



Pleito de Outorga de Direito de Uso das Águas

1) Identificação:

Requerente: Dreen Brasil Empreendimentos e Participações Ltda – PCH Santo Antonio do Porto

Processo de Outorga Nº: 01.820/2009

Responsável técnico: Eng. Civil Eduardo Kohn

CREA: SP 5.061.074.792

Enquadramento DN 007/2002: Art. 2º, Inciso VII, alínea "b"

2) Uso das obras:

Finalidade: Aproveitamento de Potencial Hidrelétrico

Descrição: PCH – Pequena Central Hidrelétrica para aproveitamento hidrelétrico no rio Suaçuí Pequeno. A potência total instalada (capacidade máxima de geração do empreendimento) será de 12,50MW.

3) Caracterização da intervenção:

Município: Coroacl, MG

Tipo de intervenção: PCH para Aproveitamento de Potencial Hidrelétrico.

Curso d'água: rio Suaçuí Pequeno

Bacia hidrográfica do rio estadual: rio Suaçuí Pequeno

Bacia hidrográfica do rio federal: rio Doce

4) Parecer Técnico

Nos termos do parágrafo único do artigo 43 da Lei Nº 13.199/1999, encaminhamos este Parecer ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/MG, para que este delibere sobre a concessão de outorga de direito de uso em questão.

O Parecer Técnico da SUPRAM é favorável ao deferimento do processo de solicitação de outorga de uso das águas, com condicionantes, para o prazo de validade de 35 (trinta e cinco) anos. Tal parecer fundamenta-se no relatório técnico anexo elaborado pelo SUPRAM-Leste.

Governador Valadares, 18 de agosto de 2009.

Nivio Dutra

Analista Ambiental da SUPRAM Leste Mineiro

MASP: 1147350 - 1

Diretora Técnica da SUPRAM Leste

Andréia Colli

Diretora Técnica

SUPRAM Leste Mineiro

MASP: 1150175-6

Superintendente da SUPRAM Leste



PARECER TÉCNICO
APROVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO



Processo Nº: 01.820/2009		Protocolo Nº: 165.467/2009		
Dados do Requerente/ Empreendedor				
Nome: Dreen Brasil Empreendimentos e Participações S/A		CNPJ: 08.995.858/0001-45		
Endereço: Rua Gomes de Carvalho 1.150 - 1ª andar - conjunto 011/sala 1				
CEP: 04.547-005		Município: São Paulo		
Dados do Empreendimento				
Nome/Razão Social: PCH Santo Antonio do Porto		CNPJ: 08.995.858/0001-45		
Endereço: Rua Gomes de Carvalho 1.150 - 1ª andar - conjunto 011/sala 1				
CEP: 04.547-005		Município: São Paulo		
Dados do Uso do Recurso Hídrico				
URPG: DO 3 - Bacia do rio Suaçuí Pequeno		Curso D'água: rio Suaçuí Pequeno		
Bacia Estadual: rio Suaçuí Pequeno		Bacia Federal: rio Doce		
Latitude: 18° 44' 43"		Longitude: 42° 10' 22"		
Dados Enviados				
Área de drenagem (km²): 1.330,00	Q_{7,10} (m³/s): 4,12	Q residual (m³/s): 2,77		
Vazão média de longo termo (m³/s): 17,64	Vazão máxima p/ TR de 100 anos (m³/s): 153,00	Vazão Medida (m³/s): 24,00 (24/01/09)		
Área inundada normal/máxima (km²): 1,120 / 1,210	Volume útil / total (hm³): 8,970 / 16,520.	Tempo de residência (dias): 12		
Cálculos da SUPRAM LESTE				
Área de Drenagem (km²): 1.353,03		Rendimento específico (l/s.km²): 4,00		
Q_{7,10} (m³/s): 4.871	70% Q_{7,10} (m³/s): 3,410.	Vazão de disponibilidade hídrica Q_{DH} (m³/s): Não se aplica		
Porte Conforme DN CERH Nº 007/2002: Grande		Modalidade: Concessão		
Modo de Uso do Recurso Hídrico				
Código 20: Aproveitamento de Potencial Hidroelétrico				
Finalidades				
Geração de energia: Potência total instalada (MW): 12,50 Turbinas: 3 unidades geradoras de eixo horizontal do tipo <i>Francis</i> , com potência de 4,17MW cada. Vazão máxima turbinada: 24,0m ³ /s. Altura máxima do leito do rio: 42,0m Tipo do maciço: solo Comprimento da crista: 70,0m Tipo do vertedouro: soleira livre Vazão (T _R = 10.000 anos): 317m ³ /s				Borda livre p/ nível normal: 3,0m Comprimento: 70,0m Carga (lâmina d'água) para esta vazão: 1,67m
Uso do Recurso Hídrico Implantado: Sim [] Não [X]		Gravidade: [X] Recalque: []		



PARECER TÉCNICO
APROVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO



Geração média mensal esperada (MW)

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
8,89	8,19	8,27	7,31	6,08	5,17	4,59	3,92	3,71	4,41	7,24	9,09

Observações:

De acordo o art. 2º inciso 7, 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:

Ver Parecer

Análise Técnica

1. Características do Empreendimento

A DREEN BRASIL EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES S/A pleiteia a outorga para aproveitamento de potencial hidroelétrico da barragem denominada PCH Santo Antonio do Porto, registrado junto à ANEEL pelo Processo Nº 48.500-001:640/2007-17, Despacho SGH-ANEEL Nº 959 e publicado no DOU de 04/04/2007. Trata-se de uma pequena central hidroelétrica que conta com uma estrutura de barramento, circuito de adução e geração dimensionada para o aproveitamento pleno do potencial energético do sítio conforme identificado nos Estudos de Inventário Hidroelétrico da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. Seu modelo segue o padrão das pequenas centrais hidroelétricas que fazem uso de sistemas de derivação para o aproveitamento da queda natural de um trecho de rio.

