

## APRESENTAÇÃO

O presente RIMA - Relatório de Impacto ao Meio Ambiente da Pequena Central Hidrelétrica – PCH – DORES DE GUANHÃES consolida, de acordo com a orientação básica fornecida pela FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais, os estudos desenvolvidos e necessários à compreensão das possíveis conseqüências ambientais decorrentes da implantação e operação deste empreendimento.

Assim, esse relatório foi elaborado por uma equipe composta por diversos especialistas, sob a responsabilidade técnica da WALM Engenharia e Tecnologia Ambiental S/C Ltda. e busca apresentar, de forma resumida e simplificada, a caracterização geral do empreendimento em questão, os principais resultados obtidos dos estudos de diagnóstico dos meios bio-físico e sócio-econômico, a identificação dos principais impactos a serem gerados e as principais conclusões obtidas pelo EIA – Estudo de Impacto Ambiental da PCH DORES DE GUANHÃES.

Além disso, o presente relatório é complementado com farta documentação fotográfica e cartográfica/temática, anexa, relativa aos diversos temas abordados no EIA, de tal forma permitir uma melhor compreensão e uma visualização abrangente e integrada dos principais assuntos aqui tratados.

## Sumário

1.) O QUE É A PCH DORES DE GUANHÃES?	3
2.) QUEM SERÁ RESPONSÁVEL PELA OBRA E QUEM PODERÁ FORNECER OUTRAS INFORMAÇÕES SOBRE O EMPREENDIMENTO?	3
3.) ONDE SERÁ CONSTRUÍDA A PCH DORES DE GUANHÃES E COMO CHEGAR NO LOCAL?	4
4.) QUAIS OS DETALHES TÉCNICOS DESSE PROJETO?	6
Arranjo Geral do Empreendimento	8
As Principais Estruturas	11
5.) COMO A PCH DORES DE GUANHÃES VAI FUNCIONAR?	18
6.) QUANTO TEMPO IRÁ DURAR A CONSTRUÇÃO DA PCH E QUANTAS PESSOAS TRABALHARÃO NELA?	19
7.) EXISTEM ESTUDOS OU PROJETOS PREVENDO A CONSTRUÇÃO DE OUTRAS BARRAGENS NO RIO GUANHÃES?	20
8.) POR QUÊ CONSTRUIR A PCH DORES DE GUANHÃES?	23
9.) COMO É A REGIÃO ONDE SERÁ CONSTRUÍDA A PCH DORES DE GUANHÃES, DO PONTO DE VISTA AMBIENTAL E SÓCIO-ECONÔMICO?	23
Principais Características do Meio Físico	25
Principais Características do Meio Biótico	47
Principais Características do Meio Sócio-Econômico	51
10.) A CONSTRUÇÃO DA PCH DORES DE GUANHÃES TRARÁ ALGUM BENEFÍCIO À REGIÃO E PODERÁ CAUSAR ALGUM IMPACTO AO MEIO AMBIENTE?	59
11.) É POSSÍVEL AVALIAR E QUANTIFICAR OS IMPACTOS AMBIENTAIS QUE IRÃO OCORRER SE A PCH DORES DE GUANHÃES FOR CONSTRUÍDA?	63
12.) OS IMPACTOS AMBIENTAIS QUE OCORRERÃO POR CONTA DA CONSTRUÇÃO DA PCH PODERÃO SER CORRIGIDOS OU AMENIZADOS?	77
13.) QUAIS AS PRINCIPAIS CONCLUSÕES DOS ESTUDOS AMBIENTAIS SOBRE A CONSTRUÇÃO DA PCH DORES DE GUANHÃES?	84
14.) QUEM SÃO OS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS DA PCH DORES DE GUANHÃES?	86
- ANEXOS	88

## 1.) O QUE É A PCH DORES DE GUANHÃES ?

Trata-se de um aproveitamento hidrelétrico planejado para implantação no rio Guanhães, no município de Dores de Guanhães, pela Construtora Barbosa Mello S/A., estando projetado com potência instalada de 12 MW e refletindo as novas condições implementadas pela ANEEL e Eletrobrás que, entre outras coisas, regulamentou a figura do auto-produtor e do produtor independente de energia elétrica.

## 2.) QUEM SERÁ RESPONSÁVEL PELA OBRA E QUEM PODERÁ FORNECER OUTRAS INFORMAÇÕES SOBRE O EMPREENDIMENTO ?

### **- Empreendedor / Responsável:**

Construtora Barbosa Mello S/A.  
CNPJ: 17.185.786/0001-61  
Endereço: Av. Portugal, nº 4851 - Pampulha  
CEP: 31710-400 – Belo Horizonte – MG.  
Contatos: Fone (31) 3441-0377 / Fax (31) 3490-3646  
e-mail: barbosamello@uol.com.br  
✓ Eng. Orlando Cavalcanti Lobato  
✓ Eng. Vlei G. Paulinelli

### **- Assessoria Técnica:**

#### ***(a) Empresa Responsável pelos Estudos Ambientais***

WALM Engenharia e Tecnologia Ambiental S/C Ltda.  
Endereço: Rua Ceará, 470 – Pacaembu  
CEP: 01243-010 – São Paulo – SP  
Contatos: Fone (11) 3661-8070 / Fax (11) 3661-9262  
e-mail: jacinto@walmambiental.com.br  
e-mail: walter@walmambiental.com.br  
✓ Geól. Jacinto Costanzo Júnior  
✓ Geól. Walter Sergio de Faria

#### ***(b) Empresa Responsável pelo Projeto Básico de Engenharia***

PCE – Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda.  
Endereço: Av. Presidente Wilson, nº 165 – Conjuntos 401 a 412  
CEP: 20030-020 Rio de Janeiro – RJ.  
Contatos: Fone (21) 3220-8379 / Fax (21) 3240-5567  
e-mail: pce@zaz.com.br  
✓ Eng. José Eduardo Moreira  
✓ Eng. Gilberto Molina

### 3.) ONDE SERÁ CONSTRUÍDA A PCH DORES DE GUANHÃES E COMO CHEGAR NO LOCAL ?

A PCH DORES DE GUANHÃES estará localizada no município de Dores de Guanhães, no rio Guanhães, bacia hidrográfica do RIO DOCE, sendo que o eixo do barramento estará posicionado nas coordenadas geográficas 19°03'49" S e longitude 42°53'11" W.

Poderá ser acessada, partindo-se da cidade de Ipatinga (MG) pela rodovia estadual MG-232, percorre-se 36 km na direção da cidade de Mesquita (MG). Toma-se a estrada de terra por aproximadamente 30 km, quando se encontra, a esquerda, a estrada de acesso a cidade Dores de Guanhães. Por esta estrada, percorre-se cerca de 10 km até o aproveitamento proposto.

Outra opção de acesso pode ser a partir de Belo Horizonte pela rodovia BR-381, percorre-se aproximadamente 50 km até o acesso à rodovia MG-129, localizado no lado esquerdo da BR-381.

Percorre-se a MG-129, por 34 km, até a cidade de Itabira. Desta cidade, toma-se a BR-120 por 94 km, até a localidade de Jacu. A partir daí, toma-se uma estrada de terra, a MG-232, passando pela cidade Dores de Guanhães e seguindo rio abaixo até o aproveitamento de Dores de Guanhães, a uma distância aproximada de 23 km do acesso a esta estrada.

O transporte de equipamentos e de materiais também pode ser feito a partir do Porto de Vitória (ES), pela rodovia BR-262, até o trevo da rodovia BR-381 (420 km). Percorre-se esta rodovia por aproximadamente 85 km até a cidade de Ipatinga, repetindo-se, a partir daí, o trajeto descrito anteriormente.

Opcionalmente, o transporte pode ser feito pela Estrada de Ferro Vitória - Minas, que liga Vitória a Belo Horizonte, passando por Ipatinga. Desta localidade, o restante do percurso deverá ser rodoviário.

O aeroporto mais próximo encontra-se na cidade de Ipatinga, que recebe intenso tráfego regional. A cidade de Guanhães possui bom aeroporto, não servido, entretanto, por linhas regulares.

O desenho DIV-DGU-01, mostrado adiante, ilustra o anteriormente exposto apresentando a localização do empreendimento e os principais acessos.

Des. DIV-DGU-01 – Mapa de Localização e Vias de Acesso

## **4.) QUAIS OS DETALHES TÉCNICOS DESSE PROJETO ?**

Apresenta-se, a seguir, a “Ficha Técnica” da PCH DORES DE GUANHÃES, contendo informações resumidas desse empreendimento; porém, suficientes para permitirem uma visão global e genérica do mesmo.

Posteriormente serão mostrados, com mais detalhes, os principais parâmetros técnicos que definiram as bases do projeto em referência.

### **FICHA TÉCNICA**

#### ***✓ Arranjo Geral do Empreendimento***

Com base nas plantas 1:5.000 da restituição aerofotogramétrica, consolidadas com os levantamentos topográficos e batimétricos, nas características geológico-geotécnicas, nos dados hidrológicos, estudos energéticos preliminares e nos critérios de projeto, foi concebido o arranjo das estruturas da PCH DORES DE GUANHÃES, descrito à seguir e ilustrado através do desenho DIV-DGU-02, mostrado adiante.

#### ***- Características Gerais do Local do Barramento***

Conforme estabelecido nos estudos de inventário e através da análise do perfil do rio, o trecho do rio selecionado para estudo da PCH Dores de Guanhães, situa-se em uma grande alça do rio Guanhães, com desnível topográfico de 28,40 m, entre as elevações 460,00 e 431,60. A extensão pelo leito do rio é da ordem de 3.800 m, e a extensão entre o início e o final da alça, em linha reta, pela margem esquerda, é da ordem de 1.400 m.

A análise dos documentos existentes, relativos aos estudos anteriores, bem como dos produtos dos estudos cartográficos (restituição aerofotogramétrica, perfil do rio, etc.) e topográficos, permitiram consolidar nesta fase dos estudos, o local de implantação do barramento, coincidente com o local selecionado nos Estudos de Partição de Queda.

Este eixo situa-se ao final de um trecho do rio Guanhães com declividade relativamente baixa (2,4 m/km), onde qualquer deslocamento no sentido de montante proporcionaria uma pequena redução na altura do barramento, mas por outro lado um aumento sensível na extensão do circuito de adução. No local previsto para barramento, o vale possui cota de fundo em torno da El. 460,00 e largura de cerca de 130 m na El. 468,50.

As viagens de inspeção realizadas ao trecho de interesse do rio Guanhães, bem como os levantamentos topobatimétricos e geotécnicos permitiram consolidar a conveniência do local pré-selecionado.

### *- Critérios para Concepção do Arranjo das Estruturas*

(a) Face a conformação do vale no eixo do barramento, com largura máxima na crista da ordem de 140 m, e altura máxima das estruturas em torno de 10 m, ou seja, com relações largura/altura inferiores a 6,6, aliado às características das encostas, que junto ao leito do rio possuem rocha aparente e nas cotas das cristas espessuras de solo da ordem de 3 a 5 m, optou-se nesta fase dos estudos, por estruturas de fechamento em concreto convencional.

(b) As estruturas vertentes foram posicionadas no trecho central do barramento, coincidentes com o leito principal do rio, onde as características da rocha mostram boas condições de resistência.

Em virtude das reduzidas dimensões do reservatório resultante, o vertedouro foi concebido sem controle de comportas.

O vertedouro foi dimensionado para a vazão de pico da cheia com recorrência milenar, estimado em  $1.152 \text{ m}^3/\text{s}$  para o local em estudo.

Sabendo que a altura de vertimento é pequena ( $\approx 6 \text{ m}$ ) e considerando a adoção de concreto convencional para construção das estruturas de barramento, optou-se pela dissipação de parte da energia da massa d'água vertente através do paramento de jusante escalonado, e a energia remanescente no próprio leito rochoso.

(c) A altura da lâmina d'água máxima sobre a crista do vertedouro e, conseqüentemente, a largura desta estrutura, foi determinada considerando as limitações físicas e ambientais ao longo e a montante do reservatório, a largura da calha principal do rio e a maximização da dissipação da energia da massa d'água vertente ao longo do paramento escalonado de jusante da ogiva.

(d) A crista das estruturas de barramento foi estabelecida 0,50 m acima da elevação alcançada pelo NA no reservatório quando da passagem pelo Vertedouro da descarga milenar, estando protegida contra eventuais galgamentos.

(e) O circuito de adução foi concebido através de túnel, com dimensões compatíveis para limitar a perda de carga a 3,0% da queda bruta, para a vazão máxima.

Considerou-se como seção mínima de escavação uma seção com altura e largura entorno de 4,00 m, com formato arco retangular.

O túnel foi previsto sem revestimento, à exceção do trecho final, próximo à Casa de Força, onde foi prevista blindagem a partir de um recobrimento de rocha correspondente a 60% da queda bruta máxima, na direção perpendicular à linha de rocha.

As espessuras da blindagem de revestimento foram calculadas considerando as sobrepressões máximas devidas aos transientes hidráulicos e contribuições parciais da rocha para suportar as pressões internas máximas.

(f) As estruturas de geração foram conceituadas para abrigar unidades verticais, tipo Francis, com proteção de emergência através de válvulas borboleta.

O número de unidades, para efeito de comparação, foi considerado igual a dois, supondo operação em regime não modulado.

(g) O desvio do rio foi conceituado através de um canal, posicionado na margem esquerda.

As dimensões do canal, da galeria e as cotas das ensecadeiras foram calculadas para uma vazão de recorrência de 10 anos do período de estiagem (maio-outubro), igual a 106,00 m<sup>3</sup>/s, considerando que este período de 6 meses é suficiente para executar as estruturas no leito do rio.

(h) O suprimento de vazão residual, a jusante do barramento, foi previsto através de conduto metálico embutido no corpo de barragem, trecho não vertente, com controle de fluxo através de comporta tipo adufa da Barbará, com volante e pedestal para manobra.

Lateralmente ao canal de desvio/purga, foi prevista uma câmara de carga/decantador com dimensões apropriadas para permitir a decantação de partículas em suspensão com diâmetro igual ou superior a 0,10 mm (areia fina).

A câmara é munida, ao seu início, de captações submersas destinadas a admitir a máxima vazão turbinada ( $\approx 43$  m<sup>3</sup>/s). Uma purga equipada com comportas manuais, destinadas a expurgar os sedimentos decantados próximo à Tomada d'Água do Conduto Forçado, foi prevista ao final do decantador.

O decantador será fundamentalmente escavado em rocha e revestido em concreto (espessura de 30 cm).

#### *- Nível D'Água Normal no Reservatório*

Análise detalhada dos documentos resultantes dos levantamentos cartográficos, elaborados com apoio em R.R.N.N. Oficial (IBGE), bem como verificação "in loco" durante viagens de inspeção, mostraram que cerca de 1 km a montante do barramento, na margem direita, existe fazenda com benfeitorias de vulto e ainda, percorrendo-se mais 3 km, encontra-se uma travessia construída recentemente.

As principais edificações desta fazenda encontram-se implantadas entre as elevações 468 e 470, sendo que a El. 468 corresponde ao NA Máximo Maximorum para um tempo de recorrência de 1.000 anos.

Buscando minimizar esta interferência ambiental, no âmbito das recomendações da ANEEL e ELETROBRÁS relativas a PCH's, optou-se por estabelecer o N.A. Máx. Normal do Reservatório de Dores de Guanhões na El. 465,00.

Des. DIV-DGU-02 - Arranjo Geral do Empreendimento e Áreas de Bota Fora

## ✓ *As Principais Estruturas*

### *- Barramento*

As obras de barramento consistem de Vertedouro sem controle centrado na calha principal do rio, em concreto, com crista vertente na El. 465,00, acoplado à estrutura de desvio (canal) na margem direita, posteriormente utilizada como vertedouro auxiliar e descarregador de sedimentos de fundo face à pouca altura do barramento e considerável volume de descarga sólida do rio Guanhães. O fechamento lateral do vale é proporcionado por muros de concreto.

A extensão total do barramento, na El. 468,50, alcança cerca de 140,00 m, dos quais 63,00 m são ocupados pelo Vertedouro, cuja altura máxima é de 6,00 m.

O desenho DIV-DGU-05, ilustra o anteriormente exposto, mostrando as principais estruturas do barramento.

O reservatório criado, com N.A. Normal na El. 465,00, possui uma extensão de cerca de 2,0 km, volume de  $275 \times 10^3 \text{ m}^3$  e área de inundação de 11,0 ha. O desenho DIV-DGU-03, apresentado adiante, mostra a área do reservatório em planta e perfil.

Des. DIV-DGU-05 – Estruturas de barramento

Des. DIV-DGU-03 – Área do Reservatório – Planta e Perfil

### *- Vertedouro*

O Vertedouro de superfície, dimensionado para dar passagem à cheia de recorrência milenar ( $1.152 \text{ m}^3/\text{s}$ ) em conjunto com o Vertedouro de fundo, possui as seguintes características básicas:

- Tipo – perfil padrão do U.S.C.E. (WES), soleira alta, sem comportas ;
- Vazão máxima de projeto (TR 1.000 anos) –  $1.152 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- Vazão de verificação da borda livre (TR 10.000 anos) –  $1.489 \text{ m}^3/\text{s}$   
( $902 \text{ m}^3/\text{s} = \text{Vertedouro de Superfície} + 250 \text{ m}^3/\text{s} = \text{Vertedouro de Fundo}$ );
- Carga máxima sobre a crista  $H_e = 3,00 \text{ m}$  (TR 1.000 anos);
- Largura livre = 63 m;
- Cota da crista da ogiva = 465,00 m;
- Nível Máximo do Reservatório = 468,00 m (TR 1.000 Anos);
- Elevação do coroamento das estruturas de concreto não vertentes = 468,50 m;
- Borda livre contra ondas = 1,00 m;
- Cota do topo da mureta de proteção contra ondas nas estruturas de concreto = 469,50 m.

