



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Processo: 05759/2010		Protocolo: 0249860/2018			
Dados do Requerente/ Empreendedor					
Nome:	CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.	CPF/CNPJ:	06.981.176/0001-58		
Endereço:	AVENIDA BARBACENA, 1200, 13º ANDAR, ALA A1				
Bairro:	SANTO AGOSTINHO	Município:	BELO HORIZONTE – MG		
Dados do Empreendimento					
Nome/ Razão Social:	PCH POÇO FUNDO	CPF/CNPJ:	06.981.176/0001-58		
Endereço:	ÁREA RURAL				
Distrito:	-x-	Município:	POÇO FUNDO – MG		
Dados do uso do recurso hídrico					
UPGRH:	GD3	Curso d'água:	RIO MACHADO		
Bacia Estadual:	ENTORNO DO RESERVATÓRIO DE FURNAS	Bacia Federal:	RIO GRANDE		
Latitude:	21°48'22"S	Longitude:	46°08'04"O		
Dados enviados					
Área drenagem (km²):	349,0	Q_{7,10} (m³/s):	0,68	Q solicitada (m³/s):	0,34
Cálculo IGAM					
Área drenagem (km²):	343,8	Rendimento específico (L/s.km²):	6,0		
Q_{7,10} (m³/s):	1,53	50%Q_{7,10} (m³/s):	0,765	Qdh (m³/s):	0,34
Porte conforme DN CERH nº 07/02		P[]	M[]	G[X]	
Finalidades					
GERAÇÃO DE ENERGIA:					
Potência Instalada (MW): 9,16 (atual). 30,0 (após ampliação).					
Queda Bruta (m): 323,0 (atual). 324,5 (após ampliação).					
Queda líquida (m): 308,5 (atual). 311,81 (após ampliação).					
Vazão nominal (m³/s): 4,0 (atual). 10,94 (após ampliação).					
Energia Firme (MW): 4,16 (atual). 17,335 (após ampliação).					
Energia Média (MW): 4,16 (atual). 17,335 (após ampliação).					
Vazão nominal unitária: UG1 e UG2 0,9m³/s cada; UG3 2,2m³/s (atual).					
Vazão nominal unitária: UG1 e UG2 5,47m³/s cada.					
Área do reservatório: 2,9590km²					
Volume de acumulação: 7,38hm³					

Responsável Técnico pelo Empreendimento Nelson Benicio Marques de Araujo	40682/D CREA-MG		
Responsável Técnico SUPRAM SM Wagner Massote Magalhães	1.403.485-4 MASP	RÚBRICA	28/03/2018 DATA
Diretor de Regularização Ambiental SUPRAM SM Cezar Augusto Fonseca e Cruz	RUBRICA		28/03/2018 DATA



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Modo de Uso do Recurso Hídrico

20 – APROVEITAMENTO DE POTENCIAL HIDRELÉTRICO

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

Vinculado ao processo LOC nº 06188/2006/001/2007.

Observações:

De acordo com o art. 2º, inciso VII, alínea "b" da Deliberação Normativa CERH nº 07, de 4 novembro de 2002, o empreendimento é de grande porte e potencial poluidor e será levado à apreciação da câmara de recursos hídricos do COPAM ou do comitê de bacia correspondente.

Condicionantes:

- 1) Garantir manutenção da vazão residual mínima de 0,34m³/s, no trecho de vazão reduzida, mesmo que implique em paralisação da atividade. Prazo: durante a operação do empreendimento;
- 2) Implantar estação de monitoramento da vazão no trecho de vazão residual. Prazo: 30 dias após a emissão da licença.
- 3) Realizar monitoramento fluviométrico, do TVR, 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: durante a operação do empreendimento.

Análise Técnica

1. Características do Empreendimento

A Pequena Central Hidrelétrica – PCH Poço Fundo, de propriedade da Cemig Geração e Transmissão S.A., está localizada no município de Poço Fundo – MG sob as coordenadas Lat: 21°48'22"S e Lon: 46°08'04"O.

O empreendimento encontra-se instalado no Rio Machado desde 1949. A potência instalada é de 9,16MW, informado no PA LOC nº 06188/2006/001/2007. Após a ampliação pleiteada no PA LAC1 nº 06188/2006/002/2013 a potência será de 30,0MW.

