



Instituto Mineiro de Gestão das Águas

## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

<b>Processo: 2213/2007</b>		<b>Protocolo: 195573/2008</b>	
<b>Dados do Requerente/ Empreendedor</b>			
<b>Nome:</b>	LUZBOA S/A	<b>CPF/CNPJ:</b> 04779802000100	
<b>Endereço:</b>	AV. RAJA GABAGLIA , 1000		
<b>Bairro:</b>	CIDADE JARDIM	<b>Município:</b> BELO HORIZONTE	
<b>Dados do Empreendimento</b>			
<b>Nome/ Razão Social:</b>	LUZBOA S/A	<b>CPF/CNPJ:</b> 04779802000100	
<b>Endereço:</b>	AES 94 A 17 KM DO TREVO BR 381 , 0		
<b>Distrito:</b>		<b>Município:</b> OLIVEIRA	
<b>Responsável Técnico pelo Processo de Outorga</b>			
<b>Nome do Técnico:</b>	José Carvalho de Paula	<b>CREA :</b> 07412/D	
<b>Dados do uso do recurso hídrico</b>			
<b>UPGRH:</b>	GD2: Região das bacias dos rios das Mortes e Jacaré	<b>Curso D`água:</b> Rio Jacaré	
<b>Bacia Estadual:</b>	Rio Jacaré	<b>Bacia Federal:</b>	RIO GRANDE
<b>Latitude:</b>	20°46`23”	<b>Longitude:</b>	44°41`50”
<b>Dados enviados</b>			
<b>Área drenagem (km²):</b>	<b>Q<sub>7,10</sub> (m³/s):</b>	<b>Q solicitada (m³/s):</b>	
<b>Cálculo IGAM</b>			
<b>Área drenagem (km²):</b>	255,32	<b>Rendimento específico (L/s.km²):</b>	7,2
<b>Q<sub>7,10</sub> (m³/s):</b>	1,65	<b>30%Q<sub>7,10</sub> (m³/s):</b>	0,496
<b>Porte conforme DN CERH nº 07/02</b>		<b>P [ ]</b>	<b>M [ ]</b> <b>G [ X ]</b>
<b>Finalidades</b>			
Geração de energia			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Potência Instalada (MW): 2,8</li><li>• Queda Bruta (m): 37,65</li><li>• Queda líquida (m): 36,65</li><li>• Vazão nominal (m³/s): 8,82</li><li>• Potência garantida na ponta (MW): 2,8</li></ul>			

<b>Fernanda Aparecida Chiaradia de Melo</b>		<b>96360/D</b>	<b>22/07/2008</b>
<b>Responsável Técnico SISEMA</b>	<b>Rubrica</b>	<b>CREA</b>	<b>Data</b>
<b>Gerente GEARA</b>	<b>Diretor DMFA</b>	Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007.	
<b>Data:</b> / /	<b>Data:</b> / /	<b>Data:</b> / /	



**Modo de Uso do Recurso Hídrico**

**20 - APROVEITAMENTO DE POTENCIAL HIDRELÉTRICO**

Uso do Recurso hídrico implantado Sim[ x ] Não[ ]

**Dados da Captação**

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	dez
<b>Vazão Liberada(m<sup>3</sup>/s)</b>												
<b>Horas/Dia</b>												
<b>Dia/ Mês</b>												
<b>Volume(m<sup>3</sup>)</b>												

**Observações:** DE ACORDO O ART. 2º, INCISO VII, ALÍNEA "B" DA DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH - MG Nº 07, DE 4 NOVEMBRO DE 2002 O EMPREENDIMENTO É DE GRANDE PORTE E POTENCIAL POLUIDOR E SERÁ LEVADO À APRECIACÃO DA CÂMERA DE INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO CERH OU DO COMITÊ DE BACIA CORRESPONDENTE.

