



# PARECER TÉCNICO

## ÁGUA SUPERFICIAL

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>Processo: 9722/2008</b>   |  | <b>Protocolo: 703034/2008</b>          |  |
| <b>Dados do Requerente/ Empreendedor</b>   |  |  |  |
| <b>Nome:</b>   | PIEDADE USINA GERADORA DE ENERGIA S/A  | <b>CPF/CNPJ:</b>                       | 6106905000010                            |
| <b>Endereço:</b>   | AV. ANTÔNIO RAMIRO DA SILVA , 250  |  |  |
| <b>Bairro:</b>   | BUTANTÃ  | <b>Município:</b>                      | SÃO PAULO                                |
| <b>Dados do Empreendimento</b>   |  |  |  |
| <b>Nome/ Razão Social:</b>   | PIEDADE USINA GERADORA DE ENERGIA S/A / FAZENDA BOA VISTA DO PÂNTANO           | <b>CPF/CNPJ</b>                        | 05345447000116                           |
| <b>Endereço:</b>   | RIO PIEDADE - ESTRADA MUNICIPAL 090 INTERLIGAÇÃO COM ESTRADA MUNICIPAL 208 , 0 |  |  |
| <b>Distrito:</b>   |  | <b>Município:</b>                      | MONTE ALEGRE DE MINAS                    |
| <b>Dados do uso do recurso hídrico</b>   |  |  |  |
| <b>UPGRH:</b>  | PN3: Baixo curso (da barragem de Itumbiara até a foz).                         | <b>Curso D' água:</b>                  | CÓRREGO SEM NOME AFLUENTE DO RIO PIEDADE |
| <b>Bacia Estadual:</b>   | RIO PIEDADE  | <b>Bacia Federal:</b>                  | RIO PARANAIBA                            |
| <b>Latitude:</b>   | 18°40`13"  | <b>Longitude:</b>                      | 49° 02`13"                               |
| <b>Dados enviados</b>  |  |  |  |
| <b>Área drenagem (km<sup>2</sup>):</b>   | <b>Q<sub>7,10</sub> (m<sup>3</sup>/s):</b>                                     | <b>Q solicitada (m<sup>3</sup>/s):</b> |  |
| <b>Cálculo IGAM</b>  |  |  |  |
| <b>Área drenagem (km<sup>2</sup>):</b>   | <b>Rendimento específico (L/s.km<sup>2</sup>):</b>                             |  |  |
| <b>Q<sub>7,10</sub> (m<sup>3</sup>/s):</b>   | <b>30%Q<sub>7,10</sub> (m<sup>3</sup>/s):</b>                                  | <b>Qdh (m<sup>3</sup>/s):</b>          |  |
| <b>Porte conforme DN CERH nº 07/02</b>   |  | <b>P[ ]</b>                            | <b>M[ ]</b> <b>G[ X]</b>                 |
| <b>Finalidades</b>   |  |  |  |
| Extensão (Km) 69.94<br>Coleta de Esgoto N<br>Latitude Inicial g 18<br>Latitude Inicial m 40<br>Latitude Inicial s 13<br>Longitude Inicial g 49<br>Longitude Inicial m 02<br>Longitude Inicial s 13<br>Latitude Final g 18<br>Latitude Final m 40<br>Latitude Final s 15<br>Longitude Final g 49<br>Longitude Final m 02<br>Longitude Final s 14<br>Tempo de Retorno (anos) 100 |  |  |  |
| <b>Modo de Uso do Recurso Hídrico</b>  |  |  |  |
| <b>15 - CANALIZAÇÃO E/OU RETIFICAÇÃO DE CURSO DE ÁGUA</b>  |  |  |  |
| <b>Uso do Recurso hídrico implantado</b>   | <b>Sim[ ]</b>  | <b>Não[ X]</b>                         |  |

|  |                    |         |             |
|--|--------------------|---------|-------------|
| <b>Oswaldo Luís Garcia Alvares</b><br>Responsável Técnico pelo Empreendimento                    | SP 32414/D<br>CREA |         |             |
| <b>Arlene Cortes da Rocha/ Adrian Franco/<br/>Bruno Zago/ Aila Rios</b><br>Equipe Técnica SUPRAM | CREA               | RÚBRICA | / /<br>DATA |
| <b>Helder Naves Torres</b><br>Superintendente NARC   | RUBRICA            |         | / /<br>DATA |



