



PARECER TÉCNICO
ÁGUA SUPERFICIAL

Processo: 2515/2010		Protocolo: 852056/2010			
<i>Dados do Requerente/ Empreendedor</i>					
Nome:	CONSTRUTORA VIBRAL LTDA.	CPF/CNPJ:	03350367000123		
Endereço:	ROD. BR 040 , 799				
Bairro:	SALVATERRA	Município:	JUIZ DE FORA		
<i>Dados do Empreendimento</i>					
Nome/ Razão Social:	PCH SAUDADE	CPF/CNPJ:	03350367000123		
Endereço:	RIO CAGADO , 0				
Distrito:		Município:	MAR DE ESPANHA		
<i>Dados do uso do recurso hídrico</i>					
UPGRH:	PS1: Região da bacia do rio Paraibuna	Curso D'água:			
Bacia Estadual:	RIO PARAIBUNA	Bacia Federal:	RIO PARAIBA DO SUL		
Latitude:	21°53'44"	Longitude:	43°04'22"		
<i>Dados enviados</i>					
Área drenagem (km²):	826	Q _{7,10} (m³/s):	4,25	Q solicitada (m³/s):	
<i>Cálculo IGAM</i>					
Área drenagem (km²):	823,46	Rendimento específico (L/s.km²):	6,10		
Q _{7,10} (m³/s):	4,25	30%Q _{7,10} (m³/s):	1,36	Qdh (m³/s):	
Porte conforme DN CERH nº 07/02		P[]	M[]	G[X]	
<i>Finalidades</i>					
*Geração de Energia					
• Potência Instalada (MW): 9,90					
• Queda Bruta (m): 60,20					
• Queda líquida (m): 58,14					
• Vazão nominal (m³/s): 19,65					
• Vazão nominal unitária (m³/s): 6,55					
• Vazão mínima operacional unitária (m³/s): 3,93					
• Potência garantida na ponta (MW): 10,41					
• Potência garantida fora da ponta (MW): 10,41					
<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	<u>01/02/2011</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		<u>01/02/2011</u> Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Dados da Captação												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	dez
Vazão Liberada(m³/s)												
Dia/ Mês												
Horas/Dia												
Volume(m³)												
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 APRECIÇÃO DA CÂMERA DE INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO CERH OU DO COMITÊ DE BACIA CORRESPONDENTE.											
Condicionantes:	VIDE ITEM 10 (DEZ) DO PRESENTE PARECER											

Análise Técnica

1. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

O Projeto Básico da PCH Saudade contempla uma potência de 9,90 MW e a formação de um reservatório de 24,9 há; sendo este empreendimento de propriedade da Construtora Vibral Ltda.

Sendo pretendido se instalar o referido empreendimento no município de Mar de Espanha/MG, na região da Zona da Mata, região sudeste do estado de Minas Gerais.

O local da intervenção ocorrerá no rio Cágado, em um ponto cujas coordenadas geográficas são: 21°53'44,6" S e 43°04'22,1" W.

2. ESTUDO DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA

2.1. Análise a montante

Com base nas informações apresentadas no SIAM, se verifica a existência de 28 (vinte e oito) usos de recursos hídricos regularizados a montante do empreendimento, os quais são divididos conforme quadro abaixo:

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>07/02/2024</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		<u> / / </u> Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Quadro 01 – Usuários a montante.

Usuários	Vazão (m ³ /s)
Usos insignificantes (16)	0,016
COPASA Bicas	0,031
COPASA Pequeri	0,010
COPASA Bicas	0,029
COPASA Maripá de Minas	0,014
Restaurante Peixe Frito	0,002
Walter Silva	0,001
Mineração Santa Rosa	0,003
Caolim Azzí	0,003
COPASA Mar de Espanha	0,014
Daniel de Souza Tostes	0,001
Walter Silva	0,005
COPASA Mar de Espanha	0,051
TOTAL	0,180

Observa-se a partir da análise do quadro apresentado que já existe uma vazão total de 0,180m³/s já outorgados a montante do empreendimento.

2.2. Análise no TVR

O trecho de vazão reduzida – TVR estará compreendido entre o barramento (21°53'45" S e 43°04'22" W) e a casa de força (21°54'51" S e 43°05'07" W), devendo apresentar uma extensão de aproximadamente 5,50km.

Com base nas informações apresentadas no SIAM, não se verifica usuários de recurso hídrico regularizados ao longo do TVR.