- Condicionantes:**
1. Garantir manutenção da vazão residual mínima, de 1,158 m<sup>3</sup>/s, no trecho de vazão reduzida. Prazo: após o início da operação;
  2. O empreendimento deverá paralisar suas atividades quando a vazão residual for inferior a 1,158 m<sup>3</sup>/s. Prazo: após o início da operação.
  3. Implantar estação de monitoramento da vazão no trecho de vazão residual. Prazo: antes do início da operação.
  4. Realizar monitoramento fluviométrico com no mínimo 2 (duas) medições diárias e enviar relatórios trimestrais de consolidação, dos dados de monitoramento com os dados diários de medição de vazão. Prazo: antes do início da operação.
  5. No caso de haver alteração no projeto básico após a publicação da outorga, enviá-la ao IGAM. Prazo: antes do início da operação.
  6. Cópia das certidões de registro dos imóveis, juntamente com as declarações de anuência, sob pena de cassação da outorga de direito de uso das águas. Prazo: 6 meses após a autorização para exploração do potencial hidrelétrico concedido pela ANEEL.

**Análise Técnica**

**1. Características do Empreendimento**

O processo 2213/2007, refere -se a um aproveitamento hidrelétrico, no Rio Jacaré, nas coordenadas 20º46'23" S e 44º41'50" W, município de Oliveira. Segundo relatório técnico, a PCH Oliveira, é uma ampliação de um aproveitamento desativado, construído em 1910. Face às características do aproveitamento, com operação totalmente a fio d'água, impactos ambientais decorrentes de criação do reservatório já foram absorvidos, uma vez que na nova situação não ocorrerá qualquer alteração em relação à situação anterior.

<b>Fernanda Aparecida Chiaradia de Melo</b> Responsável Técnico SISEMA	<b>Rubrica</b>	<b>96360/D</b> <b>CREA</b>	<b>22/07/2008</b> <b>Data</b>
<b>Gerente GEARA</b>	<b>Diretor DMFA</b>	Delegação conforme Portaria IGAM Nº 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007.	
<b>Data:</b> / /	<b>Data:</b> / /	<b>Data:</b> / /	

### 2. Disponibilidade Hídrica

#### Análise por estação fluviométrica:

Área de drenagem da estação: 1506 Km<sup>2</sup>  
 Rendimento específico médio Estação (L/s/Km<sup>2</sup>) : 1,30  
 $Q_{7,10}$  da estação = 1,962 m<sup>3</sup>/s  
 70%  $Q_{7,10}$  = 1,3734  
 30%  $Q_{7,10}$  = 0,5886

#### Análise pelo SIAM:

Área de drenagem: 255,32 Km<sup>2</sup>  
 Rendimento específico (L/s/Km<sup>2</sup>) : 7,2  
 $Q_{7,10}$  = 1,6545 m<sup>3</sup>/s  
 30% $Q_{7,10}$  = 0,496 m<sup>3</sup>/s  
 70% $Q_{7,10}$  = 1,158 m<sup>3</sup>/s

Com rendimento da estação:  
 Re (L/s.Km<sup>2</sup>) = 1,30;  
 $Q_{7,10}$  = 0,299 m<sup>3</sup>/s.

O empreendimento faz uso não consuntivo de água, ou seja não há consumo de água. Porém faz-se necessário a manutenção da vazão residual, no trecho de vazão reduzida, à jusante do barramento, no valor de 70% da  $Q_{7,10}$ .

#### a. Análise a Montante

Quadro 01: Processos em análise a montante do ponto de captação:

Número do Processo	Ano do Processo	Status do Processo	Número da Portaria	Ano da Portaria	Requerente	Curso D'água	UPGRH	Modo de Uso	Prazo de Validade (Anos)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)
439	2007	OUTORGA DEFERIDA	1154	2007	LUIZ TIAGO DE ALMEIDA	RIO JACARÉ	GD2: Região das bacias dos rios das Mortes e Jacaré	CAPTAÇÃO EM CORPO DE ÁGUA (RIOS, LAGOAS NATURAIS ETC)	5	0,0084
292	2006	CADASTRO EFETIVADO	---	---	GERDAU AÇOS LONGOS S/A	CÓRREGO DO CÁGADO	GD2: Região das bacias dos rios das Mortes e Jacaré	CAPTAÇÃO EM CORPO DE ÁGUA (RIOS, LAGOAS NATURAIS ETC)	0	0.18

#### b. Análise no TVR

De acordo com o banco de dados do SIAM não há usuários de água superficial no trecho de vazão reduzida.