O arranjo adotado é constituído de uma barragem de terra localizada no Km 55,400 do rio Suaçuí Pequeno e a Casa de Força e o Canal de Fuga localizada no Km 50,400. A adução das vazões às turbinas é feita por meio de um túnel, seguido de chaminé de equilíbrio, tomada d'água e conduto forçado.

O rio Suaçuí Pequeno é um afluente da margem esquerda do rio Doce; as suas nascentes situam-se nas serras Tromba Dantas e dos Gaviões, na serra do Espinhaço. Todo o empreendimento (barragem, adução e Casa de Força) está inserido nos municípios de Coroaci e Governador Valadares. A bacia hidrográfica do rio Suaçuí Pequeno, da nascente à foz tem uma área de drenagem de 1.700Km²; a área de drenagem relativa à PCH Santo Antonio do Porto é de 1.330Km², apresentando uma declividade média de 7,74 m/Km e fator de forma ($K_f=A/L^2$) de 0,22.

Tabela 1: Características da PCH Santo Antonio do Porto

Potência instalada	MW	12,50
Energia média gerada (Em)	MW	7,00
Custo de implantação, (com juros durante a construção)	R\$	64.899.700,00
Localização	Coordenadas geográficas	



PARECER TÉCNICO
APROVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO



	Latitude	Longitude
Barragem (eixo do rio)	18° 44' 43"	42° 10' 22"
Casa de Força	18° 45' 28"	42° 10' 18"

Índices fisiográficos da bacia do rio Suaçuí Pequeno

Área total da bacia da nascente à foz (Km ²)	1.700
Área da bacia de drenagem da PCH (Km ²)	1.330
Perímetro (Km)	228
Distância do ponto à foz (Km)	77,56
Comprimento dos cursos d'água (Km)	448,60
Cotas da cabeceira e do ponto (m)	850 - 250
Fator de forma ($K_f = A / L^2$)	0,22
Coefficiente de compactidade	1,75
Declividade (m/Km)	7,74
Densidade de drenagem (Km/Km ²)	0,34
Tempo de concentração (horas)	12,3

Fonte: Relatório Técnico de Outorga da consultoria - ALERCE Soluções Ambientais

2. Dados Fluviométricos e Pluviométricos

Os Quadros 2 e 3 mostram respectivamente a identificação das estações fluviométricas e pluviométricas utilizadas para a análise de dados hidrológicos, fornecidos pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Tabela 2: Estações fluviométricas disponíveis na área de estudo

Código da Estação	Estação Fluviométrica	Rio	Período de dados de vazão	Área de drenagem Km ²
56.847.000	Fazenda Bretz	Suaçuí Pequeno	Out/1972 a Nov/1977	1.693
56.846.900	Fazenda Bretz (montante)	Suaçuí Pequeno	Out/1997 a Dez/2005	1.693
56.845.000	Fazenda Corrente	Corrente Grande	Jul/1952 a Dez/2005	1.064
56.846.000	Porto Santa Rita	Corrente Grande	Out/1975 a Out/2005	1.965

Fonte: Relatório Técnico de Outorga da consultoria - ALERCE Soluções Ambientais

Tabela 3: Estações pluviométricas disponíveis na área de estudo

Código da Estação	Estação Pluviométrica	Latitude	Longitude	Altitude	Pluviômetro
01.842.005	Coroaci	18° 36' 43"	42° 16' 43"	530	Dez/1941
01.842.002	Peçanha	18° 32' 00"	42° 37' 00"	765	Jan/1941

Fonte: Relatório Técnico de Outorga da consultoria - ALERCE Soluções Ambientais

Das duas estações pluviométricas citadas, a que está localizada na parte mais alta da bacia é a estação Peçanha, que apresentou um índice pluviométrico anual médio de 1.215mm no período histórico observado de 1985 a 2002. A Estação Coroaci situa-se no



**PARECER TÉCNICO
APROVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO**



trecho médio da bacia, próxima do local de instalação da PCH e apresentou um índice pluviométrico anual médio de 1.350mm no período histórico observado de 1942 a 2005.

As séries de vazões médias mensais dos estudos de inventário foram elaboradas por um convênio da ANEEL com a FUMEC em dezembro/2008; a série foi obtida por regionalização com dados de julho/1930 a setembro/2000, e na fase de elaboração do Projeto Básico foram obtidas junto à ANA as séries naturais de cada Posto, e foi feito um novo estudo de regionalização.

Em 21/11/2007 foi instalada uma estação limnimétrica no rio Suaçuí Pequeno a montante do local da futura Casa de Força, com duas leituras diárias feitas às 07:00H e 17:00H. A cota zero desta régua limnimétrica foi determinada no valor 206,47m. Em 06/01/2008 e em 19/01/2008 foram realizadas duas medições de vazão, e com os dados coletados desta estação no período de novembro/2007 a março/2008 foi determinada a curva-chave para o local do canal de fuga.