A vazão mínima a ser mantida no TVR ocorrerá por meio de uma comporta 2,0m x 2,0m, tendo sido proposto a manutenção de uma vazão no mínimo igual a 2,98m³/s.

No trecho entre a barragem e a casa de máquinas, num percurso de cerca de 5.500m, a vazão natural do rio Cágado será reduzida para uma vazão remanescente avaliada em setenta por cento da $Q_{7,10}$ (2,98m³/s), acrescida das vazões dos contribuintes.

Ao longo do trecho em questão existem seis estabelecimentos agropecuários, os quais apresentam grande parte de sua demanda por recurso hídrico abastecido por captação em nascente.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>01/02/2011</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		<u>1/1</u> Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

2.3. Análise a jusante

Com base nas informações apresentadas no SIAM, não se verifica a presença de nenhum usuário de recursos hídricos regularizado a jusante do empreendimento que possa sofrer interferência da PCH Saudade.

2.4. Disponibilidade hídrica

A disponibilidade hídrica local considerou os valores outorgados a montante, a jusante e localizados ao longo do TVR da PCH Saudade em relação ao valor de 30% da $Q_{7,10}$, valor este que deveria ser observado caso o empreendimento realizasse uso consuntivo do recurso hídrico.

Quadro 02 – Disponibilidade hídrica na bacia.

Quadro resumo da bacia	
30 % da $Q_{7,10}$	1,275 m ³ /s
Outorgas à montante	0,180 m ³ /s
Disponibilidade hídrica	1,095 m³/s

3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3.1. Características da região

3.1.1. Temperatura

A temperatura média anual situa-se entre 21°C e 24°C, estando a média máxima anual entre 27°C e 30°C e a mínima média entre 15°C e 18°C. Nos meses de janeiro, fevereiro e março a temperatura pode atingir 33°C e nos meses de junho, julho e agosto pode descer até 12°C.

3.1.2. Precipitação

A distribuição das precipitações na bacia do rio Cágado situa-se próximo dos 1.340mm anuais. O período chuvoso estende-se de outubro a março, sendo o período de junho a agosto marcado pelos menores índices de pluviosidade.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>01/02/2011</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

3.2. Fluviometria

Os estudos fluviométricos apresentados neste parecer nortearam-se na análise dos dados fluviométricos da estação Estevão Pinto (58610000).

Quadro 03 – Informações da estação fluviométrica.

Estação	58610000
Nome	Estevão Pinto
Sub-bacia	Rio Paraíba do Sul
Rio	Rio Cágado
Estado	Minas Gerais
Município	Mar de Espanha
Responsável	ANA
Operadora	CPRM
Latitude	21°53'47" S
Longitude	43°02'29" W
Area de Drenagem	782 km ²

A série apresenta dados de vazões médias diárias para o período entre os anos de 1931 a 2005. Ao longo deste período, verificou-se a existência de falhas nos anos de 1931 e no período entre os anos de 1943 a 1956. Logo se optou por se excluir o período compreendido entre os anos de 1931 a 1956, para se homogeneizar a série analisada.

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 Estevão Pinto, 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 4,04m³/s para a vazão $Q_{7,10}$.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>01/02/2011</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>1/1</u> Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Logo, aplicando-se a correlação direta entre áreas de drenagem chegou-se ao valor de $4,25\text{m}^3/\text{s}$ que será adotada como o valor de $Q_{7,10}$ para o local onde se implantará o empreendimento PCH Saudade.

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 Estevão Pinto, 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 $211,51\text{m}^3/\text{s}$ 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 $222,72\text{m}^3/\text{s}$ 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 Saudade.

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 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 Estevão Pinto, e não o local onde se pretende instalar o empreendimento ora discutido. Abaixo são apresentados os Quadros 07 e 08 que apresentam os valores para algumas vazões de referências obtidas para o local onde se pretende implantar a PCH Saudade.

Quadro 04 – Vazões mensais de longo termo.

