



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Processo: 663/2009		Protocolo: 323883/2010			
Dados do Requerente/ Empreendedor					
Nome:	AES MINAS PCH LTDA	CPF/CNPJ:	04825696000146		
Endereço:	TRAVESSA NOSSA SENHORA DOS REMÉDIOS, 54				
Bairro:		Município:	CAXAMBU		
Dados do Empreendimento					
Nome/ Razão Social:	PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA PAES LEME	CPF/CNPJ:	04825696000146		
Endereço:	MARGENS DO RIO BANANAL, 2KM DE CARLOS FULER, 0				
Distrito:		Município:	PASSA VINTE		
Dados do uso do recurso hídrico					
UPGRH:	PS1: Região da bacia do rio Paraibuna	Curso D'água:	RIO BANANAL		
Bacia Estadual:	RIO PARAIBUNA	Bacia Federal:	PARAIBA DO SUL		
Latitude:	22°10'48"	Longitude:	44°16'37"		
Dados enviados					
Área drenagem (km²):	50	Q _{7,10} (m³/s):	0.51	Q solicitada (m³/s):	0.9
Cálculo IGAM					
Área drenagem (km²):	49.95	Rendimento específico (L/s.km²):	10.80		
Q _{7,10} (m³/s):	0.45	30%Q _{7,10} (m³/s):	0.14	Qdh (m³/s):	0.14
Porte conforme DN CERH nº 07/02		P[]	M[]	G[X]	
Finalidades					
*Geração de Energia					
<ul style="list-style-type: none">• Potência Instalada (MW): 1,92• Queda Bruta (m): 223,0• Queda líquida (m): 213,75• Vazão nominal (m³/s): 0,9• Potência garantida na ponta (MW): 1,65• Potência garantida fora da ponta (MW): 1,65					
Modo de Uso do Recurso Hídrico					
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>28/10/10</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 115633/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>28/10/10</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 09 (NOVE) DO PRESENTE PARECER TÉCNICO											

Análise Técnica

1. Características do empreendimento

A PCH Paes Leme localiza-se no município de Passa Vinte, apresentando uma potência instalada de 1,92MW e seu barramento está implantado no rio Bananal, que pertence à bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

O início das atividades deste empreendimento data da década de 1920, quando esta foi instalada tendo o objetivo de alimentar as locomotivas elétricas da Viação Férrea Centro Oeste que operariam naquele trecho da Serra da Mantiqueira.

O aproveitamento foi comprado pela Companhia Paulista de Ferro Ligas a qual utilizava a energia em sua planta fabril, instalada na cidade de Passa Vinte. Esta usina funcionou até meados da década de 1990, quando suas instalações foram desativadas.

Em 2000, a AES MINAS PCH Ltda adquiriu da Companhia de Ferro Ligas este empreendimento e bem como outros 05 (cinco) empreendimentos que haviam sido postos em leilão.

Em janeiro de 2001, recebeu da ANEEL autorização para operar e comercializar a energia gerada.

O local da intervenção ocorrerá no rio Bananal, em um ponto cujas coordenadas geográficas são: 22º10'48" S e 44º16'37" W.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho. CREA MG - 38349/D	 Rúbrica	MASP: 0901084-4	<u>23/10/10</u> Data
Toniél Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 115633/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

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

Não se verifica a existência de usuários de recurso hídrico outorgados ao longo do trecho de vazão reduzida.

2.3. Análise a jusante

Não se verifica nenhum usuário outorgado imediatamente a jusante do empreendimento PCH Paes Leme que possa ser afetado pela operação da usina.

2.4. Disponibilidade hídrica

Quadro 01 – Disponibilidade hídrica na bacia:

Quadro resumo da bacia	
30 % da $Q_{7,10}$	0,14
Outorgas à montante	0,00
Disponibilidade hídrica (m ³ /s)	0,14

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.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>28/10/10</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 115633/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

3.1.2. Precipitação

A região em estudo possui padrões espaciais de precipitação relativamente uniformes ao longo da bacia e padrões temporais de precipitação bem definidos ao longo do ano, com um período seco, que se estende de abril a setembro e um período chuvoso, que vai de outubro a março, sendo que neste período ocorrem 83% da precipitação total anual.

As médias de precipitação também não apresentam grandes variações, estando seu valor próximo de 1.800mm anualmente.

3.2. Fluviometria

Os estudos fluviométricos apresentados neste parecer nortearam-se na análise dos dados fluviométricos da estação Santa Rita do Jacutinga (58542000).

Quadro 02 – Informações da estação fluviométrica.

