



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Processo: 000883/2007		Protocolo: 030197/2008		
Dados do Requerente/ Empreendedor				
Nome: ABC ENERGIA LTDA		CPF/CNPJ: 22.570.303/0001-82		
Endereço: RUA AGENOR GOULART FILHO, 20				
Bairro: OURO PRETO		Município: BELO HORIZONTE		
Dados do Empreendimento				
Nome/ Razão Social: PCH INHAPIM		CPF/CNPJ: 22.570.303/0001-82		
Endereço: RIO CARATINGA, 0				
Distrito:		Município: INHAPIM		
Dados do uso do recurso hídrico				
UPGRH: DO5: Região do rio Manhuaçu.		Curso D'água: Rio Caratinga		
Bacia Estadual: Rio Caratinga		Bacia Federal: RIO DOCE		
Latitude: 19°31'54"		Longitude: 42°07'23"		
Dados enviados				
Área drenagem (km²): 582,00		Q_{7,10} (m³/s): ---	Q solicitada (m³/s): ---	
Cálculo IGAM				
Área drenagem (km²): 581,0124		Rendimento específico (L/s.km²): 3,15		
Q_{7,10} (m³/s): 1,6472	30%Q_{7,10} (m³/s): 0,4942	Qdh (m³/s): 0,00		
Porte conforme DN CERH nº 07/02		P []	M []	G [X]
Finalidades				
Geração de energia <ul style="list-style-type: none">• Potência Instalada (MW): 6,0• Queda Bruta (m): 92,0• Queda líquida (m): 87,40• Potência garantida na ponta (MW): 3,61				
Modo de Uso do Recurso Hídrico				
20 - APROVEITAMENTO DE POTENCIAL HIDRELÉTRICO				
Uso do Recurso hídrico implantado		Sim []	Não [X]	

Geração média mensal esperada (MW/méd)											
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	dez
Responsável Técnico pelo Empreendimento					CREA						
Responsáveis Técnicos SUPRAM					Gláucio C. C. B. Nogueira		RUBRICA		/ /		
					CRMV-MG: 1320/Z		RUBRICA		DATA		
Diretora técnica					Fabrício Teixeira de Melo		RUBRICA		/ /		
					MASP: 1147245-3		RUBRICA		DATA		



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

6,00	6,00	6,00	6,00	5,70	4,40	3,80	3,50	3,10	3,20	4,10	6,00
Observações:	DE ACORDO 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 CÂMARA DE RECURSOS HÍDRICOS DO COPAM OU DO COMITÊ DE BACIA CORRESPONDENTE.										
Condicionantes:	Ver parecer.										

Análise Técnica

1. Características do Empreendimento

A empresa ABC Energia Ltda pretende aproveitar as instalações da antiga e desativada Cia. Força e Luz Inhapim, cujo início de funcionamento se deu por volta de 1924, reinstalando um pequena central hidrelétrica – PCH no local. Em 18 de novembro de 2003, através da Resolução nº 607, a ANEEL autorizou a ABC Energia Ltda a estabelecer-se como produtor independente de energia elétrica, mediante a exploração da referida PCH, com 6.000 kW de potência instalada, no rio Caratinga, bacia do rio Doce, município de Inhapim.

Das estruturas de geração de energia, restam no local, apenas as ruínas da antiga casa de força e dos pilares de sustentação da tubulação de adução, além da estrutura do barramento construído no leito do rio Caratinga. A nova PCH aproveitará o antigo barramento e as demais estruturas serão construídas novamente, inclusive, a casa de força será construída em um ponto mais à jusante da antiga de forma a melhor aproveitar a queda d'água.

A casa de força irá abrigar três unidades de turbinas do tipo Francis, rotor duplo, eixo horizontal, com 2,0 MW de potência unitária cada, potência total de 6,0 MW, operando sob queda líquida de 87,40 m. Estará localizada no município de Inhapim, à margem direita do rio Caratinga, a 2,0 km a jusante do perímetro urbano deste município e a 146 km à montante da confluência com o rio Doce. O trecho de vazão reduzida terá cerca de 1.300 m.

Responsável Técnico pelo Empreendimento	CREA		
	Responsáveis Técnicos SUPRAM	Gláucio C. C. B. Nogueira CRMV-MG: 1320/Z	RUBRICA
Fabício Teixeira de Melo MASP: 1147245-3		RUBRICA	/ / DATA
Diretora técnica	RUBRICA	/ / DATA	



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

O eixo do barramento está construído no ponto de coordenadas geográficas 20°31'54" de latitude Sul e 42°07'23" de longitude Oeste. A área de drenagem calculada através do SIAM foi de 581,0124 km²

A área de interesse para o empreendimento abrange apenas o município de Inhapim.