Em 24/01/2007 foi determinado o nível d'água do Canal de Fuga, obtendo-se o valor de 203,13m; a leitura da régua limnimétrica nesta data foi de 1,22m e a partir da relação cota X descarga definida preliminarmente para esta seção da régua, a vazão estimada nesta data foi de 24,00m³/s. De acordo com esta relação, a Vazão Média de Longo Termo (Q_{MLT}) seria de 17,64m³/s, correspondendo a uma leitura na régua de 1,08m e com um nível d'água (NA) na seção do Canal de Fuga de 203,00m.

O quadro a seguir apresenta os valores de cota e vazões determinados para o Canal de Fuga.

Tabela 4: Relação Vazão X Nível D'água (NA) do Canal de fuga

Vazão m ³ /s	Nível d'água (NA) para o Vertedouro m	Nível d'água (NA) para o Canal de Fuga m	Observações
8,83	226,50	202,63	
17,64	(226,86)	202,99	Vazão Média de Longo Termo (Q _{MLT})
24,50	227,00	203,13	
44,60	227,50	203,63	
72,88	228,00	204,13	
112,79	228,50	204,63	
178,97	229,00	205,13	Período de Retorno (TR) = 25 anos (158m ³ /s)
244,90	229,50	205,63	Período de Retorno (TR) = 1.000 anos (256m ³ /s)
329,70	230,00	206,13	Período de Retorno (TR) = 10.000 anos (317m ³ /s)

Fonte: Relatório Técnico de Outorga da consultoria - ALERCE Soluções Ambientais

3. Estudos Hidrológicos

Para a definição das vazões na PCH Santo Antonio do Porto, foram selecionadas como base de estudos as duas estações fluviométricas instaladas no rio Corrente, sendo



PARECER TÉCNICO
APROVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO



que os dados da Estação Fazenda Corrente serviram para estender a série de vazões da Estação Porto Santa Rita, para o período de 1966 a 1975. Em seguida foi elaborada uma curva de regionalização das vazões específicas (l/seg.Km²) obtidas nas estações dos rios Corrente (Fazenda Corrente e Porto Santa Rita) e do rio Suaçuí Pequeno (Fazenda Bretz - montante), mostrada no quadro abaixo:

Tabela 5: Vazão específica nas estações fluviométricas dos rios Corrente Grande e Suaçuí Pequeno

Local	Rio	Código	Área de drenagem Km ²	Vazão específica l/seg. Km ²
Fazenda Corrente	Corrente Grande	56.845.000	1.064	11,51
Fazenda Bretz - montante	Suaçuí Pequeno	56.846.900	1.693	13,30
Porto Santa Rita	Corrente Grande	56.846.000	1.965	13,65

Fonte: Relatório Técnico de Outorga da consultoria - ALERCE Soluções Ambientais

Assim, verificou-se pelo estudo de regionalização de vazões que a vazão específica observada na Estação Porto Santa Rita é praticamente a mesma que a da Estação Fazenda Bretz - montante, e a série em Porto Santa Rita de 1966 a 2005 foi transposta por relação entre as áreas de drenagem para o local do aproveitamento. As médias das vazões mensais relativas ao período de 1966 a 2005 são mostradas a seguir:

Tabela 6: Média das vazões mensais - PCH Santo Antonio do Porto (Período 1966 a 2005 - m³/s)

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Médias mensais	28,97	25,19	24,00	19,09	15,30	13,10	11,70	10,31	10,06	11,33	18,13	24,51
Maior média	66,68	89,13	59,20	44,09	35,59	30,82	26,67	23,27	20,48	20,75	42,89	42,59
Ano	1985	1979	1979	1982	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1972	1992
Menor média	6,85	5,50	5,03	4,90	4,90	4,82	4,81	4,76	4,75	4,86	8,78	8,03
Ano	1966	1966	1966	1966	1966	1966	1966	1966	1966	1966	1990	1990

Fonte: Relatório Técnico de Outorga da consultoria - ALERCE Soluções Ambientais

Tabela 7: Curva de Permanência de Vazões - PCH Santo Antonio do Porto

Permanência (%)	0,0	5,0	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Vazão (m ³ /s)	-	38,25	31,17	27,85	24,41	21,18	19,81	18,49	17,28	15,61	14,55
Permanência (%)	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Vazão (m ³ /s)	14,55	13,44	12,50	11,68	10,86	10,27	9,80	8,81	7,76	6,50	-

Fonte: Relatório Técnico de Outorga da consultoria - ALERCE Soluções Ambientais

4. Estudo de Vazões Extremas

O estudo das vazões máximas foi feito utilizando a metodologia estatística na distribuição natural da série de vazões máximas diárias anuais. Esta série foi obtida com os



PARECER TÉCNICO
APROVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO

dados da Estação Ferros, através do site *HidroWeb* (ANA, 2007). Esta estação situa-se na bacia do rio Santo Antônio, e o período observado foi de 1975 a 2005. Relacionando-se os dados obtidos para a Estação Porto Santa Rita (rio Suaçuí Pequeno), a maior vazão máxima diária foi de $178,00 \text{ m}^3/\text{s}$ (ano hidrológico agosto/1978 a julho/1979, e agosto/1995 a julho/1996). A Tabela 8 a seguir apresenta os valores de vazões máximas diárias e vazões instantâneas, obtidas por co-relação entre as áreas de drenagem da Estação Porto Santa Rita e a PCH Santo Antônio do Porto.

