



Nota Técnica n.º 306/2007/GEREG/SOF-ANA

Doc. 19.040/2007

Em, 12 de setembro de 2007.

Ao Senhor Superintendente de Outorga e Fiscalização

Assunto: Ajuste da reserva de disponibilidade hídrica para a **Pequena Central Hidrelétrica Braço**

Ref.: Processo n.º **02501.000847/2004-19**

## INTRODUÇÃO

1. Esta Nota Técnica trata da solicitação de ajustes na Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica, DRDH, para a Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Braço. A requerente, Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, formalizou a solicitação em 16 de julho de 2007, por meio do Ofício n.º 1258/2007-SGH/ANEEL (fl.118). A PCH Braço deverá ser implantada no rio do Braço, afluente do rio Piraí, na bacia hidrográfica do Atlântico Sul – Trecho Sudeste. Juntamente com o ofício, foi enviada à ANA a versão revisada do Projeto Básico (Projeto Básico – Revisão 1), em CD anexo a este Processo. No referido CD encontra-se uma cópia digital da Licença Prévia n.º 229/2006, referente à PCH Braço, emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

2. O empreendimento PCH Braço foi objeto de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica já emitida pela ANA por meio da Resolução n.º 652, de 29 de novembro de 2004 (fls. 40 a 42), com validade de três anos. A referida DRDH foi emitida com base na Nota Técnica n.º 485/2004/SOC-ANA, de 19 de agosto de 2004 (fls. 13 a 19). Entretanto, devido à alteração na área de drenagem do posto fluviométrico Fazenda Santana, localizado no rio do Braço (ver Ofício n.º 243/2005/SOC-ANA – fls. 59) e a criação, pelo IBAMA, da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Nossa Senhora das Graças, fez-se necessária uma alteração no projeto básico da PCH Braço.

3. De acordo com o Ofício n.º 1258/2007 (fls. 68), a ANEEL relata a mudança de local do eixo do barramento como a principal alteração apresentada na revisão do projeto básico. Esta mudança de local acarreta alteração no regime de vazões mínimas remanescentes, devido à localização do rio Jararaca logo à jusante do local do novo eixo do barramento.

## HISTÓRICO

4. A área de drenagem da estação fluviométrica Fazenda Santana, única existente na bacia hidrográfica do rio do Braço, passou de 195 km<sup>2</sup> para 141,25 km<sup>2</sup>, após estudo de revisão solicitado pela ANA, através do ofício n.º 106/2005/SOC-ANA (fl. 47). O estudo

supracitado está anexado a este processo, nas fls. 48 a 60, inclusive. Além desta alteração, foi criada, na bacia do rio do Braço, a RPPN Nossa Senhora das Graças, por meio da Portaria IBAMA nº 171, de 26 de dezembro de 2002. Esta RPPN situa-se nas margens esquerdas dos rios Braço e Jararaca. Foi criada, portanto, após a conclusão dos estudos de projeto básico da PCH Braço, em setembro de 2002.

5. No inventário e no projeto básico original, a barragem da PCH Braço era localizada logo a jusante da foz do rio Jararaca com o objetivo de serem captadas as descargas deste rio, que afluíam ao reservatório. Como, pela legislação em vigor, não é possível a implantação de reservatórios e barragens em RPPN, o eixo da barragem teve que ser deslocado para montante da foz do rio Jararaca, ficando a apenas 30 m desta foz.

6. Desta forma, as condicionantes para o licenciamento ambiental fizeram com que fossem deixadas as descargas do rio Jararaca como descargas sanitárias, no trecho do rio do Braço situado entre a barragem e a casa de força da PCH Braço, dispensando o empreendedor de projetar dispositivos de descarga para vazão sanitária. Esta alteração foi aprovada pelo IBAMA, submetida e aprovada em duas audiências públicas e constante da Licença Prévia do empreendimento.