A vazão unitária nominal turbinada será de 2,74 m³/s, que gerará uma potência máxima de 6,0 MW.

NÍVEIS DE ÁGUA

NA Max Maximorum - TR 500 anos (m): 460,00

N.A. Máx. Normal (m): 458,80

N.A. Mín Normal (m): 458,00

Depleção máxima (m): 0,80

ÁREAS INUNDADAS

No NA Máximo Maximorum (ha): 0,80

No NA Máximo Normal (ha): 0,60

VOLUMES DO RESERVATÓRIO

No NA Normal (m³): 10.000

Volume morto (m³): 0,00

2. Estimativa de Cálculo para a vazão necessária ao Empreendimento

A determinação da vazão necessária ao empreendimento foi feita através de dados pluviométricos obtidos de estações operadas pelo DNAEE, localizadas à montante, jusante e nas proximidades do empreendimento. A Tabela 1 apresenta os dados de localização das estações utilizadas nos estudos.

Responsável Técnico pelo Empreendimento	CREA		
Responsáveis Técnicos SUPRAM	Gláucio C. C. B. Nogueira CRMV-MG: 1320/Z	RUBRICA	/ / DATA
	Fabício Teixeira de Melo MASP: 1147245-3	RUBRICA	/ / DATA
Diretora técnica	RUBRICA	/ / DATA	



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Tabela 1 - Dados de localização das estações utilizadas nos estudos.

Código	Estação	Lat.	Long.	Média (mm)
01841005	Governador Valadares	18,5000	41,5600	1080
01841011	Tumiritinga	18,5800	41,3800	965
01841020	Governador Valadares	18,5200	41,4600	933
01941005	Barra do Cuieté – Jusante	19,0400	41,3200	939
01942002	Bom Jesus do Galho	19,4900	42,1900	1078
01942006	Vermelho Novo	19,5900	42,2000	1149
01942008	Dom Cavati	19,2400	42,0600	1173
02041009	Santana do Manhuaçu	20,0700	41,5500	1313
02041023	Afonso Cláudio – Montante	20,0400	41,0700	1102
02042002	Manhuaçu	20,1500	42,0200	1256
02042007	Caputira	20,1000	42,1600	1241

Por ser a mais próxima, foram utilizados os dados da estação de Dom Cavati, cujas falhas foram preenchidas a partir dos dados das demais estações. De posse desses valores, procedeu-se à regionalização das vazões médias com o objetivo de se determinar a vazão média de longo termo para a PCH Inhapim. O valor obtido foi de 6,37 m³/s.

A partir desse valor, foram dimensionadas as estruturas da PCH, incluindo o potencial de geração de energia, que foi estimado em 6,00 MW.

3. Disponibilidade Hídrica

a. Análise a Montante

Determinou-se aqui, a $Q_{7,10}$ para as coordenadas do eixo do barramento, tendo como base os dados georreferenciados disponibilizados no Sistema de Informações Ambientais – SIAM.

Área de drenagem a montante do barramento: 581,0124 km²

Rendimento específico médio (COPASA): 3,15 l/s*km²

Responsável Técnico pelo Empreendimento	CREA		
Responsáveis Técnicos SUPRAM	Gláucio C. C. B. Nogueira CRMV-MG: 1320/Z	RUBRICA	/ / DATA
	Fabício Teixeira de Melo MASP: 1147245-3	RUBRICA	/ / DATA
Diretora técnica	RUBRICA	/ / DATA	



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

$$Q_{7,10} = 581,0124 \times 3,15 \times 0,90 = 1647,17 \text{ l/s} \rightarrow 1,6472 \text{ m}^3/\text{s}$$

Como se trata de uma derivação a fio d'água, foi desconsiderado os usos existentes à montante do barramento visto que este não interferirá na disponibilidade hídrica do corpo d'água à montante.

b. Análise a Jusante

Não há usuários de água superficial imediatamente a jusante do presente processo, assim como no trecho de vazão reduzida. No entanto, a margem esquerda do rio Caratinga bem como a área imediatamente à jusante da casa de força, é formada por propriedades rurais que podem vir a necessitar de captação superficial naquele local, razão pela qual está sendo estabelecido a manutenção da vazão residual equivalente a 100% da $Q_{7,10}$.

c. Disponibilidade Hídrica

O empreendimento de que trata este processo não faz uso consuntivo de água. A outorga se refere tão somente à vazão mínima que deverá ser mantida no trecho de vazão reduzida.