Tabela 8: Vazões máximas diárias e instantâneas

Período de Retorno (anos)	Estação Porto Santa Rita		PCH Santo Antônio do Porto	
	Vazão máxima m^3/s	Vazão instantânea m^3/s	Vazão máxima m^3/s	Vazão instantânea m^3/s
5	130	166	89	113
10	153	195	104	133
25	182	232	124	158
50	204	259	138	176
100	225	286	153	195
500	274	349	187	238
1.000	295	376	201	256
5.000	345	439	234	299
10.000	366	466	279	317

Fonte: Relatório Técnico de Outorga da consultoria - ALERCE Soluções Ambientais

A vazão mínima de sete dias de duração para períodos de retorno de 10 anos ($Q_{7,10}$) foi determinada por relação da área de drenagem com a obtida para o posto base Porto Santa Rita. O valor informado para a $Q_{7,10}$ na Estação Porto Santa Rita foi de $6,08 \text{ m}^3/\text{s}$ portanto, para a PCH Porto Santo Antônio esta vazão será $4,12 \text{ m}^3/\text{s}$.

De acordo com as Portarias IGAM Nº 010/1998 e 007/1999, a vazão ecológica a ser mantida no trecho de derivação do barramento não poderá ser inferior a 70% da $Q_{7,10}$ (70% de $4,12 = 2,88 \text{ m}^3/\text{s}$). Para este trecho de derivação, considerando-se uma contribuição de área em torno de $0,11 \text{ m}^3/\text{s}$, foi informado que a vazão ecológica a ser adotada será $2,77 \text{ m}^3/\text{s}$.

5. Estudo Hidráulico do Empreendimento

A Tabela 9 apresenta os principais dados de dimensionamento da PCH Santo Antônio do Porto:

Tabela 9: Principais características da PCH Santo Antônio do Porto

Potência instalada (MW)	12,50
Vazão máxima turbinada (m^3/s)	24,00
Nível d'água (NA) normal a montante do barramento (m)	265,00



PARECER TÉCNICO
APROVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO



Nível d'água (NA) normal a jusante do barramento(m)	225,00
Nível d'água (NA) normal a jusante da Casa de Força (m)	203,00
Nível d'água (NA) atual do rio a montante do barramento(m)	227,00 a 230,00
Elevação do fundo do rio a montante do barramento(m)	226,00
Diferença de nível máxima a montante e jusante do barramento (m)	42,00
Queda bruta (m)	62,00
Comprimento da barragem de terra (m)	250,00
Elevação da crista do barramento (m)	268,00
Borda livre acima dos níveis normal e de cheia de vazão milenar (m)	3,00 / 1,50
Unidades geradoras (turbinas do tipo Francis de eixo horizontal)	3 de 4,17MW cada
Vertedouro de concreto	
Comprimento da soleira (m)	70,0
Elevação da soleira (m)	265,00
Diferença de nível entre a soleira e a crista do barramento (m)	3,00
Carga (lâmina d'água) para vazão de cheia de 10.000 anos (317m ³ /s)	1,67
Túnel de Desvio do rio	
Vazão de projeto do Túnel de Desvio para TR = 25 anos (m ³ /s)	158
Comprimento do Túnel de Desvio (m)	300,0
Diâmetro do Túnel de Desvio (m)	5,90
Velocidade de escoamento (m/s)	5,60
Nível d'água (NA) normal do rio atual (m)	229,00
Tomada D'Água	
Vazão de projeto da Tomada D'Água (m ³ /s)	24,0
Grades: área da seção e velocidade de escoamento (m ² e m/s)	40 / 0,60
Comportas: área da seção e velocidade de escoamento (m ² e m/s)	8,75 / 2,74
Elevação da soleira de entrada (m)	255,00
Túnel de Adução	
Vazão de projeto do Túnel de Adução (m ³ /s)	24,0
Comprimento do Túnel de Adução (m)	1.732
Diâmetro do Túnel de Adução (m)	4,50
Velocidade de escoamento (m/s)	1,30
Inclinação até a Chaminé de Equilíbrio (%)	1,50
Tipo de revestimento interno	Parte em concreto
Canal de Fuga	
Vazão de projeto do Canal de Fuga (m ³ /s)	24,0
Elevação do piso do Canal de Fuga (m)	202,00
Largura do Canal de Fuga (m)	35,0
Velocidade de escoamento (m/s)	0,69

Fonte: Relatório Técnico de Outorga da consultoria - ALERCE Soluções Ambientais



PARECER TÉCNICO
APROVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO



A PCH Santo Antonio do Porto será formada por uma barragem de terra com taludes de inclinação a montante de 1V : 3H, e a jusante de 1V : 2,5H. O comprimento do barramento será de 250,00m e com a sua crista situada na elevação 268,00m, com uma borda livre de 3,00m sobre o NA normal do reservatório, e de 1,50m quando da ocorrência do escoamento da vazão milenar pelo vertedouro.