7. Devido à alteração no local do eixo do barramento, e mantendo-se a partição de queda do inventário, ocorreram reduções na área de drenagem da PCH Braço e nas dimensões do reservatório e da barragem.

8. Esta Nota Técnica apresenta a análise da revisão do Projeto Básico e seus efeitos sobre os demais usos de recursos hídricos, com vistas ao ajuste da declaração de reserva de disponibilidade hídrica.

## FICHA TÉCNICA DO APROVEITAMENTO

9. A versão revisada do Projeto Básico traz as modificações das seguintes características da PCH Braço, apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características da PCH Braço

Item	1ª versão/2002	2ª versão/2007
Potência instalada	11,5 MW	11,5 MW
Energia média	6,67 MWmed	8,44 MWmed
Área inundada do reservatório no NA máx. normal	0,0090 km <sup>2</sup>	0,0037 km <sup>2</sup>
Área inundada do reservatório no NA máx. maximorum	0,0100 km <sup>2</sup>	0,0055 km <sup>2</sup>
Volume máximo do reservatório no NA máx. normal	0,073 hm <sup>3</sup>	0,015 hm <sup>3</sup>
Altura máxima da barragem (margem direita)	19,0 m	8,0 m
Nível d'água máximo normal a montante	840,0 m	840,0 m
Nível d'água mínimo normal a montante	838,0 m	839,0m
Nível d'água máximo maximorum	842,1 m	842,5 m
Área de drenagem a montante	116,0 km <sup>2</sup>	100,2 km <sup>2</sup>
Vazão máxima do vertedouro	462,0 m <sup>3</sup> /s	398,0 m <sup>3</sup> /s
Tempo para assoreamento total	55 anos	> 100 anos
Tempo de residência	4,4 horas	44 minutos
Tempo de enchimento	4,8 horas	44 minutos
Vazão remanescente na fase de enchimento	0,3 m <sup>3</sup> /s	0,0 m <sup>3</sup> /s
Vazão remanescente na fase de operação*	0,3 m <sup>3</sup> /s	0,0 m <sup>3</sup> /s

\* a vazão remanescente segundo o projeto básico revisado deverá ser garantida pelo rio Jararaca, localizado logo à jusante do barramento.