### *- Estruturas de Desvio (Vertedouro de Fundo)*

De acordo com os critérios pré-estabelecidos e com as recomendações do Hydraulic Design Criteria, as estruturas de desvio do rio do seu curso natural (para permitir a construção da porção das estruturas de barramento no leito do rio), deverão ser construídas a seco, e dimensionadas



para dar passagem ao pico da cheia de recorrência de 10 anos no período de estiagem (maio a outubro), visto que as estruturas de barramento conterão apenas estruturas de concreto.

Como o vale é relativamente amplo, com calha central da ordem de 30 m, as ombreiras são suaves e a vazão de desvio não é significativa ( $106 \text{ m}^3/\text{s}$ ), evidencia-se a solução através do canal de desvio equipado com comporta segmento do fundo, que posteriormente servirá de descarregador dos sedimentos acumulados no canal onde se situam as captações do desarenador / câmara de carga.

O dimensionamento deste tipo de solução resultou em canal (junto à margem esquerda) com as seguintes características:

- Quantidade = 1;
- Altura (m) = 9,50;
- Largura unitária (m) = 6,50;
- Extensão (m) = 46,00;
- Cota da soleira (m) = 469,50;
- N.A. montante ( $Q = 106,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ) = 463,30;
- N.A. jusante ( $Q = 106,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ) = 460,60;
- Cota ensecadeira montante (m) = 464,00;
- Cota ensecadeira jusante (m) = 461,00.

O canal servirá posteriormente como descarregador dos sedimentos de fundo e vertedouro auxiliar, sendo por isso munido de ranhuras para inserção de comporta ensecadeira e comporta segmento com 6,50 m de largura e 8,20 m de altura.

A capacidade máxima do vertedouro auxiliar, com N.A. na El. 468,00, é de  $250 \text{ m}^3/\text{s}$ .

O desenho DIV-DGU-04 ilustra as principais estruturas de desvio, comentadas anteriormente.

DES. DIV-DGU-04 – Estruturas de Desvio

### ***- Tomada D'Água***

O circuito de adução consiste de Tomada d'Água acoplada a um túnel de adução.

A Tomada d'Água do túnel de adução consiste em estrutura de gravidade, em torre, com altura máxima de 13,00 m, e munida de um vão de fundo equipado com grades finas e comporta tipo gaveta de 4,50 m de altura e 4,00 m de largura.

### ***- Câmara de Carga***

Lateralmente ao canal de desvio/purga, foi prevista uma câmara de carga/decantador com dimensões apropriadas para permitir a decantação de partículas em suspensão com diâmetro igual ou superior a 0,10 mm (areia fina).

A câmara é munida, ao seu início, de 6 captações submersas, com 1,70 m de altura e largura total de 25 m destinadas a admitir a máxima vazão turbinada ( $\approx 43 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Uma purga equipada com duas comportas manuais, quadradas, com  $2,45 \times 2,45 \text{ m}$ , destinadas a expurgar os sedimentos decantados próximo à Tomada d'Água do Conduto Forçado, foi prevista ao final do decantador.

O decantador, com 81,80 m de extensão e 24,00 m de largura, será fundamentalmente escavado em rocha e revestido em concreto (espessura de 30 cm).

A Tomada d' Água do túnel de adução consiste em estrutura de gravidade, com altura máxima de 11,30 m, e munida de dois vãos de fundo equipados com grades finas e duas comportas tipo gaveta de 3,25 m de altura e 4,20 m de largura.

### ***- Túnel de Adução***

As vazões a serem turbinadas serão aduzidas desde a câmara de carga até as unidades geradoras através de um túnel de baixa pressão (1.065 m) e um túnel de alta pressão ( $\approx 125$  m).

O túnel de baixa pressão tem seção arco-retângulo ( $H = B = 5,50$  m) e piso revestido em concreto magro ( $e = 0,30$  m). Ao seu final foi prevista uma chaminé de equilíbrio, escavada em rocha, com diâmetro de 7,00 m e altura de cerca de 30 m.

O túnel de alta pressão possui um trecho vertical, circular com  $\varnothing = 5,85$  m, revestido, seguido de um trecho horizontal, do qual 57 m são revestidos em concreto e 55 m em aço.

Ao final do túnel foi previsto um conduto em aço ( $\varnothing = 4,00$  m), seguido de uma bifurcação, com diâmetro de saída dos ramais igual a 3,00 m.

Estes ramais, nos limites da Casa de Força, sofrem uma redução para o diâmetro de  $\varnothing 2,00$  m, igual ao diâmetro de entrada da câmara espiral.

### ***- Casa de Força***

A Casa de Força, destinada a abrigar os dois grupos geradores tipo Francis Vertical, é do tipo abrigada e seu dimensionamento resultou nas seguintes características básicas:

- ✓ N.A. Médio no Canal de Fuga (m) = 431,60;
- ✓ Queda Bruta (m) = 33,4 m;
- ✓ Queda Líquida (m) = 32,4 m;
- ✓ Elevação do eixo do distribuidor (m) = 432,85;
- ✓ Nível d'água máximo no Canal de Fuga (m) = 438,50;
- ✓ Elevação do piso da área de montagem (m) = 439,50;
- ✓ Potência Instalada (MW) = 12,0 (2 x 6,0);
- ✓ Vazão máxima turbinada ( $m^3/s$ ) = 42,3 (2 x 21,15);
- ✓ Rotação das unidades (rpm) = 300;
- ✓ N° de blocos = 2;
- ✓ Largura máxima do bloco (m) = 8,40;
- ✓ Altura máxima da infraestrutura (m) = 12,60;
- ✓ Extensão máxima do bloco (m) = 18,30.

A Casa de Força será munida, além dos equipamentos principais, de 2 válvulas borboletas  $\varnothing 2,00$  m para proteção das turbinas, ponte rolante com capacidade de 28,4 toneladas e comporta ensecadeira para manutenção de cada uma das unidades individualmente, instalada no tubo de sucção, com altura de 2,20 m e largura de 4,90 metros.

Esta comporta ensecadeira será acionada por talha instalada em monovia fixa, com 0,6 t de capacidade.

## 5.) COMO A PCH DORES DE GUANHÃES VAI FUNCIONAR ?

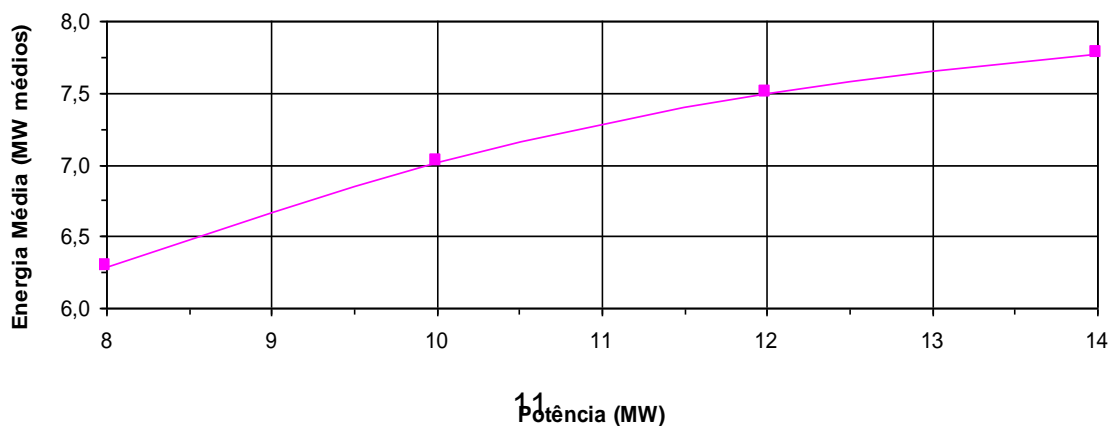
Considerando o porte da usina e a sua operação a fio d'água, os estudos energéticos da PCH DORES DE GUANHÃES foram realizados admitindo a usina isolada, a partir dos seguintes parâmetros básicos.

- Nível d'Água do Reservatório:	465,00 m.
- Depleção:	0,00 m.
- Série de Vazões Afluentes	
- Curva Cota x Área x Volume	
- Rendimento Médio das Turbinas:	0,92
- Rendimento Médio dos Geradores:	0,97
- Curva Chave do Canal de Fuga	
- Perda de Carga no Circuito de Adução:	As dimensões dos túneis para cada alternativa de motorização foram estabelecidas de modo a se ter perdas de carga equivalente

Nas simulações realizadas com o programa ENERGIA, desenvolvido pela PCE Engenharia, além dos parâmetros destacados no item anterior, foram consideradas uma vazão residual de 0,64 m<sup>3</sup>/s e uma perda de carga máxima de 3,0%.

Todos os casos foram simulados para 2 unidades geradoras, sendo a vazão mínima turbinada igual a 40% da vazão nominal de uma 1 máquina.

O gráfico mostrado adiante apresenta o resultado das simulações energéticas para várias alternativas de potência.



## **6.) QUANTO TEMPO IRÁ DURAR A CONSTRUÇÃO DA PCH E QUANTAS PESSOAS TRABALHARÃO NELA ?**

O cronograma geral de implantação da PCH DORES DE GUANHÃES prevê 24 meses de diversas atividades, em suas fases principais, a partir da mobilização e instalação de canteiros de obras e acampamento, além da contratação do fornecimento dos equipamentos eletromecânicos.

Assim sendo, o plano de trabalho baseou-se nas seguintes premissas:

- ✓ Mobilização a partir do início do ano, de modo que logo após o período de chuvas possam ser iniciadas as escavações comuns para as estruturas.
- ✓ Foram considerados os prazos para escavações, concretagens e montagens usuais em obras desse porte.
- ✓ Usina operando a plena carga no vigésimo quarto mês.

Para cumprir o planejamento previsto, prevê-se a mobilização de um efetivo de aproximadamente 190 pessoas nos meses de picos de produção, entre mão-de-obra direta e indireta.

Na implantação desse empreendimento será dada preferência para a utilização de mão-de-obra residente nas localidades próximas, especialmente àquelas categorizadas como ajudantes / serviços gerais, pedreiros e motoristas veículos leves. A esses se somarão técnicos e especialistas das diversas áreas comuns a empreendimentos desta natureza, que deverão ser recrutados por empresas de construção civil e de montagem.

A construção civil da usina e a montagem dos equipamentos serão realizadas mediante a contratação de empresas de notória especialização em empreendimentos afins, através de contratos “*turn key*”, associados sempre ao estabelecimento de garantias de performance. A montagem dos equipamentos eletromecânicos principais será de responsabilidade dos fabricantes dos mesmos.

## **7.) EXISTEM ESTUDOS OU PROJETOS PREVENDO A CONSTRUÇÃO DE OUTRAS BARRAGENS NO RIO GUANHÃES ?**

A ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, através de sua Superintendência de Gestão de Potenciais Hidráulicos – SPH, consolidou um relatório de acompanhamento de estudos e projetos de usinas hidrelétricas, objetivando apresentar a situação dos processos referentes a estudos de inventário, viabilidade e projeto básico de usinas hidrelétricas, em trâmite naquela superintendência.

O quadro apresentado adiante mostra a situação de outros projetos localizados na área de interesse e sua respectiva fase de tramitação junto à ANEEL, atualizada até 30/11/2001.

TRÂMITE ANEEL	SUB BACIA	BACIA DO RIO	TITULAR	APROVEITAMENTOS IDENTIFICADOS	POTÊNCIA (mw)
Estudos de Inventários Hidrelétricos Aprovados a partir de 1990	56	Guanhães (revisão – trecho)	Construtora Barbosa Mello S/A	Senhora do Porto	9,00
				Jacaré	10,50
Projetos Básicos de PCH em Análise	56	Guanhães	Construtora Barbosa Mello S/A	Dores de Guanhães	12,00
				Senhora do Porto	9,00
				Jacaré	10,50
Projetos Básicos de PCH para Outorga de Autorização	56	Guanhães	ELETORIVER	Funil	22,50

Ilustrando o anteriormente exposto, apresenta-se adiante através do desenho DIV-DGU-06, perfil do estudo de partição de queda do rio Guanhães, no trecho de interesse, podendo-se visualizar através do mesmo o potencial e a viabilidade de exploração do seu respectivo potencial energético.

Des. DIV-DGU-06 – Estudo de Partição de Quedas

## 8.) POR QUÊ CONSTRUIR A PCH DORES DE GUANHÃES?

O cálculo do custo médio de geração da PCH Dores de Guanhães foi efetuado segundo os procedimentos usualmente utilizados no Setor Elétrico Brasileiro, que levam em conta os investimentos, o respectivo cronograma de desembolso e os gastos permanentes com a operação e manutenção da usina. Adicionalmente, são considerados parâmetros econômicos relacionados à taxa de desconto aplicada ao fluxo de caixa onde são representados investimentos, gastos e benefícios associados ao empreendimento e à vida útil da usina.

Para efeito deste cálculo, considerou-se para o custo de investimento, e respectivo cronograma de desembolso, os valores produzidos pelos estudos finais de engenharia. Os demais parâmetros e valores já foram explicitados nos cálculos e procedimentos efetuados em itens anteriores. Para maior facilidade, porém, são reproduzidos a seguir todos os elementos de cálculo do custo de geração do aproveitamento.

✓ Energia Média	7,49 MWmédios (65,6 GWh/ano)
✓ Investimento na Usina	
✓ (Custo Total)	R\$ 19,51 milhões
✓ Cronograma de Desembolso	
1º ano:	40%
2º ano:	60%

---

✓ Custos Operacionais da Usina	R\$ 262 mil/ano
✓ Vida Útil da Usina	50 anos
✓ Taxa de Desconto	12% a.a.

Nestas condições, o custo médio de geração da PCH Dores de Guanhães é calculado em R\$ 39,80/MWh.

O resultado obtido acima, na avaliação final deste aproveitamento, evidencia que o projeto é competitivo do ponto de vista energético-econômico com as demais opções consideradas para compor a expansão do sistema interligado brasileiro.

Reforçam esta recomendação as condições de atendimento do sistema para o primeiro quinquênio do horizonte decenal, enfatizada nos estudos do Plano de Expansão. Atrasos sucessivos na programação de investimentos na expansão da oferta (geração e transmissão), bem como o crescimento da demanda por energia elétrica acima do previsto, compõem um quadro de risco de desabastecimento de eletricidade, superior ao risco usualmente adotado no planejamento setorial. Assim sendo, do ponto de vista operacional, qualquer empreendimento com curto prazo de maturação e custo razoável deve ser encorajado. A PCH Dores de Guanhães reúne ambas as condições.

## **9.) COMO É A REGIÃO ONDE SERÁ CONSTRUÍDA A PCH DORES DE GUANHÃES, DO PONTO DE VISTA AMBIENTAL E SÓCIO-ECONÔMICO ?**

Relativamente às características sócio-ambientais da área de interesse deve-se destacar que essa avaliação dá-se através de “áreas de influência”, previamente definidas, e que possibilitam o desenvolvimento dos vários temas abordados pelos estudos ambientais (EIA/Rima)

Assim, de acordo com a Resolução CONAMA 001/86, a *área de influência* de um empreendimento correspondente a área geográfica a ser, direta ou indiretamente, afetada pelos impactos gerados no processo de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

No entendimento da FEAM, conforme explicitado em pareceres técnicos relacionados ao licenciamento ambiental de PCHs, “*são os níveis de abrangência do impacto que devem determinar a delimitação das áreas a serem estudadas, podendo apresentar variações de acordo com as características da área de inserção do empreendimento*”.

Para o desenvolvimento do presente estudo, incluindo o Diagnóstico e a Análise de Impactos Ambientais, optou-se pela adoção de três níveis de abrangência, conforme especificado adiante.

- ✓ *Área Diretamente Afetada e de Entorno (ADAE)*

Compreende a área total das propriedades (famílias), comunidades e povoados, situados tanto a montante como a jusante dos principais equipamentos da obra (barramento, casa de força, canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota fora, além do trecho sujeito à redução de vazão e aquele de restituição das vazões turbinadas) e que sofrerão intervenção direta do empreendimento (parcial ou total), ou ainda, que de alguma forma, possam sofrer influências significativas (sócio-ambientais, econômicas e políticas) decorrentes da implantação do mesmo. Inclui-se nessa área, também, uma faixa marginal de 100,00 metros, delimitada a partir do N.A. máximo normal do reservatório, à título de área de preservação permanente, estabelecido pela Lei Florestal do Estado de Minas Gerais nº 10.561, de 27/12/91.

#### ✓ *Área de Influência Direta (AID)*

Compreende uma área mais ampla, cujo diagnóstico deve fornecer parâmetros para direcionar o planejamento e detalhamento dos estudos voltados principalmente para a ADAE. Dessa forma, a caracterização ambiental da AID irá basear-se principalmente na disponibilidade de dados secundários, com ênfase àqueles que englobam séries históricas de informações, cuja análise direcionará o desenvolvimento de inspeções de campo complementares, voltados para os aspectos relevantes previamente diagnosticados. Deverão estar inseridos nessa área os municípios cujos territórios se inserem parcialmente na ADAE, podendo incorporar outros municípios que recebam impactos significativos decorrentes de ações diretas do empreendimento. Por sua vez, a porção da bacia hidrográfica contribuinte para a área do reservatório deverá ser, também, uma referência para o desenvolvimento de estudos específicos na AID.

