

OFÍCIO Nº 429/2019/SRE/ANA
Documento nº 02500.068539/2019-79

Brasília, 8 de outubro de 2019.

Ao Senhor
Jonatas Souza da Trindade
Diretor de Licenciamento Ambiental
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA
SCEN trecho 2, Ed Sede do Ibama, Bloco B, Sub-Solo
70818-900 – Brasília – DF

Assunto: Avaliação do novo estudo de remanso da UHE Canto do Rio - rio Parnaíba - alteração do NA máx. operacional.
Referência: 02501.000596/2014-36

Senhor(a) Diretor de Licenciamento Ambiental,

Em relação à Carta MPCH-CRI-ANL-CTE-002-2018 e conforme entendimentos mantidos entre as Instituições em reunião realizada no IBAMA em 19/08/2019, segue anexa cópia do Parecer Técnico nº 73/2019/COREG/SRE, ao passo que ficamos à disposição para esclarecimentos adicionais.

Atenciosamente,

(assinado eletronicamente)
RODRIGO FLECHA FERREIRA ALVES
Superintendente de Regulação

Com cópia para: **ANTONIO WALTER DOS SANTOS PINHEIRO FILHO**, Minas PCH S.A.

Os documentos destinados a ANA devem, preferencialmente, ser encaminhados por meio do serviço de protocolo eletrônico disponibilizado no endereço www.ana.gov.br

Setor Policial, Área 5, Quadra 3, Edifício Sede, Bl. M, Brasília, DF, CEP 70610-200 – telefone (61) 2109-5400 – Fax (61) 2109-5265 – e-mail:

dproe@ana.gov.br

Documento assinado digitalmente por: RODRIGO FLECHA FERREIRA ALVES

A autenticidade deste documento 02500.068539/2019 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código verificador: 3E6983AE.





Parecer Técnico nº 73/2019/COREG/SRE
Documento nº 02500.068189/2019-41
Referência: Processo nº 02501.000596/2014-36

Análise do novo estudo de remanso da UHE Canto do Rio após o rebaixamento do NA operacional para a cota 265,0 m.

I. INTRODUÇÃO

1. Este Parecer Técnico tem por objetivo avaliar os resultados do novo estudo de remanso da UHE Canto do Rio, revisado após o rebaixamento do NA operacional.

II. BREVE HISTÓRICO

2. Por meio da Resolução ANA nº 270, de 14 de março de 2013, a ANA declarou reservada à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL a Disponibilidade Hídrica para o empreendimento UHE Canto do Rio, previsto para ser implantado no rio Parnaíba, entre os municípios de Santa Filomena, no estado do Piauí, e Tasso Fragoso, no estado do Maranhão. Essa DRDH foi renovada por meio da Resolução ANA nº 193, de 16 de janeiro de 2017.

3. A DRDH foi emitida considerando a operação da usina com o NA Normal na cota 271,0 m.

4. O Projeto Básico foi desenvolvido pela empresa Minas PCH S.A. que é responsável também pelos estudos e licenciamentos ambientais.

5. Em 08 de fevereiro de 2018, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, por meio do Ofício nº 44/2018/COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA, encaminhou à Minas PCH S.A. o Parecer Técnico nº 10/2018/COHID/CGTEF/DILIC, datado de 02 de fevereiro de 2018, no qual solicitou a delimitação do reservatório com base na envoltória que considera os efeitos de remanso na ocorrência de uma vazão igual a vazão média das máximas anuais (anexo do documento 00000.073948/2018).

6. Com base no estudo de remanso vigente, a empresa avaliou que a delimitação do reservatório, considerando os critérios do IBAMA, resultaria em uma Área de Preservação Permanente – APP que abrangeria uma parte da área urbana consolidada e geraria a obrigação de proteger benfeitorias e infraestruturas, o que resultaria na inviabilização econômica e social do empreendimento.

7. Buscando a viabilidade do empreendimento, a empresa sugeriu a alteração do NA Normal do reservatório de forma que a envoltória que define o reservatório fosse limitada a jusante do trecho que margeia as áreas urbanas das cidades de Santa Filomena e Alto Parnaíba. O novo NA Normal foi proposto na cota 265,0 m, o que altera as características do empreendimento definidas na DRDH.