## LOCAÇÃO E ARRANJO DO EMPREENDIMENTO

10. O arranjo da PCH Braço, após a alteração do local do eixo do barramento, é apresentado na figura 1.

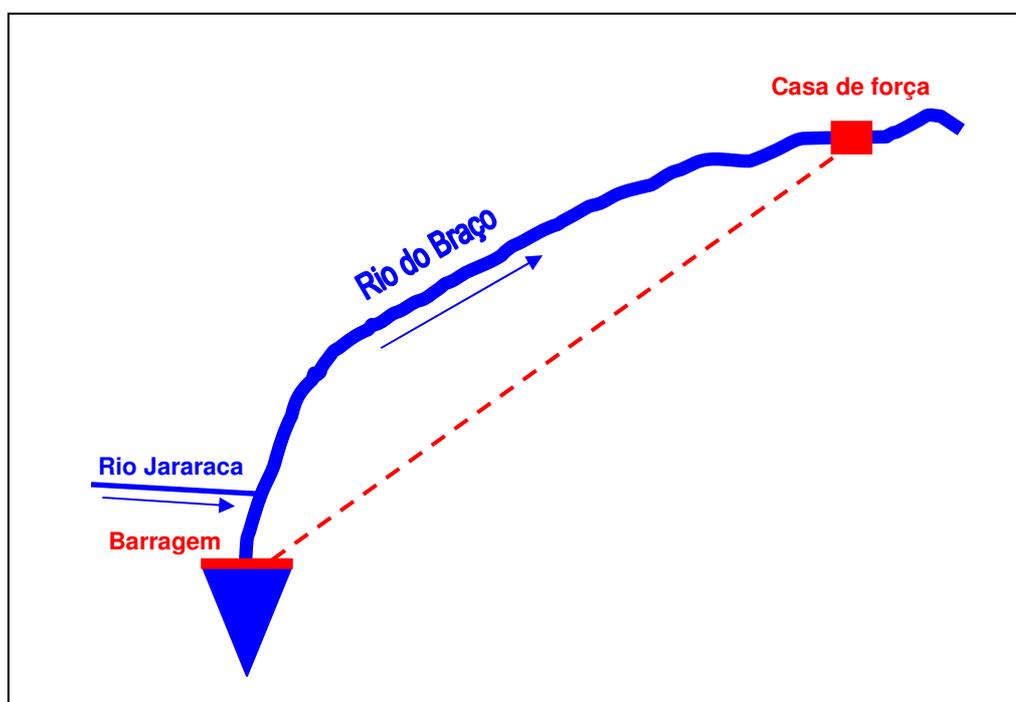


Figura 1: Arranjo geral simplificado da PCH Braço (sem escala)

11. O rio Jararaca deságua no rio do Braço a cerca de 30 metros a jusante do barramento. O arranjo geral do empreendimento deverá formar uma alça de vazão reduzida (AVR) entre a barragem e a casa de força. O comprimento total da AVR não foi especificado no projeto básico. Entretanto, estima-se que terá comprimento aproximado de 1.800m. Neste trecho do rio do Braço, as vazões serão fornecidas pelo rio Jararaca, acrescidas das vazões vertidas pela soleira livre do barramento, quando houver vertimentos.

12. O arranjo geral do empreendimento deverá garantir um mínimo de, pelo menos, 10% da vazão média anual para cada mês do ano na alça de vazão reduzida, garantidos pela afluência do rio Jararaca. Este percentual é o mínimo recomendado para atendimento a espécies aquáticas, recreação e recursos ambientais relacionados, segundo o método de Montana (Tennant, 1976)<sup>1</sup>.

## ESTUDOS HIDROLÓGICOS

### Séries de vazões

13. Na definição da série de vazões médias mensais afluentes ao reservatório, foram utilizadas as estações fluviométricas de Fazenda Santana (58338000), no rio do Braço e Lídice

<sup>1</sup> Tennant, D.L. (1976). "Instream Flow Regimens for fish, wildlife, recreation and related environmental resources." Fisheries, 1 (4), 6-10.

(58335000), no rio Pirai. A série de vazões naturais do rio Pirai afluentes à barragem de Tócos, operada pela LIGHT, também foi utilizada como estação de apoio. Estas estações fluviométricas possuem as seguintes características, apresentadas na Tabela 2. A figura 2 apresenta um esquema topológico com a localização das estações fluviométricas.

Tabela 2: Estações fluviométricas utilizadas nos estudos hidrológicos da PCH Braço

Código	Nome	Curso d'água	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	Período de dados
58338000	Fazenda Santana	Rio do Braço	141,25	1951 - 1970
58335000	Lídice	Rio Pirai	108,00	1951 - 1996
-	Tócos*	Rio Pirai	382,00	2004 - 2006
-				1931 - 2005

\*Dados do SIPOT – Vazões naturais a montante da barragem de Tócos (médias mensais)