Fernanda Aparecida Chiaradia de Melo			96360/D CREA	22/07/2008 Data
Responsável Técnico SISEMA		Rubrica		
Gerente GEARA		Diretor DMFA		Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007.
Data:	/ /	Data:	/ /	Data:

**c. Disponibilidade Hídrica**

Quadro 02 – Disponibilidade hídrica na bacia:

<b>Quadro resumo da bacia</b>	
30 % da Q <sub>7,10</sub>	0,496
Outorgas à montante	0,1884
<b>Disponibilidade hídrica (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>0,3076</b>

O empreendimento em questão faz uso não consuntivo de água. A análise do processo de outorga contempla a questão da vazão mínima que deverá ser mantida entre o barramento e o canal de fuga.

**3. Estudos Hidráulicos**

Desvio do rio

O desvio do rio a montante terá duas funções: propiciar condições de recuperação da estrutura atual do vertedouro, dotando-o com perfil creager, e ao mesmo tempo permitir a substituição da comporta atual de descarga de fundo por uma nova, com dispositivo de acionamento apropriado.

Vertedouro

O vertedouro da PCH Oliveira foi concebido em superfície para operar em lâmina livre com crista em perfil Creager, de forma a se adaptar à largura do canal natural existente no local de implantação da barragem. A cota da soleira foi definida na El. 993,90 m, o nível máximo maximorum fica, definido na El. 994,62 m.

A equação para o dimensionamento hidráulico do vertedouro corresponde à equação:

$$Q = C.L_e.H_e^{3/2}$$

Q → vazão de dimensionamento, Q<sub>500</sub> = 76 m<sup>3</sup>/s;

C → coeficiente de descarga;

L<sub>e</sub> → largura efetiva do vertedouro;

H<sub>e</sub> → carga existente, H<sub>e</sub> = 0,72 m.

Tomada d'água e Canal de adução

A tomada d'água é a estrutura destinada a captação de água necessária a movimentação das turbinas, com as seguintes dimensões:

Altura: H<sub>t</sub> = 3,12 m;

Largura: B<sub>t</sub> = 3,12 m;

Raio da curvatura: R = 0,60 m;

Submersão mínima: S<sub>min</sub> = 2,40 m.

Canal de adução

Para a PCH Oliveira, optou-se por utilizar o canal de adução já existente, executando-se a verificação das suas dimensões:

<b>Fernanda Aparecida Chiaradia de Melo</b>		<b>96360/D</b>	<b>22/07/2008</b>
<b>Responsável Técnico SISEMA</b>	<b>Rubrica</b>	<b>CREA</b>	<b>Data</b>
<b>Gerente GEARA</b>	<b>Diretor DMFA</b>	Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007.	
<b>Data:</b> / /	<b>Data:</b> / /	<b>Data:</b> / /	

Vazão:  $Q = 8,82 \text{ m}^3/\text{s}$ ;  
 Largura (variável):  $2,40 \text{ m} < B < 5,00 \text{ m}$ ;  
 Declividade de fundo:  $S = 0,027 \text{ m/m}$ ;  
 NA máximo: El. 993,90 m;  
 Altura da lâmina de água:  $2,65 \text{ m} < H < 3,64 \text{ m}$ .

### Tubulação de adução

Conduto forçado em aço, com as seguintes dimensões:

$$D_e = 127 \cdot (Q^3/H_b)^{3/7}$$

Vazão aduzida:  $Q = 8,82 \text{ m}^3/\text{s}$ ;  
 Queda Bruta:  $H_b = 37,78 \text{ m}$ ;  
 Diâmetro econômico:  $D_e = 192 \text{ cm}$ ;  
 Comprimento: 279,3 m.

### Casa de força

Para a PCH Oliveira, a conjugação dos fatores queda bruta (38,64 m), vazão de projeto ( $9,00 \text{ m}^3/\text{s}$ ) e custo determinaram a opção pela utilização de turbinas Francis horizontais. Considerando a limitação operativa desse tipo de turbina para vazões abaixo de 40% da nominal e em função do regime hidrológico, optou-se por 2 turbinas, de 1,44 MW cada uma, correspondendo a uma potência no eixo do gerador de 1,4 MW, totalizando uma potência na usina de 2,8 MW.

### Regra de operação

A PCH operará mantendo uma vazão mínima entre o vertedouro e a casa de força de 70% da  $Q_{7/10}$ , conforme imposição do órgão ambiental, e gerando o restante da vazão afluente até o limite do engolimento máximo de  $9,00 \text{ m}^3/\text{s}$ . Para vazões afluentes superiores a esse valor, o que exceder será vertido. Para vazões afluentes inferiores a  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , limite operativo de uma turbina, será vertida toda a vazão afluente.