8. Dessa forma, no dia 13 de dezembro de 2018, a empresa Minas PCH S.A. encaminhou à ANEEL, com cópia à ANA, a Carta MPCH-CRI-ANL-CTER-002-2018 (documento 00000.073948/2018) solicitando que a Superintendência de Concessões e Autorizações de



Geração da ANEEL – SCG/ANEEL formalize as providências necessárias junto a ANA para a renovação da DRDH, com alteração do NA Normal para a cota 265,0 m. Neste documento, a empresa sugere que a ANA valide o novo estudo de remanso, apresentado no relatório *MPCH_ERHA_001_2018-R2 – UHE Canto do Rio – Estudos Hidrológicos e de Remanso – Relatório Técnico*, de outubro de 2018.

9. Em 17 de setembro de 2019, a ANA solicitou ao empreendedor, por meio de mensagem eletrônica, um posicionamento sobre discordâncias encontradas entre os dados apresentados no relatório e verificados no modelo matemático (documento 02500.067364/2019).

10. Em resposta, em 02 de outubro de 2019, o empreendedor, por meio de mensagem eletrônica, encaminhou a versão revisada do relatório do estudo de remanso, relatório *MPCH_ERHA_001_2018-R3 – UHE Canto do Rio – Estudos Hidrológicos e de Remanso – Relatório Técnico*, de outubro de 2019 (documento 02500.067364/2019).

11. Com isso, a análise a seguir avalia o novo estudo de remanso apresentado, considerando o novo NA Normal do reservatório.

III. ANÁLISE DO NOVO ESTUDO

12. O trecho do rio Parnaíba, onde será formado o reservatório da UHE Canto do Rio, apresenta muitos trechos retilíneos, intercalados por muitas curvas suaves e algumas curvas acentuadas. Pelas imagens de satélite, observadas no software *Google Earth*, não é possível identificar afloramentos rochosos no leito do rio, mas é possível verificar locais de deposição de sedimentos, formando pequenas ilhas. Desta forma, o rio aparentemente não apresenta controles hidráulicos, o que facilita a sua modelagem.

III.1. METODOLOGIA

13. O estudo de remanso foi realizado por modelagem matemática, com a aplicação do modelo HEC-RAS, desenvolvido pelo US Army Corps of Engineers, que calcula perfis de linhas d'água e respectivas linhas de energia, considerando o escoamento em regime permanente, unidimensional e gradualmente variado.

14. Para este novo estudo, foram utilizadas 44 seções transversais, obtidas por levantamento topobatimétrico, sendo 10 provenientes dos estudos de Inventário, 20 do Projeto Básico e 14 de novos levantamentos topográficos, realizados entre julho e agosto de 2016. A localização das seções é apresentada na Figura 1, reproduzida do relatório do estudo.

15. Para melhorar a discretização do modelo e a sua representatividade geométrica, foram utilizadas seções transversais artificiais, interpoladas automaticamente pelo modelo entre as seções topobatimétricas, espaçadas por distâncias de 500 m, no máximo.



