



# PARECER TÉCNICO

## ÁGUA SUPERFICIAL

<b>Processo: 9502/2008</b>		<b>Protocolo: 639621/2008</b>		
<b>Dados do Requerente/ Empreendedor</b>				
<b>Nome:</b>	HIDRELÉTRICA CACHOEIRÃO S/A	<b>CPF/CNPJ:</b> 08596628/0001-03		
<b>Endereço:</b>	RUA AURÉLIO GATTI, 22			
<b>Bairro:</b>	BAIRRO ESPLANADA	<b>Município:</b> COLATINA - ES		
<b>Dados do Empreendimento</b>				
<b>Nome/ Razão Social:</b>	PCH CACHOEIRÃO	<b>CPF/CNPJ:</b> 16565111/0001-85		
<b>Endereço:</b>	RODOVIA POCRANE – POVOADO DE CACHOEIRÃO Km 27			
<b>Distrito:</b>	ZONA RURAL	<b>Município:</b> POCRANE		
<b>Dados do uso do recurso hídrico</b>				
<b>UPGRH:</b>	DO6: Região da Bacia do Rio Caratinga	<b>Curso D`água:</b> RIO MANHUAÇU		
<b>Bacia Estadual:</b>	RIO MANHUAÇU	<b>Bacia Federal:</b> RIO DOCE		
<b>Latitude:</b>	19°26`12”	<b>Longitude:</b> 41°36`51”		
<b>Dados enviados</b>				
<b>Área drenagem (km²):</b>	3.438	<b>Q<sub>7,10</sub> (m³/s):</b>	<b>Q solicitada (m³/s):</b>	
<b>Cálculo IGAM</b>				
<b>Área drenagem (km²):</b>	3.382	<b>Rendimento específico (L/s.km²):</b> 4,05		
<b>Q<sub>7,10</sub> (m³/s):</b>	13,69	<b>30%Q<sub>7,10</sub> (m³/s):</b>	4,10	
		<b>Qdh (m³/s):</b>	9,58	
<b>Porte conforme DN CERH nº 07/02</b>		<b>P [ ]</b>	<b>M [ ]</b>	<b>G [ X ]</b>
<b>Finalidades</b>				
Geração de energia: Potência Instalada (MW): 27,00 Queda Bruta (m): 50,28 Queda líquida (m): 46,30 Vazão nominal (m³/s): 71,20 Potência garantida na ponta (MW): 27,00				
<b>Modo de Uso do Recurso Hídrico</b>				
<b>20 - APROVEITAMENTO DE POTENCIAL HIDRELÉTRICO</b>				
<b>Uso do Recurso hídrico implantado</b>	<b>Sim [ X ]</b>	<b>Não [ ]</b>		

<b>Geração média mensal esperada (MW/méd)</b>											
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	dez
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
<b>Observações:</b>	DE ACORDO O ART. 2º, INCISO VII, ALÍNEA "B" DA DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH - MG Nº 07, DE 4 NOVEMBRO DE 2002 A INTERVENÇÃO EM RECURSO HÍDRICOS É DE GRANDE PORTE E SERÁ LEVADO À APRECIÇÃO DA CÂMERA DE RECURSOS HÍDRICOS DO COPAM OU DO COMITÊ DE BACIA CORRESPONDENTE.										
<b>Condicionantes:</b>	<b>ANEXO I</b>										



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

#### Análise Técnica

#### 1. Características do Empreendimento

A HIDRELETRICA CACHOEIRÃO S/A pleiteia outorga para Aproveitamento de Potencial Hidrelétrico da barragem denominada PCH Cachoeirão localizada no rio Manhuaçu na bacia federal do Rio Doce entre os Município de Alvarenga à margem esquerda e Pocrane à direita.

A bacia do rio Manhuaçu possui as seguintes características: um área de drenagem igual a 8910Km<sup>2</sup>, comprimento de 290km, declividade média de 2,10 m/Km e fator de forma de 0,11. O eixo do barramento será localizado no ponto de coordenadas geográficas S19°26`12" e W41°36`51", sendo a área de drenagem a montante de 3.483Km<sup>2</sup>. A área inundada para o N.A. máximo normal (232,0m) será de 1,021Km<sup>2</sup> e 1,46Km<sup>2</sup> para o N.A. máximo maximorum (235,3m).