# PARECER TÉCNICO

## ÁGUA SUPERFICIAL

| <b>Dados da Captação</b>               |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | Jan   | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | dez |
| <b>Vazão Liberada(m<sup>3</sup>/s)</b> | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Dia/ Mês</b>                        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Horas/Dia</b>                       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Volume(m<sup>3</sup>)</b>           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Observações:</b>                    | O PARECER SERÁ ENVIADO PARA MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ DE BACIAS CBH DOS AFLUENTES MINEIROS DO BAIXO PARANAIBA PN3. |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Condicionantes:</b>                 |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

### **Análise Técnica**

#### **1. Características do Empreendimento**

A Piedade Usina Geradora de Energia S/A, pleiteia concessão para canalização do afluente do córrego Piedade, nas coordenadas de início : 18°40' 13" S e 49°02' 13" W e fim 18°40' 15" S e 49°02' 14" W, município de Monte Alegre de Minas – MG. A canalização será sob o canal de adução.

Segundo relatório técnico, o projeto executivo de canalização do afluente MD do Rio Piedade, localizado no trecho por onde passará o canal de adução que leva a água do reservatório até a casa de força. A vistoria foi realizada pela equipe técnica da SUPRAM TM AP no dia 14/08/2008.

O processo 09722/2008, faz parte de 06 processos, todos para canalização dos cursos de água da margem direita do Rio Piedade no trecho por onde passará o canal de adução que terá seu comprimento de 6.480 Km. Este processo faz parte do empreendimento da PCH PIEDADE para aproveitamento hidrelétrico, no Rio Piedade Este processo corresponde a um dos cursos de água sob o canal de adução.

#### **2. Justificativa da Realização da Intervenção**

Tendo em vista que o canal de adução da PCH Piedade, (situado na margem direita do rio Piedade), que interliga o Reservatório com a Tomada d'água da PCH, tal canal intercepta 6 pequenos cursos de água, sendo que a canalização objeto desta análise se encontra nas coordenadas latitude 18° 40' 13" S e longitude 49° 02' 13" W, assim será construído uma galeria para a canalização deste. A galeria G4 será

|  |                    |         |             |
|--|--------------------|---------|-------------|
| <b>Oswaldo Luís Garcia Alvares</b><br>Responsável Técnico pelo Empreendimento                    | SP 32414/D<br>CREA |         |             |
| <b>Arlene Cortes da Rocha/ Adrian Franco/<br/>Bruno Zago/ Aila Rios</b><br>Equipe Técnica SUPRAM | CREA               | RÚBRICA | / /<br>DATA |
| <b>Helder Naves Torres</b><br>Superintendente NARC   | RUBRICA            |         | / /<br>DATA |



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

construída em células de concreto armado com secção retangular de 2,60 m de largura por 2,60 m de altura. A água a montante será captada por valetas de proteção e conduzida para uma caixa, onde se inicia um trecho de descida d'água em degraus para dissipação de energia, seguindo por uma galeria com declividade de 1% até a restituição das águas a jusante, em direção ao rio Piedade. A jusante da galeria existe outra estrutura de dissipação por meio de ressalto hidráulico junto ao terreno natural.

### 3. Estudos hidrológicos

Os estudos das vazões das bacias de contribuição podem ser desenvolvidos em métodos estatísticos a partir de séries de medições de vazões naturais ou por métodos empíricos. Assim, o estudo das vazões de projeto foi desenvolvido com a utilização do método racional recomendado na bibliografia para áreas de drenagem inferior a 2 km<sup>2</sup>, que consiste no cálculo da vazão máxima de uma cheia de projeto por uma expressão que relaciona o valor desta vazão com a área da bacia e a intensidade da precipitação, e assim foi preconizado o Soil Conservation Service.