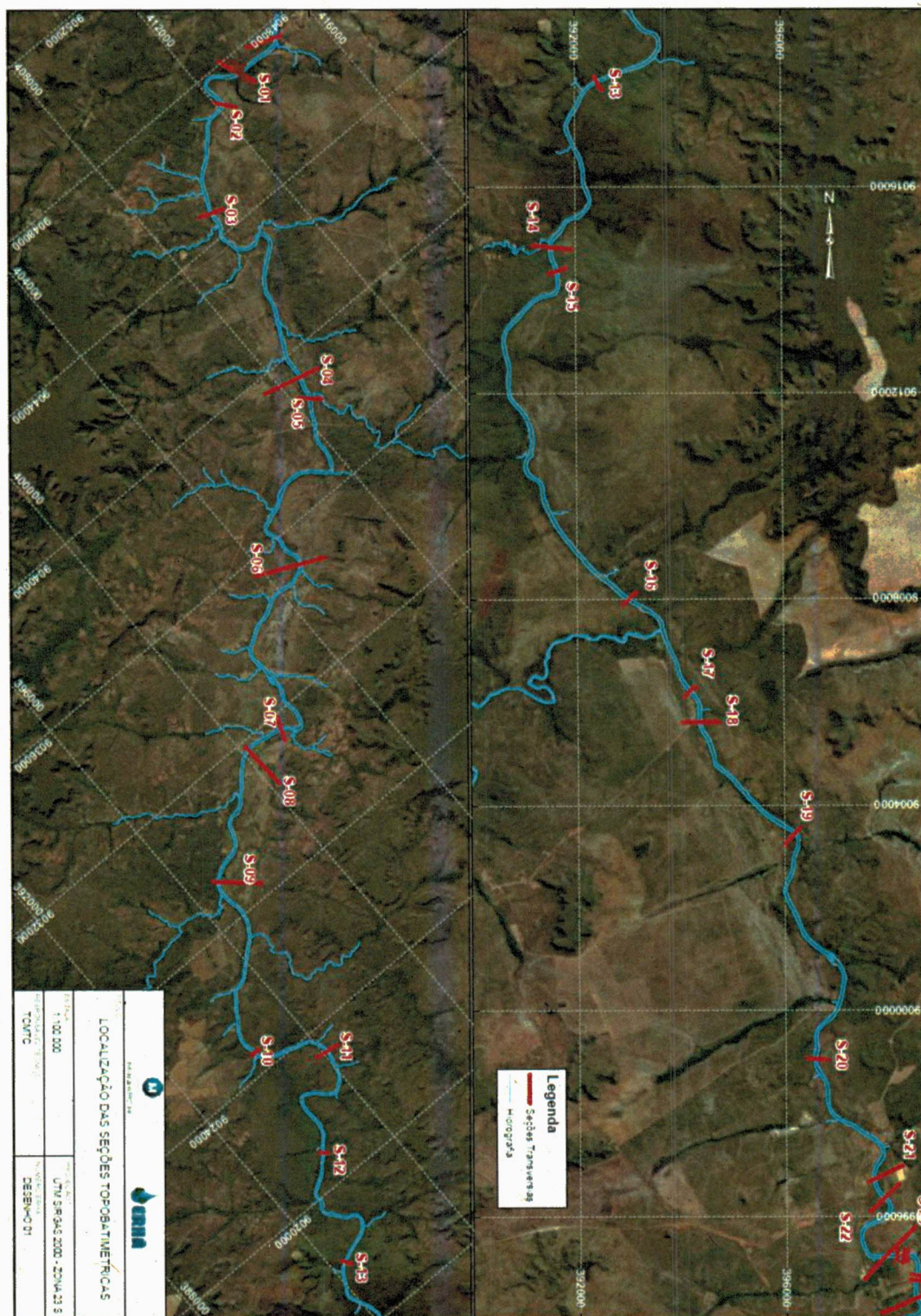


Figura 1 – Localização das seções transversais utilizadas no modelo de remanso

16. Para a calibração, foram utilizados os níveis d'água do rio observados durante os levantamentos das seções, o que resultou em 13 diferentes condições de vazão, referenciadas



às vazões 54,3 m³/s, 96,7 m³/s, 98,0 m³/s, 120,0 m³/s, 214,1 m³/s, 218,1 m³/s, 220,6 m³/s, 228,4 m³/s, 237,4 m³/s, 289,8 m³/s, 347,7 m³/s, 363,1 m³/s e 377,6 m³/s, o que cobre praticamente toda a variação das vazões médias mensais.

17. O processo de calibração do modelo consistiu em determinar os coeficientes de rugosidade de Manning para cada uma das seções transversais, de forma a gerar linhas d'água simuladas semelhantes às linhas d'água observadas em campo.

18. Os resultados do processo de calibração são apresentados da Figura 2 à Figura 8, agrupando os resultados por vazões semelhantes.

