

Nota Técnica nº 222 /2012/SER/GEREG-ANA

Documento nº: 00000.034609/2012

Em 07 de dezembro de 2012.

Ao Senhor Superintendente de Outorga e Fiscalização

Assunto: **Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica – PCH Cabuí**

Referência: **Processo nº 02501.000791/2012-02**

INTRODUÇÃO

1. Esta nota técnica trata do pedido de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica para a Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Cabuí, localizada no rio Paraibuna, afluente do rio Preto, bacia do rio Paraíba do Sul, municípios de Simão Pereira e Belmiro Braga, estado de Minas Gerais.
2. A concessão de exploração da queda da PCH Cabuí está tendo concorrência junto à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, que encaminhou à ANA dois estudos distintos do empreendimento, feitos pelas empresas Velcan Desenvolvimento Energético do Brasil Ltda. e Wenergy Participações S.A.
3. Não cabe à ANA decidir sobre a concessão da exploração da queda, e sim analisar os dois estudos encaminhados conjuntamente e definir valores únicos de disponibilidade hídrica e reserva para outros usos da água, de forma a embasar o processo da ANEEL. No âmbito da disponibilidade hídrica, nas informações em que os dois estudos estavam diferentes, foi arbitrado valor único por parte da ANA, sem condenar qualquer dos dois estudos por conta desta arbitragem de valores de vazão.

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4. A PCH Cabuí situa-se no rio Paraibuna, rio de domínio da União. Trata-se de aproveitamento hidrelétrico a fio d'água, com potência instalada de 18 MW (estudo Velcan) ou 19 MW (estudo Wenergy).
5. Os dois projetos apresentados mostram a barragem na confluência do rio Paraibuna com o rio Preto, restituição de vazão no mesmo local ou bem próximo da barragem, não apresentando trecho de vazão reduzida.
6. O arranjo geral do projeto da Velcan pode ser visto na Figura 1. O arranjo geral do projeto da Wenergy pode ser visto na Figura 2. A diferença principal entre os arranjos é que no projeto da Velcan há um túnel de carga começando na ombreira esquerda da barragem e restituição

da vazão cerca de 300 metros a jusante do vertedouro, no rio Preto. No projeto da Wenergy a casa de força está junto ao vertedouro. Os dois arranjos possuem a barragem no mesmo local. Na Tabela 1 são apresentadas as características gerais da usina, ressaltando diferenças entre os dois projetos quando necessário.