Mês	$Q_{\text{MedMenLT}} (\text{m}^3/\text{s})$
Janeiro	26,00
Fevereiro	23,36
Março	21,07
Abril	16,03

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>01/02/2011</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		<u> / / </u> Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Maio	12,71
Junho	10,88
Julho	9,46
Agosto	8,33
Setembro	8,63
Outubro	10,03
Novembro	14,70
Dezembro	21,07

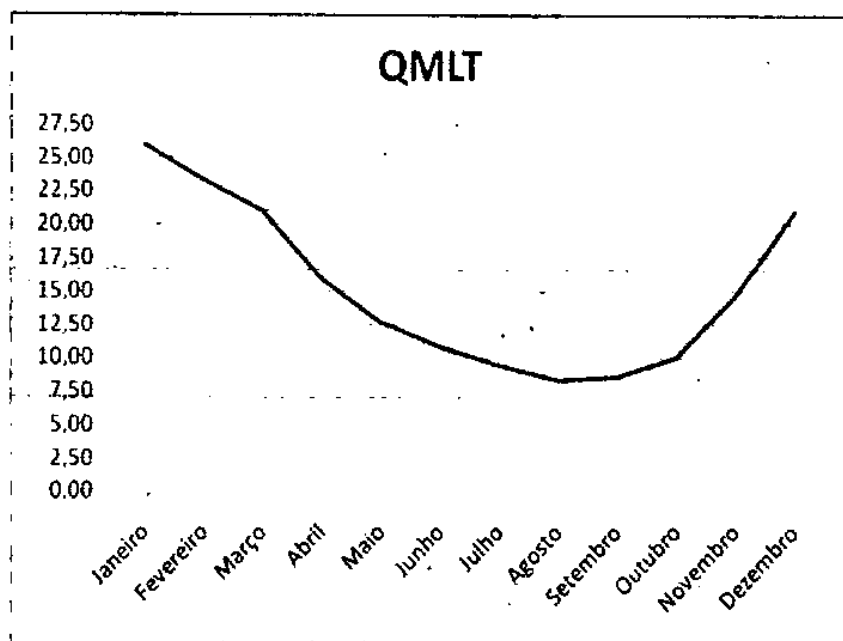


Figura 01 – Variação da vazão de longo termo durante os meses do ano.

Quadro 05 – Permanência das vazões.

Permanência (%)	Vazão (m³/s)
95	5,09
90	5,97
85	6,61
80	7,21
75	7,80
70	8,36
65	8,92

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>01/02/2011</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

60	9,50
55	10,21
50	10,93

Podemos notar, a partir da análise do Quadro 04 e da Figura 01, que as vazões médias mensais conseguiriam manter a PCH Saúde funcionando com no mínimo uma das turbinas (3,93m³/s referente à mínima vazão operacional unitária) durante todo o ano.

Observa-se no Quadro 05 que em 80% do tempo ocorrem vazões superiores a 7,21m³/s, que é um valor superior à vazão mínima necessária para manter o funcionamento de uma turbina (3,93m³/s) somada à vazão mínima a ser mantida no TVR (2,98m³/s).

3.2.4. Vazão ecológica

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 qualitativas, por isso a condição ideal seria buscar a conservação de no mínimo os

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>01/02/2011</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		<u>1/1</u> Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

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.
- 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;

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4 <u>01/02/2011</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>1/1</u> Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

- 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.

A partir das considerações acima apresentadas é importante que se tenha o conhecimento de que a permanência prolongada de valores de vazão inferiores aos naturalmente verificados no curso d'água pode ocasionar um enorme problema no ecossistema existente no trecho do curso d'água que será influenciado por esta vazão reduzida.