2. Arranjo Geral da PCH

O empreendimento consiste das seguintes partes integrantes: barramento de regularização de vazão, canal de adução, condutos forçados, conjuntos turbogeradores, subestação, edifícios de apoio e travessia de acesso.

A água para operação da usina é captada através de vertedouro de crista livre e de duas comportas sendo conduzida até a casa de força por duas tubulações de conduto forçado. A casa de força abriga três geradores.

O barramento se encontra na cota 1160,5m, com área inundada, no nível *maximum maxiorum* ($NA_{Max.Max} = 1161,5$) de 3,22ha. Volume normal estimado de 45.800,0m³, $NA = 1160,0$. A altura do barramento é de 6,1m e comprimento de 120,0m.



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

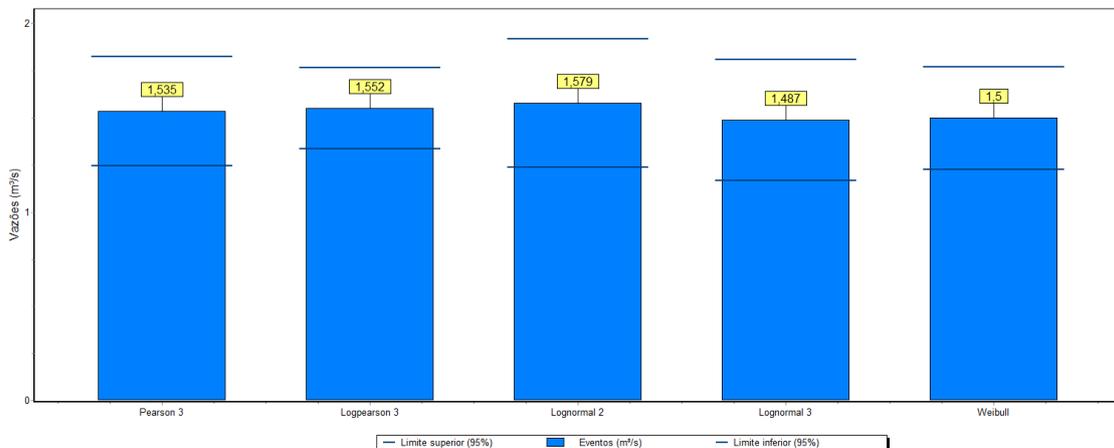
3. Disponibilidade Hídrica

Para o estudo de descargas extremas mínimas na região do empreendimento, foi inicialmente realizado o estudo de descargas extremas mínimas para a estação fluviométrica CACHOEIRA POÇO FUNDO, adotada como referência para os estudos hidrológicos. Os dados foram obtidos a partir da base de dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA) e foi utilizado o software Sistema Computacional para Análises Hidrológicas (SisCAH)

De posse de todo o histórico consistido da estação fluviométrica (Quadro 1), foi definido como critério para avaliação das descargas mínimas que os anos que apresentassem falhas de leitura seriam descartados da análise. Desta forma, foi definida pelo software a amostra de dados mínimos anuais com sete dias de duração (Q7,10) para a estação de referência.

A partir desta amostra foi realizada a análise da frequência da mesma. A distribuição adotada para a presente análise foi a de Logpearson 3. Com isso, o valor da Q_{7,10} encontrado, para a estação, foi igual a 1,55 m³/s.

Dados da Estação	
Código	61565000
Nome	CACHOEIRA POÇO FUNDO
Código Adicional	-
Bacia	RIO PARANÁ (6)
Sub-bacia	RIO GRANDE (61)
Rio	RIO DO MACHADO
Estado	MINAS GERAIS
Município	POÇO FUNDO
Responsável	ANA
Operadora	CPRM
Latitude	-21:47:19
Longitude	-46:7:28
Altitude (m)	820
Área de Drenagem (km ²)	349





PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

4. Análise SIAM

a. $Q_{7,10}$

Em consulta ao SIAM, a $Q_{7,10}$ encontrada foi de $1,86\text{m}^3/\text{s}$, com rendimento específico de $6,0\text{L/s.km}^2$ e área de drenagem de $343,8\text{km}^2$.