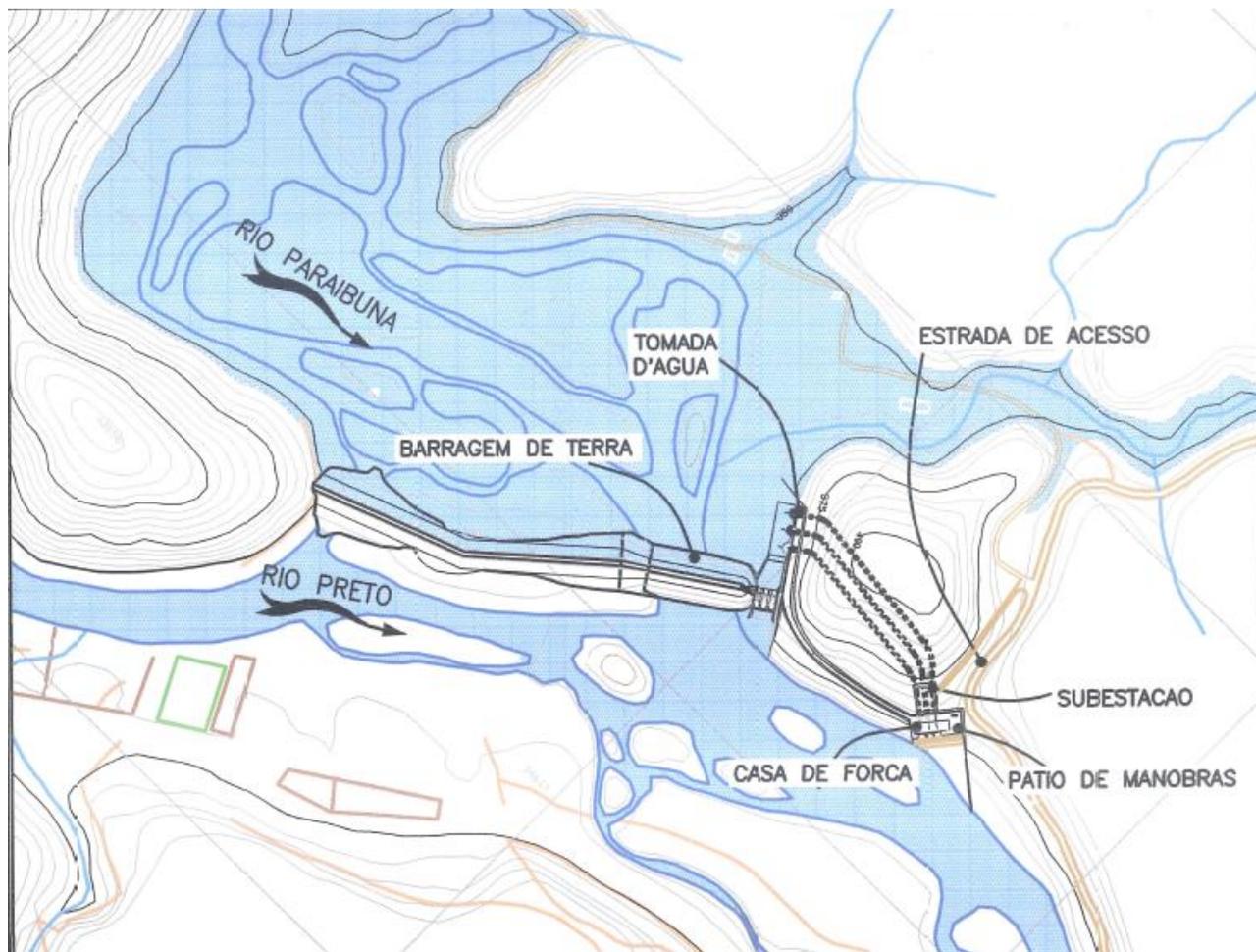


Figura 1 – Arranjo geral do estudo da Velcan

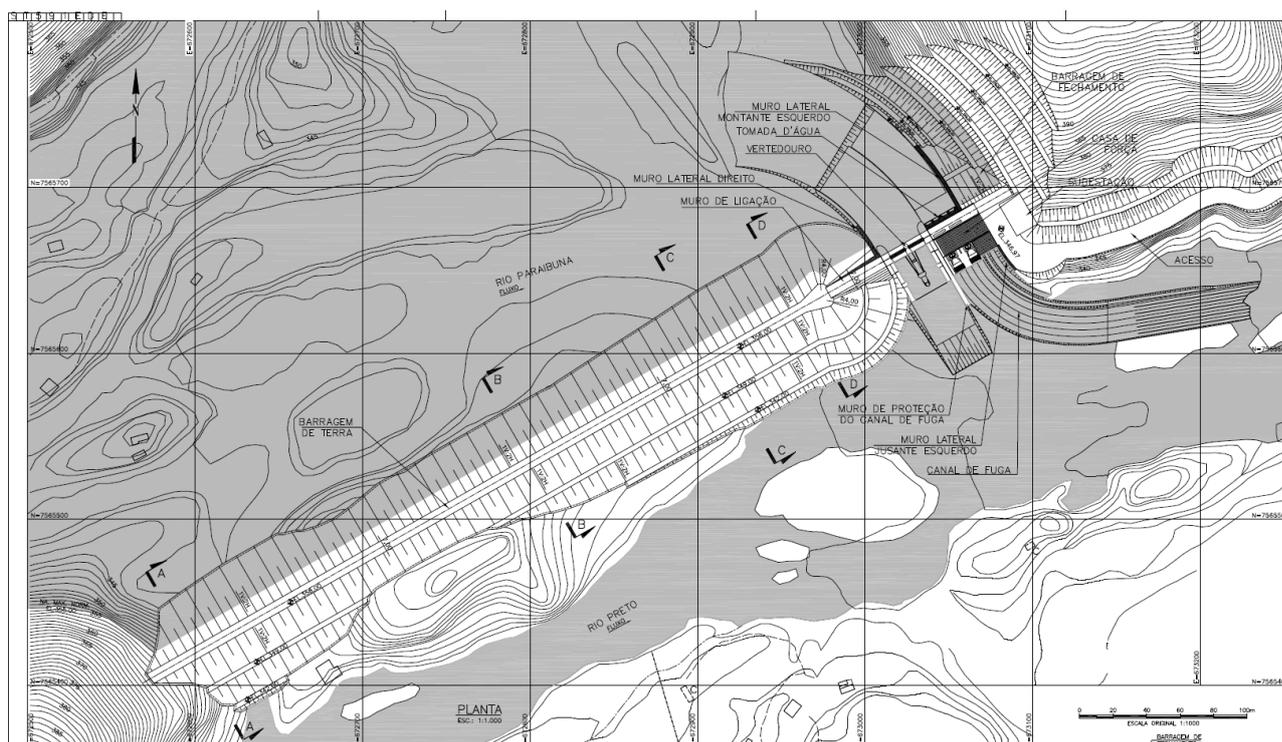


Figura 2 – Arranjo geral do estudo da Wenergy

Tabela 1 – Características gerais da PCH Cabuí, segundo estudos da Velcan e da Wenergy