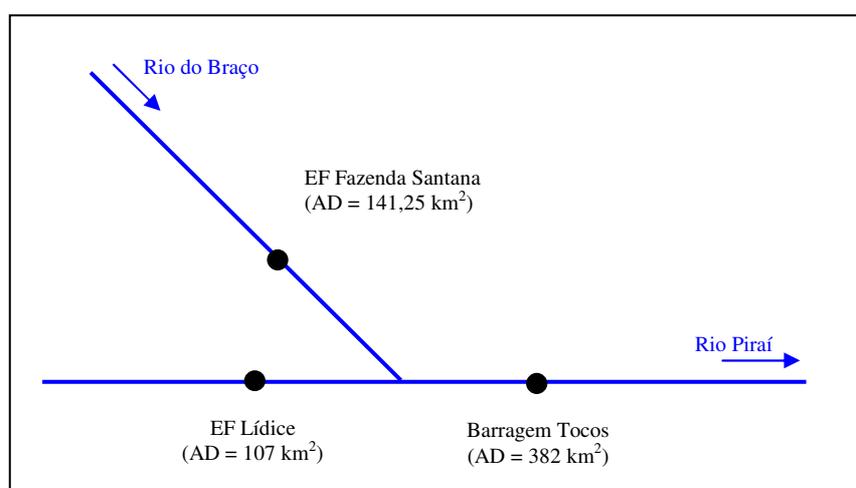


Figura 2: Diagrama topológico – rio do Braço e rio Pirai

14. Após uma análise de consistência nos dados da Estação Fluviométrica Fazenda Santana, a série de dados de vazões médias mensais foi estendida para o período de 1931 a 2006, utilizando as estações de Lídice e Tócos como estações de apoio. Para a determinação da série de vazões médias mensais afluentes ao reservatório, foi realizada uma transferência de vazões através de relação de áreas de drenagem. O fator de correção utilizado foi 0,709, que representa a relação entre as áreas de drenagem do local do aproveitamento (100,2 km<sup>2</sup>) e da estação fluviométrica Fazenda Santana (141,25 km<sup>2</sup>). A Tabela 3 apresenta as vazões médias no local do aproveitamento.

Tabela 3: Vazões médias (m<sup>3</sup>/s) no local do aproveitamento (Período: 1931 – 2006)

Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
Média	8,52	9,02	8,39	7,18	5,50	4,17	3,52	3,01	3,32	3,97	5,35	7,24	5,77
Máxima	17,2	18,6	16,2	12,7	9,80	6,20	6,80	5,30	5,50	10,6	10,2	15,6	18,6
Mínima	3,49	2,71	2,76	4,10	3,18	1,93	1,48	1,13	0,957	0,944	2,01	2,52	0,944

Fonte: PCH Braço – Relatório do Projeto Básico – Revisão I – Março de 2007.

15. No desenvolvimento do estudo hidrológico, a equipe técnica do empreendedor Serra da Carioca encontrou falhas na curva-chave de vazões da estação fluviométrica Fazenda Santana. Através de análise de consistência, o empreendedor desenvolveu sua própria curva-chave, gerando novas vazões consistidas para a estação Fazenda Santana.

16. A revisão da curva-chave da estação fluviométrica Fazenda Santana (58338000) foi solicitada à Superintendência de Administração da Rede Hidrometeorológica – SAR/ANA, por meio da Comunicação Interna nº 035/2007/GEREG/SOF-ANA (fls. 71), considerando a eliminação de erros em medições de vazão.

17. Uma vez identificado o problema com as vazões em Fazenda Santana, a Agência Nacional de Águas providenciou nova análise de consistência nos dados desta estação, substituindo os valores inconsistentes por meio da determinação de uma nova curva de descarga. A revisão já está disponível no sítio *Hidroweb* da ANA (<http://hidroweb.ana.gov.br>).

18. Tendo em vista a verificação das inconsistências na curva-chave da estação Fazenda Santana, e subsequente correção realizada pela SAR/ANA, considera-se adequada a metodologia adotada para a geração das vazões médias mensais afluentes ao aproveitamento PCH Braço.

### Vazões máximas

19. As vazões máximas no local de aproveitamento foram determinadas com vistas ao dimensionamento dos órgãos extravasores. A avaliação das cheias do rio do Braço no local da PCH Braço baseou-se nos estudos das descargas máximas registradas nos postos fluviométricos de Fazenda Santana no rio do Braço e de Lídice no rio Pirai, dentro dos seguintes critérios: Para o período de 1952 a 1969, foram utilizados os dados das descargas máximas observadas no posto Fazenda Santana. Para o período de 1970 a 1995, foram utilizados os dados do posto Lídice no rio Pirai, transferidos para o local do posto Fazenda Santana através da correlação de vazões desses dois postos. A transposição dessas vazões no posto Fazenda Santana para o local da barragem foi feita através da relação entre as áreas controladas nesses dois locais ( $r=0,709$ ).