4. Descarga de fundo

No trecho de vazão reduzida, entre o eixo do barramento e a casa de força, deverá ser mantido a vazão residual equivalente a 100% da $Q_{7,10}$.

O descarregador de fundo proposto consiste em uma comporta acionada por volante, com as dimensões de 0,40 x 0,40 m sob uma carga hidráulica de 1,50 m, que será instalada aproveitando-se a estrutura já existente no corpo do barramento. Como a saída d'água está situada ao mesmo nível da tomada d'água, não haverá prejuízos para a manutenção da vazão residual com a oscilação do nível da água. A estrutura a ser instalada garantirá a manutenção da vazão residual.

O descarregador de fundo não será utilizado como desarenador ou com a função de limpeza do reservatório. Ele será mantido constantemente aberto de forma a garantir a vazão residual no trecho entre a barragem de a casa de força.

Responsável Técnico pelo Empreendimento	CREA		
	Responsáveis Técnicos SUPRAM	Gláucio C. C. B. Nogueira CRMV-MG: 1320/Z	RUBRICA
Fabício Teixeira de Melo MASP: 1147245-3		RUBRICA	/ / DATA
Diretora técnica	RUBRICA	/ / DATA	



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

5. Vazão de cheia

A vazões de cheia foram determinadas a partir da análise direta de frequência dos máximos anuais de vazão média diária. Trabalhou-se com dados de estações fluviométricas instaladas no rio Caratinga, preenchendo-se as falhas existentes, quando possível, através de métodos estatísticos.

Os valores encontrados foram regionalizados para o local da PCH Inhapim através da metodologia da cheia de referência. Neste método, ajustam-se curvas de frequência aos valores máximos diários observados em cada período.

A partir dos dados das estações Caratinga (5692500), Dom Cavati (5693500) e Barra do Cuieté (5694000+5694002) foram regionalizados os valores de vazão para a PCH Inhapim, chegando-se aos valores descritos na tabela a seguir.

Tabela 2: Vazões extremas na PCH Inhapim (m³/s)

Eixo	Rio	Área km ²	Período de retorno (anos)				
			25	50	100	1.000	10.000
PCH Inhapim	Caratinga	582	112	129	146	201	257

A passagem da cheia com tempo de recorrência de 1000 anos resultaria na elevação do NA do reservatório até a cota de 460,00 m, enquanto a cota de coroamento da barragem é de 460,50 m.

Como a barragem é de concreto, ou seja, trata-se de estrutura galgável, seria admitido um vertedor dimensionado para escoar uma vazão com tempo de recorrência de 500 anos. No entanto, trabalhou-se com um período de retorno de 1.000 anos na avaliação da capacidade do vertedor. A barragem se encontra instalada há 80 anos, apresentando-se em bom estado, tanto é assim que continuará sendo utilizada.

Mesmo que ocorresse o colapso da barragem, não seriam de se esperar maiores prejuízos a jusante, face ao reduzido volume do reservatório.

Responsável Técnico pelo Empreendimento	CREA		
	Responsáveis Técnicos SUPRAM	Gláucio C. C. B. Nogueira CRMV-MG: 1320/Z	RUBRICA
Fabício Teixeira de Melo MASP: 1147245-3		RUBRICA	/ / DATA
Diretora técnica	RUBRICA	/ / DATA	



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

6. Vertedouro

O arranjo do vertedouro foi estabelecido de acordo com sua localização e condições de capacidade de escoamento, como sendo uma estrutura vertente com soleira livre. Assim como as estruturas a ele conjugadas, do tipo gravidade, edificadas em concreto, encontra-se localizado na calha central do rio. Esta estrutura já se encontra instalada sobre o corpo do barramento e deverá ser apenas reformada.

Ressalta-se que o barramento lá existente não irá interferir na capacidade de escoamento do rio Caratinga em períodos de cheia, considerando-se que o mesmo não tem a finalidade de barrar o curso d'água e sim direcionar o fluxo para os canais de derivação.

A capacidade de geração da casa de força irá trabalhar até o limite de 8,00 m³/s em períodos de cheia. Todo volume acima desse valor verterá normalmente sobre a estrutura do barramento, fluindo pelo leito normal do rio Caratinga.