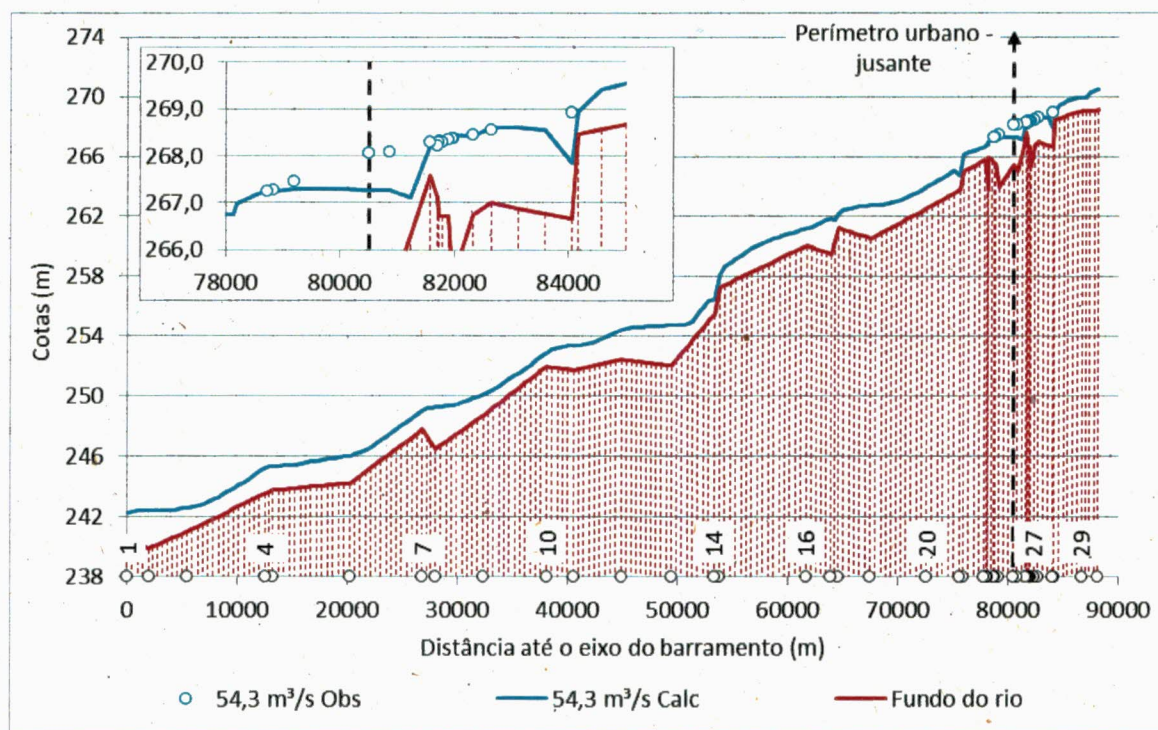


Figura 2 – Resultados do processo de calibração do modelo de remanso para a vazão de 54,3 m³/s