20. Por ser o valor da assimetria da série inferior a 1,5 (1,429), dentro dos critérios definidos pela Eletrobras, aplicou-se uma distribuição do tipo Gumbel, calculando-se os valores das descargas máximas para diversos intervalos de recorrência. As cheias instantâneas foram obtidas a partir do critério de Füller. Os valores obtidos são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: PCH Braço - descargas de cheia para diversas recorrências

Recorrência (anos)	Q <sub>máxima</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>instantânea</sub> (m <sup>3</sup> /s)
5	78,6	131
10	101	168
25	129	215
50	149	249
100	170	284
1.000	238	398
10.000	308	514

Fonte: PCH Braço – Relatório do Projeto Básico – Revisão I – Março de 2007.

21. Além do cálculo das vazões instantâneas, os estudos das cheias buscaram definir a forma e o volume dos hidrogramas das cheias de projeto afluentes ao local da barragem. A definição das características do hidrograma de cheia baseou-se no hidrograma da enchente observada no posto Lídice entre 23/11 e 10/12/1958, que corresponde à cheia mais crítica observada naquele posto. Posteriormente essa cheia foi adimensionalizada pelo pico e, em seguida, multiplicada pelas vazões com períodos de retorno de 100 e 1.000 anos, Os

hidrogramas resultantes, com duração de 18 dias, encontram-se tabulados na Tabela 5 e configurados na Figura 3.

22. O vertedouro projetado tem capacidade para escoar a vazão máxima de 398 m<sup>3</sup>/s, correspondente ao pico da cheia milenar. A seção vertente foi verificada para o pico instantâneo da cheia decamilenar, que corresponde à vazão de 514 m<sup>3</sup>/s.

23. O dimensionamento do vertedouro atende as recomendações da Eletrobrás. A metodologia de determinação das vazões máximas e do hidrograma de cheias foram verificadas pela SOF. Em função da escassez de dados hidrológicos locais, a metodologia é considerada adequada. Entretanto, ressalvas devem ser feitas quanto à validade das extrapolações estatísticas para elevados períodos de recorrência, haja vista a ocorrência de numerosos casos com ocorrências de cheias excepcionalmente maiores do que os registros observados.

Tabela 5: PCH Braço - Hidrogramas das cheias centenária e milenar.

Dias	Vazões na PCH Braço (m <sup>3</sup> /s)	
	TR 100 anos	TR 1.000 anos
1	5	7
2	22	31
3	91	127
4	284	398
5	81	113
6	32	45
7	22	31
8	19	27
9	14	20
10	12	16
11	13	18
12	13	18
13	11	16
14	10	14
15	13	19
16	11	15
17	13	18
18	8	12

Fonte: PCH Braço – Relatório do Projeto Básico – Revisão I – Março de 2007.

### Vazões mínimas

24. Para o estudo da frequência das vazões mínimas foi utilizado o método da determinação da vazão  $Q_{7,10}$ , que representa a vazão média mínima de 7 dias consecutivos com um período de recorrência de 10 anos. Para essa análise foram selecionados os valores das descargas mínimas médias diárias ocorridas em sete dias consecutivos no rio do Braço no posto de Fazenda Santana, para o período de 1951 a 1970. Por meio de relação de áreas de drenagem, a  $Q_{7,10}$  no posto Fazenda Santana foi ajustada para o local do aproveitamento, correspondendo a uma vazão de 0,700 m<sup>3</sup>/s no local da PCH Braço. A metodologia é considerada adequada.

