



**PARECER TÉCNICO**  
**ÁGUA SUPERFICIAL**

<b>Processo: 1212/2010</b>		<b>Protocolo: 628650/2010</b>	
<i>Dados do Requerente/ Empreendedor</i>			
Nome:	CACHOEIRA DO BRUMADO ENERGIA ELETRICA	CPF/CNPJ:	04266548000210
Endereço:	RODOVIA BR 040 KM 800 , 1		
Bairro:	PARK SUL	Município:	MATIAS BARBOSA
<i>Dados do Empreendimento</i>			
Nome/ Razão Social:	PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA ÁGUA FRIA	CPF/CNPJ:	04266548000210
Endereço:	ZNA RURAL DO MUNICÍPIO DE OLARIA , 0		
Distrito:		Município:	OLARIA
<i>Dados do uso do recurso hídrico</i>			
UPGRH:	PS1: Região da bacia do rio Paraíba	Curso D' água:	RIO DO PEIXE
Bacia Estadual:	RIO PARAÍBUNA	Bacia Federal:	RIO PARAIBA DO SUL
Latitude:	21°54'10"	Longitude:	43°57'46"
<i>Dados enviados</i>			
Área drenagem (km²):	151.0	Q <sub>7,10</sub> (m³/s):	Q solicitada (m³/s):
<i>Cálculo IGAM</i>			
Área drenagem (km²):	151.02	Rendimento específico (L/s.km²):	
Q <sub>7,10</sub> (m³/s):	1.22	30%Q <sub>7,10</sub> (m³/s):	0.37
		Qdh (m³/s):	0.37
Porte conforme DN CERH nº 07/02		P [ ]	M [ ]
		G [ X ]	
<i>Finalidades</i>			
*Geração de Energia			
• Potência Instalada (MW): 2,40			
• Queda Bruta (m): 54,50			
• Queda líquida (m): 52,32			
• Vazão nominal (m³/s): 5,45			
• Vazão nominal unitária (m³/s): 3,53 / 1,77			
• Vazão mínima operacional unitária (m³/s): não informado			
• Potência garantida na ponta (MW): 2,40			
• Potência garantida fora da ponta (MW): 2,40			
<i>Modo de Uso do Recurso Hídrico</i>			
20 - APROVEITAMENTO DE POTENCIAL HIDRELÉTRICO			
Uso do Recurso hídrico implantado		Sim [ ]	Não [ X ]

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	23/03/2011 Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.633/LP	 Rubrica	MASP: 1228446-9	
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata	 Rubrica		23/03/2011 Data





## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

Dados da Captação												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	dez
Vazão Liberada(m <sup>3</sup> /s)												
Dia/ Mês												
Horas/Dia												
Volume(m <sup>3</sup> )												
Observações:	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 SERÁ LEVADO À APRECIACÃO DA CÂMERA DE INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO CERH OU DO COMITÊ DE BACIA CORRESPONDENTE.											
Condicionantes:												

### Análise Técnica

#### 1. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

O Projeto Básico da PCH Água Fria, que foi elaborado pela Con Energia, contratada da empresa Cachoeira do Brumado Energia Elétrica Ltda, contempla uma potência de 2.400 kW.

A PCH Água Fria se localiza no município de Otaria/MG, na região da Zona da Mata próximo à divisa com a região do Sul de Minas, às margens da BR-267, no km 183.

O local da intervenção ocorrerá no rio do Peixe, em um ponto cujas coordenadas geográficas são: 21°54'10" S e 43°57'46" W.

#### 2. ESTUDO DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA

##### 2.1. Análise a montante

Com base nas informações apresentadas no SIAM, não se verificam usuários de recurso hídrico localizados a montante deste empreendimento.

##### 2.2. Análise no TVR

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>23/03/2011</u> Data
Toniél Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.633/LP	 Rubrica	MASP: 1228446-9	
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata	 Rubrica		_____/_____/_____ Data





## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

O trecho de vazão reduzida – TVR para a PCH Água Fria deverá apresentar uma extensão de aproximadamente 1.700m, estando este compreendido entre a estrutura de barramento e o final do canal de restituição.

Com base nas informações apresentadas no SIAM, não se verificam usuários de recursos hídricos localizados ao longo do TVR que será formado por este empreendimento.

O valor da vazão residual proposta para ser mantida no TVR representa um valor não observado na série de dados analisados para o rio do Peixe, sendo tal valor igual a  $0,33\text{m}^3/\text{s}$  tendo sido previsto a implantação de um tubo de 400mm de diâmetro, na metade esquerda do vertedouro para promover a liberação desta vazão. O valor proposto foi definido tomando como base que o trecho afetado pela restrição de vazão não teria usos adicionais que demandassem valores superiores a esse, como por exemplo, diluição de esgotos ou usos consuntivos diversos.

Conforme informações no RCA, a redução do volume de água no futuro trecho de vazão reduzida influenciará na dinâmica das comunidades hidrobiológicas. Ressalta-se a existência de alguns pequenos contribuintes do rio do Peixe ao longo do TVR, os quais não são capazes de prover um incremento significativo na vazão esperada para o referido trecho.