Estação	58542000
Nome	Santa Rita do Jacutinga
Sub-bacia	Rio Paraibuna
Rio	Bananal
Estado	Minas Gerais
Município	Santa Rita do Jacutinga
Responsável	ANA
Operadora	CPRM
Latitude	22°09'02" S
Longitude	44°05'24" W
Area de Drenagem	356 km ²

A série de dados apresentam dados de vazões médias diárias para o período entre os anos de 1935 a 2005. Ao longo deste período, verificou-se a existência de falhas nos anos de 1935, no período entre os anos de 1946 a 1948 e novamente nos anos de 1950, 1982, 1987 e 1989. Logo optou-se por se excluir os anos acima referidos, para se homogeneizar a série analisada.

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

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4 <u>28/10/10</u> Data
Toniél Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 115633/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

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 Santa Rita do Jacutinga, e não o local onde se encontra o empreendimento ora discutido.

A partir da análise inicial dos dados a estação fluviométrica, foi obtido o valor de $3,19 \text{ m}^3/\text{s}$ para a vazão $Q_{7,10}$.

Logo, aplicando-se a correlação direta entre áreas de drenagem chegou-se ao valor de $0,45 \text{ m}^3/\text{s}$ que será adotada como o valor de $Q_{7,10}$ para o local onde se encontra o empreendimento PCH Paes Leme.

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 Santa Rita do Jacutinga, e não o local onde se encontra o empreendimento ora discutido.

A partir da análise inicial dos dados a estação fluviométrica, foi obtido o valor de $322,49 \text{ m}^3/\text{s}$ 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 $45,25 \text{ m}^3/\text{s}$ que será adotada como o valor de máxima vazão para o tempo de retorno de 500 anos, estimada para o local onde se encontra o empreendimento PCH Paes Leme.

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 Santa Rita do Jacutinga, e não o local onde se encontra o empreendimento ora discutido. Abaixo são apresentados os Quadros 03 e

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4 <u>28/10/10</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 115633/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

04 que apresentam os valores para algumas vazões de referências obtidas para o local onde se encontra a PCH Paes Leme.

Quadro 03 – Vazões mensais de longo termo.

Mês	Q _{MedMenLT} (m ³ /s)
Janeiro	2,92
Fevereiro	2,75
Março	2,65
Abril	1,94
Maiο	1,44
Junho	1,11
Julho	0,92
Agosto	0,77
Setembro	0,80
Outubro	1,03
Novembro	1,49
Dezembro	2,19

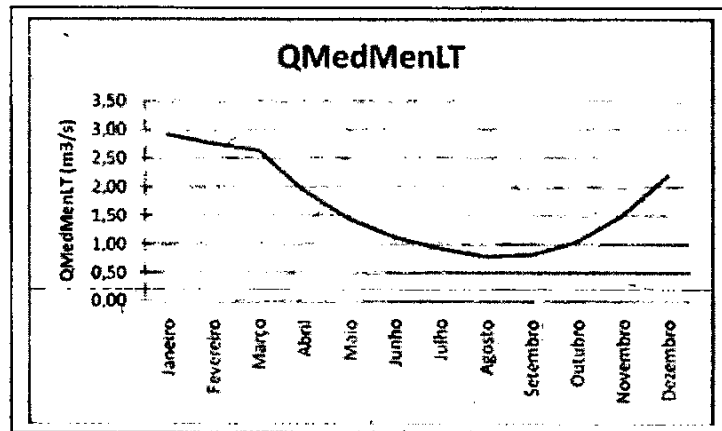


Figura 01 – Variação da vazão de longo termo.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4 <u>28/10/10</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 115633/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

Quadro 04 – Permanência das vazões.

Permanência (%)	Vazão (m ³ /s)
95	0,56
90	0,63
85	0,70
80	0,76
75	0,82
70	0,89
65	0,97
60	1,05
55	1,15
50	1,24

Podemos notar, a partir da análise do Quadro 03 e da Figura 01, que as vazões médias mensais conseguiriam manter a PCH Paes Leme funcionando com sua potência nominal, ou seja, turbinando uma vazão de 0,90m³/s e permitindo ainda a passagem de uma vazão igual a 0,31m³/s a jusante do barramento ao longo do período de novembro a maio. Não se verifica nenhum valor de vazão média mensal inferior a 0,49 m³/s, vazão esta referente à necessária para manter o funcionamento nominal mínimo das turbinas e permitindo a manutenção de 70% da Q_{7,10}.

Observa-se no Quadro 04 que em 50% do tempo ocorrem vazões superiores a 1,24m³/s e em 95% do tempo observa-se vazões superiores a 0,56m³/s.