Utilizando o método da transposição de bacias hidrográficas, foi determinado a $Q_{7,10}$ para o local do empreendimento. Esse método consiste de realizar uma relação entre a área da bacia com a vazão encontrada. Considerando que a estação da ANA utilizada está no mesmo curso d'água que a PCH, apenas em um ponto um pouco mais a jusante, será considerado que as duas possuem o mesmo rendimento específico.

O cálculo utilizou a seguinte equação:

$$Q_{7,10}PCH = \frac{Q_{7,10}ESTAÇÃO \times AD PCH}{AD ESTAÇÃO}$$

Onde:

$Q_{7,10}$ ESTAÇÃO = $1,55\text{ m}^3/\text{s}$;

AD PCH: Área de drenagem da PCH = $343,8\text{ km}^2$;

AD ESTAÇÃO: Área de drenagem da estação = $349,0\text{ km}^2$.

$Q_{7,10} = 1,53\text{ m}^3/\text{s}$

$50\% Q_{7,10} = 0,765\text{m}^3/\text{s}$

b. TVR

De acordo com o banco de dados do SIAM não há usuários de água superficial no Trecho de Vazão Reduzida.

c. Disponibilidade Hídrica

Como empreendimento não faz uso consuntivo de água. A outorga refere-se somente à vazão mínima que deverá ser mantida a jusante do barramento, no trecho de vazão reduzida.

Por se tratar de empreendimento com concessão da ANEEL anterior a 2009, será admitido vazão no TVR inferior à $100\% Q_{7,10}$. Portanto, a vazão mínima a ser mantida a jusante da barragem será $0,34\text{m}^3/\text{s}$, conforme informado nos estudos.

5. Estudos Hidrológicos

a. Vazão de cheia

Utilizando-se os valores fornecidos na base de dados da ANA, para a estação CACHOEIRA POÇO FUNDO, foi estimada uma vazão de cheia de $162,86\text{m}^3/\text{s}$ para um tempo de recorrência de 100 anos. Com o método de extrapolação de bacias, estimou-se a vazão de cheia de $160,43\text{m}^3/\text{s}$ para o projeto.



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

b. Vertedouro

O vertedouro existente consiste em uma estrutura do tipo soleira livre, com comprimento total de 40m, altura máxima de 6,2m e sua crista se encontra na cota 1.160,5m. A vazão máxima escoada calculada para o vertedor é de 75,2m³/s, estando este valor abaixo da vazão de cheia calculada de 160,43m³/s.

Para adequação do vertedouro foi apresentado projeto de adequação e intervenções no vertedouro, com reconstrução da laje vertente com nova geometria (perfil Creager) para atender à carga hidráulica, somado a isso será realizado o preenchimento do vertedouro com concreto massa sem armadura. Após as adequações o vertedouro possibilitará o escoamento de uma vazão de 364,52m³/s, superior à vazão máxima com 100 anos de recorrência, ou seja, o barramento suporta a vazão de cheia.

c. Descarga de fundo

Na parte inferior da barragem está localizada uma descarga de fundo com diâmetro de 1,37m, controlada por uma comporta de acionamento manual capaz de liberar uma vazão de 11,63m³/s. A finalidade desta descarga é promover o desassoreamento na região da barragem e da tomada d'água, além de diminuir a lâmina d'água sobre a crista da barragem em caso de evento de cheia.

d. Tomada d'água

Pretende-se instalar tomadas d'água novas na PCH Poço Fundo para sua ampliação de capacidade de geração de energia. Estas serão do tipo gravidade, engastadas no maciço e serão também o emboque do túnel de adução.

O paramento de montante da tomada d'água apresentará uma inclinação de 1V:0,2H e um vão de entrada com largura de 4,3m e altura de 5,1m. A velocidade do escoamento neste local será baixa, garantindo a decantação de materiais sólidos à montante, sendo tais materiais retirados através do descarregador de fundo, localizado na barragem esquerda.

Nos locais das comportas as dimensões serão de 3,30m de largura e 3,50m de altura, resultando em uma velocidade no escoamento de 0,947m/s.

e. Casa de força

A nova casa de força possuirá uma largura total de 25,61m e comprimento de 31,1m, resultando em uma área total de 796,47m². A parte coberta da estrutura foi projetada para abrigar os seguintes ambientes: sala de máquinas, sala de painéis, sala de controle, sala de baterias, copa, banheiros, sala do grupo motor gerador e área de montagem.