5.1 Vertedouro

O vertedouro de extravasamento da água excedente e não aproveitada terá estrutura de concreto em soleira livre e sem comportas, e posicionado na ombreira direita do rio. A elevação de sua soleira (265,00m) corresponde ao nível normal de operação da PCH, apresentando uma folga de 3,0m com a crista da barragem. Sua capacidade de escoamento foi dimensionada para a vazão de cheia deca-milenar (317m³/s). A estrutura do vertedouro foi implantada na elevação 262,50, com um comprimento de crista de 70,00m.

A fórmula de cálculo adotada foi:

$$Q = C_d \cdot L \cdot H^{0,667}$$

Q = vazão de escoamento (m³/s).

C_d = coeficiente de vazão adimensional (valor adotado = 2,1)

L = largura efetiva do vertedouro (valor adotado = 70,00m)

H = carga sobre o vertedouro (m)

De acordo com o Relatório Técnico da Consultoria, para as vazões instantâneas de cheias com Períodos de Retorno (TR) de 25, 1.000 e 10.000, e com um comprimento de soleira de 70,00m (não foi informada a relação entre a largura da crista e a carga), as alturas da lâmina d'água sobre o vertedouro (carga) seriam as mostradas na Tabela 10:

Tabela 10: Carga/folga sobre a soleira do vertedouro

Período de Retorno TR (anos)	Vazão instantânea (m ³ /s)	Carga / folga sobre o vertedouro (m)
25	158	1,00 / 2,00
1.000	256	1,45 / 1,55
10.000	317	1,67 / 1,33

Fonte: Relatório Técnico de Outorga da consultoria - ALERCE Soluções Ambientais

5.2 Túnel de Desvio do rio

Para a execução da Barragem, que terá uma altura máxima de 42,0m e exigirá um volume de aterros de 350.000m³, será realizado o desvio do curso do rio por meio de um túnel implantado na margem direita do rio, com 300,0m de extensão e diâmetro de 5,90m, projetado para atender a uma vazão correspondente a uma cheia de Período de Retorno de 25 anos (158,0m³/s) e com uma velocidade de escoamento de 5,60m/s. Considerando o NA normal do rio atual, a montante do barramento em 229,00m, para uma vazão de 158,0m³/s



**PARÊCER TÉCNICO
APRÓVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO**



a crista da enseadeira de montante será na elevação 237,00m (8,0m acima do NA do rio), e a crista da enseadeira de jusante será na elevação 232,00m (3,0m acima do NA do rio).

O dispositivo destinado a manutenção da vazão ecológica equivalente a 70% da $Q_{7,10}$ a ser mantida durante o enchimento do Reservatório bem como durante a operação da Usina, no trecho entre a Barragem e a Casa de Força, será uma tubulação de diâmetro 0,80m e extensão 288,0m posicionado dentro do Túnel de Desvio.

5.3 Tomada D'Água

A Tomada D'Água do Túnel de Adução fica situada na margem direita após um pequeno canal de adução. A sua vazão de projeto é de $24,0\text{m}^3/\text{s}$; e a seção das grades possui uma área de $40,0\text{m}^2$, com uma velocidade máxima de $0,60\text{m}/\text{s}$. A comporta tem $2,50\text{m}$ de largura e $3,50\text{m}$ de altura (área de $8,75\text{m}^2$), com uma velocidade de escoamento de $2,74\text{m}/\text{s}$. A elevação da soleira da comporta é de $255,00\text{m}$ ($10,0\text{m}$ abaixo do nível normal de operação).

5.4 Túnel de Adução e Casa de Força

O Túnel de Adução desde a Tomada D'água próximo ao barramento até a Casa de Força está dimensionado para uma vazão de $24,0\text{m}^3/\text{s}$; terá um comprimento de 1.732m e um diâmetro de $4,50\text{m}$, dando uma velocidade de $1,30\text{m}/\text{s}$. Quanto ao revestimento interno, parte será com concreto projetado e parte será sem revestimento. Terá uma inclinação de $1,5\%$ até a Chaminé de Equilíbrio, e a partir desta haverá um conduto forçado em concreto estrutural e em seguida em aço, com $76,0\text{m}$ de comprimento e $3,0\text{m}$ de diâmetro, proporcionando uma velocidade de escoamento de $3,40\text{m}/\text{s}$. A perda de carga total no circuito de adução (Tomada D'Água, Túnel de Adução e conduto forçado) é estimada em $2,0\text{m}$, ou $3,5\%$ da altura da queda bruta.

A Casa de Força ocupa uma área aproximada de 22×55 metros (1.210m^2) onde serão instalados três geradores equipados com turbinas do tipo *Francis* de eixo horizontal, com potência de $4,17\text{MW}$ cada.

5.5 Chaminé de Equilíbrio e Canal de Fuga

A Chaminé de Equilíbrio terá uma seção retangular e uma área de $30,0\text{m}^2$, e a oscilação máxima prevista é de $12,0\text{m}$. O Canal de Fuga está dimensionado para uma vazão de $24,0\text{m}^3/\text{s}$, com uma largura de $35,0\text{m}$ e uma profundidade de $1,00\text{m}$, com uma velocidade de escoamento de $0,69\text{m}/\text{s}$. A elevação do fundo do Canal e o nível d'água (NA normal) são respectivamente $202,00\text{m}$ e $203,00\text{m}$.