7. Considerações Finais

As informações contidas no relatório técnico apresentado a esta SUPRAM se referem ao Projeto Básico do empreendimento aprovado pela ANEEL. Nesta fase do projeto a análise técnica contempla a viabilidade de implantação em termos hidrológicos e quanto a impedimentos relativos a usos já outorgados e prioritários na bacia.

Como se trata de uma derivação a fio d'água, não haverá inundações significativas à montante do barramento. A depleção máxima prevista para o lago é de 0,80 m, resultando em uma área inundada de 0,60 ha, considerando-se o NA Máximo Normal.

Com relação à implantação de um mecanismo de transposição de peixes na PCH Inhapim, no trecho entre a barragem e a casa de força, existem quedas d'água com alturas superiores a cinco metros de queda livre que são barreiras naturais para as espécies migradoras. Além disso, a barragem atual será mantida como na atualidade, ou seja, não será modificada estruturalmente ou alterada. Devido a sua pequena altura durante as cheias, ela é totalmente submersa, quando então deixa de representar empecilho para deslocamento de qualquer espécie de peixe. Dessa forma, mesmo que não existissem as quedas d'água, a barragem em si não seria obstáculo às espécies migradoras. Então

Responsável Técnico pelo Empreendimento	CREA		
	Responsáveis Técnicos SUPRAM	Gláucio C. C. B. Nogueira CRMV-MG: 1320/Z	RUBRICA
Fabício Teixeira de Melo MASP: 1147245-3		RUBRICA	/ / DATA
Diretora técnica	RUBRICA	/ / DATA	



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

segundo as informações obtidas foi concluído que não é necessário a implantação de um mecanismo de transposição de peixes na PCH Inhapim.

Em vista do exposto, a equipe técnica da SUPRAM Leste Mineiro considera as informações apresentadas satisfatórias, razão pela qual, somos pelo deferimento da outorga solicitada.

De acordo com o Art. 2º, inciso VII, alínea "b" da Deliberação Normativa CERH - MG Nº 07, de 04/11/2002 o empreendimento é de grande porte e potencial poluidor e sua outorga deverá ser deliberada pela Câmara de Recursos Hídricos do CERH-MG.

A Resolução ANEEL nº 396 de 04/12/1998, estabelece as condições para implantação, manutenção e operação de estações fluviométricas e pluviométricas associadas a empreendimentos hidrelétricos, tendo como critério básico a área de drenagem do ponto do barramento, a qual deverá ser observada quando da instalação do empreendimento.

8. Parecer

A equipe técnica da SUPRAM Leste Mineiro é favorável ao deferimento da outorga de direito de uso de recursos hídricos requerida no processo 000883/2007, condicionada ao cumprimento da condicionante listada no corpo deste parecer.

9. Condicionante

Nº	CONDICIONANTE	PRAZO
1	Garantir a manutenção da vazão mínima de 100% da $Q_{7,10}$ (1,6471 m³/s) imediatamente a jusante do barramento da PCH Inhapim e monitoramento diário das vazões defluentes. Os resultados deverão ser enviados a esta Superintendência semestralmente ou quando solicitado por este órgão.	A partir do início de operação

10. Validade: 05 (cinco) anos

11. Coordenadas geográficas

Latitude:	19° 31' 54"
Longitude:	42° 07' 23"

Responsável Técnico pelo Empreendimento	CREA		
Responsáveis Técnicos SUPRAM	Gláucio C. C. B. Nogueira CRMV-MG: 1320/Z	RUBRICA	/ / DATA
	Fabício Teixeira de Melo MASP: 1147245-3	RUBRICA	/ / DATA
Diretora técnica	RUBRICA	/ / DATA	



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

12. Da vistoria



Figura 1: Vista do barramento já construído e que será reformado.



Figura 2: Vista parcial da queda d'água do rio Caratinga no trecho de vazão reduzida.

Responsável Técnico pelo Empreendimento	CREA		
	Responsáveis Técnicos SUPRAM	Gláucio C. C. B. Nogueira CRMV-MG: 1320/Z	RUBRICA
Fabício Teixeira de Melo MASP: 1147245-3		RUBRICA	/ / DATA
Diretora técnica	RUBRICA	/ / DATA	



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL



Figura 3: Vista da tomada d'água já existente.



Figura 4: Ruínas da antiga hidrelétrica.