Na parte externa, ficarão os condutos forçados, a subestação elevadora, tanque de óleo diesel, a estação de tratamento de esgoto (ETE) e o acesso à casa de força.



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Imediatamente à jusante da casa de força, o trecho do canal de fuga deverá ser revestido em concreto, ocorrendo a transição para o canal com piso em rocha, sendo possível a utilização dos materiais provenientes das escavações do túnel de adução para o revestimento do canal.

O comprimento total do canal de fuga será de 140m na linha de centro do canal até encontrar o leito natural do rio. O solo da região não é favorável a adoção de um canal de fuga retangular, sendo desta forma, projetado em formato trapezoidal, cuja largura de fundo é 7,8m. A declividade do canal de fuga será na ordem de 0,015m/m e velocidade próxima a 1,35m/s para o caso de vazão máxima turbinada.

6. Considerações finais

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

A análise técnica que subsidiou esse parecer se refere somente à disponibilidade hídrica com base em informações obtidas no SIAM e prestadas pelo empreendedor (relatórios técnicos do processo de outorga), as questões estruturais e de segurança do barramento são de inteira responsabilidade dos projetistas e dos proprietários do empreendimento.

7. Conclusão

A equipe técnica da SUPRAM Sul de Minas, conclui pelo deferimento do processo de outorga, com o devido comprimento das condicionantes, na modalidade de **Concessão** com validade até **19/08/2025**, para fins de geração de energia, com obrigatoriedade da manutenção no trecho de vazão reduzida (TVR) de uma vazão não inferior a **0,34m³/s**.

Validade: **19/08/2025. Validade vinculada à concessão da ANEEL (Resolução Autorizativa ANEEL nº 1.338/2008).**



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

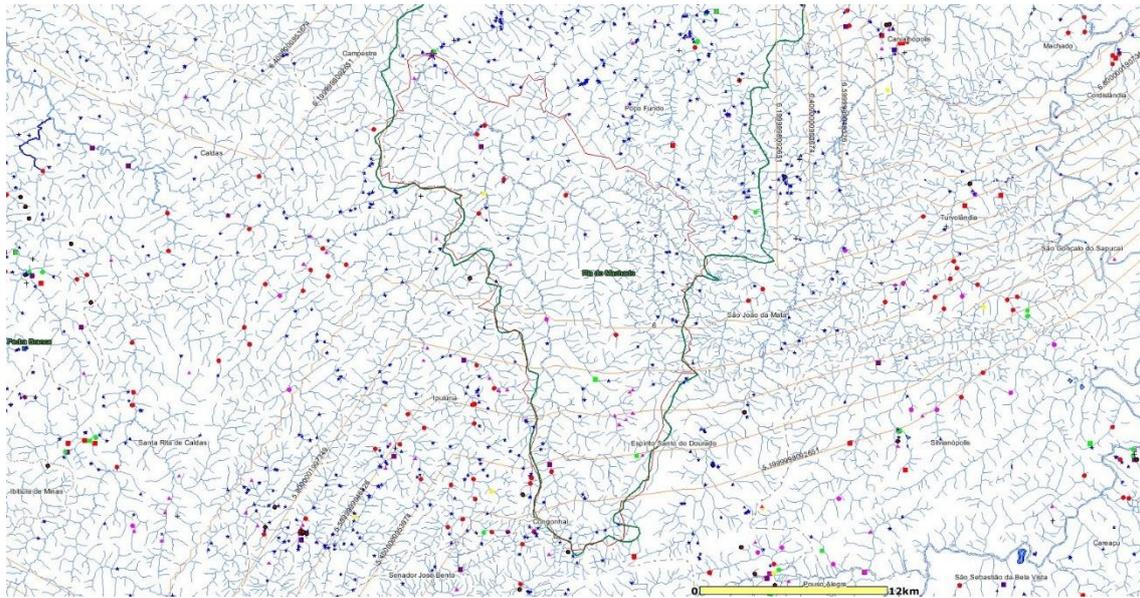


Fig. 1 – Área de drenagem referente ao ponto de instalação da barragem (AD=343,8km²).