4. Descrição dos estudos das estruturas hidráulicas

4.1. Barragem

O barramento construído na cota 1.017 m, em pedra argamassada e concreto ciclópico apresenta 27 m de comprimento de crista e altura máxima de 2,50 m. O barramento apresenta um vertedouro contíguo, na EL. 1.017 m, sendo este de superfície livre, com 20 m de comprimento, altura máxima de vertimento igual a 1,80 m e capacidade de verter vazões de até 28 m³/s, vazão esta a máxima registrada no local até os dias atuais.

O reservatório formado inunda uma área total de 0,004 km² em seu N.A.-MáxMaximorum, sendo esperado a ocorrência de uma depleção de aproximadamente 3,59 m entre os períodos chuvoso e de seca.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4 <u>28/10/10</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 115633/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> / <u> </u> / <u> </u> Data



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

4.2. Vertedouro

O próprio barramento funciona como um vertedouro de superfície livre, sendo este capaz de verter uma vazão de aproximadamente 28 m³/s.

4.3. Tomada d'água

Uma única tomada d'água dá acesso aos dois canais de adução sendo estes controlados individualmente por comportas. Estas localizam-se na margem direita da barragem logo no início dos canais, possuem acionamento manual do tipo "sem fim e volante", abertura livre de 1,40 m de largura e 1,60 m de altura.

4.4. Sistema de adução (conduto livre e forçado)

Em relação aos canais adutores, o canal 1 inicia-se paralelamente à margem do rio, acompanhando a linha férrea à esquerda por uma extensão de 380 m. Já o canal 2 inicia-se perpendicularmente à margem do rio e se desenvolve por uma extensão de 320 m.

O eixo principal da tomada d'água da tubulação forçada é coincidente com a direção do trecho final do canal adutor. A tomada d'água tem as dimensões de 9,50 m x 2,60 m.

Uma única tubulação com comprimento de 1.200 m e diâmetro de 0,90 m, distribui a água para as três unidades geradoras.

4.5. Turbinas

A casa de máquinas foi construída em 1927, e encontra-se situada na margem direita do rio Bananal a 1.500 m em linha reta da barragem e desnível de 215 m em relação à esta e abriga as 03 (três) unidades geradoras do tipo Pelton com potência de nominal unitária de 0,64 MW, painel de comando dos geradores e parte da subestação.

O empreendimento apresenta 03 (três) turbinas instaladas do tipo Pelton, com potência nominal unitária de 0,64 MW, vazão nominal unitária de 0,30 m³/s e vazão mínima operativa unitária de 0,06 m³/s.

4.6. Canal de fuga

Cada unidade geradora possui seu canal de fuga com dimensões de 1,80 m x 2,0 m e apresentando ainda 5,5 m de comprimento.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4 <u>28/10/10</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 115633/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

4.7. Descarga de fundo

A barragem não possui nenhuma estrutura responsável por tal ação.

4.8. Dispositivo para manter a vazão no TVR

A vazão residual neste trecho deverá ser mantida através de um dispositivo existente na estrutura do barramento, constituindo-se de comportas já instaladas que possuem acionamento manual com 1,40 m de largura e 1,60 m de altura.

Tais dispositivos são capazes de permitir a passagem de uma vazão no mínimo igual a 0,51 m³/s, vazão esta proposta pela empresa.

5. Vistoria e fotos



Figura 02 – Reservatório.



Figura 04 – Conduto forçado.



Figura 03 – Canal de adução (conduto livre).

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>28/10/10</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 115633/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

6. Considerações finais

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

Observou-se que o empreendimento em questão trata-se de uma PCH com capacidade instalada de 1,92MW sendo tal energia gerada por meio de três turbinas tipo Pelton que apresenta uma vazão nominal de $0,30\text{m}^3/\text{s}$ e mínima operacional igual a $0,06\text{m}^3/\text{s}$.

O local onde se encontra instalado este empreendimento apresenta como valor de referência para a vazão $Q_{7,10}$ um valor de $0,45\text{m}^3/\text{s}$.

A partir da análise dos dados de vazões médias mensais observou-se que no período compreendido entre os meses de novembro a maio ocorrem vazões médias superiores a $1,21\text{m}^3/\text{s}$, sendo tal valor superior à vazão nominal do empreendimento ($0,90\text{m}^3/\text{s}$) acrescida de uma vazão igual a 70% da $Q_{7,10}$ ($0,31\text{m}^3/\text{s}$). Para o período compreendido entre os meses de junho a outubro observou-se vazões médias mensais cujos valores encontram-se entre $0,77\text{m}^3/\text{s}$ e $1,11\text{m}^3/\text{s}$, que são valores acima da vazão mínima demandada pelo empreendimento ($0,18\text{m}^3/\text{s}$) acrescida de uma vazão igual a 70% da $Q_{7,10}$ ($0,31\text{m}^3/\text{s}$).