5.6 Reservatório



PARECER TÉCNICO
APROVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO



O Reservatório associado à PCH Santo Antonio do Porto terá uma altura máxima de 42,0m, considerando a elevação do fundo do rio em 226,00m e a da crista do barramento em 268,00m. Para o nível d'água (NA) normal de operação de 265,00m (3,0m abaixo da crista), corresponderá um perímetro de 23,68Km, um volume de 16,52hm³ e uma área de inundação de 1,12Km², todo situado no município de Governador Valadares. O trecho correspondente à calha original do rio apresenta um perímetro de 13,86Km e uma área de 0,122Km². A profundidade média do Reservatório é estimada em 14,70m e a profundidade máxima será de 39,0m (junto ao barramento).

A elevação da geratriz inferior da Tomada D'Água e do Canal de Adução é 255,00m, assim o volume útil entre as elevações 255,00m e 265,00m será aproximadamente 8,98hm³, e o volume morto entre as elevações 255,00 e o fundo do Reservatório será de 7,54 hm³.

Para a operação de enchimento do Reservatório, considerando-se uma vazão afluente de 7,76m³/s (vazão de período seco equivalente a 90% da curva de permanência) e descontando deste valor a vazão ecológica a ser mantida a jusante do Reservatório, o tempo de enchimento previsto seria de 38 dias e 7,6 horas.

O período de permanência, para o volume total de 16,52Hm³ e vazão igual à média de longo termo (17,64m³/s) será de 12 dias e 20 horas.

5.7. Vazão ecológica Q_E

A vazão no trecho compreendido entre a Barragem e a Casa de Força (TVR ou trecho de vazão reduzida) deverá ser igual ou maior que 70% da Q_{7,10} (70% de 4,12 = 2,88 m³/s). Como há uma contribuição por afluentes ao longo do trecho de vazão reduzida estimada em 0,11m³/s, a vazão que será adotada na saída da Barragem (vazão ecológica) será igual a: Q_E = 2,88 - 0,11 = 2,77m³/s.

6. Cálculos da SUPRAM Leste

6.1 Disponibilidade hídrica - análise a montante

De acordo com o aplicativo SIAM, foram encontrados os seguintes valores:

Área de drenagem a montante:	1.353,03Km ²
Rendimento específico mínimo:	4,00l/s.Km ²
Q _{7,10} :	4,871m ³ /s
30% da Q _{7,10} :	1,461m ³ /s
70% da Q _{7,10} :	3,410m ³ /s

Também de acordo com o banco de dados deste aplicativo, existem um total de 23 portarias de outorgas de água superficial concedidas, com somatório de vazão captada (Q_C) onde Q_C = 0,074m³/s. Assim a vazão de disponibilidade hídrica Q_{DH} será:



PARECER TÉCNICO
APROVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO



$$Q_{DH} = 30\% \cdot Q_{7,10} - Q_C = 1,461 - 0,074 = 1,387 \text{ m}^3/\text{s}$$

Como o empreendimento não faz uso consuntivo de água, esta outorga irá se referir somente à vazão mínima que deverá ser mantida a jusante (vazão ecológica $Q_E = 70\%$ da $Q_{7,10} = 3,410 \text{ m}^3/\text{s}$).

6.2 Estudos hidrológicos

A Tabela 11 apresenta os principais dados comparativos desta PCH:

Tabela 11: Dados comparativos Consultoria e SUPRAM Leste

Parâmetros	Valores informados pela Consultoria	Valores calculados pela SUPRAM Leste
Área de drenagem (km ²)	1.330	1.353
Rendimento específico mínimo (l/s.km ²)	Não informado	4,0 (SIAM)
$Q_{7,10}$ (m ³ /s)	4,12	4,871 (SIAM)
Vazão residual igual a 70% da $Q_{7,10}$ (m ³ /s)	2,88	3,410 (SIAM)
Vazão ecológica na saída	2,77	3,410 (SIAM)

7. Discussão

Este empreendimento situa-se no trecho médio da bacia do rio Suaçuí Pequeno. O perfil hidráulico longitudinal deste rio mostra que, considerando a sua foz na confluência com o rio Doce como o ponto 0,0Km, a sua nascente estaria na posição 174,0Km; o início do Reservatório situa-se em 66,35Km, a Barragem no ponto 55,80Km.

Estão previstas a instalação de mais quatro PCH's a montante, com aproveitamento inventariado: da nascente à foz a PCH Retiro 2 (elevação 755,00), Retiro 1 (elevação 732,00), Boa Vista (elevação 450,00) e Pirapitinga (elevação 350,00).

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

O trecho de vazão reduzida (TVR) possui aproximadamente 4,05Km, sendo que não há nenhum usuário de água em toda a sua extensão, assim como não há nenhum lançamento de efluente no referido trecho. Além de não haver qualquer ponto de poluição identificado no trecho crítico, há o fato de haverem quatro afluentes que contribuem com suas vazões em épocas de seca extrema $Q_{7,10}$, o que auxilia a mitigar o impacto causado pela pequena vazão liberada pela barragem. O primeiro afluente situa-se a aproximadamente 0,77Km a jusante da Barragem, e os restantes respectivamente a 1,19Km, 1,99Km e 3,94Km.

