



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL



Processo: 20154/2012		Protocolo: 1757235/2013			
Dados do Requerente/ Empreendedor					
Nome:	VALE S/A	CPF/CNPJ:	10730282000136		
Endereço:	RUA SAPUCAÍ Nº 383 – CEP:30150-904				
Bairro:	FLORESTA	Município:	BELO HORIZONTE		
Dados do Empreendimento					
Nome/ Razão Social:	VALE S/A	CPF/CNPJ:	33.592.510/0104-60		
Endereço:	REBEIRÃO SANTANA				
Distrito:		Município:	RIO PRETO - MG		
Dados do uso do recurso hídrico					
UPGRH:	PS1 – Rios Preto e Paraibuna	Curso D' água:	RIBEIRÃO SANTANA		
Bacia Estadual:	RIO PRETO	Bacia Federal:	PARAÍBA DO SUL		
Latitude:	22° 02' 0,31"	Longitude:	43° 46' 57,17"		
Dados enviados					
Área drenagem (km²):	161	Q_{7,10}	1,39m³/s	Q solicitada (m³/s):	9,10
Cálculo IGAM					
Área drenagem (km²):	159	Rendimento específico (L/s.km²):	9,6		
Q_{7,10} (m³/s):	1,37	50%Q_{7,10} (m³/s):	0,685	Qdh (m³/s):	
Porte conforme DN CERH nº 07/02		P []	M []	G [X]	
Finalidades					
*Geração de Energia					
<ul style="list-style-type: none">• Potência Instalada (MW): 9,54• Queda Bruta (m): 136,50• Queda líquida (m): 132,20• Vazão nominal (m³/s): 9,10• Vazão nominal unitária (m³/s): 4,55• Vazão mínima operativa (m³/s): 0,90• Vazão Média a Longo Termo(m³/s): 4,88• Vazão mínima –Média Mensal (m³/s): 2,57• Vazão mínima do registro histórico (m³/s): 1,44• Q_{95%} Permanência (m³/s): 1,81• Q_{7,10} (m³/s): 1,39• Vazão Sanitária no TVR (m³/s): 0,023• Potência garantida MW):7,07					
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	
Jairo Antonio de Oliveira							Rubrica	MASP:1200309-1	24/09/2013 Data				
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Regularização Ambiental da Zona da Mata								Rubrica	24/09/2013 Data				



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Vazão Liberada(m³/s)													
Dia/ Mês													
Horas/Dia													
Volume(m³)													
Observações:	Nos termos da Deliberação Normativa CERH-MG nº 07 de 04/11/2002, Art. 1º, VII, b, o empreendimento é de grande porte e potencial poluidor, havendo necessidade de ser levado à apreciação da Câmara Técnica de Instrumentos de Gestão (CTIG) do CERH ou do comitê de bacia correspondente.												

Análise Técnica

1. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento, ora em análise, visando a outorga do aproveitamento hidrelétrico refere-se a Pequena Central Hidrelétrica Melo (PCH MELO), de propriedade da VALE S/A, instalada no Ribeirão Santana, no município de Rio Preto, nas coordenadas geográficas 22° 02' 0,31" de latitude sul e 43° 46' 57,17" de longitude oeste.

O ribeirão Santana, onde está inserida a PCH Melo nasce na Serra do Funil e sua bacia drena uma área de aproximadamente **161 Km²**. Após percorrer uma extensão de 20 km deságua no rio Preto a **5,5 km** da barragem do empreendimento, constituindo um dos principais afluentes do Rio Paraibuna, sendo, portanto, um subafluente do rio Paraíba do Sul.

Trata-se de um empreendimento de grande porte¹, em operação desde 1997, possuindo uma potência instalada da ordem de **9,54 MW**, com um reservatório de **56,98** hectares de área inundada na cota de elevação de **597** metros referente ao NA – Máximo Normal, e com área de 68 hectares na cota de elevação de **599,80** metros correspondente ao NA - Máximo *maximorum*.