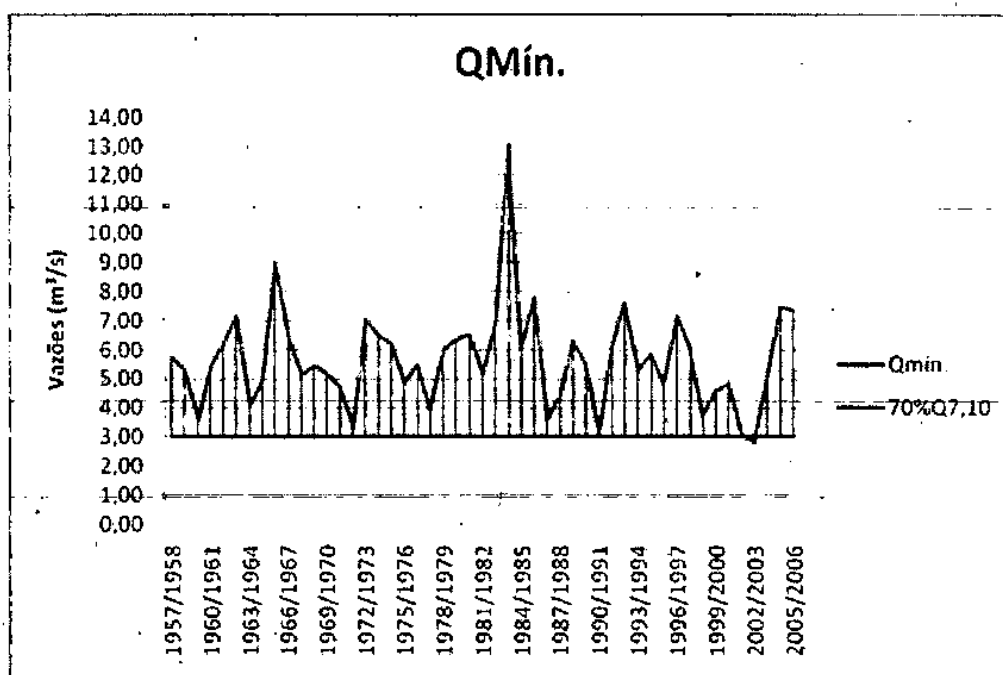


Figura 02 – Comportamento das vazões mínimas ao longo do ano.

Analisando a figura 02 se verifica que embora a vazão proposta para ser mantida no TVR ($2,98\text{m}^3/\text{s}$) não consiga acompanhar a dinâmica hidrológica natural do rio do Cágado, este é um valor que já foi verificado no referido curso d'água.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>01/02/2011</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		<u> / / </u> Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

4. DESCRIÇÃO DOS ESTUDOS DAS ESTRUTURAS HIDRÁULICAS

4.1. Barragem

A estrutura de barramento será constituída de concreto compactado com um comprimento de 172,60m e altura média de 3,50 m. O corpo da barragem apresentará uma estrutura vertedoura de soleira livre. O coroamento do referido barramento se encontrará na EL. 427,0m. Sendo previsto sua locação no ponto de coordenadas geográficas 21°53'44,6" S e 43°04'22,1" W.

4.2. Vertedouro

O vertimento será realizado por meio de uma estrutura de soleira livre tipo Creager com comprimento de 95,0m, cota da soleira na EL. 425,0m, implicando em uma altura de 2,0m. O dimensionamento da estrutura vertedoura foi realizado a partir da adoção de uma vazão de projeto de 380,75m³/s referente ao Tr de 500 anos.

4.3. Tomada d'água




A tomada d'água do circuito de adução em canal aberto se dá no maciço da barragem em seu lado esquerdo, sendo constituída por uma estrutura de seção retangular de concreto armado com 9,60m de largura, 18,00m de comprimento e uma altura máxima de 6,30m.

4.4. Sistema de adução (conduto livre e forçado)

O canal de adução será de concreto armado, devendo apresentar seção retangular, com 5,15m de largura e altura de 4,60m e percorrer um trecho de 2.810m pelas encostas da topografia com declividade de 0,05%. A área da seção do canal será de 23,69m², permitindo a adução de uma vazão de 19,64m³/s.

Para a execução deste canal haverá a ocorrência de uma escavação comum do terreno, sendo previsto a implantação de calhas de drenagem pluvial ao longo de todo o canal.

A transição entre o sistema de baixa (canal retangular) e alta pressão (conduto forçado), será realizada por uma câmara de carga em concreto armado de seção retangular com 9,60m de largura, 34,0m de comprimento, 7,73m de altura máxima e paredes com 0,30m de espessura.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4 09/02/2011 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

O conduto forçado possuirá um comprimento total de 200,0m e percorrerá o trecho que liga a câmara de carga e a casa de força. Para a adução de uma vazão de $19,64\text{m}^3/\text{s}$. Devido ao número de máquinas a serem utilizadas, a tubulação forçada de 3,0m de diâmetro quando próxima à casa de força, se dividirá em três tubulações com diâmetros de 1,75m cada.

4.5. Casa de força

A casa de força da PCH Saudade será instalada a cerca de 4,70km do barramento, percorridos pelo leito do rio Cágado. A referida estrutura será construída em alvenaria sendo do tipo convencional, coberta e abrigando todos os equipamentos. Tal estrutura abrigará três grupos de turbina-geradores, do tipo Francis, com capacidade geradora de aproximadamente 3,47MW cada, resultando assim, na capacidade de geração de 10,41MW. Sendo prevista sua locação no ponto de coordenadas $21^{\circ}54'51''\text{ S}$ e $43^{\circ}05'07''\text{ W}$, e com piso na EL. 366,28m.