#### ✓ *Área de Influência Indireta (AII)*

Compreende uma área ainda mais ampla que a da AID, delimitada no presente estudo entre as latitudes 18°00' S e 20°00' S e as longitudes 41°00' W e 44°00' W, englobando aqueles municípios que compõem a estrutura regional, não abrangidos pelas outras duas áreas de influência, descritas anteriormente, e com os quais a população dessas áreas mantêm algum tipo de vinculação ou dependência. Uma parcela da bacia hidrográfica do rio Doce, referência regional para o presente estudo, com destaque às porções das sub-bacias dos rios Santo Antonio, do Peixe, Guanhões, Corrente Grande, Suaçui Pequeno e Suaçui Grande, também estão inseridas nesta área de influência.

#### ✓ *Adequações das Áreas Temáticas de Estudo às Áreas de Influência*

Com base na definição das áreas de influência, descritas anteriormente, buscou-se para cada fator ambiental dos meios físico, biótico e sócio-econômico as adequações necessárias à delimitação de suas áreas de abrangência.

Dessa forma, para a AII – *Área de Influência Indireta* - os estudos dos temas relacionados aos meios físico e biótico se concentrarão, apenas, na delimitação e caracterização geral de grandes unidades ou compartimentos, basicamente de ocorrência regional e incidentes na área da bacia hidrográfica do rio Doce. Por sua vez, os estudos relativos ao meio sócio econômico deverão estar caracterizando e interrelacionando, com especial ênfase, os diversos empreendimentos hidrelétricos programados para serem implantados nessa área e as possíveis interferências sociais

e econômicas, do ponto de vista histórico, político e administrativo, que poderão incidir sobre a população dos diversos municípios incluídos na mesma.

Na *AID – Área de Influência Direta* - os estudos relacionados aos meios físico e biótico estarão contemplando uma fração da bacia hidrográfica contribuinte para a área do reservatório podendo, por vezes, concentrar os estudos em áreas restritas dessa bacia hidrográfica, conforme a necessidade de detalhamento do tema em análise. Por outro lado, os estudos do meio sócio-econômico deverão expandir-se para as áreas dos municípios que sofrerão, de alguma forma, interferências do empreendimento, não devendo se limitar necessariamente à área da bacia hidrográfica contribuinte para o reservatório.

Por fim, na *ADAE – Área Diretamente Afetada e de Entorno* – os estudos dos temas relativos aos meios físico e biótico deverão concentrar seus diagnósticos e contemplar, em detalhe, a área do reservatório e seu entorno, aquelas a serem utilizadas pelas obras (incluindo barragem, casa de força, canteiro de obras, túnel de adução, chaminé de equilíbrio, áreas de empréstimo e de bota fora, sistema viário local, entre outras), a área do trecho de vazão reduzida (entre a barragem e a casa de força) e o trecho de vazão restituída. Para o meio sócio-econômico os estudos deverão concentrar-se não só naquelas áreas de detalhamento dos meios físico e biótico, caracterizando propriedades e famílias interferidas diretamente pelo empreendimento e pela área de restrição de uso dos 100 metros, assim como deverá expandir-se ainda mais, buscando abranger áreas dos municípios, dos povoados e das comunidades do entorno do empreendimento, em interrelação direta com o mesmo.

## ✓ *Principais Características do Meio Físico*

### *- Clima e Condições Meteorológicas*

O clima da região da bacia em estudo encontra-se inserida em uma zona de clima Aw, conforme a classificação de Köppen, caracterizado como de savana tropical, quente e úmido, com uma estação seca bem definida e abrangendo os meses de outono-inverno, havendo pelo menos um mês com chuva inferior a 60 mm.

Relativamente à temperatura média na bacia do rio Guanhães, na região da PCH DORES DE GUANHÃES verifica-se a existência de um trimestre mais frio entre junho e agosto, onde a temperatura mínima absoluta atingiu a valor inferior a 1°C, ocorrido 11/06/1985. O período mais quente, em média, ocorre no primeiro trimestre do ano, tendo a temperatura máxima observado atingido a valor superior a 37°C em 19/10/1987. A temperatura média anual na região é estimada em 20,8°C, com médias extremas de 28,1°C e 14,9°C.

### *-Aspectos Hidrogeológicos*

A ADAE – Área Diretamente Afetada e de Entorno do empreendimento em questão está localizada em zona rural, estando o uso do solo basicamente voltado à pecuária e à agricultura de subsistência. O suprimento de água para tais atividades dá-se, pontualmente, através de captações no rio Guanhães, seus afluentes, ou mesmo de nascentes que ocorrem nas cotas mais elevadas ou meio encostas. Assim sendo, não há registro de captação de água subterrânea,



através de poços tubulares profundos, nessa área de interesse sendo, portanto, difícil a plena caracterização desse tema, nessa área tão restrita.

Por outro lado, se for considerado que de uma maneira geral é possível caracterizar-se satisfatoriamente os sistemas aquíferos regionais (através de duas categorias principais - aquíferos granulares e aquíferos fraturados - ) e que ambos incidem tanto na AID – Área de Influência Direta como na AII – Área de Influência Indireta, apresenta-se adiante o desenho MF-DGU-03, mostrando as principais características hidrogeológicas desses aquíferos regionais.

Des. MF-DGU-03 – Mapa Hidrogeológico

### *- Características Geológicas*

A representação cartográfica desse tema, em caráter regional e sob a forma de síntese, está apresentada no desenho MF-DGU-02 – Mapa Geológico Simplificado da AII, mostrado adiante.

Sob a ótica regional, a área em estudo está situada imediatamente a leste da Serra do Espinhaço, em domínios dos Cinturões Araçuai e Atlântico, como definidos geograficamente, ou englobando a porção norte do Cinturão Ribeira, de Almeida et al. (1973).

Importantes falhas de empurrão separam esses domínios que mostram aspectos estruturais, metamórficos, litológicos e magmáticos distintos. Essas falhas têm orientação geral meridiana, interligadas por cisalhamento transcorrente ou transgressivo, aparentemente em regime progressivo durante a deformação principal. resultam numa intensa milonitização, evidenciada inclusive no Granito Açucena.

Considerando-se, portanto, a geologia regional da área em questão, reconhecem-se os seguintes principais conjuntos:

- ✓ Terrenos arqueanos gnáissicos-graníticos-migmatíticos: Complexos Basal e Gouveia;
- ✓ Sequências vulcano-sedimentares arqueanas: Grupo Guanhães metamorfisado na fácies anfíbolito e Sequência Vulcanosedimentar Rio Mata Cavalo e Grupo Pedro Pereira, metamorfisado na fácies xisto-verde
- ✓ Sequências de baixo grau metamórfico com posicionamento duvidoso entre Arqueano e o Proterozóico Médio: Unidade Zagaia, eminentemente de origem sedimentar e Grupo Serro, amplamente metamagmático;
- ✓ Terrenos de baixo grau metamórfico do Proterozóico Inferior: Grupo Costa Sena;
- ✓ Terrenos predominantemente metassedimentares de idade Proterozóica Inferior ou Média: Grupo Serra da Serpentina e Grupo Rio Doce;
- ✓ Terrenos relacionados ao Proterozóico Médio: Supergrupo Espinhaço;
- ✓ Sequências metassedimentares do Proterozóico Superior: Grupo Macaúbas e Bambuí;
- ✓ Suítes Granitóides de provável idade proterozóica: granitóide Rio Itanguá, granitóides porfiríblásticos Jacém e Dom Joaquim;
- ✓ Suíte Granitóide Borrachudos, relacionada ao Proterozóico Médio;
- ✓ Suíte Metabásica Pedro Lessa, do início do Proterozóico Superior, inclui a maior parte dos diques de metabásicas sem designação formal;
- ✓ Corpos intrusivos ultrabásicos de idade desconhecida;
- ✓ Diques de diabásio de idade mesozóica; e

- ✓ Coberturas aluvionares, eluvionares e coluvionares relacionadas ao Quaternário e/ou Terciário.

Localmente, no entorno das principais estruturas do empreendimento, a principal unidade incidente na ADAE corresponde ao denominado Complexo Basal que, regionalmente é caracterizado por granitóides fortemente foliados (“granito gnaisse”), incluindo porções migmatizadas do “Granito Borrachudos”.

Nos limites da ADAE, observou-se o Complexo Basal em poucos afloramentos de rocha sã, representado por granitos fortemente gnaissificados, de granulação média a grossa, coloração cinza clara, podendo apresentar-se também bandado (FOTOS 09 e 12). Esse bandamento, regular e contínuo, de espaçamento centimétrico à decimétrico, é marcado por variações composicionais e granulométricas, sendo comuns alternâncias de bandas quartzo-feldspáticas leucocráticas, com bandas ricas em biotita.

Venulações quartzo-feldspáticas são muito comuns no material gnáissico, mesmo quando este apresenta-se decomposto à semidecomposto, representando saprólitos. Nesses casos, o aspecto visual é o de rocha laminada a grosseiramente bandada, com quartzo e feldspato compondo massas descontínuas e lenticularizadas, além de uma coloração geral rosada, com manchas esbranquiçadas (FOTO 13).

Relativamente aos potenciais recursos minerais locais, verificou-se junto ao DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral (Distrito de Belo Horizonte) que existem, de acordo com os dados do setor de “controle de áreas”, 69 processos minerais ativos, mostrados resumidamente adiante, de variados bens minerais (com destaque para o ouro e granito/gnaisse). A grande maioria desses processos está titulada somente com o Alvará de Pesquisa, conforme demonstram as informações disponibilizadas no *site* oficial daquele órgão, no *link* “Cadastro Mineiro”.

DNPM - MINAS GERAIS	
Substância Mineral Requerida	Quantidade de Processos
Água Mineral	1
Caulim	1
Barita	1
Tantalita	1
Ouro	30
Feldspato	3
Berílio / Gemas	1
Granito / Gnaisse	31

FONTE: DNPM (Distrito de Belo Horizonte) – Atualizado até Setembro de 2.000

Vale destacar que, da relação de processos minerais tramitando junto ao DNPM, nenhum deles possui Decreto de Lavra estando, no máximo, titulados com Alvará de Pesquisa.

## Des. MF-DGU-02 – Mapa Geológico

### - *Características Geomorfológicas*

A Área de Influência Indireta - AII, definida para esse trabalho, compreende a unidade geomorfológica denominada Planaltos Dissecados do Centro - Sul e do Leste de Minas, abrangendo ainda, a oeste, a parte oriental do Quadrilátero Ferrífero e da Serra do Espinhaço..

Na bacia do rio Guanhães e, mais especificamente na AID do empreendimento em questão, é possível caracterizar-se uma grande unidade geomorfológica, descritas adiante, conforme ilustra o desenho MF-DGU-06.

- ✓ *Planaltos Dissecados do Centro-Sul e do Leste de Minas:* constituída predominantemente por formas de dissecação fluvial do tipo colinas, cristas, pontões e vales encaixados, elaboradas sobre rochas granito-gnaissicas do embasamento pré-cambriano.

Restritamente à área de implantação dos principais equipamentos da PCH e seu entorno imediato, é possível propor-se uma “segmentação” geomorfológica padrão, com base nas formas de “encaixamento” do vale, conforme segue:

- ✓ *1º Segmento / Área de Remanso – Início até o Meio do Reservatório:* caracterizado por um vale aberto e retilíneo, geralmente largo, típico de planície de inundação, em cuja faixa lindeira é possível observar-se acúmulo e depósitos recentes de sedimentos finos, ocorridos durante períodos de inundações sazonais. As vertentes desse entorno geralmente posicionam-se recuadas da calha principal, sendo as da margem direita pouco mais inclinadas que as da margem oposta;
- ✓ *2º Segmento / Meio do Reservatório – Eixo da Barragem:* caracterizado por um vale ainda aberto, porém com as vertentes posicionadas mais próximas da calha do rio, quando comparado àquele segmento caracterizado anteriormente. As vertentes desse entorno, principalmente as da margem esquerda apresentam-se com maiores graus de declividades, atingindo também maiores elevações
- ✓ *3º Segmento / Área de Jusante do Eixo da Barragem (trecho de vazão reduzida):* caracteriza uma grande “alça” do rio Guanhães, com traçado levemente sinuoso e com trechos pequenos de “corredeiras”. Mostra um vale relativamente mais fechado do que aqueles caracterizados nos seguimentos descritos anteriormente cujas vertentes desse entorno geralmente apresentam graus de declividades mais elevados, principalmente as da margem esquerda, por vezes muito próximas ao leito do rio;

Relativamente às erosões identificadas na AII – Área de Influência Direta, considera-se que a bacia do Rio Doce é uma área em que o processo erosivo se acha acelerado, com nítida percepção e cuja situação decorre de fatores físicos (geoforma) e antrópicos (manejo).

O desenho MF-DGU-05 – Mapa de Erosão Acelerada da AII, apresentado adiante, mostra de forma sucinta o descrito anteriormente.

## Des. MF-DGU-06 – Mapa Geomorfológico

---

## Des. MF-DGU-05 – Mapa de Erosão Acelerada

No âmbito mais restrito às áreas de influência do empreendimento em questão, mais especificamente na AID e ADAE, foi possível identificar-se alguns pontos de erosão, basicamente refletindo três grandes grupos de processos erosivos: erosão hídrica superficial, erosão por remoção de massa e erosão fluvial.

Assim como no âmbito regional, também nessas duas áreas de influência os aspectos topográficos constituem-se em fatores preponderantes na ação desses processos erosivos, uma vez que são comuns em boa parcela das mesmas as vertentes com declives acentuados, refletindo um relevo ondulado, localmente mostrando extensos comprimentos de rampas. Acresce-se a tais fatos, as propriedades e características naturais dos solos predominantes nessas áreas, que lhes impõem relativa propensão aos processos erosionais.

Além do anteriormente exposto, deve-se também considerar que as áreas em apreço inserem-se em região onde o regime pluviométrico concentra-se nitidamente em um determinado período do ano, onde o sistema viário local é inadequado e desprovido de equipamentos de controle à ação erosional, onde as características atuais da cobertura vegetal e das técnicas empregadas no uso e manejo do solo potencializam a ação de determinados processos erosionais.

Dessa forma, verificou-se que na AID e ADAE os processos erosivos ocorrem de uma maneira geral com intensidade moderada, com vários aspectos que favorecem o seu desenvolvimento e, principalmente, com forte tendência de potencialização, durante o período chuvoso.

O Quadro apresentado adiante, resume as principais formas de ocorrência de processos erosivos, incidentes nas áreas em questão, descrevendo-os simplificada e.

## QUADRO Processos Erosionais Representativos, Incidentes nas Áreas de Interesse

Coord. UTM	Área de Influência	Inventário Fotográf.	Uso do Solo Atual	Processos Erosionais		Descrição Sucinta
				Grupo	Modalidade	
- N 7.887.709 - E 726.553 (visada NE)	AID	Foto 01	Remanso da barragem Saltinho (CEMIG) E Sistema Viário Local	- Erosão Hídrica Superficial	- Pluvial - Laminar - Escoam.Difuso	Vista geral do entorno da zona de remanso da barragem / CEMIG, localizada a jusante da PCH Dores de Guanhães, mostrando áreas pontualmente erodidas nas meia/altas encostas e sistema viário local, paralelo e muito próximo ao rio, possibilitando o aporte de sedimentos ao mesmo.
- N 7.892.017 - E 718.933	AID	Foto 02	Ocupação antrópica (periferia de Dores de Guanhães)	- Erosão Hídrica Superficial	- Pluvial - Laminar - Escoam.Difuso	Margem esquerda do rio Guanhães, nas imediações da cidade de Dores de Guanhães, mostrando ocupação antrópica da meia/baixa encostas (por residências e pequenas áreas de cultivo), expondo o solo local à erosão hídrica superficial, potencializando o aporte de sedimentos na drenagem local.
- N 7.891.982 - E 723.303 (visada SE/S/SW)	ADAE (área do remanso)	Foto 03	Área de Pastagem e trecho do viário local	- Erosão Hídrica Superficial - Erosão Fluvial	- Pluvial - Laminar - Escoam.Difuso - Fluvial	- Parte esquerda da foto: taludes expostos de um dos acessos internos da Fazenda Estiva, permitindo o aporte de sedimentos ao rio Guanhães; - Parte central / alto da foto: alta/média encostas, mostrando porção de área desprovida de vegetação (por ação de queimada) expondo o solo local à processos erosivos por ação hídrica superficial e, principalmente, - Parte central / baixo da foto: erosão fluvial na margem esquerda do rio Guanhães, causando o desmoronamento parcial da margem e aportando sedimentos diretamente à drenagem.
- N 7.887.697 - E 706.811	ADAE (área do reservatório)	Foto 04	Várzea/Planície de Inundação e Área de Pastagem	- Erosão Hídrica Superficial	- Laminar - Pluvial - Escoamento Difuso	Margem esquerda do rio Guanhães mostrando, em primeiro plano, área de pastagem ocupando antiga planície de inundação do rio e, ao fundo, alta/meia encostas desprovidas de vegetação, expondo localmente o solo à erosão hídrica superficial.
- N 7.891.107 - E 722.703	ADAE (área do reservatório)	Foto 05	Trecho do Sistema Viário Local	- Erosão Hídrica Superficial - Erosão por Remoção de Massa	- Fluvial - Laminar - Escoamento Difuso Intenso - Deslizamento	Talude de grandes dimensões em corte de rodovia paralela ao rio Guanhães, mostrando inadequada inclinação e totalmente desprovido de cobertura vegetal, expondo solo de alteração de rocha a processo de erosão hídrica superficial e de remoção de massa. No período chuvoso mostra-se potencialmente instável, com ocorrência frequente de deslizamentos e interrupções do tráfego de veículos.
- N 7.890.478 - E 722.184	ADAE (zona do eixo da barragem)	Foto 06	Áreas de pastagem e Porções do Sistema Viário Local	- Erosão Hídrica Superficial - Erosão Fluvial	- Laminar - Pluvial - Assoreamento	Vista pontual do curso do rio Guanhães, próximo ao local do barramento PCH Dores de Guanhães, mostrando em seu entorno: (a) áreas da meia/baixa encostas com solo exposto e passível à erosão hídrica superficial; (b) porção do sistema viário local paralelo e muito próximo à margem, contribuindo com o aporte de sedimentos à drenagem local e (c) depósito aluvionar de areias no leito do rio Guanhães

**QUADRO 1.4.5.2-1**  
**Processos Erosionais Representativos, Incidentes nas Áreas de Interesse**

(CONTINUAÇÃO)

Coord. UTM	Área de Influência	Inventário Fotográf.	Uso do Solo Atual	Processos Erosionais		Descrição Sucinta
				Grupo	Modalidade	
- N 7.888.996 - E 723.179	ADAE (área de vazão reduzida)	Foto 07	Porção do Sistema Viário Local	- Erosão Hídrica Superficial - Erosão por Remoção de Massa	- Pluvial - Laminar - Deslizamento	Detalhe de uma porção de um talude em corte de rodovia, paralela ao rio Guanhães, desprovido de cobertura vegetal, expondo solo de alteração de rocha a processo de erosão hídrica superficial e de remoção de massa. No período chuvoso mostra-se potencialmente instável, com ocorrência frequente de deslizamentos e interrupções do tráfego de veículos.
- N 7.889.040 - E 723.030	ADAE (área de vazão reduzida)	Foto 10	Áreas de Pastagem e de Vegetação remanescente	- Erosão Hídrica Superficial	- Pluvial - Laminar	Trecho do rio Guanhães fluindo em leito rochoso e, ao fundo, porções da meia/alta encostas desprovida de vegetação (por ação de queimada) e exposta à erosão hídrica superficial, possibilitando o aporte de sedimentos à drenagem local.
- N 7.891.934 - E 723.317	ADAE (área de remanso)	Foto 11	Dragagem de areias no leito do rio Guanhães e (depósito provisório de areia)	- Erosão Hídrica Superficial	- Pluvial - Laminar	Draga flutuante, em atividade no leito do rio Guanhães, com ponto de descarga de areias dragadas do rio (depósitos provisórios), provocando interferência direta com a vegetação local e carreamento de parte desses depósitos de areia, por ação das chuvas, à drenagem local.