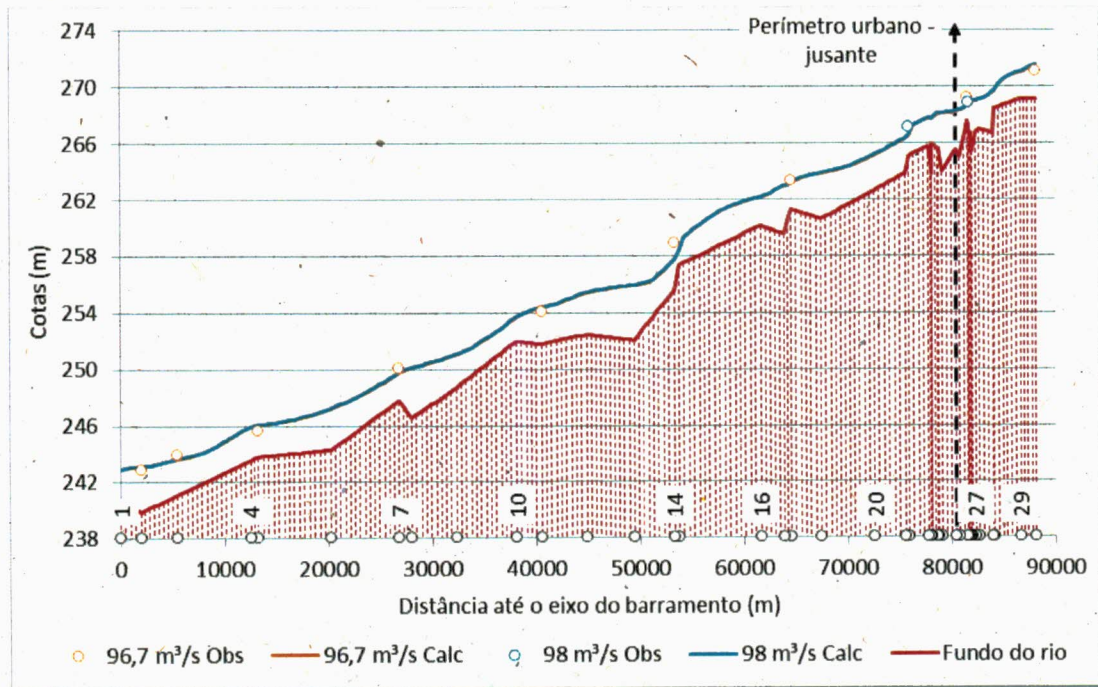


Figura 3 – Resultados do processo de calibração do modelo de remanso para as vazões de 96,7 m³/s e 98,0 m³/s

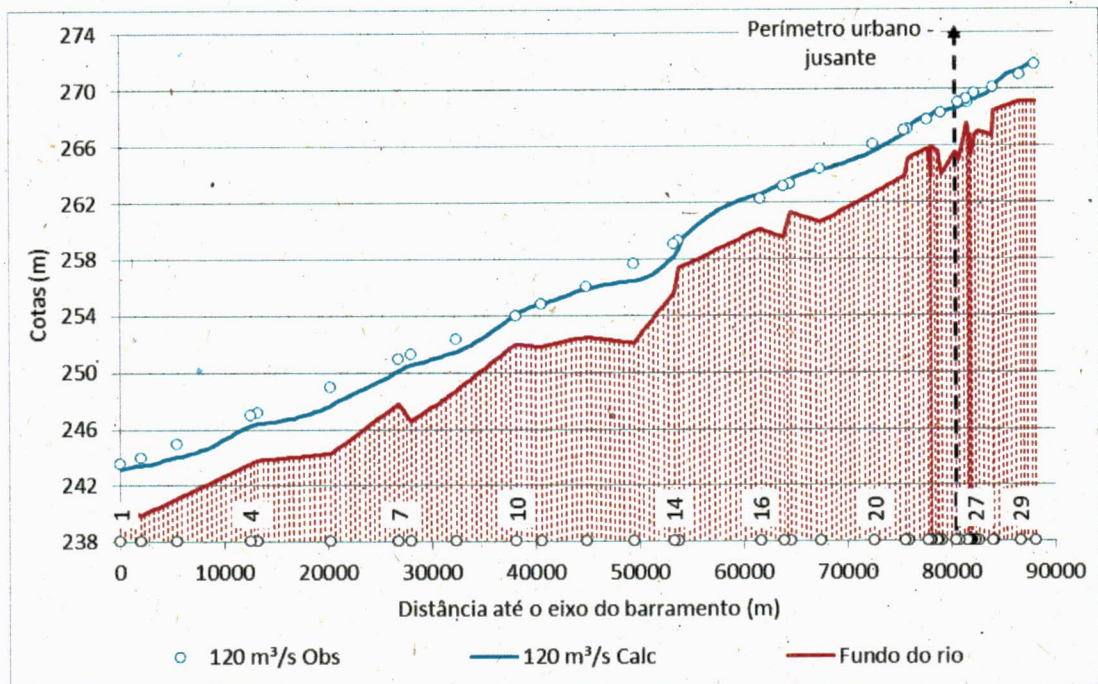


Figura 4 – Resultados do processo de calibração do modelo de remanso para a vazão de 120,0 m³/s