A casa de força da PCH Cachoeirão abriga 3 unidades geradoras localizada à margem direita do rio Manhuaçu.

A PCH Cachoeirão, na modalidade de operando à fio d' água, terá queda bruta de 50,28 metros, queda líquida de 46,30 metros e vazão nominal unitária de 22,45m<sup>3</sup>/s em cada uma das 3 Francis Horizontal Simples, com uma potência máxima instalada de 27MW.

#### 1.1 Principais características do empreendimento:

<p><b>NA's DE MONTANTE</b></p> <p>N.A. max. maximorum (m): 235,30 N.A. máximo normal (m): 232,00 N.A. mínimo normal (m): 229,00</p>	<p><b>ÁREAS INUNDADAS</b></p> <p>No N.A. max. maximorum (km<sup>2</sup>): 1,46 No N.A. máximo normal (km<sup>2</sup>): 1,021 No N.A. mínimo normal (km<sup>2</sup>): 0,656</p>
<p><b>NA's DE JUSANTE</b></p> <p>NA máximo normal (m): 188,24 NA mínimo normal (m): 180,00</p>	<p><b>VOLUMES DO RESERVATÓRIO</b></p> <p>Volume total (hm<sup>3</sup>): 2,532 Volume útil (hm<sup>3</sup>): 2,50 Volume morto (hm<sup>3</sup>): 0,032</p>



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

## 2. Análise da Disponibilidade Hídrica

### 2.1 Análise a Montante

Área de drenagem a montante de eixo da barragem: 3.382Km<sup>2</sup>

$$Q_{7,10} = 13,69 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$30\%Q_{7,10} = 4,10 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$70\%Q_{7,10} = 9,58 \text{ m}^3/\text{s}$$

### 2.2 Análise a Jusante

De acordo com o banco de dados do SIAM, não há usuários imediatamente a jusante do presente processo.

### 2.3 Disponibilidade Hídrica

O empreendimento de que trata este processo não faz uso consumptivo de água. A outorga se refere a estabelecer a vazão mínima a ser mantida no trecho de vazão reduzida e determinar medidas para mitigar os impactos causados pela regra de operação da Pequena Central Hidrelétrica.

Durante a fase de projeto básico, a PCH Cachoeirão foi energeticamente reavaliada sob o ponto de vista da regra de operação, ficando definido que a PCH operará com regularização semanal com horário de ponta de 4 horas, onde será garantida a potencia nominal e fora de ponta por 12 horas, ficando o final de semana para regularização do reservatório.

Mediante a essa regra de operação, ficou definido um deplecionamento máximo de 3,00 metros do reservatório, com o nível d'água máximo normal fixado na elevação 232,00 e volume útil de 2,5 hm<sup>3</sup>.

Durante as simulações energéticas determinaram que a vazão mínima a ser mantida no trecho de vazão reduzida é de 1,10 m<sup>3</sup>/s para manutenção de ecossistema fluviais neste trecho do rio Manhuaçu.

Como medida mitigadora do impacto causado pela regra de operação da PCH, fica condicionado a essa outorga que durante a regularização do



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

reservatório a vazão turbinada, ou seja, a jusante da casa de força, não poderá ser inferior a  $70\%Q_{7,10}$ .

### 3. Estudos Hidrológicos

#### 3.1 Rendimento Específico Médio e Vazões Médias Mensais

Para caracterização do regime hidrológico da região os postos de Santo Antônio do Manhuaçu e São Sebastião da Encruzilhada, situados a montante e a jusante, respectivamente, do eixo da PCH Cachoeirão, permitiram uma boa caracterização do regime fluvial local, tendo em vista sua proximidade, no caso de Santo Antônio, e seu extenso período de observação, no caso de São Sebastião. Assim, estes postos foram selecionados para servirem de referência para definição da série da PCH Cachoeirão.