Municípios	Simão Pereira (MG) e Belmiro Braga (MG)
Coordenadas da barragem	22° 00' 21" Sul 43° 19' 27" Oeste
Coordenadas da casa de força	22° 00' 21" Sul 43° 19' 27" Oeste (varia um pouco dependendo do estudo, mas não há trecho de vazão reduzida)
Área de drenagem da PCH	3.734 km ²
Vazão média de longo termo (Q_{MLT})	76,7 m ³ /s (série ajustada na Gereg/ANA, 1953-2010)
Vazão máxima (média diária, para o local da PCH)	727,3 m ³ /s (15/jan/1966)
Vazão mínima (média diária, para o local da PCH)	15,7 m ³ /s (16/out/2001)
Vazão de projeto de vertedouro (TR = 1.000 anos)	1.242 m ³ /s (Velcan), 1.246 m ³ /s (Wenergy)
Vazão turbinada	120 m ³ /s (Velcan), 128,14 m ³ /s (Wenergy)
Vazão com permanência de 95% das vazões médias mensais (Q_{95})	34,7 m ³ /s (série Gereg/ANA)
Tempo de residência	24 horas (Velcan), 1,5 dias (Wenergy)
Tempo de enchimento	2 dias (Velcan), 0,08 dias (Wenergy)
NA mínimo normal de montante	355,0 m
NA máximo normal de montante	355,0 m
NA máximo maximorum	355,0 m (Velcan) – 356,07 m (Wenergy)
NA normal de jusante	337,0 m
NA máximo normal de jusante	341,51 m (Wenergy)
NA mínimo normal de jusante	336,5 (Wenergy)
Queda Bruta	18,0 m
Área do reservatório no NA máximo normal	1,09 km ² (Velcan), 1,234 km ² (Wenergy)
Volume do reservatório no NA máximo normal	7,92 hm ³ (Velcan), 10,706 hm ³ (Wenergy)
Potência instalada	18 MW (Velcan), 19 MW (Wenergy)

Turbinas	Kaplan Saxo Eixo Vertical (Velcan), não especificado (Wenergy)
Nº de unidades	3 (Velcan), 2 (Wenergy)

7. No shape “HIntegrada”, do banco de dados da ANA, a área a montante do local é de 3.802,55 km², muito próximo dos valores apresentados nos dois estudos.

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

8. Nos estudos da Velcan e da Wenergy, o posto fluviométrico do rio Paraibuna em Sobraji (58520000) foi escolhido como a série de vazões de referência para a PCH Cabuí.

9. No estudo da Velcan, para formar o histórico de dados entre os anos de 1953 e 2008 do posto fluviométrico foi preenchido em 9 valores de vazões médias mensais (1,3% de preenchimento na série). No estudo da Wenergy foi feita extensão da série de vazões entre os anos de 1931 e 1952, além dos preenchimentos, e foi apresentada série até o ano de 2007. Para PCHs não se exige a extensão da série de dados para mais de 30 anos, para o período até 1931, preferindo-se utilizar a série sem extensão de dados.

10. Nos dois estudos os dados foram transferidos para o local da usina por meio de ponderação da área de drenagem do posto fluviométrico, 3.645 km², com a área de drenagem da PCH Cabuí, 3.734 km². O posto cobre cerca de 98% da área de drenagem da usina.

11. As metodologias apresentadas nos estudos da Velcan e Wenergy foram consideradas corretas e as pequenas diferenças observadas nos valores gerados são consideradas normais. Como as duas séries de vazão começam a apresentar algumas diferenças a partir do ano de 2006, e visando a geração de uma série única até o ano de 2010 (dois anos antes do ano atual, 2012), sem maiores delongas de solicitar novos estudos dos interessados, foram utilizados os dados disponíveis no sistema Hidro para os anos de 2006 a 2010, dados brutos. Para os anos de 1953 a 2005 foi aproveitada a série do estudo da Wenergy, devido aos preenchimentos de série terem sido feitos com correlações que apresentam maiores valores de coeficiente de determinação (R²).