Quadro 3 - Geração média mensal esperada (MW/méd)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2,7	2,5	2,3	1,6	1,2	1,0	0,8	0,6	0,7	0,8	1,4	2,3

### Trecho de vazão reduzida

O trecho de vazão reduzida, de 310 m, compreende a distância do rio Jacaré entre a barragem e o canal de fuga. Foi estabelecida a passagem de no mínimo 70% da  $Q_{7/10}$  para jusante da barragem, para permitir o fluxo perene de água, mesmo com as turbinas em funcionamento. A vazão residual, no trecho de vazão reduzida, deverá ser suficiente para garantir os ecossistemas no período de estiagem e a qualidade da água. E será garantida pelo vertedouro nas seguintes condições:

- Vazão  $Q_{7/10}$ :  $1,6545 \text{ m}^3/\text{s}$
- Descarga Residual mínima:  $1,158 \text{ m}^3/\text{s}$
- Se for mantida pela barragem vertedoura:
  - $Q = C \cdot L \cdot (H)^{3/2}$ ;
  - **H = 0,056 m, logo N.A = 993,956.**

Fernanda Aparecida Chiaradia de Melo			96360/D CREA	22/07/2008 Data
Responsável Técnico SISEMA		Rubrica		
Gerente GEARA	Diretor DMFA		Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007.	
Data: / /	Data: / /	Data: / /		

- Se for mantida pela comporta lateral:
  - **H = 0,0014 m.**

#### 4. Estudos complementares

##### Reservatório

O aproveitamento é a fio d'água, sem qualquer capacidade de acumulação.

- N.A. de montante
  - Mínimo normal: 996,60 m;
  - Máximo normal: 993,60 m;
  - Máximo maximorum: 994,60 m.
- N.A de jusante
  - Mínimo: 956,00m;
  - Máximo normal: 956,26 m;
  - Máximo excepcional: 957,30 m.
- Áreas inundadas
  - N.A maximorum: 8000 m<sup>2</sup>;
  - N.A mínimo normal: 3000 m<sup>2</sup>;
  - N.A normal: 5000 m<sup>2</sup>.
- Volumes
  - N.A máximo normal: 5,3x10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>;
  - Útil: 2,7x10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>;
  - Abaixo da soleira do vertedouro: - 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>.
- Vida útil: 50 anos;

##### Estudos Sedimentológicos

Os estudos sedimentológicos do reservatório, mostraram que não haverá assoreamento, pois a capacidade de retenção dos sedimentos é nula, não alterando as características de transporte dos mesmos.

#### 5. Vistoria

Foi realizada vistoria no local, no dia 04 de abril de 2008, pela técnica do IGAM: Fernanda Aparecida Chiaradia de Melo e pelo empreendedor: Carlos Henrique Torres.

- A PCH Oliveira é uma usina desativada, datada de 1910;
- As estruturas hidráulicas passarão por reformas;
- A antiga casa de força não será reaproveitada;
- A estrutura de adução será ampliada para chegar até a nova casa de força;

Fernanda Aparecida Chiaradia de Melo Responsável Técnico SISEMA	<hr/> Rubrica	96360/D CREA	22/07/2008 Data
Gerente GEARA	Diretor DMFA	Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007.	
Data: / /	Data: / /	Data: / /	



*Figura 1: reservatório*



*Figura 2: barramento existente*

<p><b>Fernanda Aparecida Chiaradia de Melo</b> Responsável Técnico SISEMA</p>	<p>_____</p> <p><b>Rubrica</b></p>	<p><b>96360/D</b> <b>CREA</b></p>	<p><b>22/07/2008</b> <b>Data</b></p>
<p><b>Gerente GEARA</b></p>	<p><b>Diretor DMFA</b></p>	<p>Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007.</p>	
<p><b>Data:</b> / /</p>	<p><b>Data:</b> / /</p>	<p><b>Data:</b> / /</p>	