Os postos de Assaraí e Assaraí Montante foram também empregados, por caracterizarem a contribuição do rio José Pedro, que aflui entre Cachoeirão e São Sebastião da Encruzilhada.

#### ESTAÇÕES FLUVIOMETRICAS SELECIONADAS

Código	Estação	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	Rio
56978000	Santo Antônio do Manhuaçu	2367	Manhuaçu
56990000	São Sebastião da Encruzilhada	8454	Manhuaçu
56989400	Assaraí Montante	3190	José Pedro
56989500	Assaraí	3191	José Pedro

Depois de consolidadas a série fluviométricas mensal de referência para os estudos hidrológicos, foi definida a série de vazões mensais para o local do empreendimento.

#### 3.2 Vazões de Cheias

As cheias anuais no local da PCH Cachoeirão foram definidas por interpolação dos valores obtidos para os Postos de Santo Antônio do Manhuaçu e São Sebastião da Encruzilhada, ambos no rio Manhuaçu.



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

Foram aplicadas as distribuições de frequência de Gumbel, Normal, Log-normal e Log-Pearson III às séries de vazões médias diárias máximas anuais desses postos, sendo adotado a distribuição Log-normal.

Os valores para o eixo da PCH Cachoeirão obtidos por interpolação foram transformados em picos de cheia pela aplicação da Formula de Füller (majorados em 23%), obtendo o seguinte:

Periodo de Retorno (Anos)	Vazões	
	Cheia Anual	Pico
5	380	467
10	475	584
25	580	713
50	660	812
100	770	947
500	1.060	1.300
1.000	1.160	1.427
10.000	1.445	1.775

#### 4 Barragem Vertente

A filosofia e as condicionantes geológicas do local do empreendimento foram preponderantes na adoção da barragem vertente implantada na PCH Cachoeirão.

A barragem vertente se desenvolve no leito do rio Manhuaçu, numa extensão de 90,00m, com altura máxima de 18,00m.

Na estrutura do vertedouro de soleira livre na cota 232,00m, cerca de 41m desde a ombreira direita, existe um bloco de gravidade não galgável, com cerca de 6,50m de extensão, onde possui uma galeria que abriga uma descarga de fundo, que serviu também como adufa de desvio do rio durante a construção da PCH.

Este bloco subdivide a crista vertente em dois segmentos, sendo um com 25m de extensão na margem direita e outro com 65m no leito do rio e margem esquerda. *Foto 01*



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

O dimensionamento hidráulico do vertedouro correlação cota X descarga foi calculada pela expressão, clássica de escoamento com superfície livre através de soleiras de parede espessa.

$$Q = C_d * L * H^{3/2}$$

Considerando a situação de uma cheia decamilenar com vazão de 1775m<sup>3</sup> obtem-se H = 4,20m, que define o nível d'água Máximo Excepcional do reservatório na cota 236,20m, constatando-se uma borda livre de 1,80 m para coroamento das estruturas de concreto e para a barragem de enrocamento. Desta forma evidencia-se a segurança destas durante a laminação da cheia de recorrência decamilenar.

A jusante, a dissipação de energia se processará pelo barramento no paramento escalonado e na passagem pela laje de proteção ao pé da ogiva com 4m de extensão, a energia remanescente ocorrerá na calha rochosa da corredeira. Na laje ao pé da ogiva as velocidades, para vazões iguais ou inferiores à de recorrência milenar, serão inferiores a 12 m/s.

## 5 Descrição das Obras e da Estrutura de Geração da PCH Cachoeirão

### 5.1 Barragem

A barragem é constituída de três partes distintas, partindo da margem direita temos o encontro do talude em rocha sã até a barragem vertente em concreto massa, com largura de crista de 4metros e extensão de 17,50m na cota 238,00m; a barragem vertente é de concreto com 18m de altura, 90m de extensão na cota 232,00m, possui uma estrutura que abriga uma comporta de descarga de fundo; para concluir o barramento a ombreira esquerda será patrocinada por uma barragem com espaldares em enrocamento e núcleo central de argila, com inclinação do talude (V:H) 1,00:1,50, largura de crista de 6m extensão de 22m na elevação de 238,00m.