12. Os anos de 2009 e 2010 no histórico de dados de vazão média mensal do Hidro para a estação Sobraji, dados brutos, apresentavam 4 meses com falhas (ago/09, nov/09, fev/10, dez/10), tendo sido utilizada a correlação obtida no estudo da Wenergy entre as estações fluviométricas de Sobraji e Fazenda Santo Antônio para realizar o preenchimento. A equação da correlação é apresentada a seguir:

$$a. Q_{\text{Sobraji}} = 2,5544 * Q_{\text{Faz.Sto.Ant.}}^{0,8802}$$

13. Após o preenchimento dos dados da série da estação Sobraji de 2005 a 2010 foi feita a ponderação entre as áreas de drenagem da estação e da PCH (3.734 km² / 3.645 km²). A série recomendada para a DRDH da PCH Cabuí é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Série de vazões médias mensais da PCH Cabuí

ano	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	média
1953	87,3	113,0	103,0	101,0	71,2	56,6	48,9	43,0	43,0	41,5	77,1	91,8	73,1

1954	56,4	64,2	48,2	50,1	47,3	39,6	33,8	29,7	28,8	37,4	44,4	58,9	44,9
1955	121,0	62,0	61,4	53,0	39,6	36,3	28,2	25,5	21,2	31,6	46,4	87,9	51,2
1956	75,3	63,5	80,9	52,8	47,9	41,2	37,7	35,9	30,6	30,6	36,5	112,0	53,7
1957	92,9	85,0	150,0	120,0	72,5	57,3	50,1	42,3	47,0	39,7	63,4	124,0	78,7
1958	74,6	85,3	70,3	65,4	69,3	51,5	46,9	39,5	44,8	54,7	67,8	82,5	62,7
1959	128,0	66,6	97,6	66,2	47,7	41,3	36,3	38,2	31,7	37,7	93,6	80,5	63,8
1960	106,0	140,0	213,0	99,3	81,9	66,9	56,5	49,8	46,0	46,7	56,1	91,0	87,8
1961	266,0	270,0	243,0	136,0	99,4	80,3	67,5	57,6	48,0	43,9	56,6	83,3	121,0
1962	102,0	251,0	125,0	84,7	69,7	58,8	50,4	43,8	45,6	61,8	90,1	132,0	92,9
1963	115,0	113,0	76,3	57,8	47,3	42,6	39,8	36,6	30,3	34,7	55,5	36,2	57,1
1964	114,0	166,0	93,9	64,0	52,2	44,6	45,5	37,2	33,2	58,3	61,4	83,8	71,2
1965	191,0	264,0	166,0	103,0	99,8	75,6	65,8	56,6	49,8	68,1	84,8	84,5	109,1
1966	260,0	109,0	132,0	85,3	66,6	55,7	51,5	43,9	42,2	48,9	118,0	143,0	96,3
1967	175,0	178,0	153,0	106,0	78,4	69,2	60,9	52,5	52,0	50,0	88,6	105,0	97,4
1968	110,0	72,3	71,0	54,3	43,0	38,2	35,9	35,8	41,2	43,3	33,9	77,1	54,7
1969	111,0	75,2	73,8	52,9	37,5	44,9	36,6	34,0	31,0	46,4	77,0	129,0	62,4
1970	89,6	72,0	64,4	62,0	46,4	38,3	37,8	38,3	48,5	52,7	54,6	65,9	55,9
1971	59,2	34,9	48,2	37,9	31,0	35,7	26,7	23,6	33,0	43,7	83,1	126,0	48,6
1972	88,8	134,0	157,0	103,0	42,9	26,1	54,4	47,0	42,4	65,1	121,0	157,0	86,6
1973	171,0	199,0	157,0	128,0	99,5	63,6	54,1	52,2	49,9	67,3	80,3	105,0	102,2
1974	130,0	106,0	111,0	98,1	80,7	62,9	50,7	45,6	43,3	78,9	80,8	97,5	82,1
1975	147,0	120,0	71,9	53,5	54,5	46,0	44,8	36,8	33,0	51,8	102,0	88,9	70,9