4.6. Turbinas

O empreendimento possuirá 03 (três) turbinas tipo Francis Horizontal com a capacidade de geração igual a 3,47MW, com a capacidade de turbinar uma vazão unitária igual a $6,55\text{m}^3/\text{s}$ e apresentando vazão mínima operacional igual a $3,93\text{m}^3/\text{s}$.

4.7. Canal de fuga

O canal de fuga será escavado em solo sendo prevista uma laje ancorada no fundo. Haverá na saída do canal uma soleira com perfil Creager.

4.8. Descarga de fundo

Não é previsto a utilização de descarregador de fundo para a descarga do material sólido depositado no reservatório.

4.9. Desvio do rio

A galeria de desvio possui uma seção de 8,0m de largura, 4,5m de altura e extensão de 257m, com uma declividade de 0,5%. A soleira do seu emboque está na elevação de 412,0m.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rúbrica	MASP: 0901084-4 <u>01/10/2011</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.633/LP	 Rúbrica	MASP: 1228446-9
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata		 Rúbrica <u> / / </u> Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

4.10. Dispositivo para manter a vazão no TVR

Para a manutenção da vazão residual de $2,98\text{m}^3/\text{s}$ no TVR durante a operação e $4,25\text{m}^3/\text{s}$ durante o enchimento do reservatório, foi projetada uma comporta controlada com dimensões de $2,0\text{m} \times 2,0\text{m}$ a ser incorporada ao maciço da barragem.

4.11. Reservatório

O reservatório da PCH Saudade deverá apresentar $3,70\text{km}$ de comprimento, com uma profundidade média de $2,46\text{m}$ e N.A.^{Máximo Normal} igual a $425,0\text{m}$, implicando em uma área inundada total de $24,9\text{ha}$. Este deverá ter uma vida útil de aproximadamente 34 anos e tempo de enchimento igual a 12,5 horas, devendo ser mantido a vazão mínima de $4,25\text{m}^3/\text{s}$ (100% da $Q_{7,10}$) durante o enchimento.




5. REGRA OPERATIVA

A PCH Saudade irá operar em regime de fio d'água, de forma que seu reservatório terá a função de garantir o nível de água na tomada d'água.

Este empreendimento será equipado com 03 (três) unidades geradoras, sendo a potência e a vazão unitária iguais a $3,47\text{MW}$ e $6,55\text{m}^3/\text{s}$, respectivamente. A vazão máxima turbinada será de $19,64\text{m}^3/\text{s}$ e a mínima de $3,93\text{m}^3/\text{s}$ (correspondente a 60% da vazão nominal de 1 unidade geradora).

A regra de operação pode ser dividida nas seguintes faixas operativas em função das descargas médias afluentes:

- Faixa 1 – as vazões afluentes são superiores ao engolimento máximo das 03 unidades geradoras somadas à vazão residual, ou seja, $22,6\text{m}^3/\text{s}$. Neste caso a usina atinge a geração máxima e o excesso das vazões será vertido;
- Faixa 2 – as vazões afluentes estão entre $22,6\text{m}^3/\text{s}$ e $6,91\text{m}^3/\text{s}$. Neste caso, a usina libera a vazão residual e produz a energia correspondente a vazão afluente descontada da vazão residual;
- Faixa 3 – as vazões afluentes são inferiores a $6,91\text{m}^3/\text{s}$. Neste caso a usina sai de operação e toda a vazão afluente é vertida.