### 5.2 Tomada D'água

A estrutura da Toma da d'Água situa-se na ombreira direita aproximadamente 30,00m a montante do barramento, estando destinada a captar as vazões a serem aduzidas às unidades geradoras.



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

A Tomada d'Água, uma estrutura em bloco único de concreto armado, será composta por adução única, medindo 8,50 x 9,00m (L x H) em sua entrada, dotadas de grades e guias para uma comporta ensecadeira. As grades terão a função de reter detritos e / ou objetos submersos, arrastados pelo rio, que possam danificar as turbinas, sendo instaladas no paramento de montante que terá inclinação de 15° em relação à vertical. Desta forma as dimensões livres das grades, em dois vãos, será de 3,80m (L) por 9,32m (H).

O dimensionamento hidráulico da Tomada d'Água foi realizado a partir da vazão de engolimento máximo igual a 68,10m<sup>3</sup>/s, admitindo-se velocidades compatíveis em cada um de seus trechos.

#### 5.3 Túnel de Adução

Um túnel de adução escavado em rocha, sem revestimento sistemático de concreto, com seção arco-retângulo de 6,60m, aduzirá as águas da Tomada d'Água até o conduto de alta pressão (túnel blindado).

O túnel segue inicialmente em linha reta desde a Tomada d'Água, por cerca de 12,50m. Logo após o traçado apresenta uma curva de cerca de 103 m com raio de 110m. Daí até o início da transição para seção blindada, a diretriz é retilínea, com cerca de 278,30m de extensão.

No trecho da transição a seção de escavação, arco-retângulo, terá altura e largura iguais a 7,60m. Do final da transição até o início da trifurcação a seção de escavação arco-retângulo é 5,50m. As unidades são supridas através das derivações escavadas em seção arco retângular com altura e largura igual a 3,60m.

Em perfil, o traçado é composto de um trecho com inclinação constante de 12%, em seção arco-retângulo, com aproximadamente 360m de comprimento, seguido de um trecho horizontal com cerca de 36m. Nos 42m seguintes, até o final do túnel, há uma transição para alojar a seção circular do conduto, com 10,0 m de comprimento, seqüenciada por um trecho blindado em aço com 40m de comprimento no interior da escavação subterrânea.

A montante da transição foi implantado um sistema para impedir o eventual deslocamento, para o interior do trecho blindado, de fragmentos de rocha porventura desagregados da superfície da rocha da abobada do túnel.



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

#### 5.4 Conduto Forçado

O conduto forçado, parte do qual se localiza no interior de túnel de adução, é constituído de três trechos do final da transição do túnel de adução até as turbinas.

O trecho inicial do contudo forçado em aço possui uma extensão de 10,44m um diâmetro interno de 4,30m e velocidade máxima de escoamento de 4,69m/s.

O segundo trecho se trata de uma trifurcação com diâmetro de entrada de 4,30m e de saída das três derivações de 2,50m, a velocidade de entrada é de 4,69m/s e de saída de 4,62m/s para cada derivação.

O trecho final é formado por ramais com diâmetro interno de 2,50m com comprimento de 18.00m para o ramal central e 23,00m para os ramais laterais. A velocidade máxima nestes condutos é de 5,46m/s.

#### 5.5 Casa de Força

A Casa de Força é do tipo semi-abrigada, provida de 3 unidades geradoras do tipo Francis Horizontal Simples, totalizando 27MW de potência instalada.

A estrutura tem um comprimento total externo de 52,00 m por 21,4m de largura, sendo 15,50 m à distância entre as linhas de centro das unidades geradoras. A seção transversal apresenta eixo do rotor na El. 178,80 m, a soleira da comporta do tubo de sucção na El. 172,05 m e vão do ponte rolante com 12,80 m.

Na El. 176,90m encontra-se o piso das turbinas e geradores, onde se localizam as válvulas borboleta, as unidades hidráulicas do sistema de regulação e óleo dos mancais, o acesso ao poço de drenagem e demais equipamentos auxiliares mecânicos.