1976	74,5	98,8	76,1	61,1	58,4	49,2	49,5	49,7	66,0	81,9	105,0	130,0	75,0
1977	113,0	69,7	76,7	77,2	55,7	47,2	42,1	35,6	48,1	42,1	70,9	114,0	66,0
1978	161,0	137,0	110,0	70,0	58,6	55,1	48,3	40,1	37,3	43,3	71,9	82,1	76,2
1979	89,2	287,0	143,0	91,7	76,8	65,5	58,3	55,8	59,5	48,0	88,6	99,8	96,9
1980	146,0	106,0	72,9	92,0	61,1	53,8	48,8	43,8	40,8	44,4	57,2	93,2	71,7
1981	124,0	94,7	92,5	62,9	53,0	48,7	40,6	39,2	34,6	52,4	93,8	127,0	72,0
1982	136,0	86,1	185,0	137,0	83,2	73,9	60,1	57,4	48,4	73,1	78,2	153,0	97,6
1983	269,0	201,0	197,0	177,0	126,0	174,0	112,0	88,7	149,6	122,2	133,0	181,0	160,9
1984	146,0	95,5	99,8	89,7	82,6	62,8	54,5	49,9	51,7	44,9	55,4	89,7	76,9
1985	243,0	235,0	233,0	129,0	97,3	79,2	69,4	63,2	63,4	62,0	84,3	97,2	121,3
1986	124,0	139,0	129,0	85,6	72,0	60,3	57,6	59,6	45,5	37,7	41,2	92,4	78,7
1987	111,0	96,7	78,4	78,7	61,2	52,3	43,4	37,1	45,3	47,1	53,8	115,0	68,3
1988	116,0	196,0	127,0	88,8	72,4	61,8	51,0	43,8	37,3	51,6	68,3	68,5	81,9
1989	119,0	117,0	106,0	83,4	58,1	55,7	47,2	42,4	42,0	46,3	54,4	88,8	71,7
1990	77,1	55,8	75,2	71,8	58,6	45,9	44,6	40,2	49,4	46,4	66,9	50,0	56,8
1991	131,0	119,0	97,2	97,1	64,9	51,3	46,2	38,3	39,9	45,3	49,5	59,3	69,9
1992	157,0	98,9	77,7	67,5	60,5	48,2	41,0	37,9	57,4	65,2	80,8	73,0	72,1
1993	85,0	84,2	97,3	93,0	57,7	53,8	42,9	38,8	38,5	45,8	47,2	55,6	61,7
1994	138,0	59,9	95,2	92,9	90,1	62,1	49,8	42,1	35,2	42,3	52,8	84,7	70,4
1995	60,1	138,0	74,3	58,6	49,3	40,1	34,6	29,0	30,0	48,9	74,4	89,3	60,6
1996	142,0	104,0	115,0	79,1	65,4	56,4	50,2	46,1	57,6	49,7	95,8	113,0	81,2
1997	195,0	120,0	142,0	96,8	78,4	70,8	56,8	50,1	51,2	58,7	73,2	87,0	90,0
1998	90,3	132,0	86,0	72,9	61,0	53,5	46,7	46,4	42,4	55,8	71,5	78,7	69,8
1999	111,0	99,0	116,0	68,6	57,8	57,0	55,9	49,4	45,5	44,3	50,8	100,0	71,3
2000	91,9	77,9	90,5	58,7	44,3	43,4	39,7	39,1	48,7	38,6	50,8	65,0	57,4
2001	63,1	59,6	60,0	47,8	34,9	28,3	24,9	21,9	20,9	27,8	59,0	78,4	43,9
2002	103,0	104,0	74,3	51,1	48,0	38,8	28,8	26,8	37,9	31,4	62,7	101,0	59,0
2003	146,0	91,1	107,0	70,3	55,5	48,3	48,7	45,8	44,8	53,7	67,6	88,7	72,3
2004	135,0	145,0	123,0	117,0	82,3	72,6	65,8	55,2	47,1	56,5	66,9	129,0	91,3
2005	132,0	105,0	106,0	81,7	81,3	64,3	60,8	55,1	53,5	47,3	74,1	120,0	81,8
2006	86,7	107,6	86,8	61,3	53,1	45,9	39,6	40,1	42,2	48,8	83,2	88,2	65,3
2007	212,1	103,5	75,4	62,0	51,2	46,0	42,1	38,8	33,8	45,5	63,1	71,9	70,4
2008	84,1	154,7	120,9	105,5	69,8	63,0	52,2	47,4	49,4	60,3	98,1	149,6	87,9
2009	144,4	162,9	112,7	96,6	73,7	69,3	65,9	53,5	55,1	76,5	85,9	142,4	94,9