*Figura 3: comporta lateral ao barramento*



*Figura 4: comporta da entrada do canal de adução*

<p><b>Fernanda Aparecida Chiaradia de Melo</b> Responsável Técnico SISEMA</p>	<p>_____</p> <p>Rubrica</p>	<p><b>96360/D</b> <b>CREA</b></p>	<p><b>22/07/2008</b> Data</p>
<p><b>Gerente GEARA</b></p>	<p><b>Diretor DMFA</b></p>		<p>Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007.</p>
<p><b>Data:</b>    /    /</p>	<p><b>Data:</b>    /    /</p>	<p><b>Data:</b>    /    /</p>	





*Figura 5: canal de adução existente e que será ampliado*



*Figura 6: trecho de vazão reduzida*

<p><b>Fernanda Aparecida Chiaradia de Melo</b> Responsável Técnico SISEMA</p>	<p>_____</p> <p><b>Rubrica</b></p>	<p><b>96360/D</b> <b>CREA</b></p>	<p><b>22/07/2008</b> <b>Data</b></p>
<p><b>Gerente GEARA</b></p>	<p><b>Diretor DMFA</b></p>	<p>Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007.</p>	
<p><b>Data:</b>    /    /</p>	<p><b>Data:</b>    /    /</p>	<p><b>Data:</b>    /    /</p>	



Figura 7: TVR



Figura 8: TVR

<p><b>Fernanda Aparecida Chiaradia de Melo</b> Responsável Técnico SISEMA</p>	<p>_____ Rubrica</p>	<p><b>96360/D</b> <b>CREA</b></p>	<p><b>22/07/2008</b> Data</p>
<p><b>Gerente GEARA</b></p>	<p><b>Diretor DMFA</b></p>		<p>Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007.</p>
<p><b>Data:</b> / /</p>	<p><b>Data:</b> / /</p>	<p><b>Data:</b> / /</p>	



Figura 9: local onde será implantado a nova casa de força



Figura 10: local onde ocorrerá a restituição da vazão turbinada

**6. Considerações Finais**

Nesta fase do projeto a análise do IGAM contempla a viabilidade de implantação em termos hidrológicos e quanto a impedimentos relativos a usos já outorgados e prioritários na bacia. Em vista do exposto, a equipe técnica do IGAM considera as informações apresentadas satisfatórias para parecer favorável quanto ao deferimento da outorga.

De acordo com o Art. 2º, inciso VII, alínea "b" da deliberação normativa CERH - MG Nº 07, de 4 novembro de 2002 o empreendimento é de grande porte e potencial poluidor e sua outorga deverá ser deliberada pela Câmara de Instrumentos de Gestão do CERH.