#### 2.3. Análise a jusante

Com base nas informações apresentadas no SIAM, não se verificam usuários de recurso hídrico localizados a imediatamente a jusante deste empreendimento.

#### 2.4. Disponibilidade hídrica

Quadro 01 – Disponibilidade hídrica na bacia:

Quadro resumo da bacia	
30 % da $Q_{7,10}$	0,37
Outorgas à montante	0,00
<b>Disponibilidade hídrica (<math>\text{m}^3/\text{s}</math>)</b>	<b>0,37</b>

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>23/03/2011</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.633/LP	 Rubrica	MASP: 1228446-9	
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata	 Rubrica		<u>  /  /  </u> Data





## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

### 3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

#### 3.1. Características da região

##### 3.1.1. Temperatura

Observa-se que a região apresenta temperaturas médias anuais que variam entre 15°C e 27°C. Sendo que o trimestre mais frio ocorre entre os meses de junho a agosto e, o mais quente ocorrendo entre os meses de janeiro a março.

##### 3.1.2. Precipitação

A precipitação média acumulada anual varia entre 1.200mm a 1.500mm, sendo que o período mais chuvoso concentra-se entre os meses de dezembro e março.

#### 3.2. Fluviometria

Os estudos fluviométricos apresentados neste parecer nortearam-se na análise dos dados fluviométricos da estação Usina Brumado (58500000).

Quadro 02 – Informações da estação fluviométrica.

Estação	58500000
Nome	Usina Brumado
Sub-bacia	Rio Paraíba do Sul
Rio	Brumado
Estado	Minas Gerais
Município	Lima Duarte
Responsável	ANA
Operadora	CPRM
Latitude	21°51'20" S
Longitude	43°53'11" W
Area de Drenagem	142 km <sup>2</sup>

A série de dados apresentam dados de vazões médias diárias para o período entre os anos de 1942 a 2006. Ao longo deste período, verificou-se a existência de falhas nos anos de 1942, no período entre os anos de 1947 a 1966 e novamente nos anos de 1980, 1981 e 1990. Logo optou-se por se excluir os anos acima referidos, para se homogeneizar a série analisada.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>23/03/2011</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.633/LP	 Rubrica	MASP: 1228446-9	
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata	 Rubrica		<u>  /  /  </u> Data





## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

Os cálculos realizados foram feitos com o auxílio do programa *SisCAH* desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa – UFV.

#### 3.2.1. Vazões mínimas

Para o cálculo da vazão mínima local, utilizou-se a metodologia  $Q_{7,10}$  sendo o valor considerado aquele obtido pela distribuição estatística de Weibull. Fez-se necessário ainda a utilização de estimativa da vazão por meio de correlação direta entre áreas de drenagem, tendo em vista que os dados analisados representam o comportamento da vazão para o local onde se encontra implantada a estação fluviométrica Usina Brumado, e não o local onde se pretende instalar o empreendimento ora discutido.

A partir da análise inicial dos dados a estação fluviométrica, foi obtido o valor de  $1,15 \text{ m}^3/\text{s}$  para a vazão  $Q_{7,10}$ .

Logo, aplicando-se a correlação direta entre áreas de drenagem chegou-se ao valor de  $1,22 \text{ m}^3/\text{s}$  que será adotada como o valor de  $Q_{7,10}$  para o local onde se implantará o empreendimento PCH Água Fria.

#### 3.2.2. Vazões máximas


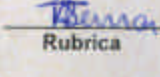
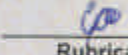
Para o cálculo da vazão máxima local, utilizou-se a distribuição estatística de Gumbel aplicada à série de dados das vazões máximas diárias anuais. Fez-se necessário ainda a utilização de estimativa da vazão por meio de correlação direta entre áreas de drenagem, tendo em vista que os dados analisados representam o comportamento da vazão para o local onde se encontra implantada a estação fluviométrica Usina Brumado, e não o local onde se pretende instalar o empreendimento ora discutido.

A partir da análise inicial dos dados a estação fluviométrica, foi obtido o valor de  $64,23 \text{ m}^3/\text{s}$  para a vazão máxima para o tempo de retorno de 500 anos.

Logo, aplicando-se a correlação direta entre áreas de drenagem chegou-se ao valor de  $68,31 \text{ m}^3/\text{s}$  que será adotada como o valor de máxima vazão para o tempo de retorno de 500 anos, estimada para o local onde se implantará o empreendimento PCH Água Fria.