Para facilitar o desvio da água para o sistema de adução, localizado na margem direita, cujo reservatório não tem capacidade de acumulação para controle de cheias, sendo que a vazão afluente será igual a vazão efluente, portanto de operação a fio d'água, não contribuindo para o aumento significativo do nível das águas por ocasião das cheias.

A responsabilidade e continuidade da operação está a cargo da empresa “**VALE S/A**, após cumpridas as formalidades legais do Licenciamento Ambiental, junto a SUPRAM-ZM.

2. ESTUDO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

¹ Nos termos da Deliberação Normativa CERH-MG nº 07 de 04/11/2002, Art. 1º, VII, b.

Jairo Antonio de Oliveira	_____	_____	24/09/2013
	Rubrica	_____	Data
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Regularização Ambiental da Zona da Mata	_____	_____	24/09/2013
	Rubrica	_____	Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL



2.1. Análise a Montante e Jusante

Com base nas informações apresentadas no SIAM, não se verificou a existência de nenhum uso de recursos hídricos regularizados no ribeirão Santana, tanto a montante quanto a Jusante do empreendimento.

2.1. Análise do TVR

O trecho de vazão reduzida (TVR) situado entre tomada d'água e a casa de força apresenta uma extensão de aproximadamente **2800** metros. Com base nas informações apresentadas no SIAM, não se verificou usuários de recursos hídricos regularizados ao longo do TVR.

No TVR, no percurso de 2800 metros, a vazão natural do **ribeirão Santana** é reduzida e nele é liberada uma vazão sanitária de **0,023 m³/s** controlada por um dispositivo hidráulico de acionamento manual. Por outro lado existem no TVR **quinze** pequenos tributários que em épocas de estiagem contribuem para elevação da vazão em cerca 0,087m³/s, ou seja, vazão esta que somada a vazão sanitária atinge a **0,110 m³/s** que constitui a vazão mínima remanescente, o que corresponde a apenas 7,9 % da **Q_{7,10}** (1,39 m³/s).

As principais fontes de água que contribuem para a manutenção de **uma vazão mínima remanescente** no TVR, são provenientes da vazão sanitária liberada pela Comporta Plana, bem como, dos tributários afluentes, da percolação através da barragem e ombreiras e do vertimento da água excedente ao reservatório durante o período das cheias.

2.1. Disponibilidade Hídrica

Na avaliação da disponibilidade hídrica devem ser considerados os valores dos usos ao longo do TVR. Todavia, como não existem usuários regularizados no trecho, a disponibilidade hídrica seria o total da vazão subtraindo-se a vazão sanitária a ser mantida no TVR (**0,023 m²/s**), o restante é todo usado na geração de energia, conforme a curva de permanência das vazões, haveria disponibilidade hídrica para vertimento no TVR em aproximadamente 10 % do tempo.

3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3.1. Características da região

3.1.1 Temperatura e Precipitação

Para obter os resultados apresentados utilizou-se por base a série histórica de dados da Estação climatológica da Fazenda São Gabriel (2243202), da Agência Nacional de Águas, localizada no município de Rio Preto, coordenadas geográficas 22° 00' 42.12" de latitude Sul e 43° 52' 30.00" de longitude Oeste.

Jairo Antonio de Oliveira	<hr/>	MA SP:1200309-1	24/09/2013 Data
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Regularização Ambiental da Zona da Mata	<hr/> Rubrica	<hr/> Rubrica	24/09/2013 Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Optou-se por analisar de forma simplificada as variáveis climáticas de maior interesse, sendo elas temperatura e precipitação. O comportamento destas variáveis ao longo do período da série histórica (1972-2011) leva a descrição térmica da região objeto de estudo.