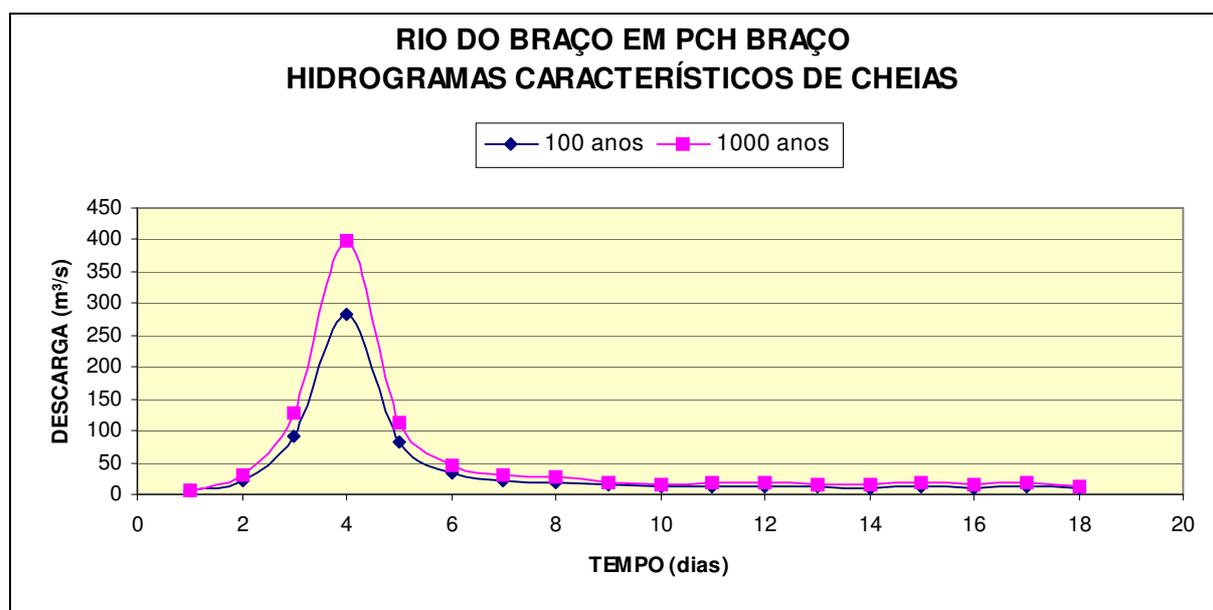


Figura 3: PCH Rio do Braço - Hidrogramas característicos de cheias  
Fonte: PCH Braço – Relatório do Projeto Básico – Revisão I – Março de 2007.

## ESTUDOS DE USOS MÚLTIPLOS

### Consumos a montante

25. Conforme determinado na resolução ANA nº 652, de 29 de novembro de 2004, a vazão reservada para os consumos a montante, de  $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$ , deverá ser mantida, uma vez que o pequeno deslocamento no eixo do barramento não justifica alterações nos usos consuntivos já determinados.

### Vazões remanescentes

26. De acordo com estimativa dos estudos do Projeto Básico, e revisão realizada pela ANA, as vazões naturais estimadas na foz do rio Jararaca são apresentadas na Tabela 6. Estas vazões foram determinadas a partir das séries geradas para o aproveitamento, através de um fator de correção (0,149701) baseado na relação entre as áreas de drenagem da bacia do rio Jararaca ( $15 \text{ km}^2$ ) e da PCH Braço ( $100,2 \text{ km}^2$ ). A ANA vem utilizando como referência para vazões remanescentes o Método de Tennant (Montana). Segundo o método, o valor de 20% das vazões médias mensais proporciona boas condições de adaptação ecológica das comunidades locais, sendo o valor de 10% das vazões médias mensais o mínimo admitido. O IBAMA, órgão ambiental responsável pela emissão da Licença Prévia aprovou a manutenção das vazões do rio Jararaca como remanescentes para a alça de vazão reduzida da PCH Braço, não sendo necessárias liberações complementares. Em períodos de cheias, as vazões vertidas da PCH Braço deverão complementar as vazões do rio Jararaca.

Tabela 6: Vazões na foz do rio Jararaca.