#### 3.2.3. Vazões médias

Para o cálculo das vazões médias local, se obteve a série de vazões médias mensais de longo termo, bem como construiu-se a curva de permanência para as

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>23/03/2011</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.633/LP	 Rubrica	MASP: 1228446-9	
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata	 Rubrica		____/____/____ Data





## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

vazões médias diárias. Fez-se necessário ainda a utilização de estimativa da vazão por meio de correlação direta entre áreas de drenagem, tendo em vista que os dados analisados representam o comportamento da vazão para o local onde se encontra implantada a estação fluviométrica Usina Brumado, e não o local onde se pretende instalar o empreendimento ora discutido. Abaixo são apresentados os Quadros 03 e 04 que apresentam os valores para algumas vazões de referências obtidas para o local onde se pretende implantar a PCH Água Fria.

Quadro 03 – Vazões mensais de longo termo.

Mês	$Q_{MedMenLT}$ ( $m^3/s$ )
Janeiro	5,16
Fevereiro	4,77
Março	4,55
Abril	3,50
Mai	2,86
Junho	2,54
Julho	2,24
Agosto	2,02
Setembro	2,13
Outubro	2,31
Novembro	2,91
Dezembro	3,90

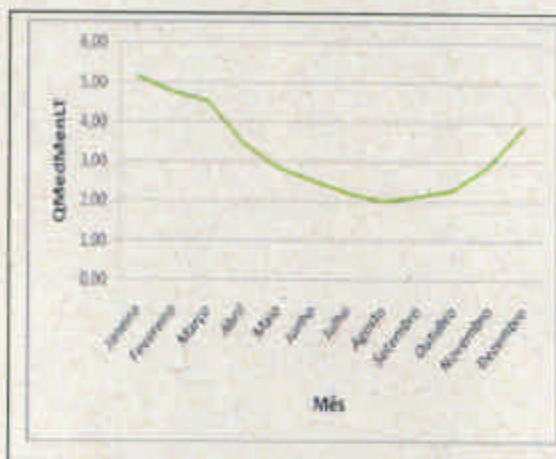


Figura 01 – Variação da vazão de longo termo.

Podemos notar, a partir da análise do Quadro 03 e da Figura 01, que as vazões médias mensais conseguiriam manter a PCH Água Fria funcionando com no mínimo uma das turbinas ( $1,77m^3/s$  referente à vazão nominal da turbina menos potente) durante todo o ano. Porém no mês de agosto a vazão média de longo termo não seria suficiente para suprir a vazão de  $2,10m^3/s$ , valor este referente à vazão nominal da turbina menos potente ( $1,77m^3/s$ ) somada à vazão residual proposta ( $0,33m^3/s$ ). Além disso, não se verifica nenhum valor de vazão média mensal superior à vazão nominal deste empreendimento que é de  $5,30m^3/s$ .

#### 3.2.4. Vazão ecológica

<b>Randolfo Sant'Anna da Silva Filho</b> CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>23/03/2011</u> Data
<b>Toniel Domiciano Arrighi Senra</b> CREA MG - 11.633/LP	 Rubrica	MASP: 1228446-9	
<b>Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira</b> Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata	 Rubrica		<u> / / </u> Data





## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

Sabe-se que um valor único de vazão mínima não é suficiente para manter as condições naturais pré-existentes e as variabilidades naturais dos sistemas hídricos são muito importantes para o desenvolvimento das comunidades aquáticas.

Essas vazões também chamadas de residuais, remanescentes, ecológicas ou ambientais, são definidas como quantidades de água que permanecem no leito dos rios depois de retiradas para atender usos externos como abastecimento público, industrial, irrigação, dessedentação animal, energia elétrica, etc. Dessa forma, os usuários de água devem assegurar vazões mínimas para a manutenção dos ecossistemas aquáticos.

A incorporação de uma variação temporal, com características semelhantes à variação natural, é muito importante para as necessidades de todos os integrantes do ecossistema (peixes, vegetação aquática, vegetação ripária, dentre outros).

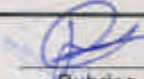
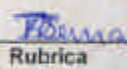

Para que se realize um manejo adequado dos recursos hídricos é necessário se considerar a manutenção de componentes chaves do regime hidrológico natural (p.e.: i - variação de magnitudes; ii - duração; iii - frequência e período de ocorrência de eventos de estiagem, cheias e inundações; iv - além da taxa de variação de vazão entre os eventos) em corpos d'água. Tal preocupação se justifica pela adaptação, co-evolução e utilização dos eventos hidrológicos em diferentes estágios de vida ou de produção por espécies nativas.

Um dos motivos para o insucesso na preservação do meio ambiente encontra-se na alteração de regimes hidrológicos, modificados tanto em suas características quali-quantitativas, por isso a condição ideal seria buscar a conservação de no mínimo os níveis de estiagem compatíveis com os valores naturalmente observados, ou seja, que se mantenham no mínimo valores semelhantes àqueles naturalmente observados nos anos mais secos.

Ao se objetivar a definição de uma vazão ecológica é importante que se tenha o cuidado de promover a ocorrência de uma variação em seu valor ao longo do ano para que o regime hidrológico natural do curso d'água possa ser simulado, tendo em vista as relações que este desenvolve com os processos ecológicos. Tais relações se referem a:

A magnitude da vazão de estiagem deve ser:

- Suficientemente baixa para - i) concentrar presas, e assim, favorecer os predadores durante um período; ii) eliminar, ou reduzir a densidade de espécies invasoras; iii) expor bancos de areia e praias que são utilizados para reprodução de répteis e/ou aves; iv) secar áreas de inundação temporária.