De acordo com classificação climática de Köppen, o tipo climático predominante na região é o Aw clima tropical chuvoso, caracterizado por verões úmidos e invernos secos. A precipitação para região da estação apresenta um total médio anual de precipitação de 1929,96 mm para o período de análise da série histórica (1972-2011).

Observa-se que o regime pluviométrico apresenta uma distribuição unimodal, com verão chuvoso e inverno seco. Do ponto de vista da variação mensal, as maiores precipitações se concentram no trimestre (novembro – dezembro – janeiro) ao passo que os menores índices pluviométricos são observados no período de junho a agosto. Os meses de outubro a março participam com 81,12% do total pluviométrico anual e o período de abril a setembro, o mais seco, participa com apenas 18,88%.

3.2. Fluviometria

3.2.1. Informações da Estação Fluviométrica de Referência

Para estabelecer os registros fluviométricos no **ribeirão Santana** no local de inserção da **PCH- Melo**, utilizou-se as informações da série histórica (1972/2012), da estação **Rio Preto 58550001**, operada pela ANA-CPRM, considerando uma área de drenagem de **1800 km²**.

A série apresenta dados de vazões médias diárias para o período entre os anos de 1972 a 2011, onde foram excluídas as falhas no período. Os cálculos realizados da $Q_{7,10}$ foram feitos com o auxílio do programa SIAM.

Quadro 03 – Informações da estação fluviométrica.

Estação	58550001
Nome	Estação Rio Preto
Sub-bacia	-
Rio	Preto
Estado	Minas Gerais
Município	Rio Preto
Responsável	ANA- CPRM
Operadora	-
Latitude	22° 05' 11,86" S
Longitude	43 ° 49' 02,05" W
Área de Drenagem	1800 km ²

3.2.2. Estudo das vazões (Mínimas – Máxima – Médias)

Os dados das vazões necessárias ao empreendimento envolvendo as vazões **mínimas, máximas e médias** foram obtidos através da estimativa das vazões 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 a estação fluviométrica Rio Preto e não o local onde está instalado o empreendimento.

Jairo Antonio de Oliveira	_____	_____	24/09/2013
	Rubrica	_____	Data
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Regularização Ambiental da Zona da Mata	_____	_____	24/09/2013
	Rubrica	_____	Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL



Assim, a série de vazões (**Mínimas – Máxima – Médias**) no local da usina foi obtida por transferência a partir da estação base fluviométrica Rio Preto (58550001), pela proporcionalidade entre as respectivas áreas de drenagem, com a utilização da seguinte equação: $Q1 = Q2 \cdot A1 / A2$, onde: **Q1** = vazão da PCH Melo (m^3/s); **Q2** = vazão da estação base (m^3/s); **A1** = área de drenagem da PCH Melo ($161 km^2$); **A2** = área de drenagem na estação base ($1800 km^2$).

Considerando a área de drenagem da estação base (58550001) de $1800 km^2$ e a área de drenagem do **Ribeirão Santana**, onde está inserida a usina, com $161 km^2$, através do fator de proporcionalidade, chega-se a seguinte equação: **Q1 = 0,089444Q2**

a) Vazões mínimas

Para o cálculo da vazão mínima local, utilizou-se os dados apresentados no relatório técnico da outorga, referente a estação fluviométrica da Usina Rio Preto (**58550001**) na série histórica de 1972 a 2012 considerada como **estação base**, onde a $Q_{7,10}$, foi determinada pela metodologia do IGAM usando o SIAM - Sistema Integrado de Informação Ambiental.