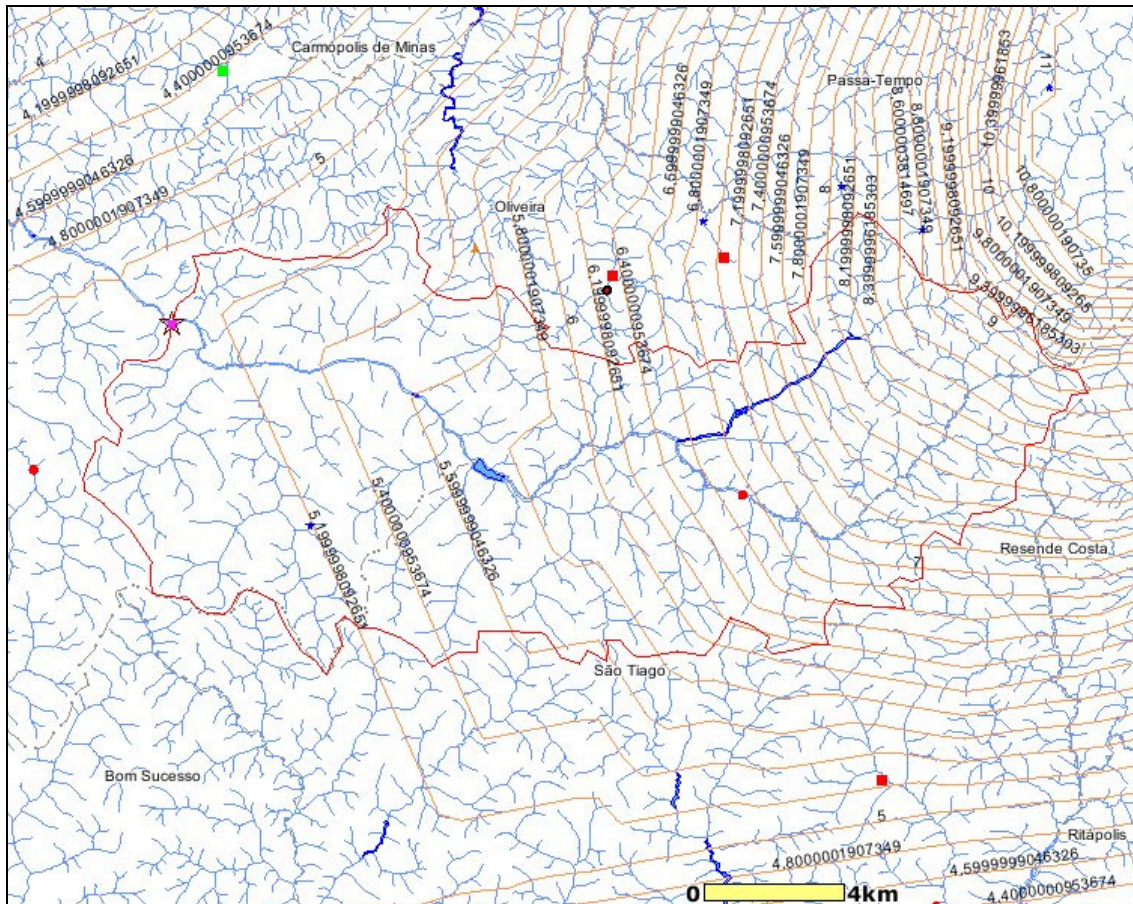
<p>Fernanda Aparecida Chiaradia de Melo</p> <p><b>Responsável Técnico SISEMA</b></p>	<p>_____</p> <p><b>Rubrica</b></p>	<p><b>96360/D</b></p> <p><b>CREA</b></p>	<p><b>22/07/2008</b></p> <p><b>Data</b></p>
<p><b>Gerente GEARA</b></p>	<p><b>Diretor DMFA</b></p>		<p>Delegação conforme Portaria IGAM Nº 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007.</p>
<p><b>Data:</b> / /</p>	<p><b>Data:</b> / /</p>	<p><b>Data:</b> / /</p>	

### 7. Parecer

A equipe técnica da IGAM, conclui pelo **deferimento** do processo (2213/2007), com as condicionantes abaixo, na modalidade de autorização com validade de 5 anos, para fins de geração de energia, nas coordenadas geográficas 20°46' 23" S e 44°41' 50" W, no município de no município de Oliveira - MG.

### 8. Validade: 5 anos.

### 9. Mapa atual



<p>Fernanda Aparecida Chiaradia de Melo Responsável Técnico SISEMA</p>	<p>_____ Rubrica</p>	<p>96360/D CREA</p>	<p>22/07/2008 Data</p>
<p>Gerente GEARA</p>	<p>Diretor DMFA</p>		<p>Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007.</p>
<p>Data: / /</p>	<p>Data: / /</p>	<p>Data: / /</p>	



### CONDICIONANTES:

ITEM	DESCRIÇÃO	PRAZO
1	Garantir manutenção da vazão residual mínima, de 1,158 m <sup>3</sup> /s, no trecho de vazão reduzida.	Após o início da operação.
2	O empreendimento deverá paralisar suas atividades quando a vazão residual for inferior a 1,158 m <sup>3</sup> /s.	Após o início da operação.
3	Implantar estação de monitoramento da vazão no trecho de vazão residual	Antes do início da operação.
4	Realizar monitoramento fluviométrico com no mínimo 2 (duas) medições diárias e enviar relatórios trimestrais de consolidação, dos dados de monitoramento com os dados diários de medição de vazão.	Antes do início da operação.
5	Enviar as alterações feitas no projeto básico após a publicação da outorga.	Antes do início da operação.
6	Cópia das certidões de registro dos imóveis, juntamente com as declarações de anuência, sob pena de cassação da outorga de direito de uso das águas.	6 meses após a autorização para exploração do potencial hidrelétrico concedido pela ANEEL

<b>Fernanda Aparecida Chiaradia de Melo</b> Responsável Técnico SISEMA	<hr/> Rubrica	<b>96360/D</b> <b>CREA</b>	<b>22/07/2008</b> Data
<b>Gerente GEARA</b>	<b>Diretor DMFA</b>	Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007.	
<b>Data:</b> / /	<b>Data:</b> / /	<b>Data:</b> / /	