<p>Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D</p>	<p> Rubrica</p>	<p>MASP: 0901084-4      <u>23/03/2011</u> Data</p>
<p>Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.633/LP</p>	<p> Rubrica</p>	<p>MASP: 1228446-9</p>
<p>Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata</p>		<p> Rubrica      <u>  /  /  </u> Data</p>





## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

- Suficientemente alta para – i) manter o habitat de espécies nativas; ii) manter a qualidade da água, especialmente a temperatura e a concentração de oxigênio dissolvido; iii) manter o nível do lençol freático na planície.

A vazão de cheia tem a função de:

- Determinar o tipo de sedimento do fundo do rio;
- Evitar a invasão do leito do rio por plantas terrestres;
- Renovar a água armazenada em lagos marginais, braços mortos do rio e em regiões de estuários.

As vazões de inundação promovem:

- Modificação da calha do rio, criando curvas, bancos de areia, ilhas, praias, áreas de maior ou menor velocidade de água, e diversidade de ambientes;
- Inundação das planícies, depositando sedimentos e nutrientes necessários para a vegetação terrestre;
- Inundação e criação de lagoas marginais na planície, criando oportunidades de reprodução e alimentação para peixes e aves;
- Início do período de migração ou de reprodução para algumas espécies de peixes;
- Eliminação ou redução do número de espécies invasoras ou exóticas;
- Controle da abundância de plantas nas margens e na planície;
- Espalhamento de sementes de plantas pela planície.

Com o objetivo de se comparar a vazão residual proposta de  $0,33\text{m}^3/\text{s}$  com as demais vazões de referências para o local onde se pretende instalar o empreendimento PCH Água Fria, foi gerada a figura 02, na qual são apresentados os valores para as vazões: i) máximas médias mensais; ii) médias mensais; iii) mínimas médias mensais; iv) de engolimento, e; v) residual proposta.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>23/03/2011</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.633/LP	 Rubrica	MASP: 1228446-9	
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata		 Rubrica	_ / _ / _ Data





## PARECER TÉCNICO ÁGUA SUPERFICIAL

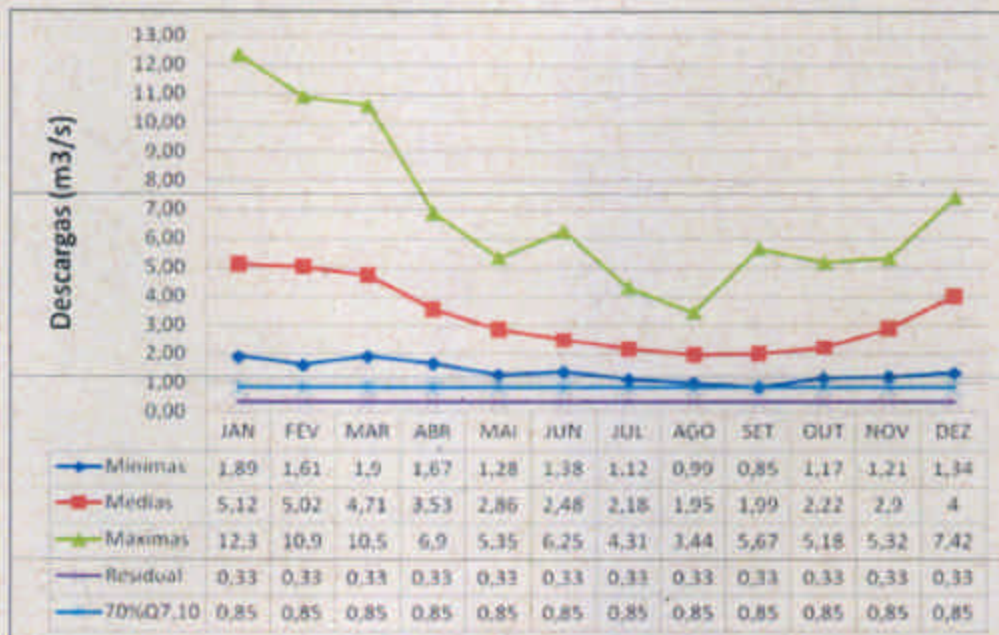


Figura 02 – Vazões naturais, residual e de engolimento.

A partir dos estudos hidrológicos para a área de drenagem da PCH Água Fria chegou-se à estimativa de um valor para a  $Q_{7,10}$  igual a  $1,22\text{m}^3/\text{s}$ . Ao se adotar o critério proposto pelo IGAM para a determinação da vazão ecológica, qual seja, 70% da  $Q_{7,10}$  obtém-se o valor de  $0,85\text{m}^3/\text{s}$ .