($Q_{7,10} = \text{Área de Drenagem} \times \text{Rendimento específico} / 1000 \times \text{fator}$)

$$Q_{7,10} = 159 \times 9,6 / 1000 \times 0,9 = 1,37 m^3/s$$

O valor da $Q_{7,10}$, adotado pela SUPRAM refere-se ao valor calculado pelo SIAM (**1,37 m^3/s**) resultado bem próximo do valor apresentado pelo empreendedor (**1,39 m^3/s**) calculado com base em outro método de cálculo, qual seja, a **Logpearson 3**, método este que permitiu uma melhor adequação dos dados da referida estação. Diante deste fato adotou-se na presente análise os dados apresentados no relatório técnico da empresa, considerado satisfatório.

b) 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 para os dados da estação fluviométrica base. Assim, os dados das vazões máximas para o do local onde está implantada a usina foram estimados por meio de correlação direta entre as áreas de drenagem.

A partir dados da estação base após a análise estatística, obteve-se o valor de **724,5 m^3/s** para a vazão máxima para o tempo de retorno (TR) de **1000** anos.

Logo, aplicando-se a correlação direta entre áreas de drenagem, chegou-se ao valor de **64,80 m^3/s** , que será adotada como o valor de máxima vazão para o tempo de retorno de **1000** anos, estimada para o local onde está implantado o empreendimento.

c) Vazões médias

Jairo Antonio de Oliveira	<hr/>	MA SP:1200309-1	24/09/2013 Data
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Regularização Ambiental da Zona da Mata	<hr/> Rubrica	<hr/> Rubrica	24/09/2013 Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

A série de vazões médias mensais de longo termo (Q_{MMLT}) no local de inserção da usina, como nos casos anteriores, também, foi obtida por transferência a partir da estação fluviométrica base usando a proporcionalidade entre as áreas de drenagem.

Usando a equação anterior, onde o **Q2** constitui os dados médios das vazões médias mensais para estação fluviométrica base, obtidos no período de 1972 a 2012, obtêm-se os valores de **Q1** referentes as vazões médias mensais a longo termo que permitiu estabelecer a sua curva de variação durante os meses do ano para o local da Usina, conforme ilustrações contidas no **Quadro 04**.

Conforme os dados apresentados no **Quadro 04** a seguir, extraído dos estudos ambientais as menores vazões médias no ribeirão Santana, sendo os meses de agosto e setembro os mais críticos, registrando a menor vazão média de **2,28 m³/s** no mês de agosto.

Podemos notar, a partir da análise do **Quadro 04**, que as vazões médias mensais conseguiriam manter as duas turbinas da PCH Melo funcionando acima do mínimo operacional que é **0,90 m³/s**, durante todo o ano.

Quadro 04 – Vazões médias mensais de longo Termo

Mês	Q_{MMLT} (m ³ /s) Estação Base	Q_{MMLT} (m ³ /s) Local da Usina
Janeiro	94,88	8,49
Fevereiro	91,31	8,17
Março	89,53	8,01
Abril	68,52	6,13
Mai	48,06	4,30
Junho	37,60	3,36
Julho	30,69	2,74
Agosto	25,48	2,28
Setembro	25,89	2,32
Outubro	30,53	2,73
Novembro	44,46	4,01
Dezembro	67,52	6,04
Média Geral	54,57	4,88

Observa-se pela curva de permanência da **Figura 1** e dados do **Quadro 5**, apresentados na sequência deste parecer, que vazões superiores a **9,10 m³/s** solicitada na outorga ocorrem em aproximadamente 10% do tempo, o que justifica também a operação no período de ponta, mesmo no período das cheias.

Também, através do **Quadro 05** é possível verificar que em **100%** do tempo ocorrem vazões superiores a **1,44 m³/s**, que é um valor superior à vazão mínima de **0,923 m³/s** necessária para manter o funcionamento de pelo menos uma turbina (**0,90 m³/s**) somada à vazão sanitária do TVR (**0,023 m³/s**).

Jairo Antonio de Oliveira	_____	_____	24/09/2013 Data
Gláucio Cristiano Cabral de Barros Nogueira Diretor Técnico da Superintendência Regional de Regularização Ambiental da Zona da Mata	Rubrica	_____ <i>GCN</i> _____ Rubrica	24/09/2013 Data