	Jan	Fev	Mar	Abril	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Vazão PCH Braço ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	9,18	9,67	8,98	7,54	5,75	4,56	3,87	3,45	3,69	4,20	5,59	7,44
Vazão foz Jararaca ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	1,37	1,45	1,34	1,13	0,86	0,68	0,58	0,52	0,55	0,63	0,84	1,11
%	14,9	15,0	14,9	15,0	15,0	14,9	15,0	15,1	14,9	15,0	15,0	14,9

## ANÁLISE DO EMPREENDIMENTO

### Reservatório

27. A PCH Braço está projetada para operar a fio d'água. O reservatório formado pela barragem terá as seguintes características, conforme apresentado na tabela 7:

Tabela 7: Características do reservatório da PCH Braço.

RESERVATÓRIO					
<b>Características gerais</b>			N.A. normal de jusante:	640	m
Vida útil do reservatório	> 100	Anos	N.A. máximo de jusante:	644	m
Perímetro	0,34	km	Crista da barragem:	843	m
Profundidade média:	4,4	m	Altura da barragem:	8	m
Profundidade máxima:	8	m	<b>Volumes</b>		
Tempo de formação:	0,03	dias	No N.A. máximo normal:	0,015	hm <sup>3</sup>
Tempo de residência:	0,03	dias	No N.A. mínimo normal:	0,010	hm <sup>3</sup>
<b>Níveis</b>			<b>Área inundada total</b>		
N.A. (tr. 100 anos):	842,1	m	No N.A. máx. (tr. 100 anos - para PCHs):	0,0052	km <sup>2</sup>
N.A. máx. normal:	840,0	m	No N.A. máx. normal:	0,0037	km <sup>2</sup>
N.A. mín. normal:	839,0	m	No N.A. máx. maximorum:	0,0055	km <sup>2</sup>
N.A. máx. maximorum:	842,5	m	No N.A. mín.normal:	0,0030	km <sup>2</sup>
<b>ÁREAS INUNDADAS POR MUNICÍPIO (EM HA) - NO N.A. MÁXIMO MAXIMORUM:</b>					
<b>Município</b>	<b>UF</b>	<b>Sem a calha do rio</b>	<b>Leito do rio</b>	<b>Total</b>	
Rio Claro	RJ	0,13	0,1	0,23	
Bananal	SP	0,10	0,1	0,20	

Fonte: PCH Braço – Relatório do Projeto Básico – Revisão I – Março de 2007

28. A curva cota x área x volume do reservatório foi elaborada a partir de restituição aerofotogramétrica na escala 1:10.000, com curvas de nível espaçadas a cada 5 metros. Conforme solicitado na Resolução 131/03, os mapas de localização e arranjos foram apresentados.

### Vida útil do reservatório

29. Quanto ao transporte de sedimentos, não foram realizadas medições de descarga sólida. No estudo de assoreamento e vida útil do reservatório, foram realizadas estimativas baseadas em referências bibliográficas – fonte IPH/Eletróbrás, ano 1992, título não informado. Do projeto básico, extrai-se: *“Para a bacia em estudo, devido ao bom estado de conservação da cobertura vegetal, em consequência da baixa intervenção humana e com muito poucos desmatamentos, bem como pela pequena espessura dos solos e, principalmente, pelo suave relevo do planalto que caracteriza a área de drenagem a montante do local da PCH Braço, o aporte de sedimentos deverá ser reduzido”*.

30. O empreendedor justifica a metodologia utilizada com base nas pequenas dimensões do reservatório a ser formado. A PCH será operada a fio d'água, sem necessidade de manutenção de um volume útil no reservatório. De acordo com o projeto básico, *“(…) devido ao volume reduzido e à localização da tomada d'água em cota inferior à cota natural do leito do rio, não deverá haver retenção de sedimentos no interior do reservatório”*.