Ao se comparar as vazões apresentadas na figura 02, é possível verificar que a vazão residual proposta encontra-se sempre inferior ao valor de  $0,85\text{m}^3/\text{s}$  adotado pelo IGAM, bem como sempre inferior aos valores das vazões mínimas naturais do curso d'água. Além disso, é proposto um valor constante de vazão para todo o ano, embora se saiba que tal comportamento possa ser prejudicial à continuidade do desenvolvimento da biota aquática local.

<b>Randolfo Sant'Anna da Silva Filho</b> CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>23/03/2011</u> Data
<b>Toniel Domiciano Arrighi Senra</b> CREA MG - 11.633/LP	 Rubrica	MASP: 1228446-9	
<b>Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira</b> Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata	 Rubrica		<u> / / </u> Data





## PARECER TÉCNICO ÁGUA SUPERFICIAL

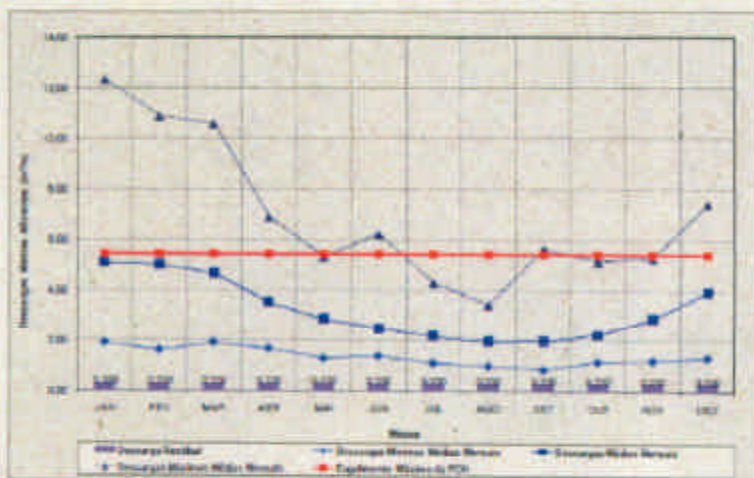


Figura 03 – Comparativo das vazões naturais com a vazão de engolimento.

Por meio da análise da figura 03, observa-se que em termos das vazões médias históricas mensais todos os valores são menores que a vazão máxima de engolimento ( $5,45\text{m}^3/\text{s}$ ), observa-se que nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril são observados valores mensais máximos superiores ao engolimento máximo das unidades geradoras. Desta forma, nestes meses a vazão em trânsito no TVR em um percentual do tempo será superior ao valor previsto para a vazão residual que é igual a  $0,33\text{m}^3/\text{s}$ .

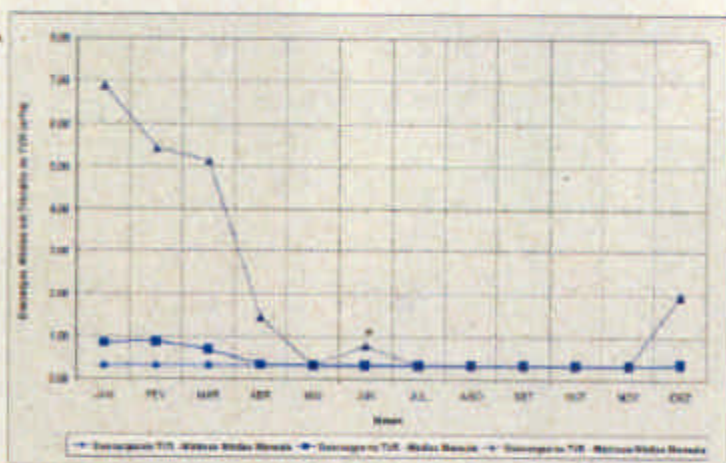


Figura 04 – Vazões estimadas para o TVR ao longo do ano.

<p>Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D</p>	 Rubrica	<p>MASP: 0901084-4</p>
<p>Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.633/LP</p>	 Rubrica	<p>MASP: 1228446-9</p>
<p><b>Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira</b> Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata</p>	 Rubrica	<p>23/03/2011 Data</p>





## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

Através da análise da figura 04 observa-se um possível comportamento da vazão residual no TVR, tendo como base o histórico de vazões máximas, médias e mínimas mensais anteriormente apresentadas. Na figura se verifica a ocorrência de vazões residuais superiores à vazão de  $0,85\text{m}^3/\text{s}$  (critério adotado pelo IGAM) somente nos meses de janeiro e fevereiro, quando se analisa a série de vazões médias mensais.

#### 4. DESCRIÇÃO DOS ESTUDOS DAS ESTRUTURAS HIDRÁULICAS

##### 4.1. Barragem

A estrutura de barramento será constituída por uma barragem vertedoura, do tipo soleira livre, na cota 825,0m e com 20m (vinte metros) de extensão.

##### 4.2. Vertedouro

O vertedouro será dotado, em sua metade esquerda, de comportas autobasculantes, do tipo Stauklappe, que terão a função de desviar o rio quando as obras alcançarem a 2ª etapa, quando será construído o restante do vertedouro na margem direita.