2010	134,2	84,6	109,6	79,0	63,3	51,2	48,5	39,5	38,3	48,4	90,7	157,3	78,7
média	126,9	120,9	109,2	82,5	64,5	55,6	48,8	43,7	44,9	51,2	72,3	99,3	76,7

VAZÕES MÁXIMAS

14. Nos dois estudos apresentados foram utilizados dados de vazão da estação fluviométrica de Sobraji como referência para o estudo de vazões máximas, porém a amostra de vazões máximas diárias não é coincidente nos dois estudos. No estudo da Velcan foram utilizados os dados de vazão máxima no ano hidrológico, e utilizado histórico de dados de 1952/53 a 2004/05. No estudo da Wenergy foram selecionados dados de vazão máxima do ano civil, e histórico de 1953 a 2007.

15. Ambos os estudos utilizaram a distribuição de frequências de Gumbel para ajustar aos valores da amostra, escolha balizada pelo coeficiente de assimetria inferior a 1,5, que tem recomendação em publicação da Eletrobrás para utilização da distribuição Gumbel. Ambos os estudos transferiram os valores de vazão máxima do local da estação fluviométrica para o local da PCH por ponderação de área de drenagem. Ambos os estudos aplicaram a majoração de Füller para transformação de vazões médias diárias para vazões instantâneas.

16. Apesar da amostra diferente, os resultados finais não foram muito diferentes nos dois estudos, conforme mostrado na Tabela 3. Apesar de as diferenças finais serem pequenas, o estudo da Velcan fez a seleção da amostra de forma mais correta, utilizando o ano hidrológico, sendo ele o estudo recomendado como referência para as vazões máximas de projeto da PCH Cabuí.

Tabela 3 – Vazões máximas instantâneas calculadas para a PCH Cabuí (m³/s) nos estudos da Velcan e Wenergy

Tempo de Retorno	Q estudo Velcan	Q estudo Wenergy
2,2	407	-
5	-	533
10	635	630
25	759	753
50	851	845
100	942	935
500	1152	-
1000	1242	1246
10000	1542	1555

EMPREENHIMENTO

QUALIDADE DA ÁGUA

17. O reservatório, considerando-se o nível d'água máximo normal, possui espelho d'água de cerca de 1,09 km² (estudo Velcan) ou 1,234 km² (estudo da Wenergy); possui volume total de cerca de 7,92 hm³ (estudo Velcan) ou 10,706 hm³ (estudo Wenergy); e tempo de residência de cerca de 24 horas (estudo Velcan) ou 1,5 dias (estudo Wenergy).

18. Devido a estas características, o reservatório foi considerado de pequeno porte, sendo considerado um ambiente lótico, conforme Resolução Conama 357/2005, pois o tempo de residência é inferior a dois dias.

19. De forma geral não se espera degradação significativa da qualidade da água no reservatório, mas a água pode ficar mais estagnada em alguns braços, o que futuramente pode restringir locais de captação, dependendo do tipo de uso da água.

REMANSO

20. No estudo da Velcan foi apresentado estudo de remando simplificado, aparentemente com 13 seções transversais (valor não informado, inferido de uma figura com o resultado da modelagem), utilização do software HEC-RAS, foi utilizada rugosidade da equação de manning com valores de bibliografia, de 0,045 para a calha principal do rio e 0,065 para as margens. Foram apresentadas duas figuras com os resultados do HEC-RAS para a modelagem. As figuras estão sem linhas horizontais e não há uma tabela de resultados. O estudo apresenta como conclusão que o reservatório da UHE Cabuí não afeta os níveis de jusante da UHE Sobragi. Apesar da conclusão o estudo de remanso não foi bem apresentado, e nada se pode concluir do estudo de remanso da Velcan.

21. No estudo da Wenergy foi feito estudo de remanso com o software HEC-RAS, utilização de 13 seções transversais, não foi apresentada calibração ou valores de manning utilizados no modelo. São apresentados os resultados da modelagem matemática de forma comentada para 6 cenários diferentes.

22. Nos cenários que analisam a possível interferência do remanso da PCH Cabuí sobre o canal de fuga da UHE Sobragi, são apresentados os níveis d'água simulados na seção transversal mais a montante do estudo, para a cheia centenária e para a cheia milenar, sendo iguais a 356,70m e 357,44m, respectivamente.

23. A UHE Sobragi possui os níveis d'água de jusante em 362,00m, 356,06m e 355,15m, respectivamente, para os NAs máximo maximorum, máximo normal e mínimo normal. Considerando os resultados da modelagem no estudo da Wenergy e os valores de inventário da UHE Sobragi, aparentemente não haverá interferência do remanso da PCH no canal de fuga da UHE, pois a simulação da cheia centenária no reservatório da PCH apresenta nível, no final do remanso simulado, parecido com a máxima normal de jusante da UHE.

24. Porém, sabe-se que os resultados de modelagem matemática não possuem precisão de centímetros e as vezes nem precisão de décímetros, e lembra-se que não foi apresentada calibração do modelo matemático, ou seja, podem ocorrer diferenças bem superiores a 0,10m entre valores simulados e observados após a formação do reservatório.

25. De qualquer forma, como cabe à ANEEL avaliar a divisão de quedas e as interferências entre os aproveitamentos hidrelétricos, sugere-se encaminhar esta NT à SGH/ANEEL para conhecimento.