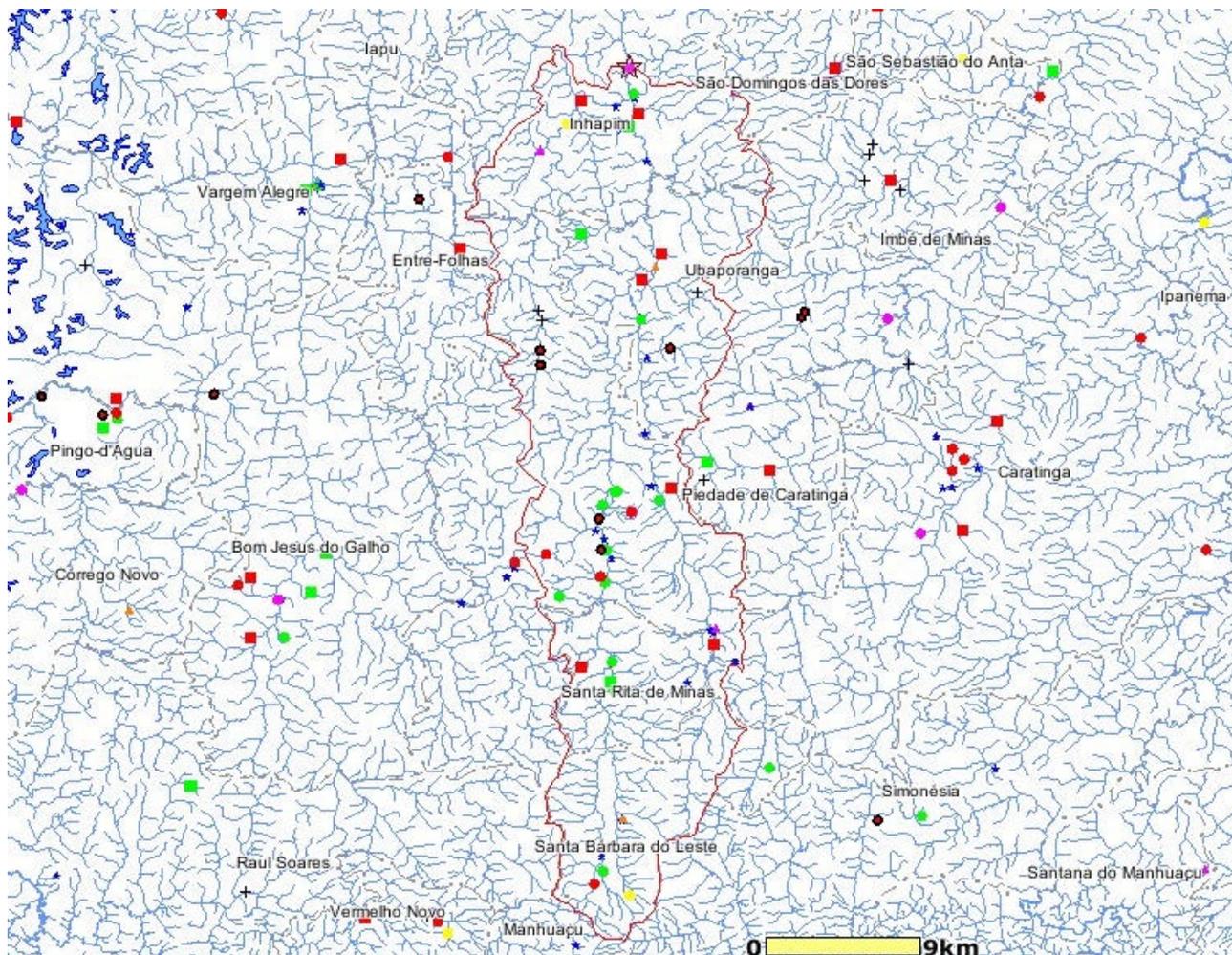
Responsável Técnico pelo Empreendimento	CREA		
Responsáveis Técnicos SUPRAM	Gláucio C. C. B. Nogueira CRMV-MG: 1320/Z	RUBRICA	/ / DATA
	Fabício Teixeira de Melo MASP: 1147245-3	RUBRICA	/ / DATA
Diretora técnica	RUBRICA	/ / DATA	



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

13. Área de Drenagem



Responsável Técnico pelo Empreendimento	CREA		
Responsáveis Técnicos SUPRAM	Gláucio C. C. B. Nogueira CRMV-MG: 1320/Z	RUBRICA	/ / DATA
	Fabício Teixeira de Melo MASP: 1147245-3	RUBRICA	/ / DATA
Diretora técnica	RUBRICA	/ / DATA	