Os equipamentos elétricos estão localizados no piso, na El. 189,00 m. A sala de controle da usina encontra-se na El. 189,00 m. O grupo diesel-gerador foi localizado junto à subestação na El. 189,00 m.

A ponte rolante, com vão entre trilhos de 12,80 m, tem seu caminho de rolamento situado na El. 189,00 m. Sua capacidade máxima é de 800/80 kN,



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

para as operações de descarga e manutenção dos equipamentos eletromecânicos.

A jusante, para fechar os tubos de sucção das unidades, existe uma comporta ensecadeira, operada a partir de uma talha elétrica em monovia, instalada em estrutura fixa, situada na plataforma de operação.

A estrutura da Casa de Força teve sua estabilidade verificada para as condições de carregamento normal, excepcional e limite, apresentando resultados de tensões no contato concreto-fundação e coeficientes de segurança situados dentro dos limites admissíveis para as solicitações previstas.

#### 5.6 Canal de fuga

O Canal de Fuga, que restituirá as águas turbinadas ao rio Manhuaçu, terá cerca de 68m de comprimento e largura de 43,00 m (máxima). Será escavado predominantemente em rocha sã a pouco alterada, pouco fraturada. Junto ao paramento de jusante da Casa de Força, a soleira de fundo está na El. 172,00m, continuando com a inclinação de 1,00V: 3,00H até atingir a soleira de controle situada na El. 180,00. O canal terá o fundo e taludes laterais em rocha aparente, com o objetivo de dissipar a energia.

#### 5.7 Reservatório

##### 5.7.1 Curva Cota x Área x Volume

As curvas cota X área X volume foram elaboradas com base no levantamento topográfico realizado na área do reservatório.

A Tabela abaixo apresenta os valores das curvas.

Tabela Cota X Área X Volume.

Nível do Reservatório	Cota (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume Acumulado(m <sup>3</sup> )
N.A. mínimo normal	229,00	656.412,34	3.843.865,09
N.A. máximo normal	232,00	1.021.640,19	6.358.331,65
N.A. max. maximorum	235,30	1.459.941,62	10.454.169,95



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

#### 5.7.2 Vida Útil do Reservatório

Como dados fluviométricos foi empregada a série de vazões médias mensais no eixo da barragem, obtida através de equação de transferência, aplicando-se as vazões médias mensais das estações de Santo Antônio do Manhuaçu, São Sebastião da Encruzilhada e Assaraí.

Adotando-se a granulometria dos sedimentos como 50% de argila, 25% de silte e 25% de areia, obtêm-se o peso específico médio de 1,0 t/m<sup>3</sup>.

Portanto, a cota do assoreamento junto à barragem após 50 anos atingirá aproximadamente a El. 218,00, mesma elevação da soleira da Tomada d'Água. Dessa forma não se espera problemas com sedimentos durante a vida útil do empreendimento.

#### 5.8 Descarga de Fundo

A descarga de fundo consiste em uma galeria de concreto de 5,35m de altura por 3,00m de largura na parte inferior do barramento, é controlada por uma comporta vagão, com acionamento através da talha elétrica.

O bloco do descarregador, situado no leito do rio, entre os dois trechos vertentes, possui largura máxima de 8,50m e altura de 26,00m. O bloco, com coroamento na El. 238,00, tem suas extremidades frontais circulares, para otimizar o escoamento nas bordas contíguas dos vãos do vertedouro.

### 6 Vistoria

Foi realizada vistoria pelos técnicos da SUPRAM LM, André de Souza Perini e Lucas Gomes Moreira acompanhados por um representante da Hidrelétrica Cachoeirão Marcos Antônio Martins de Almeida no local de implantação da barragem, da casa de força e do canteiro de obras.

O trecho de vazão reduzida não foi possível percorrer devido não possuir acessos, porém foi bem visualizado do alto do barramento, onde constatamos que neste trecho não possui nenhum usuário e nem dessedentação animal, devido à dificuldade de acesso. Foto 04

As informações do relatório técnico condizem com as informações verificadas em campo.