26. No estudo da Wenergy também são apresentadas plantas com as manchas de inundação para as cheias de 100 e 1000 anos de tempo de recorrência, mostrando que o reservatório não atinge a infra-estrutura viária existente no local, que é a ferrovia que se desenvolve ao longo da margem direita do reservatório. Uma pequena estrada de terra localizada na margem esquerda do reservatório e o que parecem ser as sedes de algumas fazendas deverão ser relocadas com a implantação do reservatório.

SEDIMENTOS, ASSOREAMENTO E VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO

27. No estudo da Velcan foi utilizada a curva de Churchill e o enchimento progressivo do reservatório com sedimentos. O deflúvio anual de sólidos apresentado foi de 513.798 t/ano. O valor foi obtido a partir de dados da ANA para a estação fluviométrica de Juiz de Fora Jusante, utilizando-se a vazão sólida de arraste igual a 70% da vazão sólida em suspensão, obtendo-se a produção sólida total específica de 137,6 t/ano/km². Nas simulações, após cerca de 80 anos o reservatório atinge assoreamento de 84% do volume total e estabiliza-se neste patamar. Na ficha descritiva foi apresentada vida útil de 40 anos. Segundo o estudo, com 40 anos, o percentual do volume total assoreado seria de 73,71%.

28. No estudo da Wenergy foi utilizada a curva de Brune para calcular a eficiência de retenção de sedimentos do reservatório. A vazão sólida afluyente ao reservatório foi calculada a partir de dados da publicação da Eletrobrás de 1992, e foi estimada em 632.016 t/ano.

29. A capacidade de retenção de sólidos foi estimada em 20% pela curva de Brune, que significa retenção de 126.403 t/ano, ou 81.867 m³/ano considerando-se 1,544 t/m³ de peso específico dos volumes de sedimentos depositados. Considerando-se estes valores, o assoreamento completo seria alcançado com 130 anos, valor que consta na ficha descritiva do estudo da Wenergy.

30. O tema sedimentos é complexo, sabe-se que o reservatório em questão é pequeno e irá operar a fio d'água, ou seja, não há volume útil, e não há perda de volume útil por sedimentação. O foco do estudo deveria ser o funcionamento da casa de força e das estruturas de extravasão, além da sedimentação na cabeceira do reservatório.

31. O sistema de extravasão e a sucção das turbinas irão gerar um cone de influência da sucção no reservatório, o que não permite a sedimentação nestas áreas, que implica dizer que não se espera problemas com a sedimentação no médio prazo para a geração e extravasão do excesso de água. No longo prazo, por questão de segurança, seria necessária a manutenção das estruturas de extravasão. Para questões de geração, de inteira responsabilidade do futuro proprietário da usina, seria interessante a limpeza da região da sucção, para diminuir gastos com manutenção de turbinas devido à passagem de sedimentos pelas mesmas.

32. Uma preocupação que deve ser colocada como condicionante da DRDH é a de que a sedimentação na cabeceira do reservatório poderá interferir no afogamento do canal de fuga da UHE Sobragi, a montante. De qualquer forma, como cabe à ANEEL avaliar a interferência entre aproveitamentos hidrelétricos a partir da divisão de quedas definida no inventário hidroelétrico, sugere-se encaminhar esta NT à SGH/ANEEL para conhecimento.

33. Os dois estudos de vida útil para a PCH Cabuí foram considerados pertinentes. A menor vida útil estimada suplanta o período da DRDH em análise, não havendo impedimento à implantação do empreendimento considerando-se os temas sedimentos, assoreamento e vida útil. Ressalta-se a condicionante de desobstrução das estruturas de extravasão, caso necessário, por questão de segurança da barragem.

USOS MÚLTIPLOS

USOS CONSUNTIVOS A MONTANTE

34. Para a estimativa dos usos consuntivos a montante da PCH Cabuí foi consultada a Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos – SPR (p.78), sendo informado que a ANA não possui plano de bacia específico para a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, mas que

no sítio de internet do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP há um plano de bacia disponível para consulta.

35. Também foi realizada consulta ao IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas - Ofício nº 1162/2012/GEREG/SRE-ANA (fl. 77), não respondida.

36. Portanto, como fonte principal de informação sobre os consumos na bacia hidrográfica do rio Paraibuna, onde está localizada a PCH Cabuí, foi utilizado o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo, relatório PSR-012-R0 de dezembro de 2007.

37. Nos resumos para a bacia do rio Paraibuna foram encontradas demandas para o ano de 2005 e a atualização para o ano de 2007. Os valores de 2007 para consumo da bacia hidrográfica, que é a mesma área da PCH Cabuí, são: 0,50 m³/s para saneamento; 0,09 m³/s para indústria, 1,98 m³/s para agropecuária; resultando em consumo total de 2,57 m³/s. Os valores já representam o consumo final no plano, considerando o valor captado e a vazão de retorno.

