condicionantes FEAM Licença de Operação	Data p/ Atendimento LO	Status	Situação / Ações Março/2006	Ação / Responsável
-------	--	--	------------------------------	--------	--------------------------------	-----------------------

LEGENDA:

Posição CAHEF

110	AT	Condicionante Atendido	69,18%
19	EAC	Condicionante em Atendimento contínuo	11,95%
17	P A	Condicionante Parcialmente Atendido	10,69%
12	EDOA	Condicionante em discussão com o órgão ambiental	7,55%
1	N AT	Condicionante Não Atendido	0,63%
159		Total de Condicionantes	100,0%

**CREA-MG**

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA ARQUITETURA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS
Av. Álvares Cabral, 1600 - Fone 31 3299-8700 - Fax 31 3299-8720 - CEP 30170-001 - Belo Horizonte - Minas Gerais
Ouvidoria: 0800 28 30 273 - Atendimento: 0800 31 27 32

VIA 04
ART Nº
1-40028530

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART MATRIZ OBRA / SERVIÇO

CONTRATADO

04 Nome do profissional responsável pela Obra ou Serviço

ALBERTO ROCHA SALAZAR

05 Registro no CREA

MG-8770/D

07 CPF

092.911.056-00

06 Título(s) do Profissional

ENGENHEIRO CIVIL

08 Telefone

(0031)0286-7272

09 Endereço Residencial do Profissional

RUA JUVENAL MELO SENRA, 000041 APTO 1301 - BELVEDERE, BELO HORIZONTE/MG

10 CEP

30320-660

11 Nome da Empresa Contratada

ESSE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

12 Registro no CREA

015638

13 CNPJ

41.656.372/0001-58

14 Capital Social

153000

15 Telefone

(0031)3264-9535

16 Endereço para Correspondência

ALAM ALAMEDA DA SERRA,, 000500 CONJ. 602 - VALE DO SERENO, NOVA LIMA/MG

17 CEP

34000-000

CONTRATANTE

18 Nome do Contratante

CONSÓRCIO AHE FUNIL

19 CPF ou CNPJ

04.032.316/0001-16

20 Endereço para Correspondência

RUA RUA ALVARENGA PEIXOTO, 1408 SALA 1104 - SANTO AGOSTINHO, BELO HORIZONTE/MG

21 CEP

30190-131

DADOS DA OBRA / SERVIÇO

22 Nome do Proprietário

CONSÓRCIO AHE FUNIL

23 CPF ou CNPJ

04.032.316/0001-16

24 Endereço da Obra ou Serviço

Praça DIVERSAS LOCALIDADES, S/N - DIVERSOS,

25 Município

LAVRAS/MG

26 CEP

37205-000

28 Atividade Técnica

01 Geral Tipo

22 30

02 Geral Tipo

05 30

03 Geral Tipo

35 Quantificação

0,00

04 Geral Tipo

36 Unidade

05 Geral Tipo

37 Valor da Obra/Serviço

88.947,00

06 Geral Tipo

07 Geral Tipo

08 Geral Tipo

38 Honorários

0,00

09 Geral Tipo

10 Geral Tipo

39 Tipo Contrato

4

40 Descrição Complementar

RELATÓRIO AVALIAÇÃO DESEMPENHO AMBIENTAL-RADA/ ACOMPANHAMENTO PROCESSO NOVA LICENÇA DE
OPERAÇÃO AHE FUNIL CONT.007/06

ASSINATURAS

41 Responsabilizo-nos pela veracidade das informações prestadas

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é regida pela Lei 6496/77 e, na falta de outro documento, vale para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

LEMBRETE - Concluída a obra ou serviço, há a necessidade de solicitar baixa da ART no CREA-MG. Cada ART baixada incorpora-se ao acerto técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento. O acervo técnico é documento de grande valia, principalmente como currículo, para participação de licitações e comprovações junto à previdência para efeito de aposentadoria.

Alberto Rocha Salazar, 11/07/06

LOCAL E DATA

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

COMPROVANTE DE PAGAMENTO

42 Data de Pagamento

43 Valor da Taxa de ART

420,00

Esta ART foi verificada eletronicamente pelo CREA-MG em 11/07/2006.
Documento válido após a comprovação do pagamento. É de responsabilidade do profissional o envio da via do CREA-MG para fins de registro no acervo técnico.
AUTENTICAÇÃO MECÂNICA

VIA DO PROFISSIONAL



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART MATRIZ OBRA / SERVIÇO

USO DO CREA - MG

02									
03									

CONTRATADO

Nome do Profissional Responsável pela Obra ou Serviço:

04 JACKSON CLEITON FERREIRA CAMPOS

REGISTRO NO CREA

Estado: Carteira:

Título Profissional:

05 MG 56633D

06 GEOGRAFO

CPF:

Telefone:

Endereço residencial do profissional:

07 52615227653 08 3121219800 09 AV CONTORNO 3979 SALA

CEP:

10 30110090

702 SAO LUCAS, BELO HORIZONTE - MG

Nome da Empresa contratada:

11

Reg. CREA:

CNPJ:

Capital Social:

Telefone:

CEP:

Endereço para Correspondência:

17

CONTRATANTE

Nome do contratante:

18 ESSE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CPF ou CNPJ:

Endereço para Correspondência:

19 41656372000158 20 ALAM SERRA 500 602 VALE DO

CEP:

21 34000000

NOVA LIMA MG

DADOS DA OBRA DO SERVIÇO

Nome do Proprietário:

22 CONSORCIO AHE FUNIL

CPF ou CNPJ:

23 04032316000116

Endereço da Obra ou Serviço:

24 RODOVIA BR 381 662 ZONA RURAL

CEP:

Uso do CREA - MG:

Município:

25 PERDOES - MG

26 37200000

27

ATIVIDADE TÉCNICA

28 2230

Finalidade:

Ent. Classe:

Quantificação:

Unid.:

Valor da Obra/Serviço:

33 34113 34 35 36 37

Honorários:

Tipo Contrato:

Descrição complementar:

38 5400000 39 2 40 RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE

DESEMPENHO AMBIENTAL

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 8466/77 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

LEMBRETE - Concluída a obra ou serviço, há necessidade de solicitar baixa da ART no CREA-MG. Cada ART baixada incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento. O acervo técnico é documento de grande valia, principalmente como currículo, para participação em licitações e comprovação junto a previdência, para efeito de aposentadoria.

41 Responsabilizo-nos pela veracidade das informações prestadas

LOCALEDADA

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

COMPROVANTE DE PAGAMENTO

Data do pagamento no Banco

Valor da taxa de ART

Uso do CREA - MG

50

42

43 0000028000

AINDA NÃO CONSTA PAGAMENTO PARA ESTA ART NO CREA-MG

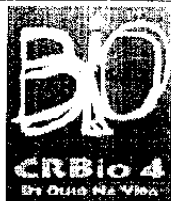
VIA DO PROFISSIONAL

AUTENTICAÇÃO MECÂNICA

É DE RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL O ENVIO DESTA VIA AO CREA-MG (CARTA-RESPOSTA NO VERSO) PARA FINS DE REGISTRO NO ACERVO TÉCNICO.



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-Nº: CRBio 4
ART Nº 583/06
Data: 10/08/06
Responsável: S

CONTRATADO

2.Nome: MARISE DA SILVA THEREZA FAIOLI 3.Registro no CRBio:13324-4
4.CPF:631 561566-04 5.E-mail:mariset@aol.com 6.Tel: (31) 34639523
7.End.: Rua Santíssima Trindade 430 8.Compl.: 01
9.Bairro:Sagrada Família 10.Cidade:Belo Horizonte 11.UF: MG 12.CEP:31030-250

CONTRATANTE

13.Nome: Esse Engenharia e Consultoria Ltda
14.Registro Profissional: CREA/MG 15638 15.CPF / CGC / CNPJ: 41656372-0001/58
16.End. Alameda da Serra 500
17.Compl.: 6º andar conj. 602 18.Bairro: Vale do Sereno 19.Cidade: Nova Lima
20.UF: MG 21.CEP: 34.000.000 22.Site: www.esseengenharia.com.br

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23. Natureza (x) 23.1. Prestação de serviço () 23.2. Ocupação de cargo/função
1.1() 1.2() 1.3() 1.4() 1.5() 1.6() 1.7() 1.8() 1.9(X) 1.10() 1.11()
a() b() c()

24. Identificação: RADA CONSORCIO AHE FUNIL

25. Localização Geográfica (Município): Lavras /MG

26.UF:MG

25.1- do Trabalho no entorno do reservatório AHE Funil

25.2 - Diversas localidades, s/n diversos

27.Forma de participação: () individual 28.Perfil da equipe: bióloga, geógrafo e engenheiros
(x) equipe

29.Área do Conhecimento: (5) () () 30.Campo de Atuação: 1() 2() 3(x) 4() 5()

31.Descrição sumária (usar fonte Times New Roman, 10)

Relatório avaliação desempenho ambiental- Rada
acompanhamento processo nova licença de operação AHE FUNIL

32.Valor: R\$ 3.200,00 33.Total de horas: 80 34.Início: 15/ 04 / 06 35.Término:09 /08 / 06

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 09/08/06

Marise da Silva Thereza Faioli

Assinatura do Profissional

Data: 09/08/06

Esse Engenharia e Consultoria Ltda

Assinatura e Carimbo do Contratante

37. CARIMBO DO
CRBio

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: 09/08/06

Marise da Silva Thereza Faioli

Assinatura do Profissional

Esse Engenharia e Consultoria Ltda

Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR
DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do
Contratante