### - *Níveis Predominantes de Fragilidade*

Buscando-se facilitar a compreensão e visualização de processos naturais que, juntos, incidem e modificam a superfície terrestre, utilizou-se de técnicas de Cartografia Digital como subsídio ao estudo da geomorfologia do entorno do reservatório do empreendimento, ora estudado.

Assim, através do registro e espacialização de atributos morfométricos do relevo e também do cenário de uso do solo, associados à vegetação, torna-se possível a consolidação de diagnósticos, prognósticos e monitoramento de uma determinada área de interesse.

Dessa forma, a caracterização desse tema irá concentrar-se no espaço físico relativo à área potencialmente interferida pelo empreendimento e de suas obras de apoio, estando devidamente contemplado e subsidiado pelos produtos cartográficos descritos adiante:

- ✓ Mapa de Hipsometria do Relevo (MF-DGU-10A), tanto de forma planar, como em blocos diagramas de 3 dimensões (MF-DGU-10B). Este modelo é baseado nas informações das curvas de nível e é a forma mais simples e segura de se observar, no relevo, suas características mais marcantes, tais como morfometria, encaixe da drenagem, baixos e altos topográficos;
- ✓ Mapa Clinográfico ou Mapa de Declividades (MF-DGU-13), mede a inclinação entre as curvas de nível, entre o canal fluvial e a curva de nível e, entre os topos dos interflúvios e as curvas de nível, gerando um instrumento com o qual podem-se representar os aspectos morfoesculturais do terreno;
- ✓ Mapa de Curvatura Horizontal do Relevo (MF-DGU-12), que indica o grau de curvatura que separa os talvegues (fundo dos vales) das linhas de cumeada das vertentes (divisores de água), mostrando áreas com fluxo de água divergente ou convergente;
- ✓ Mapa de Curvatura Vertical do Relevo (MF-DGU-11), que possibilita a identificação do grau de curvatura entre curvas de nível paralelas, adjacentes e subjacentes a um ponto intermediário no qual é possível identificar superfícies propícias a fluxos acelerados de água;
- ✓ Mapa de Vegetação e Uso do Solo (MF-DGU-14), prioriza a categorização de cinco classes, divididas em vegetação arbórea (matas, floresta e reflorestamentos), vegetação arbustiva (pioneiras, campos sujos e cerrados), campos antrópicos (culturas temporárias), pastagens e solo exposto;

O “cruzamento” e a análise integrada dos produtos cartográficos, descritos anteriormente, subsidiada pelas informações contidas no Mapa de Vegetação e Uso do Solo, possibilitou a geração e consolidação de um modelo, aqui denominado Mapa da Dinâmica Geoambiental do Relevo (MF-DGU-15), refletindo-se em um “facilitador” na avaliação global dos níveis de fragilidade relativos à área de interesse.

Portanto, resumidamente e com base nos estudos desenvolvidos e na metodologia adotada, é possível tecer-se as seguintes considerações preliminares:

- ✓ o Mapa da Dinâmica Geoambiental do Relevo - Níveis Predominantes de Fragilidade (MF-DGU-15), gerado a partir do “cruzamento” dos quatro modelos anteriores, demonstra em uma análise qualitativa que uma porção da área de interesse apresenta-se com áreas de média para alta fragilidade, próximas ao entorno reservatório, principalmente na margem esquerda do rio e no trecho de vazão reduzida, diante de ações modificadoras do meio físico. Considera-se, assim, que as áreas de maior fragilidade podem ser observadas:
  - predominantemente no entorno da área de vazão reduzida, nas margens direita e esquerda)
  - em pontos específicos principalmente próximos às estruturas do túnel de adução e da casa de força tanto pela margem pela margem esquerda do rio;
  - na parte central do reservatório (margem direita);
  - na ombreira esquerda, área do eixo da barragem;

DES. – MF-DGU-10-A – MAPA DE HIPSOMETRIA DO RELEVO

DES. – MF-DGU-10-B – MAPA HIPSOMÉTRICO DO RELEVO – 3D

DES.-MF-DGU-11 – MAPA DE CURVATURA VERTICAL DO RELEVO

DES.-MF-DGU-12 – MAPA DE CURVATURA HORIZONTAL DO RELEVO

DES.-MF-DGU-13 – DECLIVIDADE DO TERRENO

DES.-MF-DGU-14 – MAPA DE VEGETAÇÃO E USO DO SOLO

DES.-MF-DGU-15 – DINÂMICA GEOAMBIENTAL – NÍVEIS PREDOMINANTES DE FRAGILIDADE

*- Caracterização dos Solos*



O mapa apresentado adiante, mostrado através do desenho MF-DGU-04 – “Mapa de Solos da AII – Simplificado” ilustra, de forma esquemática e no âmbito regional, as principais associações de classes de solos incidentes na AII.

Localmente, no entorno das principais estruturas da obra em questão, é possível identificar-se:

✓ *Solos com B Latossólico / Latossolo Vermelho Amarelo*

Apresentam-se com ampla distribuição na área em questão, desenvolvendo-se sobre materiais intemperizados de rochas granítico-gnássicas

Por configurarem solos bem intemperizados, os minerais dominantes são do tipo caulinita, óxidos-hidróxidos de ferro e alumínio (goethita, hematita e gibbsita), com alguma vermiculita.

✓ *Solos com B Textural / Podzólico Vermelho Amarelo*

- *Podzólico Vermelho Amarelo*: São frequentes nas áreas de aluviões antigos, originados de decomposição de litologias granítico-gnássicas, sendo via de regra, eutróficos.

Predominam nesses tipos de solos as argilas, principalmente as caulínicas, apresentando-se com variadas proporções de minerais de Fe (goethita e alguma hematita). Elevada proporção de siltes, combinada com a presença de minerais micáceos, pode potencializar o risco de erosão para estes solos.

Des. MF-DGU04 – Mapa de Solos

✓ *Principais Características do Meio Biótico*

Na área designada como **ADAE** a formação vegetal predominante é definida como Floresta Estacional Semidecidual . A situação ambiental, no entanto, é representada pelo predomínio de pastagens, culturas e fragmentos isolados de vegetação secundária, especialmente em relação à vegetação sobre as margens do rio Guanhães (MB/MS-DGU-01, ANEXO B).

O local destinado à formação do reservatório possui 11,09% de sua área recoberta por vegetação nativa em diferentes estágios suscessionais, o que corresponde a 1,26 ha. Deste total, vegetação pioneira abrange 0,42% enquanto os estágios inicial, médio e avançado a 66,67% . ( Fotos 01 e 03)

As margens dos rios apresentam poucos trechos de várzea com predomínio de herbáceas, em áreas mais planas e faixas estreitas de vegetação ciliar que ocorrem de forma descontínua, onde *Guarea guidonea* (marinheiro), *Cupania* sp (marinheiro-branco), *Inga uruguensis* (inga), *Ficus guaranitica* (gameleira) e *Croton urucurana* (sangra d' água) possuem maior representatividade.

*Guatteria sellowiana* (Annonaceae); *Tabebuia roseo-alba* (Bignoniaceae); *Sloanea* sp (Elaeocarpaceae); *Casearia arborea*, *Casearia decandra* (Flacourtiaceae); *Ocotea* sp (Lauraceae); *Inga* sp, *Machaerium caratinganum*, *Sweetia fruticosa* (Leguminosae); *Trichilia pallida* (Meliaceae); *Eugenia* sp, *Gomidesia* sp (Myrtaceae); *Euterpe edulis* (Palmae); *Ixora velunosa* (Rubiaceae); *Vitex sellowiana* (Verbenaceae) aparecem em trechos mais preservados.

A vegetação nativa na área destinada ao reservatório está concentrada nas encostas e topos de morro. Nas encostas ainda ocorrem pastagens que apresentam, em muitos casos, árvores isoladas, ou regeneração natural que caracteriza o estágio pioneiro de regeneração, com predomínio de espécies pioneiras ou secundárias iniciais, tendo como espécies características: *Apuleia leiocarpa* (garapa); *Mabea fistulifera* (canudo de pito). (Foto 02)

A jusante do barramento ocorrerá um trecho correspondente a redução de vazão que compreende faixa de 100 m após a margem do rio. Neste local 76,13% da cobertura do solo é representada por vegetação nativa (88,03 ha) com predomínio dos estágios médio e avançado de regeneração. (Foto 04)

De modo geral, pode-se estabelecer que, para a região definida como **ADAE**, a vegetação secundária se apresenta em diferentes estágios sucessionais, cuja composição florística se mostra intimamente relacionada ao relevo e ação antrópica.

Relativamente às principais espécies de mamíferos, ocorrendo diretamente na AID – Área de Influência Direta, foram observadas diretamente o gambá (*Didelphis marsupialis*), o suim (*Callithrix geoffroyi*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o caxinguelê (*Sciurus aestuans*), o veado (*Mazama americana*) e a preá (*Cavia aperea*). Através de observações indiretas, ouviu-se o sauá (*Callicebus personatus*), observaram-se pegadas de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), paca (*Agouti paca*), mão-pelada (*Procyon cancrivorous*), tatu-galinha (*Dasypus novemcintus*) e do rato-d'água (*Nectomys squamipes*); de trilhas na mata de paca (*Agouti paca*) e caititu (*Pecari tajacu*); observou-se animal morto, ou pelo e ossada de jaritaca (*Conepatus* sp) e ouriço (*Coendou prehensilis*); fezes de lontra (*Lontra longicaudis*), além de “toca” de

tatu (*Dasyopus novemcintus*). As demais espécies forma citadas em várias entrevistas, além de constar em literatura, como área de sua provável ocorrência. Algumas dessas observações podem ter ocorrido fora da área definida no mapa MB-DGU-02 (ANEXO B), em sub-bacias paralelas, como já citado acima, que, em função da proximidade espacial e da distribuição de fragmentos florestais na região, julgou-se elevada à probabilidade de sua ocorrência nesta AID.

Com Relação às aves, a diversidade registrada neste estudo indica a ampla ocupação da avifauna nos diferentes ambientes disponíveis na região, sendo que 50% das espécies registradas ocupam preferencialmente ambientes abertos e 60% ocupam áreas florestais, porém, no grupo de espécies de ocorrência preferencial em áreas de florestas, 75% são capazes de ocupar áreas de borda de mata, adaptando-se ao fenômeno de fragmentação da vegetação remanescente. O grupo com menor diversidade na região, é o composto por espécies associadas à água, apenas 10% das espécies registradas. Verifica-se que a maioria das espécies são capazes de ocupar áreas antropizadas, com menor ou maior grau de interferência, este segundo grupo de espécies são aquelas capazes de deslocar-se quando o ambiente sofre alterações, sendo que, uma

Constatou-se que a região em estudo, mesmo apresentando grandes áreas com ocupação antrópica e apresentando poucos remanescentes bem preservados, ainda abriga diversidade relativamente elevada da avifauna, sendo composta por 38 famílias, dentre elas, as mais representativas para áreas continentais.

Na ADAE foram identificadas 72 espécies de aves, o que corresponde 59 % daquelas que ocorrem na AID (âmbito regional), indicando que parte significativa das espécies regionais ocorrem localmente. Isto se justifica pela distribuição homogênea dos usos e ocupação do solo onde há o predomínio de áreas de pastagens e as áreas de vegetação nativa estão no entorno da área afetada.

#### Lista de Espécies da Avifauna na ADAE

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	PREFERÊNCIA ALIMENTAR	LOCAL DE OBSERVAÇÃO
Ciconiiformes			
Ardeidae			
<i>Egretta thula</i>	Garça	Insetívoros, piscívoros	AL
Falconiformes			
Cathartidae			
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu	Necrófagos/carnívoros	AB/BM

Accipitridae			
<i>Buteogallus meridionalis</i>	Gavião-cabloco	Insetívoros/carnívoros	SB/AB
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavião-carijó	Insetívoros/carnívoros	SB/AB
<i>Leptodon cayanensis</i>	G. cabeça-cinza	Insetívoros/carnívoros	SB/BM
Falconidae			
<i>Mivalgo chimachima</i>	Pinhé	Onívoros	SB
<i>Polyborus plancus</i>	Carcará	Onívoros	SB/AB
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	Insetívoros/carnívoros	SB/AB
Gruiformes			
Rallidae			
<i>Aramides cajanea</i>	Três-potes	Insetívoros	AB/AL
Jacanidae			
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	Insetívoros	AL
Cariamidae			
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	Insetívoros; carnívoros	AB
Charadriiformes			
Charadriidae			
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	Insetívoros; piscívoros	AB
Columbiformes			
Columbidae			
<i>Columba picazuro</i>	Asa-branca	Granívoros; frugívoros	AB/BM/CA
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	Granívoros; frugívoros	AB
<i>Columbina minuta</i>	Rolinha	Granívoros; frugívoros	AB
<i>Scardafella squammata</i>	Fogo-apagou	Granívoros; frugívoros	AB
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti	Granívoros; frugívoros	CA/PO
Psittaciformes			
Psittacidae			
<i>Ara nobilis</i>	Maracanã	Granívoros; frugívoros	AB/BM

<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca	Granívoros; frugívoros	BM/MA
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	Granívoros; frugívoros	BM/MA
<i>Cuculiformes</i>			
<i>Cuculidae</i>			
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	Insetívoros; carnívoros	AB
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	Insetívoros; carnívoros	AB
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	Insetívoros; carnívoros	BM
<i>Stringiformes</i>			
<i>Stringidae</i>			
<i>Speotyto cunicularia</i>	Coruja-do-campo	Insetívoros	AB
<i>Apodiformes</i>			
<i>Apodidae</i>			
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Andorinha-de-coleira	Insetívoros	AB/SB
<i>Trochilidae</i>			
<i>Aphantochroa cirrhochloris</i>	Beija-flor-carijó	Nectívoros	BM/MA
<i>Thalurania glaucopis</i>	Beija-flor	Nectívoros	BM
<i>Eupetomena macroura</i>	Tesourão	Nectívoros	AB/CA
<i>Phaethornis pretrei</i>	Rabo-branco	Nectívoros	AB/MA
<i>P. ruber</i>	Rabo-branco	Nectívoros	BM/MA
<i>Coraciiformes</i>			
<i>Alcedinidae</i>			
<i>Ceryle torquata</i>	Martim-pescador	Pscívoros/Insetívoros	BM/AL
<i>Piciformes</i>			
<i>Picidae</i>			
<i>Veniliornis sp.</i>	Pica-pau-pequeno	Insetívoros	BM/MA
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	Insetívoros	AB
<i>Dryocopus lineatus</i>	p-p-de-faixa-branca	Insetívoros	AB/BM
<i>Passeriformes</i>			

Suboscines

Furnariidae			
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	Insetívoros, granívoros	AB
<i>Synallaxis spixi</i>	Benterere	Insetívoros	AB/BM
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	João-graveto	Insetívoros	AB/AL
Formicariidae			
<i>Mackenziaena severa</i>	Boralhara	Insetívoros	BM/MA
<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente	Insetívoros	BM/MA
Tyrannidae			
<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada	Insetívoros	AB
<i>Xolmis cinerea</i>	Maria-branca	Insetívoros	AB
<i>Colonia colonus</i>	Viuvinha	Insetívoros	AB/BM
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	Insetívoros	AB/BM
<i>Legatus leucophaeus</i>	Bem-te-vi-pirata	Insetívoros	AB/BM
<i>Myiozetetes similis</i>	Bem-te-vizinho	Insetívoros	AB/BM
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	Insetívoros; carnívoros	AB/AL/BM
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	Insetívoros	AB/AL
<i>T. albigularis</i>	Suiriri	Insetívoros	AB/BM
<i>T. savana</i>	Tesourinha	Insetívoros	AB/BM
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Abre-asa	Insetívoros	BM/MC
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irrê	Insetívoros	AB/BM
<i>Myiornis auricularis</i>	Maria-cigarra	Insetívoros	BM/MC

Oscines

Hirundinidae			
<i>Phaeoprogne tapera</i>	Andorinha	Insetívoros	AB/AL
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha	Insetívoros	AB/AL

<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> Troglodytidae	Andorinha-serador	Insetívoros	AB/AL
<i>Troglodytes aedon</i> Mimidae	Corruíra	Onívoros	AB/BM
<i>Mimus saturninus</i> Turdidae	Sabiá-do-campo	Onívoros	AB
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	Onívoros	BM/MC
<i>Turdus leucomelas</i> Vireonidae	Sabiá-barranqueiro	Onívoros	BM/MC
<i>Cyclarhis gujanensis</i> Icteridae	Pitiguari	Insetívoros; frugívoros	BM/CA
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe	Frugívoros; insetívoros	AB/AL
<i>Gnorimopsar chopi</i> Parulidae	Melro	Frugívoros; insetívoros	AB/BM
<i>Basileuterus</i> sp Coerebidae	Pula-pula	Insetívoros	BM/MC
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	Nectívoros; insetívoros	BM/MC
<i>Dacnis cayana</i> Thraupidae	Saí-azul	Nectívoros; insetívoros	BM/MC
<i>Habia rubica</i>	Tié-da-mata	Insetívoros, frugívoros	AB/BM
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço	Frugívoros; insetívoros	AB/BM
<i>Tangara cayana</i> Fringillidae	Gaturano	Frugívoros; insetívoros	AB/BM
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro	Granívoros; insetívoros	BM/MA
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	Granívoros	AB
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinha	Granívoros; insetívoros	AB
<i>Sporophila nigricollis</i>	Papa-arroz	Granívoros	AB
<i>Zonotrichia campensis</i>	Tico-tico	Granívoros	AB/BM

**FONTE:** WALM/2001; **AB:** área aberta/antropizadas; **AL:** áreas alagadas; **BM:** borda de mata; **MC:** mata ciliar; **MA:** matas; **CA:** capoeiras; **PO:** pomares; **SB:** sobrevoando; **VU** espécies vulnerável na lista oficial da fauna ameaçada de extinção de Minas Gerais

Quanto aos peixes, as principais espécies coletadas no rio Guanhães, em campanhas específicas para esse estudo, são mostradas no quadro mostrado adiante.