O coroamento das estruturas estará na El. 827,5m. A descarga de projeto é igual a  $100\text{m}^3/\text{s}$ , que corresponde a uma descarga instantânea com recorrência de 500 anos.

##### 4.3. Tomada d'água

A tomada d'água se localizará na ombreira esquerda, cerca de 20m (vinte metros) a montante do barramento, inicia-se a adução, através de uma estrutura em concreto que apresentará uma área de captação de  $2,5\text{m} \times 2,5\text{m}$ , comprimento de aproximadamente 10,0m e altura máxima de 6,0m. A tomada d'água deverá ser construída em concreto estruturado.

É prevista a implantação de uma grade metálica para a retenção de resíduos sólidos, além de ranhuras para a instalação de comporta vagão para a operação normal e "stop-log" para manutenção do sistema de adução até a casa de força.

Projeta-se implantar uma câmara desarenadora, dotada de uma comporta retangular do tipo gaveta, com 600mm x 600m de abertura.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>23/03/2011</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.633/LP	 Rubrica	MASP: 1228446-9	
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata	 Rubrica		<u>  /  /  </u> Data





## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

#### 4.4. Sistema de adução (conduto livre e forçado)

O túnel de adução apresentará 1.200m (mil e duzentos) de extensão e, será escavado em rocha.

O túnel terá uma seção em arco retângulo com dimensões de 2,5m x 2,5m, para uma descarga máxima de projeto de 5,45m<sup>3</sup>/s.

Em seu trecho final, a estrutura de desemboque do túnel será constituída de um trecho de aproximadamente 35m (trinta e cinco) em concreto estruturado, com seção de 3,5m x 3,0m. Dessa estrutura de transição sairão os dois condutos forçados para as duas unidades geradoras.

Para ligar o túnel com as unidades geradoras, foi projetado um arranjo com dois condutos de 0,80m e 1,10m de diâmetro e comprimento de 47m (quarenta e sete). Ao final de cada conduto, haverá uma válvula borboleta, que isolará a turbina quando da necessidade de manutenção na mesma.

Para as descargas individuais de projeto, obtiveram-se como estimativa inicial os diâmetros de 0,80m e 1,10m para os condutos das duas unidades.

#### 4.5. Casa de força

A casa de força será do tipo convencional abrigada, dotada de ponte rolante e apresentando uma área interna de aproximadamente 300m<sup>2</sup>.

No piso inferior localizado na El. 773,0m encontra-se a sala de máquinas, com 02 (dois) conjuntos geradores do tipo Francis de rotor simpies e eixo horizontal, sendo um 0,80MW e o outro de 1,60MW.

#### 4.6. Turbinas

O empreendimento possuirá 02 (duas) turbinas com a capacidade de geração igual a 0,80MW e 1,60MW, com a capacidade de turbinar uma vazão unitária igual a 1,77m<sup>3</sup>/s e 3,54m<sup>3</sup>/s, respectivamente.

#### 4.7. Canal de fuga

O canal de fuga, de cerca de 05m (cinco) de extensão, será encaixado abaixo do piso superior da casa de força, após o tubo de sucção.

A cota de saída do canal de fuga será na E. 769,0m.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>23/03/2011</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi-Senra CREA MG - 11.633/LP	 Rubrica	MASP: 1228446-9	
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata	 Rubrica		<u>  /  /  </u> Data





## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

#### 4.8. Descarga de fundo

Não é previsto a implantação de nenhum dispositivo que terá a responsabilidade de realizar a descarga de fundo do reservatório.

#### 4.9. Dispositivo para manter a vazão no TVR

Para a manutenção do fluxo residual ao longo do TVR, será implantado um dispositivo na metade esquerda do vertedouro, que se constituirá em um tubo de 400mm de diâmetro.

## 5. VISTORIA E FOTOS



Figura 05 – Vista de jusante de parte do TVR.



Figura 07 – Vista de montante do local onde se construirá o barramento.



Figura 06 – Vista de montante de uma parte do TVR.



Figura 08 – Vista de jusante da área a ser alagada.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho  
CREA MG - 38349/D

Rubrica

MASP: 0901084-4

23/03/2011  
Data

Toniel Domiciano Arrighi Senra  
CREA MG - 11.633/LP

Rubrica

MASP: 1228446-9

Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira  
Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e  
Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata

Rubrica

1/1  
Data





## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

#### 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise da figura 01 observamos que a vazão média mensal de longo termo varia entre valores de  $2,02\text{m}^3/\text{s}$  a  $5,16\text{m}^3/\text{s}$ . Com base na série de vazões médias mensais de longo termo, pode-se observar que todos os valores são inferiores à vazão máxima de engolimento da PCH Água Fria ( $5,45\text{m}^3/\text{s}$ ). Todavia quando se observa a figura 03, o empreendimento deverá operar com sua potência máxima entre os meses de dezembro a abril, quando se considera a série de vazões máximas mensais.