#### Precipitação de projeto:

Para a avaliação das precipitações foram utilizados dados do posto Avantiguara (01849006) e os cálculos foram baseados na metodologia indicada por Otto Pfafstetter, pela qual a precipitação máxima provável com uma determinada probabilidade de ocorrência é estimada pela expressão:

$P = K[at + b \log(1 + ct)]$ , onde:

$P \rightarrow 49,36$  (mm)

$t \rightarrow 0,40$  (horas) = tempo de concentração

$T \rightarrow 100$  (anos)

#### Intensidade de precipitação (mm/h):

$i = P/t$

Pela localização geográfica da área de interesse, foi escolhido o posto de Avatiguara como referência para avaliação da chuva de projeto.

$i = 49,36/0,40 = 123,4$  mm/h

#### Período de Recorrência:

Os períodos de recorrências adotados no projeto foram:

- Canalização principal: 100 anos;  $n$  = tempo de duração da obra, segue então abaixo o cálculo risco permissível (R):

$$R = 1 - (1 - 1/T)^n$$

$$R = 1 - (1 - 1/100)^{30}$$

$$R = 0,26 \text{ ou } 26\%$$

|  |                           |         |             |
|--|---------------------------|---------|-------------|
| <b>Oswaldo Luís Garcia Alvares</b><br>Responsável Técnico pelo Empreendimento                          | <b>SP 32414/D</b><br>CREA |         |             |
| <b>Arlene Cortes da Rocha/ Adrian Franco/</b><br><b>Bruno Zago/ Aila Rios</b><br>Equipe Técnica SUPRAM | CREA                      | RÚBRICA | / /<br>DATA |
| <b>Helder Naves Torres</b><br>Superintendente NARC   | RUBRICA                   |         | / /<br>DATA |



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

Portanto existe um risco de 26% de enchente em um período de 100 anos de recorrência.

#### Tempo de concentração:

Para a determinação do tempo de concentração da bacia foi utilizada a equação de Kirpich:

$T_c \rightarrow$  tempo de concentração (min)

$L \rightarrow 2,073$  (Km)

$H \rightarrow 85$  (m)

$$T_c = 57 * (L^3/H)^{0,385}$$

$$T_c = 57 * (2,073^3 / 85)^{0,385}$$

$T_c = 23,92$  minutos ou 24 minutos

#### Características da vazão de cheia:

Para a transformação dos dados de precipitação, utilizou-se o método racional para o cálculo da vazão máxima e foi considerado o seguinte parâmetro:

$$C = 0,29$$

$$I = 123,4 \text{ mm/h}$$

$$A = 1,998 \text{ km}^2$$

$$Q = 0,278 * C * I * A$$

$$Q = 0,278 * 0,29 * 123,4 * 1,998$$

$$Q = 19,88 \text{ m}^3/\text{s}$$

Portanto a vazão de cheia é de 19,88 m<sup>3</sup>/s

#### 4. Estudos Hidráulicos

O dimensionamento hidráulico das galerias de drenagem foi efetuado baseando-se nas máximas vazões calculadas nos estudos hidrológicos, utilizando-se a equação da continuidade.

$$Q = S * V$$

$$V = C * (RI)^{1/2}$$

$$C = R^{1/6} / n$$

$V \rightarrow$  velocidade média do fluxo (m/s).

$Q \rightarrow$  capacidade hidráulica da galeria (m<sup>3</sup>/s);

$S \rightarrow 2,6\text{m} \times 2,6\text{m}$

$R \rightarrow 0,65 \text{ m}$ ;

$n \rightarrow 0,015$  (concreto)

Logo:

|  |                    |         |             |
|--|--------------------|---------|-------------|
| <b>Oswaldo Luís Garcia Alvares</b><br>Responsável Técnico pelo Empreendimento                    | SP 32414/D<br>CREA |         |             |
| <b>Arlene Cortes da Rocha/ Adrian Franco/<br/>Bruno Zago/ Aila Rios</b><br>Equipe Técnica SUPRAM | CREA               | RÚBRICA | / /<br>DATA |
| <b>Helder Naves Torres</b><br>Superintendente NARC   | RUBRICA            | / /     | DATA        |