NOMENCLATURA CIENTÍFICA	NOME POPULAR
Characiformes	
Characidae	
<i>Astyanax</i> sp. 1	Lambari
<i>Astyanax</i> sp. 2	Lambari
<i>Hasemania</i> sp. n.	Lambari
Characidae gen. sp.	?
Anostomidae	
<i>Leporinus</i> sp. (jovem)	?
Erythrinidae	
<i>Hoplias aff. lacerdae</i>	Trairão
Siluriformes	
Trichomycteridae	
<i>Trichomycterus cf. alternatus</i>	Cambeba
Cyprinodontiformes	
Poeciliidae	
<i>Poecilia reticulata</i>	Lebiste
Perciformes	
Cichlidae	
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará

**FONTE:** DiDario/2001; WALM/2001



Por fim, a avaliação da qualidade de água e das comunidades hidrobiológicas registradas, indicam que a qualidade ambiental no rio Guanhães está relativamente preservada (AID e ADAE). Este padrão enquadra-se dentro dos limites de classe 2 definido pelo CONAMA 20/86 e COPAM 10/86; portanto, apresentam algumas alterações, mas são capazes de abrigar a flora e a fauna aquática. Além disso, observou-se que as características naturais do leito destes rios, a elevada velocidade de correnteza e a baixa profundidade reduzem a ocupação desses organismos de forma mais densa ou diversa.

A bacia do rio Guanhães, de modo geral, não está com elevado grau de contribuição de nutrientes, mesmo com a presença de pastagens em seu entorno, o maior foco de contaminação desta bacia hidrográfica são as áreas urbanizadas, como as cidades de Santo Antonio de Itambé, Serro, Sabinópolis, Senhora do Porto e Dores de Guanhães instaladas ao longo de seu curso. A redução dessas alterações pode ser facilmente administrada com instalações de sistemas de tratamento dos efluentes domésticos, seja com pequenas estações de tratamento de esgotos para o município (ETE), ou com instalação de fossas sépticas nas moradias.

Verifica-se que o rio Guanhães, próximo à área onde será instalada a PCH Dores de Guanhães, apresenta qualidade de águas superficiais mais deteriorada que às observadas nos pontos apresentados na AID, tanto a montante como a jusante, mesmo assim, pode ser classificada como de classe 2, podendo ser utilizada para abastecimento com tratamento convencional, recreação de contato primário, irrigação, piscicultura e proteção às comunidades aquáticas.

### ✓ *Principais Características do Meio Sócio-Econômico*

Para os estudos relativos ao meio socioeconômico, a AID - Área de Influência Direta do empreendimento é mais abrangente, diferenciada com relação às demais, inerentes aos meios biótico e físico. A localização geográfica desta área é representada no Mapa MS-SUM-02, mostrado adiante.

#### MS-SUM-02 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA AID DO MEIO SÓCIO ECONÔMICO

Trata-se do território completo do Município de Dores de Guanhães, pertencente à Microrregião de Guanhães. Como ele terá terras demandadas para a formação do reservatório, certamente sofrerá, mesmo que involuntariamente, todas as implicações positivas e negativas que venham a ser geradas pela implantação do empreendimento devendo, assim, ter ressaltados os seus contextos econômico e social.

O tecido urbano possui um modelo multidirecionado, principalmente acompanhando o fundo do vale do Rio Guanhões. A sede municipal de Dores de Guanhões tem se expandido de modo incipiente na periferia, especialmente na porção de jusante do eixo do rio, em virtude da migração de população da zona rural.

O município praticamente não dispõe de instrumentos adequados de planejamento urbano e rural. Diante disso, salienta-se a necessidade de estabelecimento de políticas públicas que tenham por finalidade ordenar e controlar adequadamente a ocupação nesses locais. É importante ressaltar que estes instrumentos devem ser compatíveis com a legislação vigente nos âmbitos estadual e federal (recursos hídricos, proteção de mananciais, Constituição, parcelamento do solo, entre outras). O município não oferece benefícios à implantação de indústrias, visando dinamizar o processo de desenvolvimento.

Nas áreas ocupadas, predominam as pastagens, naturais ou plantadas, apesar da redução em área verificada nos últimos anos e da pequena parcela de território ocupada por esta atividade. A ocupação por lavouras é pouco expressiva, tanto permanentes quanto temporárias, basicamente em função da topografia local e do tipo de solo, que não favorecem a atividade agrícola.

O uso do solo no município que compõem a AID é predominantemente rural. O empreendimento previsto encontra-se na porção leste da AID e da área urbana de Dores de Guanhões. A implantação da PCH Dores de Guanhões não deve alterar a atual área tendencial de expansão urbana da cidade, ou seja, o atual eixo de expansão, a leste da atual mancha urbana seguindo paralela ao Rio Guanhões, deverá ser mantido sem maiores alterações em decorrência da implantação da PCH, muito embora esteja indo em direção a ela.

O núcleo urbano principal de Dores de Guanhões localiza-se a cerca de 4 km de distância da barragem do empreendimento em análise, e é o núcleo urbano mais próximo do local previsto para as obras, devendo servir como apoio imediato aos trabalhadores da obra em caso de necessidade, como pode ser notado no Mapa MS-DGU-03 – Anexo C.

As estradas e vias de acesso regionais possuem taludes mal definidos e erodidos, com constantes escorregamentos que impedem o trânsito temporariamente.

O município utiliza água de superfície para abastecimento público. A água é captada no Ribeirão da Guarda, a montante da cidade. A água captada é conduzida para uma Estação de Tratamento de Água – ETA, onde recebe tratamento químico convencional. Os índices de fornecimento de água são relativamente baixos. Com isto, maximiza-se a possibilidade de transmissão de doenças através do consumo de água, piorando as condições de saúde pública regional. Assim, a possibilidade de ocorrência de endemias é bem pronunciada.

Quanto ao esgotamento sanitário, a maior parte das residências se utiliza de fossas rudimentares, sem os cuidados sanitários básicos de impermeabilização e tratamento. A totalidade do esgoto recolhido não recebe qualquer tipo de tratamento, passando apenas por filtragem antes de ser despejado *in natura* no Rio Guanhães. Existem ligações das águas pluviais na rede de esgoto, o que sobrecarrega o sistema que não apresenta dimensão suficiente para suportar tal volume, além de sujeitar a população ribeirinha a doenças endêmicas. A carência do sistema de esgotamento sanitário constitui um dos principais problemas da cidade. Apenas 3,43% dos domicílios do município são servidos por sistema de captação.

O quadro da saúde na AID apresenta características absolutamente insatisfatórias. A relação nacionalmente aceita para o número de leitos hospitalares é de 4,5/1.000 hab. Neste aspecto, a média do município analisado pode ser considerada abaixo da crítica (0,00), uma vez que não há nenhum hospital no município. Dores de Guanhães participa do Consórcio Intermunicipal de Saúde do Centro Nordeste – CIS/CEN. Para atendimento a problemas mais graves, Guanhães polariza o atendimento, sendo necessário o deslocamento da população. A atual administração firmou, além disso, um convênio com a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG que garante um plantão permanente, com atendimento diário e plantão noturno e aos finais de semana, de quatro acadêmicos em fase de conclusão do curso de medicina no município, visando mitigar o problema.

Para os equipamentos odontológicos, a situação é a mesma, tomando-se por base a relação internacionalmente aceita, que é de 0,34/hab. Não ocorre nenhum equipamento deste tipo na AID.

Considerando-se os parâmetros da OMS, que entende como baixos os indicadores menores de 50/1000 nascidos vivos, o índice de mortalidade infantil da AID pode ser considerado, de modo surpreendente, muito bom (13,16), apresentando uma dinâmica positiva nos últimos anos.

A rede de ensino público do município atende a apenas uma parte da demanda efetiva por vagas. Há alunos dorenses que se deslocam para estudar em municípios vizinhos, devido à carência de vagas, principalmente a partir da 5ª série do ensino fundamental.

A taxa de analfabetismo apresenta um padrão aceitável no município (23,50). Na área rural, no entanto, onde reside a maior parte da população, apesar de não haver dados oficiais sobre o assunto sabe-se que o índice é bem mais pronunciado.

Quanto aos estudos de nível superior, Dores de Guanhães não possui estabelecimentos voltados para este fim, cadastradas nas fontes de consulta.

O transporte público regional, por sua vez, tem no componente rodoviário sua maior importância. As linhas intermunicipais de ônibus perpassam o município, cumprindo um papel de ligação entre os polos regionais e estaduais (Ipatinga, Guanhães, Itabira e Belo Horizonte, entre outros). Além disso, integra o município, fazendo ligação com Coronel Fabriciano, Senhora do Porto, Ferros, Joanésia, Mesquita e Braúnas.

Quanto ao Patrimônio Histórico e Arqueológico, considera-se que a ADAE - Área Diretamente Afetada e de Entorno deste empreendimento é pouco extensa e relativamente acidentada. Apesar de se situar em drenagem, no geral, atraente para acampamentos temporários (o rio Guanhães, inclusive, possui em alguns locais de seu curso algumas cachoeiras e pequenos terraços), especificamente na área do entorno do reservatório da PCH Dores de Guanhães não se observa tais características.

Desta maneira, no trabalho de diagnóstico, que se realizou por meio de levantamentos oportunistas e sistemáticos não foram identificados sítios arqueológicos na área diretamente afetada e adjacências. De qualquer forma, no período da execução das obras de infra-estrutura, a ADAE deverá ser monitorada.

A Área Diretamente Afetada e de Entorno – ADAE do empreendimento, para o meio socioeconômico, corresponde à faixa ao redor do Rio Guanhães que será afetada pelo enchimento do futuro reservatório, acrescida das áreas necessárias para a implantação de dispositivos e instalações de apoio da obra, da faixa de 100m ao redor do futuro reservatório, destinada à criação de uma Área de Preservação Permanente – APP, em conformidade com a Lei Estadual nº 10.561/91 - Lei Florestal Estadual, da área localizada a jusante da futura barragem, entre esta e a Casa de Força da futura usina, uma vez que sofrerá redução ou variação de vazão a partir do início das obras, e da sede municipal de Dores de Guanhães, que servirá de apoio aos trabalhadores da obra, a partir do início da implantação do empreendimento.

O mapa temático MB/MS-SUM-01, mostrado no ANEXO B, apresenta, além de algumas informações sobre a cobertura vegetal relativas ao meio biótico, as interferências socioeconômicas do empreendimento.

Nele, as propriedades rurais foram caracterizadas de modo quantitativo e qualitativo. Para efeito de análise, optou-se por dividir as propriedades em quatro diferentes tipos de situação, segundo a sua localização em relação ao empreendimento a ser implantado:

Com a implantação do empreendimento, haverá o comprometimento de cerca de 192 ha de terrenos, comprometendo 6 propriedades pertencentes a 6 diferentes proprietários e 7 benfeitorias localizadas nas proximidades da futura Casa de Força, para a implantação de um bota-fora da obra. A maior parte dos imóveis é utilizada para fins agropecuários, sendo apenas uma residência a ser afetada no total pelo bota-fora. Na área do reservatório, nenhuma benfeitoria será afetada. É importante citar que esta área total de terrenos comprometidos incorpora o atual

leito do rio que, por si só, já ocupa uma área importante no local (7,74 ha). Sendo assim, a área de terra a ser comprometida será menor do que a total de 200 ha previsto para o reservatório, APP, instalações de apoio e trecho de redução de vazão, uma vez que a área ocupada pelo atual leito do rio, consideradas as variações sazonais, devem ser subtraídas deste total, perfazendo um total de 192 ha. A espacialização destes dados pode ser visualizada no Mapa **MB/MS-DGU-01**. A qualificação dos imóveis foi feita com base em pesquisa de campo, apoiada em ficha de cadastro elaborada especificamente para o projeto.

Segundo o projeto ora analisado, o empreendimento prevê a desapropriação de cerca de 4 ha. de terreno, necessários para a formação do futuro lago e das instalações de apoio, lembrando que, conforme já mencionado, o espelho d'água do rio abrange uma área de 7,74 ha do futuro reservatório. Outros 72 ha. serão comprometidos com a criação da APP e cerca de 116 ha com a oscilação de vazão d'água a jusante da barragem. Os dados levantados no campo e em escritório, tanto pela equipe de socioeconomia deste estudo quanto da responsável pelo cadastro dos imóveis, apresentam pequenas variações nestas áreas do projeto encaminhadas pelo empreendedor, em virtude das diferenças altimétricas do leito maior sazonal do rio e das técnicas e equipamentos empregados na medição (teodolitos, foto-interpretação, entre outras).

A caracterização sucinta por situação em relação ao empreendimento, relativa às propriedades a serem afetadas, pode ser visualizada no Quadro mostrado adiante.

### SÍNTESE DO COMPROMETIMENTO POR PROPRIETÁRIO

Proprietário	Área Comprometida (ha)		
	Inundação	APP	Vazão Reduzida
Antônio Ribeiro Duarte	1,11	22,59	
José Maria Barreto	0,20	1,22	
Nilo Ferreira Pinto	1,89	32,95	49,12
n.i. (margem direita do rio)	0,31	11,66	
n.i. (margem esquerda do rio)	0,11	3,53	
n.i. (redução de vazão)			66,51
<b>TOTAL</b>	<b>3,62</b>	<b>71,95</b>	<b>115,63</b>

n.i. = não identificado

## **10.) A CONSTRUÇÃO DA PCH DORES DE GUANHÃES TRARÁ ALGUM BENEFÍCIO À REGIÃO E PODERÁ CAUSAR ALGUM IMPACTO AO MEIO AMBIENTE ?**

Os processos de planejamento, implantação, enchimento do reservatório e operação da PCH DORES DE GUANHÃES irão gerar alguns impactos ambientais e sócio-econômicos, conforme mostrado adiante. Vale lembrar, no entanto, que alguns dos impactos aqui relacionados são classificados como “positivos”, do ponto de vista ambiental e/ou sócio econômico.

### ***✓ A Identificação das Ações Impactantes nas Diversas Fases do Empreendimento***

#### ***✓ FASE DE PLANEJAMENTO DO EMPREENDIMENTO***

##### **Meio Sócio-Econômico**

###### ***- Impactos na Qualidade de Vida e nas Relações Sociais***

- (01) Insegurança e ansiedade da população local e afetada;
- (02) Mobilização das organizações políticas e sociais.

##### **Meio Biótico**

###### ***- Impactos na Flora e Fauna***

- (03) Supressão de vegetação / Alteração de habitats.

#### ***✓ FASE DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO***

## Meio Sócio Econômico

### *- Impacto nas Atividades Econômicas*

- (04) Geração de empregos direto e indireto;
- (05) Atividades rurais atingidas / perdas de produções

agropecuárias.

### *- Impactos nas Relações Sociais*

- (06) Mobilização Social

### *- Impactos nas Finanças Públicas*

- (07) Incremento nas receitas fiscais.

### *- Impactos na Infraestrutura Viária, de Moradias e de Benfeitorias*

- (08) Riscos de acidentes viários nas proximidades das obras;
- (09) Perdas e/ou interferências com moradias e benfeitorias.

### *- Impactos em Sítios Históricos e/ou Arqueológicos*

- (10) Perdas (parciais ou totais) de sítios históricos e/ou

arqueológicos.