A PCH Santo Antonio do Porto opera na modalidade fio d'água possuindo um trecho de vazão reduzida (TVR) até a Casa de Força e o Canal de Fuga, que deverá ter vazão



PARECER TÉCNICO
APROVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO



residual contínua (vazão ecológica Q_E) de pelo menos 57% da $Q_{7,10}$ ($0,629\text{m}^3/\text{s}$) de acordo com o permitido no artigo 9º da Portaria IGAM Nº 010/1998, já que se trata de um empreendimento de interesse público.

De acordo com o Art. 2º, inciso VII, alínea "b" da Deliberação Normativa CERH - MG Nº 007/2002 o empreendimento é de grande porte e sua outorga deverá ser deliberada pela Câmara de Recursos Hídricos do COPAM ou Câmara de Recursos Hídricos do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí Grande.

Em vista do exposto, a equipe técnica da SUPRAM Leste considera as informações apresentadas satisfatórias para parecer favorável quanto ao deferimento da outorga.

8. Parecer

Em vista do exposto, a equipe técnica da SUPRAM Leste considera os estudos apresentados satisfatórios para parecer **favorável** com condicionantes, quanto ao **deferimento** desse processo de outorga Nº 01.820/2009, com prazo de validade de **35 anos**, para aproveitamento de potencial hidrelétrico da PCH Santo Antonio do Porto, com potência instalada de 12,50MW, localizada no rio Suaçuí Pequeno e na bacia federal do Rio Doce, nas coordenadas geográficas S18º44'43" e W42º10'22" no município de Coroaí.

Cabe esclarecer que a Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Leste Mineiro não possui responsabilidade técnica sobre os projetos de controle ambiental liberados para implantação, sendo a execução, a operação e a comprovação da eficiência destes de inteira responsabilidade da própria empresa e/ou do seu responsável técnico.

Ressalte-se que a Outorga em apreço não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de outras licenças legalmente exigíveis. Opina-se que a observação acima conste no certificado a ser emitido.

9. Parecer Conclusivo

FAVORÁVEL: (X) Sim () Não

VALIDADE DA OUTORGA: - **35 (trinta e cinco) anos.**



**PARECER TÉCNICO
APROVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO.**



Responsabilidade Técnica	
Responsável Técnico pelo Empreendimento:	Engenheiro Civil Eduardo Kohn CREA SP: 5.061.074.792
Responsáveis Técnicos da Supram - LM	
Diretora Técnica: Andréia Colli MASP: 115.0175-0	<i>Andréia Colli</i> Diretora Técnica SUPRAM Leste Mineiro MASP: 1150175-0
Analista Ambiental: Nívio Dutra MASP: 114.7350-1	<i>Nívio Dutra</i> Analista Ambiental SUPRAM Leste Mineiro MASP: 1147350-1
Governador Valadares, 17 de agosto de 2009	

10. Mapa de localização

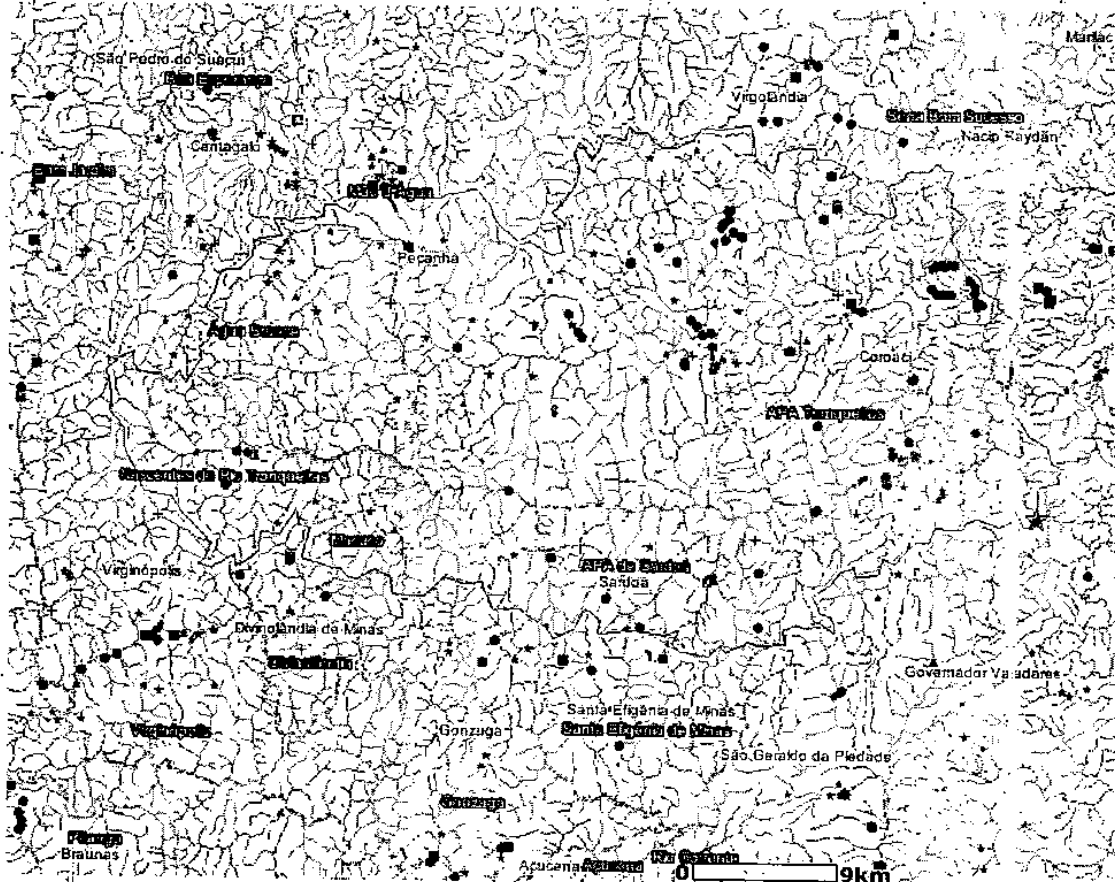


Fig. 01: Mapa de localização da área da bacia de drenagem da PCH Santo Antonio do Porto, com 1.353,0Km².