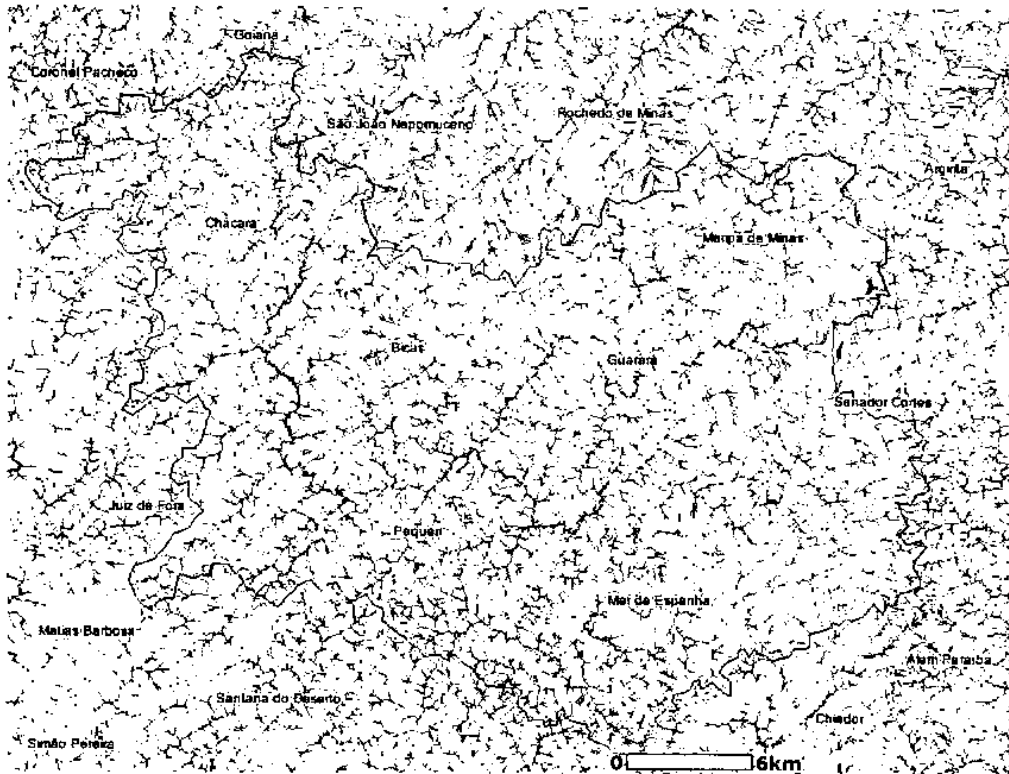
Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4 <u>01/02/2011</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.633/LP	 Rubrica	MASP: 1228446-9
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável - Zona da Mata		 Rubrica <u> / / </u> Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

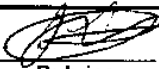


6. MAPA



7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise da figura 01 observamos que a vazão média mensal de longo termo varia entre valores de $7,50\text{m}^3/\text{s}$ a $27,00\text{m}^3/\text{s}$. Em nenhum momento do ano são verificados valores de vazão média mensal inferiores a $6,91\text{m}^3/\text{s}$ que representa a vazão mínima para ser manter o funcionamento mínimo de uma das turbinas ($3,93\text{m}^3/\text{s}$) somada a vazão mínima a ser mantida no TVR ($2,98\text{m}^3/\text{s}$).

Em relação às vazões diárias observa-se que em 80% do tempo foram registradas vazões superiores a $7,21\text{m}^3/\text{s}$ que é um valor superior à vazão demandada para manter a vazão de $2,98\text{m}^3/\text{s}$ no TVR mais a vazão mínima operacional unitária de $3,93\text{m}^3/\text{s}$.

<p>Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D</p> <p>Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 11.633/LP</p>	<p> Rubrica</p> <p> Rubrica</p>	<p>MASP: 0901084-4 <u>07/02/2019</u> Data</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</p> <p>_____/_____/_____ Data</p>	



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

No que tange a vazão residual no TVR a ser formado pela implantação da PCH Saudade é possível observar que o valor proposto apesar de ser normalmente inferior às vazões mínimas registradas, este corresponde a um valor que já fora outrora observado não podendo, portanto ser considerado um ponto de *stress* hidrico para a biota aquática diretamente afetada. Além disso, o valor proposto é igual a 70% da vazão $Q_{7,10}$ que é a vazão de referência adotada pelo IGAM.

Quanto à possibilidade de simular o regime hidrológico natural do rio Cágado é observado que em nenhum momento as possíveis vazões residuais seriam capazes de realizar tal feito, uma vez que foi proposta uma vazão continua durante todo o ano. 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 seria de grande importância que nos períodos do ano caracterizados por grandes vazões, ou seja, durante o período chuvoso fosse liberada uma vazão para o TVR que fosse superior ao valor inicialmente proposto de $2,98\text{m}^3/\text{s}$. Por isso se propõe que entre os meses de novembro a março sejam mantidas no TVR vazões no mínimo iguais às vazões médias mensais de longo termo de cada mês conforme valores apresentados no quadro 04, no intuito de se minimizar os prejuízos no ecossistema local que poderão ocorrer devido à alteração do regime hidrológico natural.