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

$$C = 0,65^{1/6} / 0,015 = 62,05$$
$$V = 62,05 \times (0,65 \times 0,01)^{0,5} = 5,01 \text{ m/s}$$
$$S = 2,6 \times 2,6 \text{ m} = 6,76 \text{ m}^2$$

Então:

$$Q = 6,76 \times 5,01 = \text{ m}^3/\text{s}$$

A vazão de projeto corresponde a 33,9 m<sup>3</sup>/s

A tabela a seguir apresenta um resumo do dimensionamento hidráulico do trecho da canalização. A vazão foi considerada constante ao longo de todo o trecho tendo em vista que a contribuição ocorre de forma distribuída ao longo do canal e não em talwegues localizados.

| TRECHO<br>(galerias) | VAZÃO<br>(m <sup>3</sup> /s) | SEÇÃO<br>(m) | DECLIVIDADE<br>(%) | VELOCIDADE<br>(m/s) |
|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|---------------------|
| G4                   | 33,9                         | 2,6 x 2,6    | 10                 | 5,01                |

#### 5. Vistoria

Foi realizada vistoria no local, no dia 11 de março de 2008, pela equipe técnica da SUPRAM TM/AP: Juber Henrique Amaral, Bruno Zago e Adrian Franco.

- O projeto de canalização do Córrego tem por finalidade a canalização dos 06 cursos de água sob o canal de adução;
- Portanto são 06 processos de outorga para drenagem do mesmo empreendedor;
- A canalização será em todos os cursos de água sob o canal de adução, com devolução da água a jusante do aterro do reservatório no rio Piedade;
- A galeria será constituída por uma estrutura construída em célula de concreto armado com secção retangular de 1,80 m de largura por 2,10 m de altura.;
- O empreendimento já se encontra em obras, os cursos de água a serem canalizados possuem as áreas de preservação permanente com vegetação densa, já iniciou o desmatamento no local;

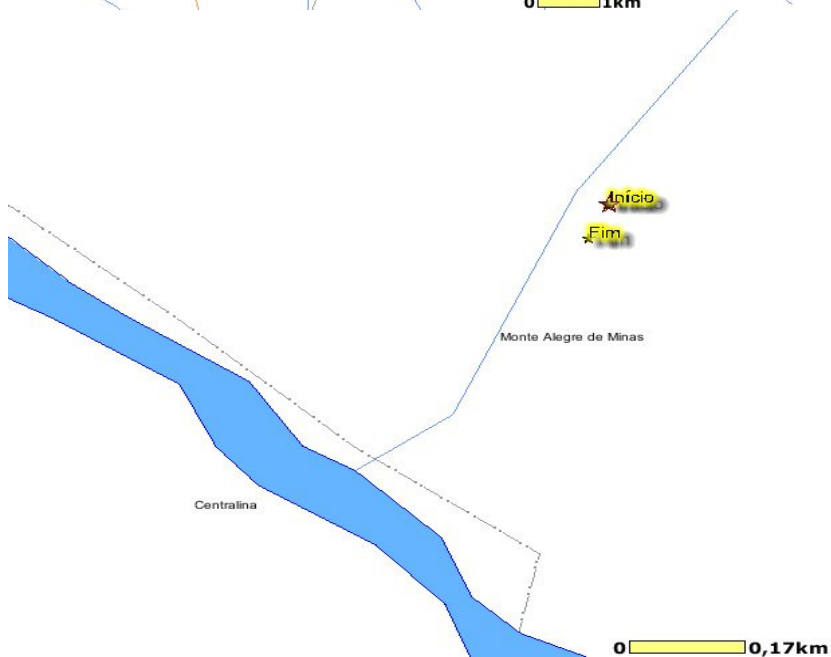
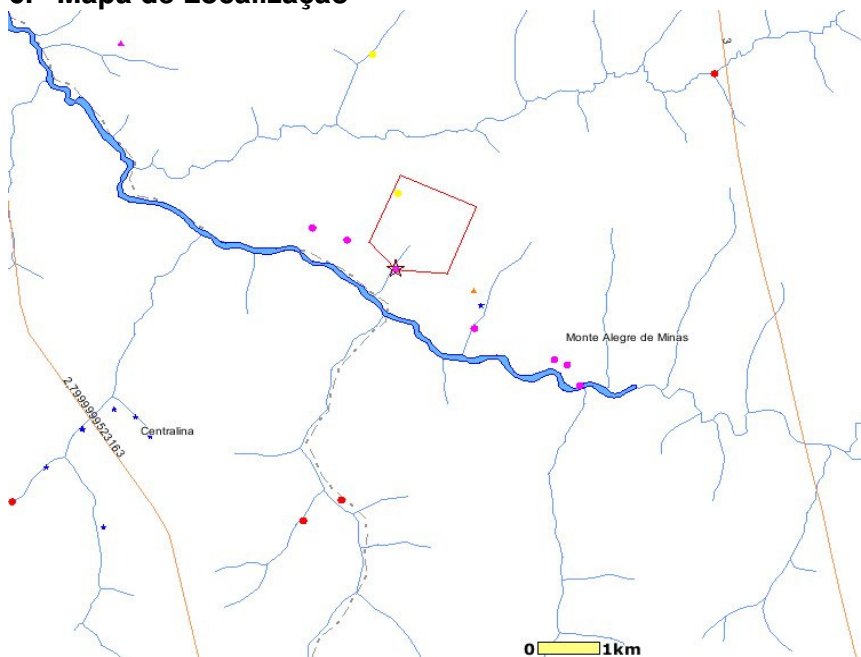
|  |                    |         |             |
|--|--------------------|---------|-------------|
| <b>Oswaldo Luís Garcia Alvares</b><br>Responsável Técnico pelo Empreendimento                    | SP 32414/D<br>CREA |         |             |
| <b>Arlene Cortes da Rocha/ Adrian Franco/<br/>Bruno Zago/ Aila Rios</b><br>Equipe Técnica SUPRAM | CREA               | RÚBRICA | / /<br>DATA |
| <b>Helder Naves Torres</b><br>Superintendente NARC   | RUBRICA            |         | / /<br>DATA |