Em relação à vazão residual a ser mantida no futuro TVR a ser formado pela implantação da PCH Água Fria é possível concluir que, na hipótese de se implantar o empreendimento ora discutido, podemos observar na figura 04 que as vazões residuais média mensal somente apresentariam valor superior ao limite estipulado pelo IGAM (70% da  $Q_{7,10}$ ) durante os meses de janeiro a março, sendo que no restante dos meses tal valor seria, quase sempre inferior ao referido limite. Porém quando se analisa a série de vazões máximas, o período se estenderia entre dezembro e abril.

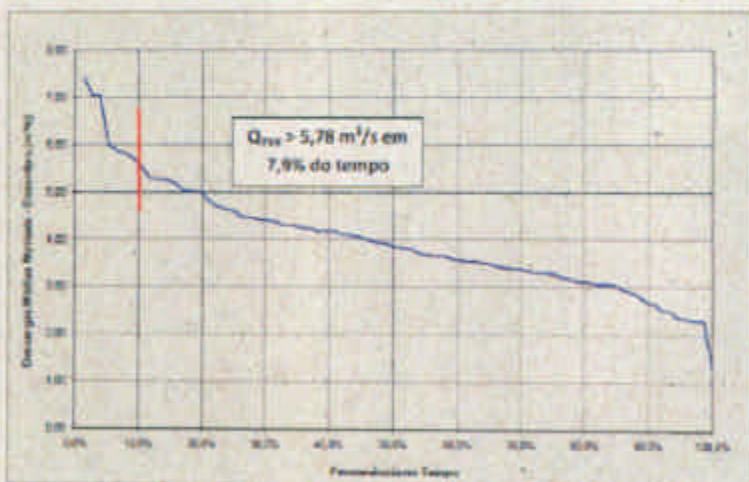


Figura 09 – Permanência de vazões médias mensais (Dezembro).

Pode ser observado na figura 09 que em 7,9% do tempo são verificadas vazões superiores a  $5,78\text{m}^3/\text{s}$ , o que permite a permanência do funcionamento da PCH Água Fria em sua geração máxima, bem como a manutenção da vazão residual proposta ( $0,33\text{m}^3/\text{s}$ ).

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	23/03/2011 Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.633/LP	 Rubrica	MASP: 1228446-9	
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata	 Rubrica		/ / Data





## PARECER TÉCNICO ÁGUA SUPERFICIAL

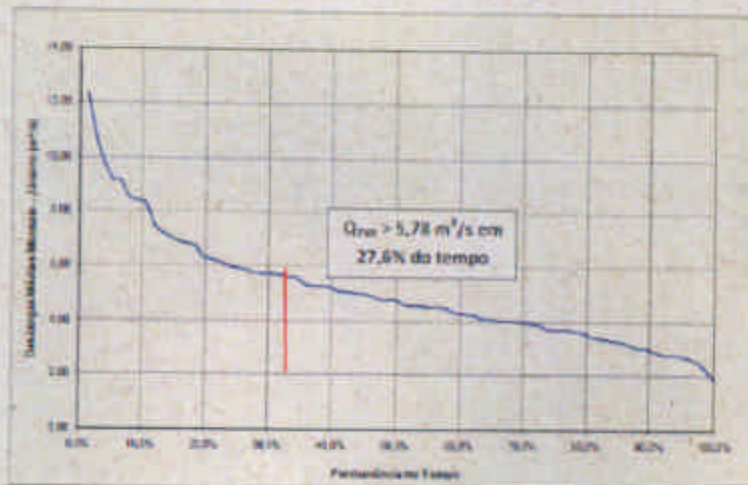


Figura 10 – Permanência de vazões médias mensais (Janeiro).

Através da análise da figura 10 se verifica vazões médias diárias superiores a  $5,78\text{m}^3/\text{s}$  em 27,6% do tempo no mês de janeiro.

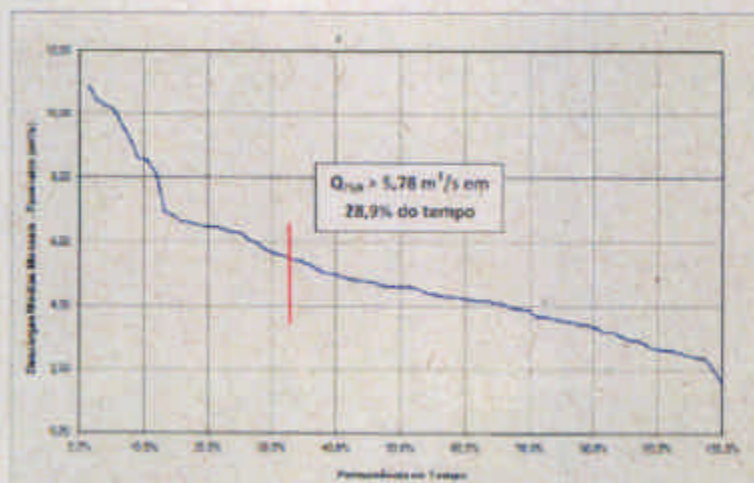


Figura 11 – Permanência das vazões médias mensais (Fevereiro).