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

#### 7 Considerações Finais

Trata-se de um empreendimento já instalado e em fase de início de operação, onde o processo de licenciamento ambiental de LP e LI foram analisados pela FEAM, já o processo de Licença de Operação foi analisado pela SUPRAM Leste Mineiro que sugeriu pelo deferimento.

De acordo com Art. 9º da Portaria de IGAM 010 de 1998, a Diretoria de Controle das Águas podem adotar fluxos residuais ser inferiores a  $70\%Q_{7,10}$  em casos de outorga de situações de interesse público e não produzirem prejuízos direitos a terceiros.

Portanto, a vazão residual inferior a  $70\%Q_{7,10}$  é admissível devido não existir usuários no trecho de vazão reduzida nem dessententação animal e por se tratar de um empreendimento de utilidade pública. Cabe ressaltar que na análise da Licença Prévia e Licença de Instalação, ou seja, na análise da viabilidade ambiental do empreendimento foi considerado a vazão residual inferior a  $70\%Q_{7,10}$ .

#### 8 Conclusão

A equipe interdisciplinar opina pelo DEFERIMENTO do processo de outorga para aproveitamento de potencial hidrelétrico empreendimento PCH Cachoeirão nos Municípios de Pocrane e Alvarenga, MG, conforme orientações descritas nos estudos apresentados no processo nº09502/2008 e desde que atendidas as recomendações técnicas descritas no corpo deste parecer, através das condicionantes listadas no anexo I e ouvida a Câmara Estadual de Recursos Hídricos.

Cabe esclarecer que a Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Leste Mineiro, não possui responsabilidade técnica sobre os projetos do sistema de controle ambiental liberados para implantação, sendo a execução, operação e comprovação de eficiência destes de inteira responsabilidade da própria empresa e/ou seu responsável técnico.

Ressalta-se que a Outorga em apreço não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de outras licenças legalmente exigíveis. Opina-se que a observação acima conste do certificado de licenciamento a ser emitido.



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

#### 9 Parecer Conclusivo

Favorável: ( ) Não ( **X** ) Sim

#### 10 Validade da Licença

5 (cinco) anos

#### 11 Anexos

**Anexo I – Condicionantes**

**Anexo II – Relatório Fotográfico**

**Anexo III – Mapas**

#### 12 Responsável Técnico da Outorga

Tatiana Gonçalves Porto

Engenheira Civil – CREA/SP 50610171/D

#### 13 Equipe Interdisciplinar

Integrantes	Assinatura / Carimbo
<b>André de Souza Perini (Gestor do Processo)</b> MASP: 1197698-1	_____ ___/___/___
<b>Lucas Gomes Moreira</b> MASP: 1147360-0	_____ ___/___/___
<b>Dorgival de Silva</b> MASP: 1.148.513-3	_____ ___/___/___



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

#### ANEXO I – Condicionantes da Outorga

Item	Condicionante	Prazo
01	Manter no trecho de vazão reduzida, ou seja, do barramento até na casa de força, uma vazão não inferior 1,10 m <sup>3</sup> /s.	Durante a Operação
02	Manter a vazão turbinada fora de ponta não inferior a 70%Q <sub>7,10</sub> .	Durante a Operação
03	Apresentar um programa de Operação da Descarga de Fundo à SUPRAM LM no prazo de 60 dias e executar as descargas de fundo conforme o mesmo.	Durante a Operação
04	Manter a vazão a jusante do barramento durante o enchimento do reservatório, não inferior a 70%Q <sub>7,10</sub> .	Durante o enchimento do reservatório
05	Garantir um deplecionamento máximo de 3,00 metros do reservatório e realizar monitoramento diário das vazões afluentes e defluentes, incluindo durante o enchimento deste reservatório. Os resultados deverão ser enviados à SUPRAM LM a cada 180 dias ou quando solicitado por este órgão.	Durante a Operação
06	Instalar, operar e manter em funcionamento pluviômetro na área da PCH Cachoeirão, e envio dos dados à SUPRAM LM, quando solicitado.	1 ano
07	Instalar, operar e manter em funcionamento posto fluviométrico a jusante da casa de força no rio Manhuaçu, e envio dos dados à SUPRAM LM, quando solicitado.	1 ano



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

#### Anexo II – Relatório Fotográfico



Foto 1 Barragem Vertente



Foto 2 Descarga de Fundo



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL



Foto 3 Tomada d'água.