8. PARECER

A equipe técnica da SUPRAM-ZM, conclui pelo deferimento do processo 02515/2010, para fins de geração de energia no município de Mar de Espanha/MG, desde que cumpridas as condicionantes apresentadas no item 11 deste parecer técnico.

9. VALIDADE

A validade da declaração de reserva de disponibilidade hídrica (DRDH) para este empreendimento deverá ter validade até 03 (três) anos a partir da publicação da DRDH pelo IGAM.

Conforme Art. 7º DN CERH-MG nº28/2009

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4 <u>01.02.2011</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

"A declaração de reserva de disponibilidade hídrica será concedida pelo prazo de até três anos, podendo ser renovada por igual período, a critério do IGAM, mediante solicitação da ANEEL."

A conversão da DRDH para respectiva outorga deverá ocorrer conforme disposto no Art. 9º da DN CERH-MG nº28/2009, apresentando a seguinte redação:

"A solicitação de conversão da declaração de reserva de disponibilidade hídrica em outorga de direito de uso de recursos hídricos a ser protocolada no IGAM pela entidade que receber da ANEEL a concessão ou a autorização de uso do potencial hidrelétrico, deverá vir acompanhada dos seguintes documentos:

I - declaração de reserva de disponibilidade hídrica;

II - cópia do contrato de concessão ou do ato administrativo de autorização para exploração de potencial hidrelétrico;

III - projeto básico do empreendimento, quando se tratar de aproveitamento de potencial hidrelétrico superior a 1MW;

IV - ato de aprovação publicado e nota técnica do projeto básico emitido pela ANEEL.

V - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART dos técnicos responsáveis pelos estudos;

VI - comprovante do pagamento das custas de análise e publicação da outorga de direito de uso de recursos hídricos.

VII - Termo de compromisso no qual o empreendedor detentor da concessão ou autorização declara não ter ocorrido alteração técnica que comprometa as condições estabelecidas na DRDH, nas informações e documentos apresentados para análise da declaração de reserva de disponibilidade hídrica."

E conforme Art. 11º da mesma DN, a validade da outorga deverá seguir o procedimento descrito abaixo.

"A outorga de direito de uso de recursos hídricos de que trata o caput vigorará por prazo coincidente à concessão, ato administrativo de autorização ou registro de aproveitamento hidrelétrico para aproveitamento de potencial hidrelétrico expedido pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL ou pelo Governo Federal, não,

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4 <u>01/02/2011</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

excedendo ao limite de 35 (trinta e cinco) anos, nos termos do artigo 22 da Lei 13.199 de 29 de janeiro de 1999."

10. CONDICIONANTES

ITEM	DESCRIÇÃO	PRAZO
1	Realizar monitoramento da vazão liberada pelo dispositivo responsável pela manutenção da vazão mínima no Trecho de Vazão Reduzida (TVR), durante a operação do empreendimento e, elaborar relatório anual de consolidação dos dados de vazão mantida no TVR, e enviar à SUPRAM/ZM.	A partir da publicação da portaria de outorga.
2	Realizar monitoramento da vazão afluente ao reservatório deste empreendimento e, elaborar relatório anual dos dados de vazão consistidos devendo este ser enviado à SUPRAM/ZM.	A partir da publicação da portaria de outorga.
3	Manter uma vazão residual imediatamente a jusante do barramento no mínimo igual a $2,98\text{m}^3/\text{s}$ (70% da $Q_{7,10}$), durante os meses de abril a outubro. Nos meses entre novembro a março a vazão a ser mantida imediatamente a jusante deverá ser no mínimo igual à vazão média mensal de longo termo de cada mês, conforme quadro 04 deste parecer técnico.	A partir da publicação da portaria de outorga.
4	Instalar pluviôgrafo no empreendimento, e elaborar relatório de consolidação dos dados referentes a este monitoramento, enviando uma cópia deste relatório para a SUPRAM/ZM semestralmente.	A partir da publicação da portaria de outorga.
5	Solicitar conversão da Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH) para a respectiva outorga de Aproveitamento de Potencial Hidrelétrico.	Antes do vencimento desta DRDH ou após a obtenção de LI do empreendimento

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>01/02/2011</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>1/1</u> Data