Na figura 11 se verifica a permanência de vazões superiores a  $5,78\text{m}^3/\text{s}$  em 28,9% do tempo no mês de fevereiro.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho  
CREA MG - 38348/D

Rubrica

MASP: 0901084-4

23/03/2011  
Data

Toniél Domiciano Arrighi Senra  
CREA MG - 11.633/LP

Rubrica

MASP: 1228446-9

Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira  
Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e  
Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata

Rubrica

1/1  
Data





## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

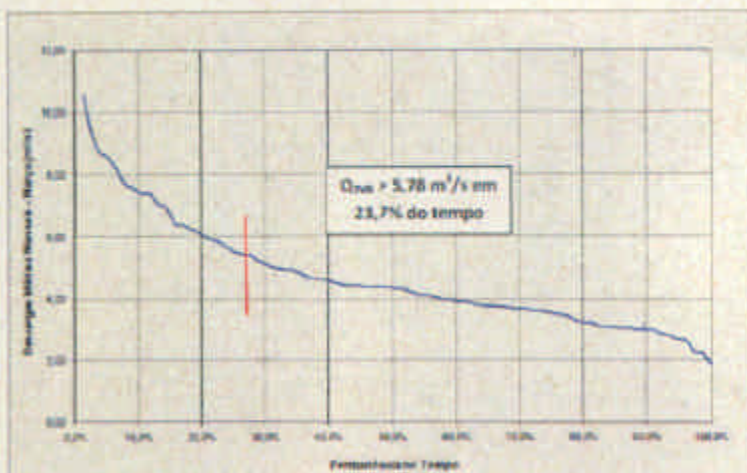


Figura 12 – Permanência das vazões médias mensais (Março).

É observado que no mês de março são verificadas vazões superiores a  $5,78\text{m}^3/\text{s}$  em 23,7% do tempo no mês de março.

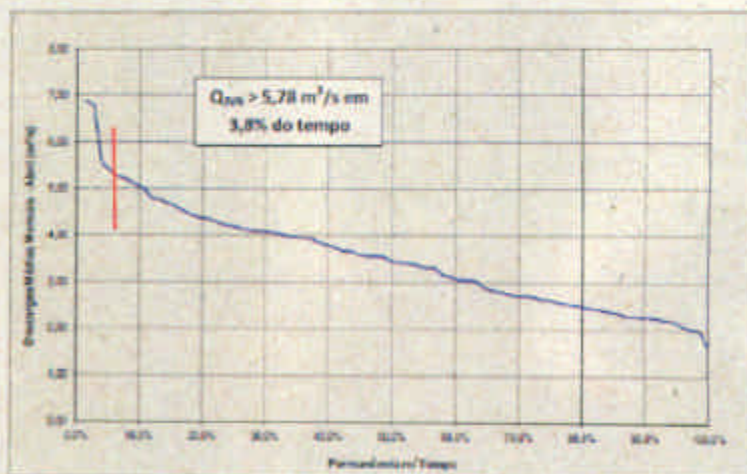


Figura 13 – Permanência das vazões médias mensais (Abril).

Para o mês de abril observa-se uma redução do tempo de permanência de vazões superiores a  $5,78\text{m}^3/\text{s}$  para porcentagens em torno de  $3,8\text{m}^3/\text{s}$ .

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>23/03/2011</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.633/LP	 Rubrica	MASP: 1228446-9	
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata	 Rubrica		<u>  /  /  </u> Data





## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

Nos demais meses do ano não se espera que o empreendimento possa operar na sua potência máxima devido à ocorrência de vazões inferiores ao valor de  $5,78\text{m}^3/\text{s}$  na maior parte do tempo.

Quanto à possibilidade de simular o regime hidrológico natural do rio do Peixe é observado que em nenhum momento as possíveis vazões residuais seriam capazes de realizar tal feito. Tal acontecimento pode se tornar um grande problema no tocante à manutenção das condições ideais para o desenvolvimento da biota aquática ao longo do trecho onde aquelas vazões deverão ocorrer, uma vez que toda a diversidade ali presente se adaptou às condições promovidas pelo regime hidrológico natural ao longo dos anos.

Logo ao se promover a permanência de condições ainda não observadas naquele curso d'água por um tempo demasiadamente elevado, pode acarretar graves prejuízos em relação à diversidade do ecossistema diretamente ligado ao trecho do curso d'água afetado pela redução da vazão.

#### 7. MAPA



#### 8. PARECER

A equipe técnica da SUPRAM-ZM, conclui pelo indeferimento do processo 01212/2010, para fins de aproveitamento hidrelétrico no rio do Peixe, em ponto localizado no município de Olaria/MG.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4 <u>23/03/2011</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.833/LP	 Rubrica	MASP: 1228446-9
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata		 Rubrica <u>1 1</u> Data