PARECER TÉCNICO
APROVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO

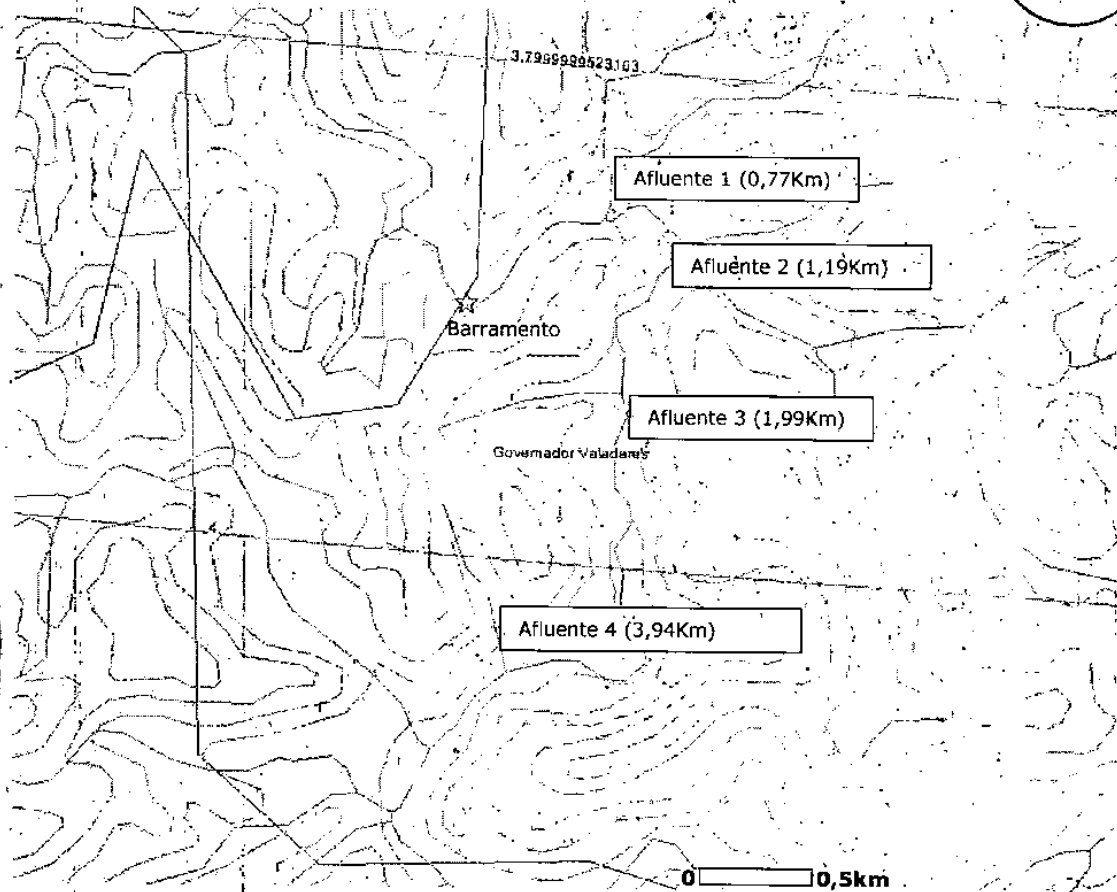


Fig. 02: Mapa do trecho de vazão reduzida (TVR) onde são mostrados os quatro cursos d'água afluentes a este trecho.



PARECER TÉCNICO
APROVEITAMENTO DE POTENCIAL
HIDROELÉTRICO



Anexo 1: Condicionantes

Item	Descrição das Condicionantes	Prazo
1	Garantir a manutenção da vazão mínima de 57% da $Q_{7,10}$ (2,77m ³ /s) imediatamente a jusante do barramento da PCH Santo Antonio do Porto e o monitoramento diário das vazões defluentes, inclusive durante o enchimento do Reservatório. Manter os registros destes dados para apresentação em vistorias ou quando solicitado.	A partir do início do enchimento e durante a vigência desta outorga
2	Instalar, operar e manter em funcionamento pluviômetro na área da PCH Santo Antonio do Porto. Manter os registros destes dados para apresentação em vistorias ou quando solicitado pelos órgãos competentes.	Durante a vigência desta outorga
3	Instalar, operar e manter em funcionamento posto fluviométrico a montante da área inundada e a jusante da Casa de Força no rio Suaçuí Pequeno. Manter os registros destes dados para apresentação em vistorias ou quando solicitado pelos órgãos competentes.	Durante a vigência desta outorga
4	Comprovar, junto ao órgão ambiental, a aquisição e regularização fundiária das áreas atingidas.	Antes do início de qualquer intervenção, em cada propriedade