38. No estudo da Velcan não foi apresentada estimativa de demanda hídrica a montante da usina. No estudo da Wenergy foi apresentado o valor de 2,704 m³/s considerando o horizonte de estudo de 2020. Não fica claro se o valor é de demanda ou consumo efetivo, porém, apresenta ordem de grandeza semelhante à do plano de bacia.

39. Optou-se por adotar o valor do plano de bacia para o consumo de 2007. Após a obtenção das demandas atuais, é necessário realizar a projeção de demandas para o horizonte da futura autorização da ANEEL, em geral de 35 anos, o que corresponde ao ano de 2047. O plano não permite realizar tal inferência, pois os consumos foram projetados para o ano de 2020, e mesmo assim, considerando forte estagnação e decrescimento da demanda dependendo do cenário analisado. Por não se acreditar, no longo prazo, que haja decrescimento de demanda na bacia, o que poderia restringir futuras outorgas de usos da água, foi adotada projeção de demanda igual a outro processo analisado para a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

40. Para a projeção da demanda por 35 anos foi utilizada a mesma taxa de crescimento adotada no processo da PCH Barra dos Carrapatos, no rio Pomba (processo nº 02501.001366/2010-61). Na bacia daquela PCH o consumo aumenta de 0,25 m³/s, em 2010, para 0,47 m³/s, em 2046, representando 92% de crescimento do consumo em cerca de 35 anos. Para a PCH Cabuí foi considerado o consumo de 2007 como sendo o consumo atual, 2,57 m³/s, e o consumo de 4,93m³/s, 92% maior que o consumo atual, para o consumo futuro, daqui a 35 anos.

41. Na Tabela 4 são apresentados os consumos a montante da PCH Cabuí, para constar na DRDH do empreendimento.

Tabela 4 – Usos Consuntivos a montante da PCH Cabuí

Ano	Consumo (m ³ /s)
2012	2,6
2017	3,0
2022	3,3
2027	3,6
2032	4,0
2037	4,3
2042	4,6
2047	5,0

42. De qualquer forma, como trata-se de uma mera projeção matemática dos usos consuntivos a montante, sugere-se que conste na Resolução de DRDH um artigo prevendo a possibilidade de revisão dos referidos valores, quando da atualização do plano de recursos hídricos ou quando da elaboração de estudos mais detalhados.

CONDIÇÕES OPERATIVAS E COMPATIBILIZAÇÃO COM OS USOS MÚLTIPLOS

43. Não há trecho de vazão reduzida para o empreendimento, tanto no estudo da Velcan como no estudo da Wenergy, portanto não há necessidade de determinar regra operativa diferente da operação a fio d'água. O empreendimento está em processo de reserva de disponibilidade hídrica para operar a fio d'água, ou seja, a quantidade de água que entra no reservatório deve ser igual à quantidade de água que sai do reservatório, seja passando pela turbina ou pelo vertedor.

44. Para garantir o uso múltiplo, respeitando o usuário já instalado a montante, UHE Sobragi, sugere-se o encaminhamento desta NT à ANEEL, para avaliação e eventuais providências quanto a eventual afogamento além do natural no canal de fuga da usina Sobragi.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

45. Tendo em vista as análises realizadas, recomenda-se a emissão da Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica à PCH Cabuí, em favor da Agência Nacional de Energia Elétrica, nas seguintes condições:

- a. Condições gerais:
 - i. Coordenadas geográficas do eixo do barramento 22° 00' 21" de latitude sul e 43° 19' 27" de longitude oeste;
 - ii. Coordenadas geográficas da casa de força junto ou próxima ao eixo do barramento, sem ocasionar trecho de vazão reduzida;
 - iii. N.A. máximo normal a montante: 355,0 m;
 - iv. N.A. mínimo normal a montante: 355,0 m;
 - v. Vazão de projeto do Vertedor: 1242 m³/s.
- b. Condições para transformação da DRDH em outorga:
 - i. Deve ser feito estudo de remanso detalhado, com calibração da linha d'água para diversas vazões no rio Paraibuna, com a utilização de níveis d'água medidos, estudo com seção transversal localizada no canal de fuga da UHE Sobragi.
- c. Condições operativas:
 - i. A usina deve operar a fio d'água;

Atenciosamente,

VINÍCIUS ROMAN
Especialista em Recursos Hídricos

ANDRÉ RAYMUNDO PANTE
Gerente de Regulação de Usos
Especialista em Recursos Hídricos

De acordo,

FRANCISCO LOPES VIANA
Superintendente de Regulação