### *- Impactos na Qualidade de Vida*

- (11) Aumento dos níveis de ruídos e de vibrações em locais
- (12) Dinamização do setor terciário;
- (13) Aumento de incidência de doenças;
- (14) Pressão na demanda / oferta dos serviços sociais básicos;
- (15) Desorganização do modo de vida e cultura locais.

próximos às obras;

### *- Impacto Visual por Alteração da Paisagem*

- (16) Alterações na paisagem

## Meio Físico

**- Impactos nas Atividades Minerárias**

(17) Potenciais atividades minerárias atingidas;

**- Impactos na Qualidade do Ar:**

(18) Alterações na qualidade do ar pelo aumento da concentração

de poluentes;

**- Impactos no Solo e nos Recursos Hídricos Superficiais**

(19) Erosão e aporte de sedimentos nos cursos d'água decorrentes  
implantação da infraestrutura de apoio às obras;

das operações de

Serviços  
(20) Poluição dos Recursos Hídricos e do Solo (Canteiros de Obras /

Frentes de

(21) Riscos de Derramamento de Combustíveis e Lubrificantes  
(Canteiros de Obras / Armazenamento / Abastecimento)

**Meio Biótico**

**- Impactos na Vegetação**

(22) Supressão de vegetação;

**- Impactos na Fauna**

(23) Supressão de habitats terrestres;

**- Impactos nos Ecossistemas Aquáticos**

(24) Alteração da qualidade da água e na estrutura da comunidade  
decorrente de alterações no curso d'água;

aquática,

✓ **FASE DE ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO**

**Meio Sócio-Econômico**



**- Impacto nas Atividades Econômicas**

(25) Perdas de produções agrícolas e/ou agropecuárias (área

inundada e entorno);

**- Impactos nas Moradias e Infraestrutura Viária**

(26) Perdas e/ou interferências com moradias e benfeitorias;

**- Impacto Visual por Alteração da Paisagem**

(27) Alterações na paisagem

**- Impactos nas Relações Sociais e na Saúde Pública**

(28) Segregação do ambiente social;

(29) Riscos de Afogamento;

(30) Impactos na Saúde Pública;

**- Impactos em Sítios Históricos e /ou Arqueológicos**

(31) Perdas (parciais ou totais) de sítios históricos e/ou

arqueológicos

**Meio Físico**

**- Impactos nas Atividades Minerárias**

(32) Perdas de áreas minerárias com potencial de produção;

**- Impactos no Solo e nas Margens do Reservatório**

(33) Processo erosional / instabilização de encostas da área de reservatório (em zonas de maior declividade) por

ascensão do nível d'água entorno do

**Meio Biótico**

**- Impactos na Fauna**

(34) Deslocamento da fauna com a formação de reservatório;

**- Impactos nos Ecossistemas Aquáticos**

(35) Perturbação dos sistemas aquáticos decorrente da redução de

vazão

✓ **FASE DE OPERAÇÃO DA PCH**

**Meio Sócio-Econômico**

**- Impactos na Qualidade de Vida, nas Relações Sociais e nas Atividades**

**Econômicas**

(36) Geração de empregos indiretos;

(37) Perdas de empregos diretos e indiretos pelo término da obra;

(38) Aumento no grau de atratividade para a instalação de atividades turísticas e piscicultura e ampliação da oferta de empregos;

atividades

(39) Desvalorização imobiliária de porções de propriedades rurais localizadas no trecho de vazão reduzida, entre a barragem e a casa de força;

localizadas no

**- Impactos no Uso do Solo do Entorno do Reservatório**

(40) Mudanças na vocação de uso das áreas adjacentes ou reservatório;

próximas do

(41) Restrições ao uso da terra na faixa de 100m ao Redor do (APP)

reservatório

(42) Valorização Imobiliária (propriedades rurais) em nível local, no do reservatório;

entorno da área

(43) Alteração na Atratividade Turística da AII e da AID

**- Impacto nas Finanças Públicas**

(44) Impacto nas receitas fiscais;

**- Impactos nas Demandas por Infraestrutura Física e Social**

(45) Aumento das pressões por equipamentos e serviços sociais;

### **Meio Físico**

#### ***- Impactos nos Recursos Hídricos Superficiais***

- (46) Redução do fluxo d'água, no trecho entre a barragem e a casa de força;
- (47) Assoreamento do reservatório;

#### ***- Impactos no Solo e nas Margens do Reservatório***

- (48) Processo erosional / instabilização de encostas da área de reservatório (em zonas de maior declividade) por ascensão do nível d'água; entorno do

#### ***- Impactos nas Atividades Minerárias***

- (49) Perdas de áreas minerárias com potencial de produção;

### **Meio Biótico**

#### ***- Impactos na Vegetação;***

- (50) Alteração das características ambientais para a vegetação no reservatório e vazão reduzida; trecho de
- (51) Pressão sobre os remanescentes;

#### ***- Impactos na Fauna:***

- (52) Formação de novo habitat;

#### ***- Impactos nos Ecossistemas Aquáticos***

- (53) Alteração na qualidade da água e na estrutura da comunidade relacionada à transformação na dinâmica da água; aquática
- (54) Alteração da comunidade de peixes devido à introdução de espécies.

## 11.) É POSSÍVEL AVALIAR E QUANTIFICAR OS IMPACTOS AMBIENTAIS QUE IRÃO OCORRER SE A PCH DORES DE GUANHÃES FOR CONSTRUÍDA ?

Existem diversas formas de se avaliar os impactos ambientais. No caso da PCH DORES DE GUANHÃES a avaliação dos impactos ambientais e sócio-econômicos foi efetuada considerando-se os resultados do diagnóstico ambiental, desenvolvido nas áreas de influência estabelecidas para o empreendimento, tendo como objetivo final não só avaliação dos impactos negativos e positivos associados aos aspectos sócio-econômicos e biofísicos mas, também, a definição das medidas mitigadoras e as recomendações para otimizar a inserção do empreendimento na área e na região.

A avaliação de cada um dos impactos identificados foi desenvolvida, também, aplicando-se metodologias específicas, descritas adiante, com os respectivos resultados apresentados resumidamente sob a forma de “Quadro de Avaliação”, conforme mostrado adiante.

Os impactos avaliados e seus respectivos “atributos” foram hierarquizados (impactos positivos e negativos), para posterior ponderação, subsidiando a conclusão sobre a viabilidade do empreendimento.

Os atributos aqui considerados compreendem:

- **Fase:** enquadramento do impacto em função das diversas fases do empreendimento: planejamento, instalação, enchimento do reservatório e operação.
- **Natureza:** positivo, negativo ou, excepcionalmente, ambos.
- **Direto / Indireto:** indica se os impactos serão ocasionados diretamente pelo empreendimento ou de forma indireta, ou seja, desencadeados indiretamente por ações do empreendimento.
- **Ocorrência:** quando se distingue se o impacto é um evento certo de ocorrência, se é provável ou existente
- **Espacialidade:** define a amplitude espacial do impacto, ou seja, se ocorre de forma localizada, se restringindo a ADA; ou ocorre de forma dispersa, extrapolando os limites da ADA.
- **Duração:** reflete o tempo de ocorrência do impacto e portanto, se temporário, com duração determinada, ou permanente, perdurando além da vida útil do empreendimento; ou então cíclico.
- **Reversibilidade:** reversível ou irreversível.

- **Magnitude:** é feita com indicadores que permitam avaliar quantitativamente os impactos. Os fenômenos não mensuráveis foram avaliados qualitativamente, atribuindo-se pequena, média ou grande magnitude.

### avaliação dos Impactos Ambientais

FASE	IMPACTO	ATRIBUTOS								
		Natureza	Direto / Indireto	Ocorrência	Forma de Interferência	Prazo de Ocorrência	Espacialidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude
PLANEJAMENTO DO EMPREENHIMENTO	<b>MEIO SÓCIO ECONÔMICO</b>									
	<i>- Impactos na Qualidade de Vida e nas Relações Sociais</i>									
	01) Insegurança e ansiedade da população local afetada		I	E	N	M	L	T	R	P
	02) Mobilização das organizações políticas e sociais		I	E	P	L	D	C	R	P

NATUREZA	DIRETO / INDIRETO	OCORRÊNCIA	PRAZO DE OCORRÊNCIA	ESPACIALIDADE	FORMA DE INTERFERÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE (QUALITATIVA)
Positivo	(D) Direto	(C) Certo	(C) Curto	(L) Localizado	(N) Novo	(T) Temporário	(R) Reversível	(G) Grande Magnitude
Negativo	(I) Indireto	(P) Provável	(M) Médio	(D) Disperso	(P) Presente	(P) Permanente	(I) Irreversível	(M) Média Magnitude
Ambos		(E) Existente	(L) Longo			(C) Cíclico		(P) Pequena Magnitude

**Avaliação dos Impactos Ambientais**

FASE	IMPACTO	ATRIBUTOS								
		Natureza	Direto / Indireto	Ocorrência	Forma de Interferência	Prazo de Ocorrência	Espacialidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude
<b>PLANEJAMENTO DO EMPREENHIMENTO</b>	<b>MEIO BIÓTICO</b>									
	<i>- Impactos na Flora e Fauna</i>									
	03) Supressão de Vegetação e Alteração de habitats		D	C	N	C	L	T	R	P

NATUREZA	DIRETO / INDIRETO	OCORRÊNCIA	PRAZO DE OCORRÊNCIA	ESPACIALIDADE	FORMA DE INTERFERÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE (QUALITATIVA)
Positivo	(D) Direto	(C) Certo	(C) Curto	(L) Localizado	(N) Novo	(T) Temporário	(R) Reversível	(G) Grande Magnitude
Negativo	(I) Indireto	(P) Provável	(M) Médio	(D) Disperso	(P) Presente	(P) Permanente	(I) Irreversível	(M) Média Magnitude
Ambos		(E) Existente	(L) Longo			(C) Cíclico		(P) Pequena Magnitude

**Avaliação dos Impactos Ambientais**

FASE	IMPACTO	ATRIBUTOS								
		Natureza	Direto / Indireto	Ocorrência	Forma de Interferência	Prazo de Ocorrência	Espacialidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude
IMPLANTAÇÃO DO EMPREENHIMENTO	<b>MEIO SÓCIO ECONÔMICO</b>									
	<i>- Impactos nas Atividades Econômicas</i>									
	04) Geração de empregos direto e indireto	■	D	C	N	M	D	T	R	M
	05) Atividades rurais atingidas / perda de produção agropecuária	■	D	C	N	C	L	P	I	P
	<i>- Impactos nas Relações Sociais</i>									
	06) Mobilização Social	■	I	C	P	C	D	C	R	P
	<i>- Impactos nas Finanças Públicas</i>									
	07) Incremento nas receitas fiscais	■	I	C	N	C	D	P	I	G
	<i>- Impactos na Infraestrutura Viária, de Moradias e de Benfeitorias</i>									
	08) Riscos de acidentes viários nas proximidades das obras	■	I	P	P	C	L	T	R	P
09) Perdas e/ou interferências com moradias e benfeitorias	■	D	C	N	M	L	P	I	P	
<i>- Impactos em Sítios Históricos e/ou Arqueológicos</i>										
10) Perdas (parciais ou totais) de sítios históricos e/ou arqueológicos	■	D	P	P	M	L	P	I	P	

NATUREZA	DIRETO / INDIRETO	OCORRÊNCIA	PRAZO DE OCORRÊNCIA	ESPACIALIDADE	FORMA DE INTERFERÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE (QUALITATIVA)
■ Positivo	(D) Direto	(C) Certo	(C) Curto	(L) Localizado	(N) Novo	(T) Temporário	(R) Reversível	(G) Grande Magnitude
■ Negativo	(I) Indireto	(P) Provável	(M) Médio	(D) Disperso	(P) Presente	(P) Permanente	(I) Irreversível	(M) Média Magnitude
■ Ambos		(E) Existente	(L) Longo			(C) Cíclico		(P) Pequena Magnitude






### Avaliação dos Impactos Ambientais

FASE	IMPACTO	ATRIBUTOS								
		Natureza	Direto / Indireto	Ocorrência	Forma de Interferência	Prazo de Ocorrência	Espacialidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude
IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDEDIMENTO	<b>MEIO SÓCIO ECONÔMICO</b>									
	<b>- Impactos na Qualidade de Vida</b>									
	11) Aumento dos níveis de ruídos e de vibrações em locais próximos às obras	Red	D	C	N	C	L	T	R	P
	12) Dinamização do setor terciário	Green	I	P	N	M	D	T	R	M
	13) Aumento de incidência de doenças	Red	I	P	P	C	D	T	R	P
	14) Pressão na demanda / oferta dos serviços sociais básicos	Red	I	P	P	C	D	C	R	M
	15) Desorganização do modo de vida e cultura locais	Red	I	P	N	C	D	T	R	P
	<b>- Impacto Visual por Alteração de Paisagem</b>									
	16) Alteração na Paisagem	Red	D	C	N	C	L	P	I	M

NATUREZA	DIRETO / INDIRETO	OCORRÊNCIA	PRAZO DE OCORRÊNCIA	ESPACIALIDADE	FORMA DE INTERFERÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE (QUALITATIVA)
Green	(D) Direto	(C) Certo	(C) Curto	(L) Localizado	(N) Novo	(T) Temporário	(R) Reversível	(G) Grande Magnitude
Red	(I) Indireto	(P) Provável	(M) Médio	(D) Disperso	(P) Presente	(P) Permanente	(I) Irreversível	(M) Média Magnitude
Yellow		(E) Existente	(L) Longo			(C) Cíclico		(P) Pequena Magnitude

### Avaliação dos Impactos Ambientais

FASE	IMPACTO	ATRIBUTOS								
		Natureza	Direto / Indireto	Ocorrência	Forma de Interferência	Prazo de Ocorrência	Espacialidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude
IMPLANTAÇÃO DO EMPREENHIMENTO	<b>MEIO FÍSICO</b>									
	<b>- Impactos nas Atividades Minerais</b>									
	17) Potenciais atividades minerárias atingidas		D	C	N	M	L	P	I	M
	<b>- Impactos na Qualidade do Ar</b>									
	18) Alterações na qualidade do ar / aumento da concentração de poluentes		D	C	N	M	L	T	R	P
	<b>- Impactos no Solo e nos Recursos Hídricos Superficiais</b>									
	19) Erosão e aporte de sedimentos nos cursos d'água, decorrentes das operações de implantação da infraestrutura de apoio às obras		D	C	N	M	D	T	I	M
	20) Poluição dos recursos hídricos e do solo (canteiro de obras / frentes de serviços)		D	P	N	M	L	T	R	P
21) Riscos de derramamento de combustíveis e Óleos Lubrificantes (canteiro de obras / armazenamento / abastecimento)		D	P	N	M	L	T	R	P	

NATUREZA	DIRETO / INDIRETO	OCORRÊNCIA	PRAZO DE OCORRÊNCIA	ESPACIALIDADE	FORMA DE INTERFERÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE (QUALITATIVA)
 Positivo  Negativo  Ambos	(D) Direto (I) Indireto	(C) Certo (P) Provável (E) Existente	(C) Curto (M) Médio (L) Longo	(L) Localizado (D) Disperso	(N) Novo (P) Presente	(T) Temporário (P) Permanente (C) Cíclico	(R) Reversível (I) Irreversível	(G) Grande Magnitude (M) Média Magnitude (P) Pequena Magnitude

### Avaliação dos Impactos Ambientais

FASE	IMPACTO	ATRIBUTOS								
		Natureza	Direto / Indireto	Ocorrência	Forma de Interferência	Prazo de Ocorrência	Espacialidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude
IMPLANTAÇÃO  DO EMPREENHIMENTO	<b>MEIO BIÓTICO</b>									
	<i>- Impactos na Vegetação</i>									
	22) Supressão de vegetação		D	C	N	M	L	P	I	M
	<i>- Impactos na Fauna</i>									
	23) Supressão de habitats terrestres		D	C	N	M	L	P	I	P
	<i>- Impactos nos Ecossistemas Aquáticos</i>									
	24) Alteração da qualidade da água e das estruturas da comunidade aquática, decorrente de alterações no curso d'água.		I	C	N	M	L	C	R	M

NATUREZA	DIRETO / INDIRETO	OCORRÊNCIA	PRAZO DE OCORRÊNCIA	ESPACIALIDADE	FORMA DE INTERFERÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE (QUALITATIVA)
Positivo	(D) Direto	(C) Certo	(C) Curto	(L) Localizado	(N) Novo	(T) Temporário	(R) Reversível	(G) Grande Magnitude
Negativo	(I) Indireto	(P) Provável	(M) Médio	(D) Disperso	(P) Presente	(P) Permanente	(I) Irreversível	(M) Média Magnitude
Ambos		(E) Existente	(L) Longo			(C) Cíclico		(P) Pequena Magnitude

### Avaliação dos Impactos Ambientais

FASE	IMPACTO	ATRIBUTOS								
		Natureza	Direto / Indireto	Ocorrência	Forma de Interferência	Prazo de Ocorrência	Espacialidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude
ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO	<b>MEIO SÓCIO ECONÔMICO</b>									
	<b>- Impactos nas Atividades Econômicas</b>									
	25) Perdas de produção agrícola e/ou agropecuária (área inundada e entorno)	■	D	C	N	M	L	P	I	G
	<b>- Impactos nas Moradias e Infraestrutura Viária</b>									
	26) Perdas e/ou interferências com moradias e benfeitorias	■	D	C	N	M	L	P	I	M
	<b>- Impacto Visual por Alteração de Paisagem</b>									
	27) Alterações na paisagem	■	I	C	N	M	L	P	I	G
	<b>- Impacto nas Relações Sociais e na Saúde Pública</b>									
	28) Segregação do ambiente social	■	I	P	N	C	L	P	R	P
	29) Riscos de afogamento	■	I	P	N	C	L	P	R	P
30) Impactos na saúde pública	■	I	P	N	M	D	P	R	P	
<b>- Impactos em Sítios Históricos e/ou Arqueológicos</b>										
31) Perdas (parciais ou totais) de sítios históricos e/ou arqueológicos	■	D	C	P	C	L	P	I	P	