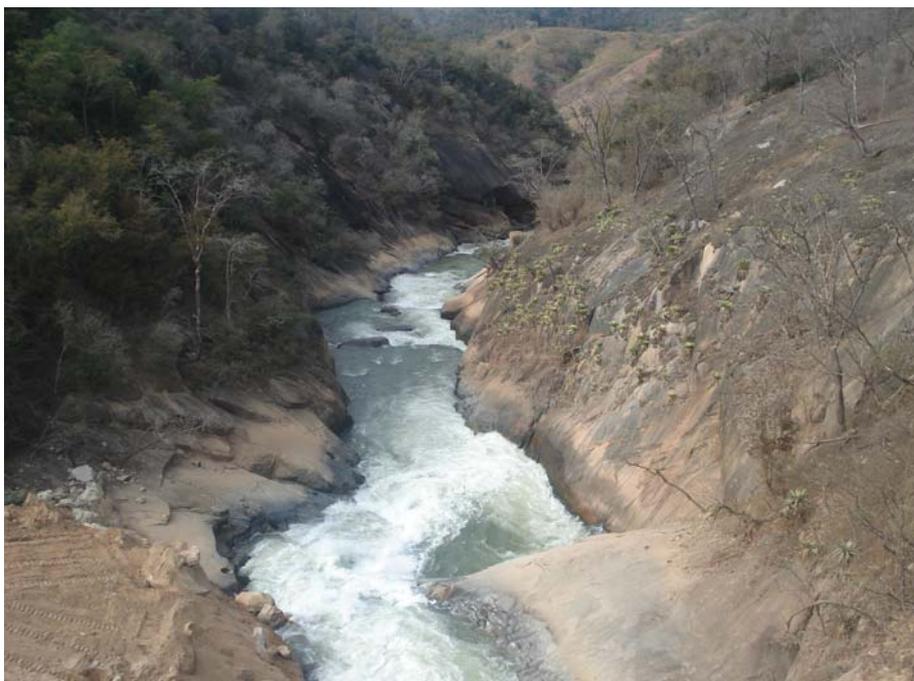


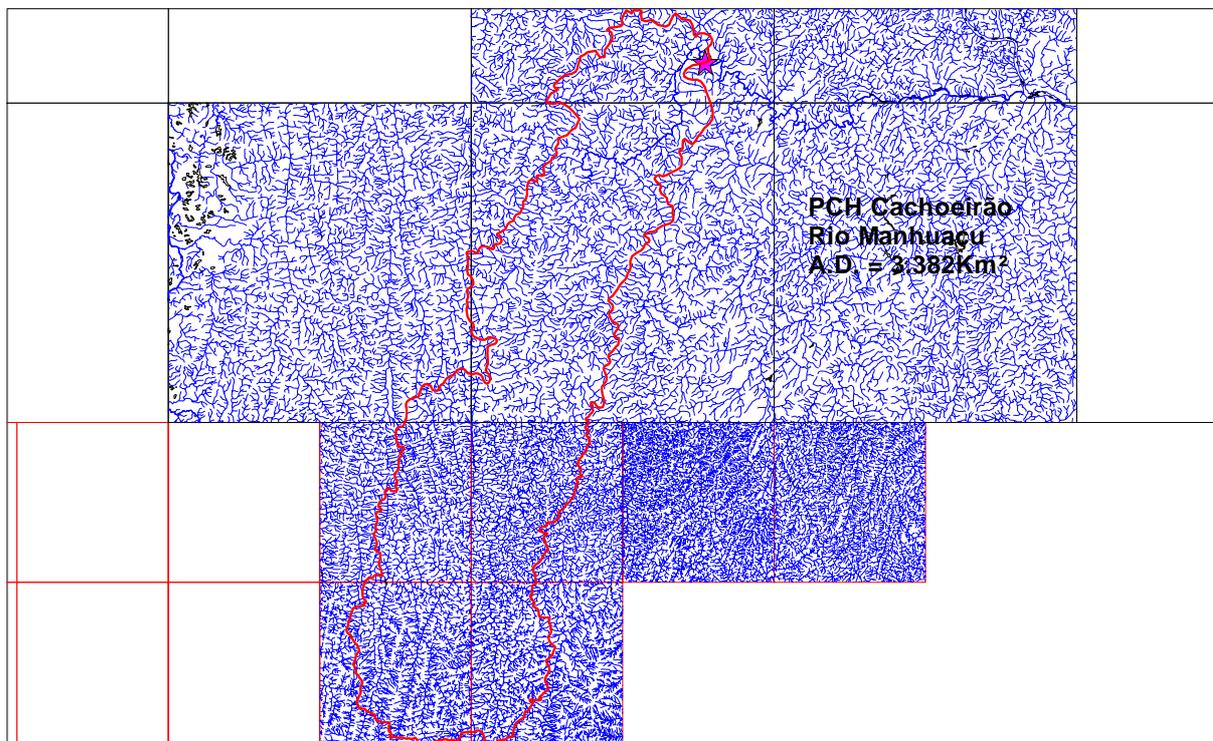
Foto 4 Trecho de vazão reduzida



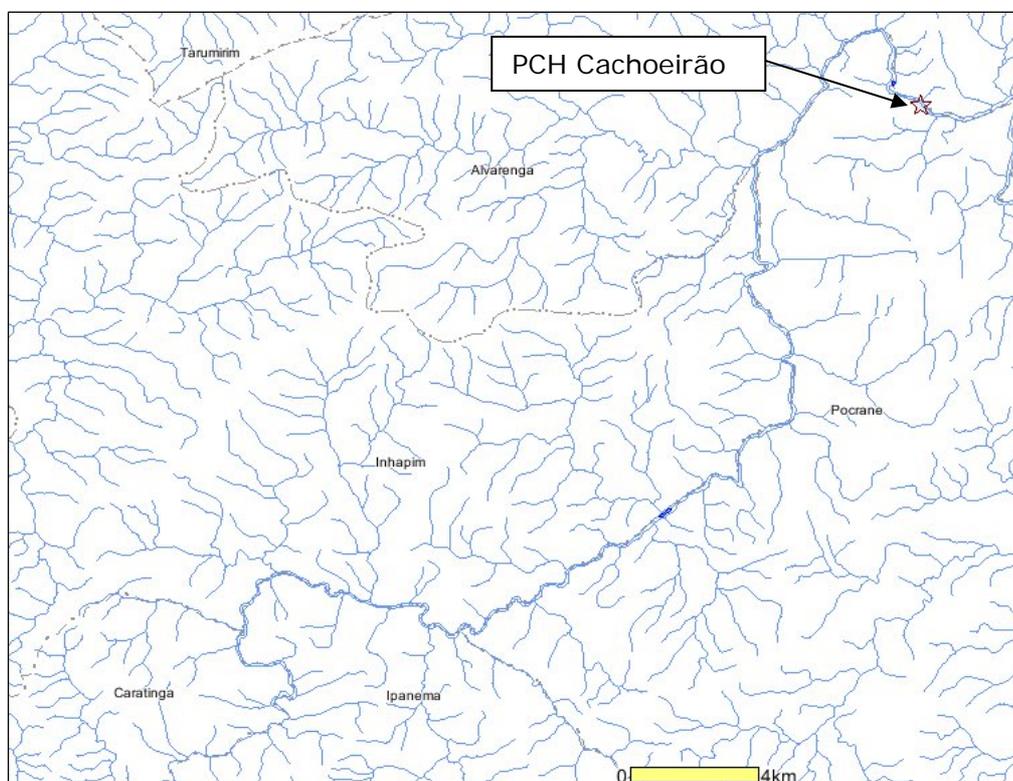
# PARECER TÉCNICO

## ÁGUA SUPERFICIAL

### Anexo III - Mapas



Área de Drenagem da PCH Cachoeirão



Localização do Empreendimento