Em relação às vazões médias diárias observadas notou-se que em 50% do tempo o curso d'água onde se encontra a PCH Paes Leme apresenta vazões superiores a $1,24\text{m}^3/\text{s}$, valor este capaz de manter o empreendimento funcionando dentro de sua faixa operativa (turbinando uma vazão igual a $0,90\text{m}^3/\text{s}$) acrescida de uma vazão igual a 70% da $Q_{7,10}$.

Além disso, em 95% observou-se vazões superiores a $0,56\text{m}^3/\text{s}$ sendo tal valor capaz de suprir a demanda mínima operativa do empreendimento ($0,18\text{m}^3/\text{s}$) acrescida de uma vazão igual a 70% da $Q_{7,10}$ ($0,31\text{m}^3/\text{s}$).

Como na PCH Paes Leme a casa de força localiza-se a uma distância de aproximadamente 2.000 m a jusante do barramento, ou seja, originando um trecho onde a vazão encontrar-se-á reduzida, o empreendimento deverá realizar, através de um dispositivo, a passagem de uma vazão mínima igual a $0,31\text{m}^3/\text{s}$ ao longo do trecho formado, o valor apresentado refere-se à vazão de 70% da $Q_{7,10}$.

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

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4 <u>28/10/10</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 115633/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

7. Parecer

A equipe técnica da SUPRAM-ZM, conclui pelo deferimento do processo 00663/2010, com a(s) condicionante(s) apresentadas abaixo, para fins de geração de energia no município de Passa Vinte/MG.

8. Validade

10 de janeiro de 2031.

A data acima apresentada coincide com o término da concessão realizada pela ANEEL à AES Força Empreendimentos Ltda através da Resolução Autorizativa nº 003, de 10 de janeiro de 2001.

Conforme §2º do art. 2º SEMAD-IGAM, nº 936 de 24 de abril de 2009.

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

9. 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.	A partir da publicação da portaria de outorga.
2	Elaborar relatório semestral de consolidação dos dados de vazão mantida no TVR, e enviar à SUPRAM/ZM semestralmente.	A partir da publicação da portaria de outorga.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MA SP: 0901084-4 <u>28/10/10</u> Data
Toniel Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 115633/LP	 Rubrica	MA SP: 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	Manter uma vazão residual imediatamente a jusante do barramento no mínimo igual a 0,31 m ³ /s.	A partir da publicação da portaria de outorga.
4	Instalar pluviógrafo 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	Realizar monitoramento topobatimétrico anualmente para detectar o grau de assoreamento do reservatório.	A partir da publicação da portaria de outorga.

10. Mapa

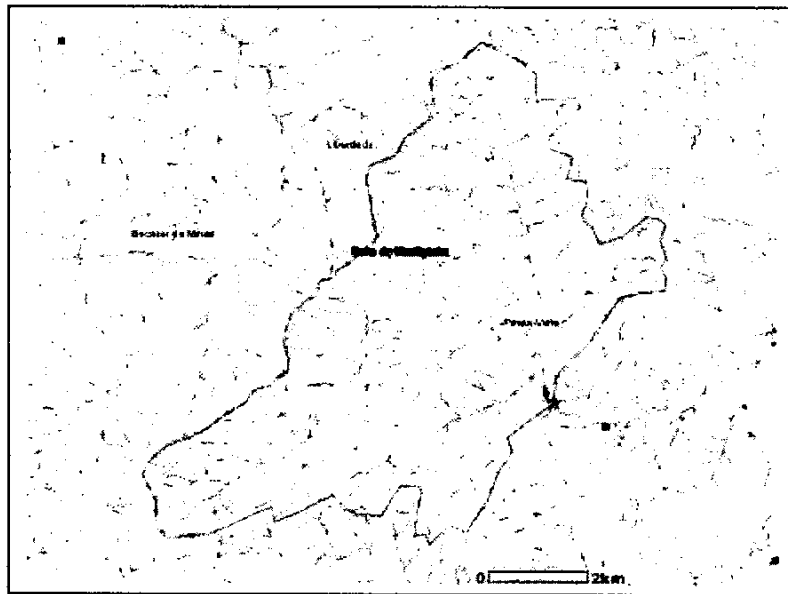


Figura 5 – Área de drenagem do empreendimento.

Randolfo Sant'Anna da Silva Filho CREA MG - 38349/D	 Rubrica	MASP: 0901084-4	<u>28/10/10</u> Data
Toniél Domiciano Arrighi Senra CREA MG - 115633/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