NATUREZA	DIRETO / INDIRETO	OCORRÊNCIA	PRAZO DE OCORRÊNCIA	ESPACIALIDADE	FORMA DE INTERFERÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE (QUALITATIVA)
■ Positivo	(D) Direto	(C) Certo	(C) Curto	(L) Localizado	(N) Novo	(T) Temporário	(R) Reversível	(G) Grande Magnitude
■ Negativo	(I) Indireto	(P) Provável	(M) Médio	(D) Disperso	(P) Presente	(P) Permanente	(I) Irreversível	(M) Média Magnitude
■ Ambos		(E) Existente	(L) Longo			(C) Cíclico		(P) Pequena Magnitude

### Avaliação dos Impactos Ambientais

FASE	IMPACTO	ATRIBUTOS								
		Natureza	Direto / Indireto	Ocorrência	Forma de Interferência	Prazo de Ocorrência	Espacialidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude
ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO	<b>MEIO FÍSICO</b>									
	<i>- Impactos nos Recursos Minerários</i>									
	32) Perdas de áreas minerárias com potencial de produção		D	C	N	C	L	P	I	M
	<i>- Impactos no Solo e nas Margens do Reservatório</i>									
	33) Processo erosional / instabilização de encostas da área de entorno do reservatório (em zonas de maior declividade) por ascensão do nível d'água		D	C	P	C	L	T	I	M

NATUREZA	DIRETO / INDIRETO	OCORRÊNCIA	PRAZO DE OCORRÊNCIA	ESPACIALIDADE	FORMA DE INTERFERÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE (QUALITATIVA)
	(D) Direto	(C) Certo	(C) Curto	(L) Localizado	(N) Novo	(T) Temporário	(R) Reversível	(G) Grande Magnitude
	(I) Indireto	(P) Provável	(M) Médio	(D) Disperso	(P) Presente	(P) Permanente	(I) Irreversível	(M) Média Magnitude
	Ambos	(E) Existente	(L) Longo			(C) Cíclico		(P) Pequena Magnitude

**Avaliação dos Impactos Ambientais**

FASE	IMPACTO	ATRIBUTOS								
		Natureza	Direto / Indireto	Ocorrência	Forma de Interferência	Prazo de Ocorrência	Espacialidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude
ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO	<b>MEIO BIÓTICO</b>									
	<i>- Impactos na Fauna</i>									
	34) Deslocamento da fauna com a formação do reservatório		D	C	N	M	L	P	I	P
	<i>- Impactos nos Ecossistemas Aquáticos</i>									
	35) Perturbação dos sistemas aquáticos decorrentes da redução de vazão		D	C	N	M	L	P	I	M

NATUREZA	DIRETO / INDIRETO	OCORRÊNCIA	PRAZO DE OCORRÊNCIA	ESPACIALIDADE	FORMA DE INTERFERÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE (QUALITATIVA)
Positivo	(D) Direto	(C) Certo	(C) Curto	(L) Localizado	(N) Novo	(T) Temporário	(R) Reversível	(G) Grande Magnitude
Negativo	(I) Indireto	(P) Provável	(M) Médio	(D) Disperso	(P) Presente	(P) Permanente	(I) Irreversível	(M) Média Magnitude
Ambos		(E) Existente	(L) Longo			(C) Cíclico		(P) Pequena Magnitude

### Avaliação dos Impactos Ambientais

FASE	IMPACTO	ATRIBUTOS								
		Natureza	Direto / Indireto	Ocorrência	Forma de Interferência	Prazo de Ocorrência	Espacialidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude
OPERAÇÃO DA PCH	<b>MEIO SÓCIO ECONÔMICO</b>									
	<i>- Impactos na Qualidade de Vida, nas Relações Sociais e nas Atividades Econômicas</i>									
	36) Geração de empregos indiretos	■	I	P	N	C	D	C	R	P
	37) Perdas de empregos diretos e indiretos pelo término da obra	■	D	C	P	M	D	C	R	M
	38) Aumento do grau de atratividade para a instalação de atividades turísticas e piscicultura e ampliação da oferta de empregos	■	D	C	N	C	D	C	R	G
	39) Desvalorização imobiliária de porções de propriedades rurais localizadas no trecho de vazão reduzida, entre a barragem e a casa de força	■	I	C	N	M	L	C	R	P
	<i>- Impactos no Uso do Solo do Entorno do Reservatório</i>									
	40) Mudanças na vocação de uso das áreas adjacentes ou próximas do reservatório	■	I	P	N	M	L	C	R	M
	41) Restrições ao uso da terra na faixa de 100 m ao redor do reservatório (APP)	■	I	C	N	C	L	P	I	G
42) Valorização imobiliária (propriedades rurais) em nível local, no entorno da área do reservatório	■	I	P	N	M	L	C	R	M	
43) Alteração na atratividade turística da AII e da AID	■	I	P	N	M	D	C	R	M	

NATUREZA	DIRETO / INDIRETO	OCORRÊNCIA	PRAZO DE OCORRÊNCIA	ESPACIALIDADE	FORMA DE INTERFERÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE (QUALITATIVA)
■ Positivo ■ Negativo ■ Ambos	(D) Direto (I) Indireto	(C) Certo (P) Provável (E) Existente	(C) Curto (M) Médio (L) Longo	(L) Localizado (D) Disperso	(N) Novo (P) Presente	(T) Temporário (P) Permanente (C) Cíclico	(R) Reversível (I) Irreversível	(G) Grande Magnitude (M) Média Magnitude (P) Pequena Magnitude

### Avaliação dos Impactos Ambientais

FASE	IMPACTO	ATRIBUTOS								
		Natureza	Direto / Indireto	Ocorrência	Forma de Interferência	Prazo de Ocorrência	Espacialidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude
OPERAÇÃO DA PCH	<b>MEIO SÓCIO ECONÔMICO</b>									
	<i>- Impactos nas Finanças Públicas</i>									
	44) Impactos nas receitas fiscais		I	C	N	M	D	P	R	M
	<i>- Impactos nas Demandas por Infraestrutura Física e Social</i>									
	45) Aumento das pressões por equipamentos e serviços sociais		I	P	N	M	D	C	R	M

NATUREZA	DIRETO / INDIRETO	OCORRÊNCIA	PRAZO DE OCORRÊNCIA	ESPACIALIDADE	FORMA DE INTERFERÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE (QUALITATIVA)
	(D) Direto	(C) Certo	(C) Curto	(L) Localizado	(N) Novo	(T) Temporário	(R) Reversível	(G) Grande Magnitude
	(I) Indireto	(P) Provável	(M) Médio	(D) Disperso	(P) Presente	(P) Permanente	(I) Irreversível	(M) Média Magnitude
		(E) Existente	(L) Longo			(C) Cíclico		(P) Pequena Magnitude



### Avaliação dos Impactos Ambientais

FASE	IMPACTO	ATRIBUTOS								
		Natureza	Direto / Indireto	Ocorrência	Forma de Interferência	Prazo de Ocorrência	Espacialidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude
<b>OPERAÇÃO</b>  <b>DA</b>  <b>PCH</b>	<b>MEIO FÍSICO</b>									
	<b>- Impactos nos Recursos Hídricos Superficiais</b>									
	46) Redução do fluxo d'água, no trecho entre a barragem e a casa de força		D	C	N	L	L	P	I	G
	47) Assoreamento do reservatório		D	C	P	L	D	P	I	M
	<b>- Impactos no Solo e nas Margens do Reservatório</b>									
	48) Processo erosional / instabilização de encostas - área do entorno do reservatório (em zonas de maior declividade) por ascensão do nível d'água		D	P	P	L	L	P	R	P
	<b>- Impactos nos Recursos Minerais</b>									
49) Perdas de áreas minerárias com potencial de produção		D	C	N	L	L	P	I	M	

NATUREZA	DIRETO / INDIRETO	OCORRÊNCIA	PRAZO DE OCORRÊNCIA	ESPACIALIDADE	FORMA DE INTERFERÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE (QUALITATIVA)
	(D) Direto	(C) Certo	(C) Curto	(L) Localizado	(N) Novo	(T) Temporário	(R) Reversível	(G) Grande Magnitude
	(I) Indireto	(P) Provável	(M) Médio	(D) Disperso	(P) Presente	(P) Permanente	(I) Irreversível	(M) Média Magnitude
		(E) Existente	(L) Longo			(C) Cíclico		(P) Pequena Magnitude

### Avaliação dos Impactos Ambientais

FASE	IMPACTO	ATRIBUTOS								
		Natureza	Direto / Indireto	Ocorrência	Forma de Interferência	Prazo de Ocorrência	Espacialidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude
OPERAÇÃO DA PCH	<b>MEIO BIÓTICO</b>									
	<b>- Impactos na Vegetação</b>									
	50) Alteração das características ambientais para a vegetação no trecho de reservatório e vazão reduzida		D	C	N	L	L	P	I	M
	51) Pressão sobre os remanescentes		I	P	P	M	D	P	R	P
	<b>- Impactos na Fauna</b>									
	52) Formação de novo habitat		D	C	N	L	L	P	I	M
	<b>- Impactos nos Ecossistemas Aquáticos</b>									
	53) Alteração na qualidade da água e na estrutura da comunidade de aquática relacionada à transformação na dinâmica da água		D	C	N	L	L	P	I	M
	54) Alteração da comunidade de peixes devido à introdução de espécies		I	P	N	L	D	P	I	M

NATUREZA	DIRETO / INDIRETO	OCORRÊNCIA	PRAZO DE OCORRÊNCIA	ESPACIALIDADE	FORMA DE INTERFERÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE (QUALITATIVA)
	(D) Direto	(C) Certo	(C) Curto	(L) Localizado	(N) Novo	(T) Temporário	(R) Reversível	(G) Grande Magnitude
	(I) Indireto	(P) Provável	(M) Médio	(D) Disperso	(P) Presente	(P) Permanente	(I) Irreversível	(M) Média Magnitude
		(E) Existente	(L) Longo			(C) Cíclico		(P) Pequena Magnitude



Rua Ceará, 470 – Pacaembu - São Paulo - CEP 01243.010  
Fones: 11 3661.8070 - Fax.: 3661.9262  
e-mail: [walm@walmambiental.com.br](mailto:walm@walmambiental.com.br)  
Home Page: [www.walmambiental.com.br](http://www.walmambiental.com.br)

---

## **12.) OS IMPACTOS AMBIENTAIS QUE OCORRERÃO POR CONTA DA CONSTRUÇÃO DA PCH PODERÃO SER CORRIGIDOS OU AMENIZADOS ?**

Considerando-se a caracterização do empreendimento e a identificação dos possíveis impactos no meio ambiente por eles gerados, são propostas uma série de ações e medidas a serem adotadas, no sentido de minimizar e/ou compensar os impactos negativos e de otimizar e/ou ampliar os impactos positivos. Dessa forma, define-se:

- ✓ Medidas Mitigadoras: relaciona as medidas que visam atenuar os efeitos dos impactos negativos identificados;
- ✓ Medidas Compensatórias: relaciona as medidas que visam compensar os efeitos dos impactos negativos gerados;
- ✓ Medidas Potencializadoras: relaciona as medidas que visam otimizar e/ou ampliar os efeitos dos impactos positivos identificados.

Apresenta-se adiante, de forma resumida, as medidas propostas para viabilizar a implantação e operação do empreendimento em questão, definindo-se a fase de desenvolvimento do empreendimento e os impactos a que se relaciona.

### **Controle da Geração de Emissões de Material Particulado em Suspensão e Descargas Poluentes dos Motores de Máquinas e Veículos**

Essa medida visa a mitigação do seguinte impacto:

*(Fase de Implantação)*

- Alteração da qualidade do ar pelo aumento de concentração de poluentes (canteiro de obras / áreas de empréstimo / bota fora) – (mitigadora)

### **Condução dos Trabalhos de Terraplenagem e de Movimentação de Terra de Forma Adequada / Recuperação de Áreas de Empréstimo / Adequação do Cronograma de Obras às Características Climáticas da Região**

Estas medidas deverão estar inseridas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Estabilização de Focos Erosivos e de Movimentos de Massa, mitigando o seguinte principal impacto:

*(Fase de Implantação)*

- Assoreamento dos cursos d'água (canteiro de obras / áreas de empréstimo / bota fora) – (mitigadora)

***Instalações Sanitárias Conectadas às Fossas Sépticas (nas edificações de canteiros de obras) / Ofertar Resíduos Originados nos Canteiros aos Serviços de Coletas Municipais ou Encaminhá-los aos Destinos Finais Selecionados***

Essa medida objetiva a mitigação do seguinte impacto:

*(Fase de Implantação)*

- Poluição dos Recursos Hídricos (canteiro de obras) – (mitigadora)

***Manutenção Periódica de Máquinas, Equipamentos e Tanques de Estocagem de Óleos e Combustíveis / Treinamento do Pessoal Responsável pelo Abastecimento de Máquinas e Equipamentos / Implantação de Caixas Separadoras Água-Óleo nas Instalações Industriais e de Apoio aos Canteiros de Obra***

Essa medida visa a mitigação dos seguintes impactos:

*(Fase de Implantação)*

- Riscos de derramamento de combustíveis e lubrificantes (canteiro de obras / armazenamento / abastecimento) – (mitigadora)

*(Fases de implantação, enchimento do reservatório e operação)*

- Impactos nos ecossistemas aquáticos – (mitigadora)

***Cadastro dos Focos Erosivos Existentes no Entorno da Área do Reservatório e Implementação de Ações Corretivas / Revegetação de Encostas Marginais ao Reservatório / Monitoramento das Condições de Estabilidade das Encostas Marginais***

Essas medidas deverão estar inseridas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Estabilização de Focos Erosivos e de Movimentos de Massa, mitigando os seguintes principais impactos:

*(Fase de Implantação)*

- Instalação / acirramento de focos erosivos e de movimentos de massa (abertura de acessos e instalação de infraestrutura de apoio) – (mitigadora)

*(Fase de Operação)*

- Processo erosional / instabilização de encostas na área do entorno do reservatório (em zonas de maior declividade), por ascensão do nível d'água (mitigadora)

- Assoreamento do reservatório (mitigadora)

- Elevação do lençol freático (mitigadora)

*(Fases de implantação, enchimento e operação)*

- Impactos nos ecossistemas aquáticos – (mitigadora)

### ***Manutenção de Vazão Residual (operação da PCH) / Construção de Pequenos Degraus para Uniformização da Lâmina D'Água ao Longo da Seção Transversal da Calha do Rio***

Essas medidas objetivam a mitigação dos seguintes impactos:

*(Fase de Operação)*

- Redução do fluxo d'água entre a barragem e a casa de força (mitigadora/compensatória)

### ***Avaliação Técnico-Econômica de Depósitos Minerais e Negociação Direta com Detentores de Direitos Minerários***

Esta medida serve como compensatória do seguinte impacto:

*(Fase de Implantação, enchimento do reservatório e operação)*

- Potenciais atividades minerárias atingidas (compensatória)

### ***Estabelecimento de Critérios para a Condução de trabalhos de Campo e Orientação Prévia aos Operários / Plantio com Espécies Arbóreas Nativas***

Essas medidas servem como mitigadora dos seguintes impactos:

*(Fase de Planejamento)*

- Alteração de Habitats (abertura de picadas e praças de serviços para a realização de trabalhos de topografia e de sondagens) – (mitigadora/compensatória)

*(Fase de Implantação)*

- Supressão da vegetação natural (área do arranjo geral da PCH e áreas de apoio) – (mitigadora/compensatória)

### ***Criação de Banco de Germoplasma***

Essa medida servem como mitigadora do seguinte impacto:

*(Fase de Implantação)*

- Supressão da vegetação natural (área do arranjo geral da PCH e áreas de apoio) – (mitigadora/compensatória)

### ***Condução Adequada do Desmatamento***

Essa medida servem como mitigadora dos seguintes impactos:

*(Fase de Implantação)*

- Supressão da vegetação natural (área do arranjo geral da PCH e áreas de apoio) – (mitigadora/compensatória)

*(Fase de Implantação)*

- Redução da diversidade local (mitigadora/compensatória)

### ***Plantio de Espécies Arbóreas Nativas no Entorno do Reservatório (APP)***

Essa medida deverá estar inserida em um Programa de Recomposição Florestal e servirão para mitigar o seguinte impacto:

*(Fase de Implantação)*

- Supressão da vegetação ciliar (mitigadora/compensatória)

### ***Condução dos Animais da Área do Desmatamento para as Áreas Naturais Contíguas / Manejo e Relocação de Animais em Locais Apropriados***

Estas medidas deverão estar inseridas no Programa de Resgate e Relocação da Fauna, tendo por função a mitigação dos seguintes impactos:

*(Fase de Implantação)*

- Supressão dos habitats (mitigadora)

*(Fase de Enchimento do Reservatório)*

- Deslocamento da Fauna com o enchimento do reservatório (mitigadora)

### ***Salvamento da Ictiofauna / Desenvolvimento de Estudos Específicos Acerca da Qualidade da Água e Ictiofauna / Peixamento***

Estas medidas deverão estar inseridas no Plano de Conservação e Monitoramento da Ictiofauna e no Programa de Qualidade da Água, objetivando mitigar os seguintes impactos:

*(Fase de Implantação)*

- Impactos na fauna aquática, através do lançamento das enscadeiras, restrição do fluxo d'água no trecho entre a barragem e a casa de força, além de eventual alteração na qualidade físico-química da água do rio (mitigadora/compensatória)

*(Fase de Enchimento do Reservatório)*

- Alteração na estrutura das comunidades aquáticas (no reservatório e no trecho a jusante do barramento) – (compensatória)

- Perturbação dos sistemas aquáticos decorrente da redução de vazão (mitigadora/compensatória)

*(Fase de Operação)*

- Criação de um novo ambiente lacustre (potencializadora)
- Alteração das comunidades de peixes, na área do reservatório e no trecho de vazão residual (entre a barragem e a casa de força) – (mitigadora/compensatória)

### ***Proteção dos Remanescentes e Potencialização das Ações de Fiscalização pelo Órgão Responsável***

Essa medida visa a mitigação do seguinte impacto:

*(Fase de Operação)*

- Pressão sobre os remanescentes florestais por consequência de perdas de áreas de pastagens e de eventuais cultivos (potencializadora)

## ***Monitoramento da Qualidade da Água***

Esta medida deverá estar inserida em um Programa de Qualidade da Água e objetiva mitigar o seguinte impacto:

*(Fase de Operação)*

- Alteração da qualidade da água (mitigadora)

## ***Abertura de Canal de Comunicação entre o Empreendedor e a População e Implementação de Ações de Comunicação Social***

Esta medida deve ser inserida em um Programa de Comunicação Social, servindo tanto como mitigadora quanto potencializadora de impactos, conforme mostrado adiante:

*(Fase de Planejamento)*

- Mobilização das organizações políticas e sociais (potencializadora)
  - Insegurança e ansiedade da população (mitigadora)

*(Fase de Implantação)*

- Geração de emprego, direto e indireto (potencializadora)
- Interrupções temporárias e permanentes de vias de circulação (mitigadora)
  - Desorganização do modo de vida e cultura locais (mitigadora)
- Mobilização Social (Potencializadora)

*(Fase de Operação)*

- Geração de empregos diretos e indiretos (potencializadora)

## ***Avaliação Financeira do Potencial e da Perda e Negociação Direta com a População Atingida / Recomposição do Sistema Viário Interferido***

Essas medidas servem como mitigadora ou compensatória dos seguintes impactos:

*(Fase de Implantação)*

- Atividades rurais atingidas / perda de produção agropecuária (compensatória)
- Perdas e/ou interferências com moradias e benfeitorias (mitigadora/compensatória)

*(Fase de Enchimento do Reservatório)*

- Perda de produção agrícola e agropecuária (compensatória)
- Perda e/ou interferência com moradias, benfeitorias e equipamentos viários (mitigadora/compensatória)
  - Segregação do Ambiente Social (Mitigadora)

*(Fase de Operação)*

- Desvalorização imobiliária de propriedades rurais localizadas na área de diminuição de vazão, entre a barragem e a casa de força (mitigadora/compensatória)

## ***Ação Técnica Conjunta entre a Prefeitura e o Empreendedor Visando a Maximização do Incremento das Receitas Fiscais***

Esta medida serve como compensatória ou potencializadora dos seguintes impactos:

*(Fase de Implantação)*

- Incremento das receitas fiscais (compensatória/potencializadora)

*(Fase de Operação)*

- Impactos nas receitas fiscais (compensatória/potencializadora)



### ***Implantação de Medidas de Segurança do Tráfego no Centro Urbano de Apoio, bem como nos Trechos e Pontos de Maior Afluxo de Veículos Pesados em Função das Obras***

Esta medida serve como mitigadora do seguinte impacto:

*(Fase de Implantação)*

- Riscos de acidentes viários nas proximidades das obras (mitigadora)

### ***Implementação de Programas de Resgate / Salvamento e/ou Monitoramento Sobre o Patrimônio Histórico e Arqueológico***

Esta medida serve como mitigadora dos seguintes impactos:

*(Fase de Implantação)*

- Perdas parciais ou totais de sítios históricos e/ou arqueológicos (mitigadora)

*(Fase de Enchimento do Reservatório)*

- Perdas parciais ou totais de sítios históricos e/ou arqueológicos (mitigadora/compensatória)

### ***Instalação de Barreiras Acústicas em Locais Críticos de Geração de Ruídos***

Esta medida serve como mitigadora do seguinte impacto:

*(Fase de Implantação)*

- Aumento dos níveis de ruídos em locais próximos às obras (mitigadora)

### ***Elaboração de Projeto para Fomento de Pequenos Negócios Voltados ao Atendimento da Nova População e de Atividades Turísticas e de Piscicultura Desencadeadas pela Presença do Reservatório / Implementação de Ações de Incentivo à Atividade Comercial Turística***

Essas medidas servem como mitigadora, compensatória ou potencializadora dos seguintes impactos:

*(Fase de Implantação)*

- Dinamização do setor terciário (potencializadora)

*(Fase de Enchimento do Reservatório)*

- Restrições de uso da terra na faixa de 100m ao redor do reservatório (APP) (compensatória)

*(Fase de Operação)*

- Aumento do grau de atratividade para a instalação de atividades turísticas e de piscicultura e ampliação da oferta de emprego (potencializadora)
  - Perdas de empregos diretos e indiretos ao término da obra (mitigadora/compensatória)
  - Valorização imobiliária em nível local, no entorno da área do reservatório (potencializadora)

***Implementação de Parcerias com a Secretaria de Saúde Local, de Sistema de Controle de Endemias e Vigilância Sanitária / Estruturação de Ambulatório de Saúde do Trabalhador / Campanhas de Orientação e Assistência à População Local e do Entorno da PCH, Visando a Prevenção e Controle Sanitário***

Estas medidas deverão estar inseridas em um Plano de Vigilância Epidemiológica e de Apoio às Ações de Saúde, servindo como mitigadoras dos seguintes impactos:

*(Fase de Implantação)*

- Aumento da incidência de doenças (mitigadora)
- Pressão na demanda / oferta dos serviços sociais básicos (mitigadora)

*(Fase de Operação)*

- Impacto na saúde pública (mitigadora)
- Impacto nas demandas por infra-estrutura física e social (mitigadora)

***Realização de Oficinas de Planejamento com a Participação de Empreendedores, Prefeitura e Comunidade***

Esta medida serve como mitigadora ou potencializadora dos seguintes impactos:

*(Fase de Enchimento do Reservatório)*

- Alterações na paisagem (mitigadora)

*(Fase de Operação)*

- Mudanças na vocação de uso de áreas adjacentes ou próximas do reservatório (potencializadora)
- Risco de uso desordenado do solo nas proximidades da área do reservatório (áreas de preservação permanente) – (mitigadora)
- Alteração no sistema viário e no padrão de acessibilidade da ADAE (mitigadora)
- Aumento do grau de atratividade para a instalação de atividades turísticas e de piscicultura e ampliação da oferta de empregos (potencializadora)
- Alteração na atratividade turística da AII e AID (potencializadora)

Portanto, com base no cenário atual dos impactos que deverão configurar-se nas áreas de influência da PCH, mostrados anteriormente e, também, na importância e no grau de resolução da maioria das medidas aqui propostas, conclui-se pela recomendação de um conjunto de medidas de mitigação e compensação, caracterizadas por planos, programas, projetos e estudos ambientais, de maior abrangência e de cunho integrador, mostrados detalhadamente adiante.

- ✓ *Plano de Gestão Ambiental*
- ✓ *Programa de Comunicação Social*
- ✓ *Plano de Negociação com a População Afetada*
- ✓ *Plano de Vigilância Epidemiológica e de Apoio às Ações de Saúde*
- ✓ *Programa de Desenvolvimento Turístico para os Municípios da AII - Área de Influência Indireta*
- ✓ *Programa de Educação Ambiental*
- ✓ *Programa de Uso Múltiplo da Água e das Áreas Marginais do Reservatório*
- ✓ *Programa de Assistência Social*

- ✓ *Programa de Prospecção, Monitoramento e Salvamento do Patrimônio Histórico e Arqueológico*
- ✓ *Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Estabilização de Focos Erosivos e de Movimentos de Massa*
- ✓ *Programa de Monitoramento Sedimentométrico no Reservatório*
- ✓ *Programa de Recomposição Florestal*
- ✓ *Plano de Conservação e Monitoramento da Ictiofauna*
- ✓ *Programa de Resgate e Relocação da Fauna*
- ✓ *Projeto de Apoio ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) - Manutenção de Unidades de Conservação já Existentes*
- ✓ *Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas*
- ✓ *Programa para Limpeza da Bacia de Acumulação*

### **13) QUAIS AS PRINCIPAIS CONCLUSÕES DOS ESTUDOS AMBIENTAIS SOBRE A CONSTRUÇÃO DA PCH DORES DE GUANHÃES ?**

A análise, apresentada anteriormente, do diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico, sócio-econômico e a identificação e avaliação dos impactos ambientais para as áreas de influência do empreendimento PCH – DORES DE GUANHÃES, permitem as seguintes principais conclusões:

- ➔ A região onde pretende-se implantar a PCH apresenta-se degradada, em variados graus, motivada pela ocupação antrópica e conseqüente supressão de ambientes naturais;
- ➔ O sítio físico da região de interesse, caracterizado por um relevo medianamente acidentado, impõe obstáculos naturais ao pleno desenvolvimento da malha viária local e, principalmente, no pleno aproveitamento agrícola e pecuário, de forma otimizada;
- ➔ O padrão de ocupação do solo, na área de interesse, caracteriza-se por propriedades rurais cujas famílias, quando ali residentes, estão voltadas na sua maioria à produção de subsistência, exceção feita à Fazenda Estiva, uma das poucas propriedades rurais de maior porte da região e boa infraestrutura, localizada na ADAE do empreendimento;
- ➔ Foi identificado pela equipe técnica responsável pela elaboração do EIA um total de 54 impactos ambientais (PARTE VII - Quadro 3-1), positivos, negativos e ambos, incidentes nas diversas fases do empreendimento: 3 (6%) na fase de planejamento, 21 (39%) na fase de implantação, 11 (20%) na fase de enchimento do reservatório e 19 (35%) na fase de operação;
- ➔ Dos 54 impactos ambientais identificados para as diversas fases do empreendimento, positivos, negativos e ambos, 11 deles (20,5%) referem-se à interferências com o meio biótico, 11 (20,5%) interferem com o meio físico e 32 (59%) mostram interferências com o meio sócio-econômico;

→ Daquele total de 54 impactos ambientais identificados para as diversas fases do empreendimento, 10 (18,5%) foram categorizados como *positivos*, 41 (76%) como *negativos* e 3 (5,5%) como *positivo e negativo (ambos)*;

→ Dos 10 impactos ambientais *positivos* identificados, 5 deles (50%) foram avaliados como de média magnitude, 2 (20%) como de grande magnitude e 3 como de pequena magnitude (30%); portanto, a maioria absoluta (70%) dos impactos *positivos* é, no mínimo, de média e grande magnitudes;

→ Dos 41 impactos ambientais *negativos* identificados, 3 deles (7%) foram classificados como de grande magnitude, 17 (42%) como de média magnitude e 21 (51%), classificados como de pequena magnitude; portanto, a maioria absoluta (93%) dos impactos *negativos* é de pequena / média magnitudes.

→ Dentre os impactos ambientais *positivos*, identificados nas diversas fases do empreendimento, destacam-se: a mobilização das organizações políticas e sociais, a geração de empregos diretos e indiretos, o incremento nas receitas fiscais do(s) município(s), a dinamização do setor terciário local, o aumento do grau de atratividade para a instalação de atividades comerciais turísticas (em função da formação do reservatório), a conseqüente valorização imobiliária (propriedades rurais) nas áreas do entorno do reservatório e as mudanças na vocação de uso das áreas adjacentes ou próximas do reservatório;

→ Dentre os impactos ambientais *negativos*, destacam-se: as perdas e/ou interferências com moradias e benfeitorias locais, a perda de produção agrícola e/ou agropecuária, a alteração na paisagem local (nas áreas do entorno do reservatório e no trecho de redução de vazão entre a barragem e a casa de força), a redução do fluxo d'água (vazão residual), no trecho entre a barragem e a casa de força e a conseqüente desvalorização imobiliária de porções de propriedades rurais ali localizadas, a supressão de remanescentes florestais e conseqüente perda de habitats faunísticos, as restrições ao uso da terra na faixa de 100 metros ao redor do reservatório, a perturbação dos sistemas aquáticos decorrentes da redução de vazão e a instabilização de encostas da área de entorno do reservatório, por ascensão do nível d'água. Vale destacar que esses impactos ambientais são, normalmente, próprios de empreendimento hidrelétricos, sendo que alguns terão sua relevância minorada em função da pequena dimensão do reservatório e, também, das características e espaços ocupados pela cobertura vegetal na área a ser diretamente afetada;

→ Ressalta-se que o empreendedor, Construtora Barbosa Mello S/A., com o auxílio de empresa especializada, já iniciou os contatos com os moradores locais e cadastrou todos os imóveis e benfeitorias com possibilidade de interferência pela implantação da PCH, obtendo ampla aceitação dos proprietários relativamente à proposta de compra das áreas interferidas;

→ A mitigação, compensação e/ou potencialização dos impactos identificados e descritos anteriormente, poderá ser conseguida através da implementação de planos, programas, projetos e estudos ambientais específicos, totalizando 17 ações, com custo inicial estimado de R\$ 781.000,00 devendo-se salientar que os custos relativos ao Plano de Gestão Ambiental não foram aqui incluídos por já estarem associados ao custo total previsto para a construção da PCH;

→ A reavaliação (PARTE XI - Quadro 4-1) dos 54 impactos ambientais identificados, após a implementação de medidas de mitigação, demonstra que o grau de resolução dessas medidas é, na maioria absoluta (94%) tida como de alto (23) / médio (28), refletindo diretamente na potencialização dos impactos categorizados como positivos e minimizando a relevância daqueles classificados como negativos;

→ Portanto, com base nas considerações abordadas anteriormente, relativas aos aspectos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento em análise, verifica-se que comparativamente a outras formas de geração de energia, os impactos ambientais previstos de ocorrerem são, em geral, de baixa magnitude e decorrentes, principalmente, da pequena área de inundação e das condições pré-existentes do sítio físico no qual deverá se dar a sua implantação;

→ Reforçando, favoravelmente, as conclusões apresentadas anteriormente, tem-se que a avaliação técnico-econômica final deste empreendimento evidenciou que o projeto é competitivo do ponto de vista energético-econômico (curto prazo de maturação e custo razoável), quando comparado com as demais opções consideradas para compor a expansão do sistema interligado brasileiro. Nesse contexto, não se pode deixar de considerar, também, o cenário atual que não descarta um risco futuro de desabastecimento de eletricidade, devidamente destacado, inclusive, com a edição da recente Medida Provisória 2.147 que criou a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica. Portanto, a implantação da PCH DORES DE GUANHÃES é considerada ambientalmente viável, motivo pelo qual é recomendada para a obtenção da Licença Prévia.

## **14) QUEM SÃO OS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS DA PCH DORES DE GUANHÃES ?**

### ***✓ RESPONSABILIDADE TÉCNICA***

- Eng<sup>o</sup> Civil Antonio Carlos Carvalho Gerin  
- Geólogo Jacinto Costanzo Júnior

CREA-SP: 69.491/D  
CREA-SP: 65.844/D

### ***✓ EQUIPE MULTIDISCIPLINAR***

#### **- Meio Físico e Caracterização do Empreendimento**

- Eng<sup>o</sup> Civil Antonio Carlos Carvalho Gerin  
- Geólogo Jacinto Costanzo Júnior  
- Geólogo Walter Sergio de Faria  
- Geóloga Regina Benedita Buratto  
- Eng<sup>o</sup> Civil / Hidrólogo João Cláudio Martins Cassar

CREA-SP: 69491/D  
CREA-SP: 65.844/D  
CREA-SP: 119.498/D  
CREA-SP: 21.795/D  
CREA-RJ: 90104440-8

### **- Meio Biótico**

- Bióloga Sueli Harumi Kakinami (Fauna/Qual. de Água) CRB 14.450-1/D
- Bióloga Ângela Zanata (Ictiofauna) CRB 20.886-1/D
- Biólogo Fábio Di Dário (Ictiofauna) CRB 11.983-1/D
- Biólogo Flávio C. T. Lima (Ictiofauna) CRB 11.393-1/D
- Biólogo José Valdecir de Lucca (Hidrobiologia) CRB 11.956/2002
- Bióloga Clarissa de Aquino (Flora) CRB 20.707/1-D
- Engº Florestal Leandro Guimarães Nunes (Flora) CREA-SP: 5060868935

### **- Meio Sócio-Econômico**

- Geógrafo Wanderlei Sérgio da Silva CREA-SP: 5060439566
- Geógrafo Roberto Wagner Lourenço CREA-SP: 5061306736
- Arqueóloga Alenice Motta Baeta

### **- Apoio Técnico e Operacional**

- Estagiário (Geografia) Maurício Fava Rubio
- Estagiária (Geografia) Fernanda Machado Martins
- Estagiária (Biologia) Bruna Pagliani Simonato Di Dário
- Fábio Antunes de Souza (desenho - AutoCad)
- Marcio Leandro Vanin Santos (desenho – AutoCad)

### **- Laboratórios:**

- ✓ SANEAR – Engenharia Sanitária – Belo Horizonte/MG.
- ✓ UFSCar – Universidade Federal de São Carlos – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - Depto. de Ecologia e Ciência Evolutiva

## ANEXOS

## *ANEXO A - MEIO FÍSICO*



## *ANEXO B - MEIO BIÓTICO*

## *ANEXO C - MEIO SÓCIO-ECONÔMICO*