31. Do manual “Diretrizes para elaboração de projetos de PCHs”, elaborado pela Eletróbrás, se extrai: *“Os dados coletados e os resultados das medições de descarga sólida*

*realizadas no local do aproveitamento deverão ser objeto de uma criteriosa análise, a fim de que seja possível a caracterização do comportamento hidráulico e sedimentológico do curso d'água. Os dados sedimentométricos, normalmente medidos no país, se referem à descarga em suspensão, em toneladas/dia, não sendo suficientemente adequados para a avaliação do assoreamento de pequenos reservatórios. Assim, é necessária a determinação da descarga de fundo ou do material do leito para ser somada à descarga em suspensão e obter-se a descarga sólida total”.*

32. A ANEEL manifestou-se, por meio do Parecer Técnico nº253/2003 – SIH/ANEEL, em 14 de novembro de 2003: “*O estudo sedimentológico não está adequado. O projetista considerou uma produção específica de sedimentos baixa para os relevos declivosos da região, suscetíveis a processos erosivos lineares e escorregamentos*”.

33. O projetista utilizou a curva de *Brune* para determinar a eficiência de retenção do reservatório. Ressalta-se que esta metodologia é indicada para reservatórios grandes e médios. Para reservatórios de pequeno porte, recomenda-se a curva de *Churchill* conforme metodologia indicada pela Eletrobrás.

34. Considerando-se que:

- (a) não foram apresentadas análises de amostras de sedimentos que pudessem subsidiar a estimativa de descarga sólida;
- (b) a equipe técnica da ANEEL classificou como BAIXA a produção específica de sedimentos apresentada no projeto básico;
- (c) Considerando que o estudo de sedimentos foi alterado em relação ao projeto básico original, não considerando amostras de sedimentos em suspensão e de fundo;

35. Recomendamos a apresentação de um estudo sedimentológico mais aprofundado, com base em medições de descarga sólida, como condicionante à concessão da DRDH, bem como a apresentação de um programa de monitoramento hidrossedimentológico para a PCH Braço.

## **Qualidade de água**

36. No item 3 do projeto básico - *Prospecções e levantamentos executados*, constam, dentre os levantamentos ambientais, coletas e análises de qualidade de água. Entretanto, não são apresentados os dados levantados, nem mesmo outras referências em relação à qualidade de água, bem como prováveis alterações na alça de vazões reduzidas, ocasionadas pelo desvio do rio. Contudo, os impactos da instalação do aproveitamento devem ser avaliados no licenciamento ambiental.

## **CONCLUSÕES**

37. Em relação ao arranjo anterior, o deslocamento do barramento para montante ocasionou uma redução da ordem de 59% na área inundada e 79% no volume máximo do reservatório, além de diminuir os tempos de enchimento e residência.

38. Os estudos energéticos para o novo arranjo da PCH Braço indicaram a manutenção da mesma potência instalada de 11,5 MW com duas unidades geradoras de 5,75

MW cada. A energia assegurada saltou de 6,67 para 8,44 MW médios, devido à correção na área de drenagem, o que gerou uma vazão específica maior para a seção do aproveitamento.

## **CONDICIONANTES**

39. A concessão da Declaração de Reserva de Disponibilidade hídrica deverá estar sujeita às seguintes condicionantes:

40. Para atendimento aos usos múltiplos, deverá ser reservada a vazão média mensal de 0,05 m<sup>3</sup>/s a montante da barragem, e ser subtraída da série de vazões naturais.

41. O empreendedor deverá apresentar uma representação de planta e perfil longitudinal do reservatório, já ajustado.

42. Os estudos sedimentológicos devem ser refeitos, com base nas recomendações da Eletrobrás.

Atenciosamente,

---

**CARLOS ROBERTO RUCHIGA CORRÊA FILHO**  
Especialista em Recursos Hídricos

De acordo, encaminho minuta de Resolução

---

**ALAN VAZ LOPES**  
Especialista em Recursos Hídricos  
Gerente de Regulação

De acordo,

---

**FRANCISCO LOPES VIANA**  
Superintendente de Outorga e Fiscalização