# PARECER TÉCNICO

## ÁGUA SUPERFICIAL

### 6. Mapa de Localização



|  |                    |             |             |
|--|--------------------|-------------|-------------|
| <b>Oswaldo Luís Garcia Alvares</b><br>Responsável Técnico pelo Empreendimento                    | SP 32414/D<br>CREA |             |             |
| <b>Arlene Cortes da Rocha/ Adrian Franco/<br/>Bruno Zago/ Aila Rios</b><br>Equipe Técnica SUPRAM | CREA               | RÚBRICA     | / /<br>DATA |
| <b>Helder Naves Torres</b><br>Superintendente NARC   | RUBRICA            | / /<br>DATA |             |



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

#### 7. Considerações Finais

De acordo com a DN n.º 07, de 04 de novembro de 2002, em seu Art. 2º, inciso VIII, item b, o empreendimento é de grande porte. Portanto informamos que nos termos do inciso V do artigo 43 da lei 13.199/99, o processo será encaminhado para manifestação do Comitê de Bacias (PN3).

#### 8. Parecer

A equipe técnica da SUPRAM TMAP, conclui pelo **deferimento** desse processo (9722/2008), na modalidade de **concessão** com **validade de 30 anos**, para canalização em curso de água. A canalização será no córrego sem nome, afluente do Rio Piedade, nas coordenadas de início 18º 40' 13" S e 49º 02' 13" W e fim 18º 40' 15" S e 49º 02' 14" W, no município de Monte Alegre de Minas – MG

#### 9. Validade: 30 anos.

|  |                    |             |             |
|--|--------------------|-------------|-------------|
| <b>Oswaldo Luís Garcia Alvares</b><br>Responsável Técnico pelo Empreendimento                    | SP 32414/D<br>CREA |             |             |
| <b>Arlene Cortes da Rocha/ Adrian Franco/<br/>Bruno Zago/ Aila Rios</b><br>Equipe Técnica SUPRAM | CREA               | RÚBRICA     | / /<br>DATA |
| <b>Helder Naves Torres</b><br>Superintendente NARC   | RUBRICA            | / /<br>DATA |             |