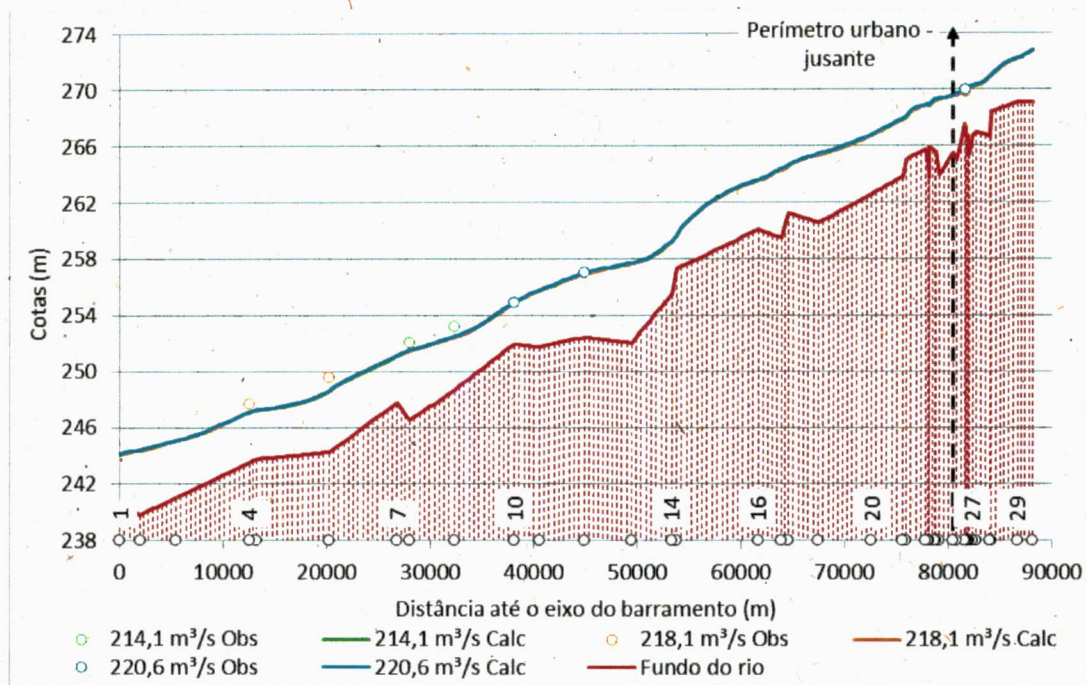


Figura 5 – Resultados do processo de calibração do modelo de remanso para a vazão de 214,1 m³/s, 218,1 m³/s e 220,6 m³/s

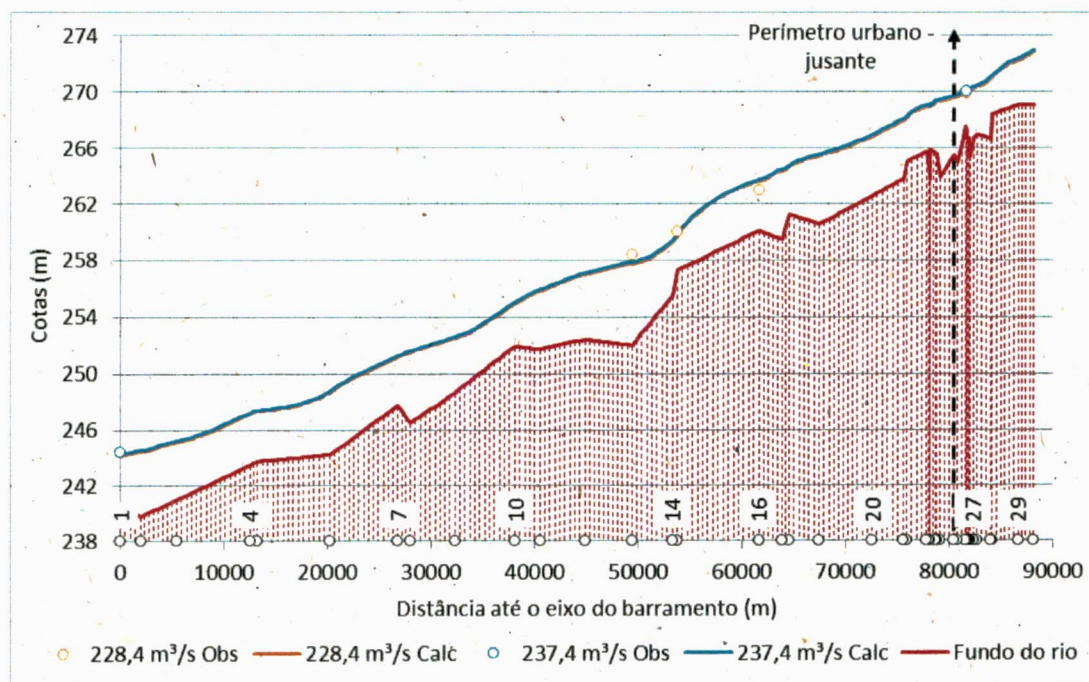


Figura 6 – Resultados do processo de calibração do modelo de remanso para a vazão de 228,4 m³/s e 237,4 m³/s



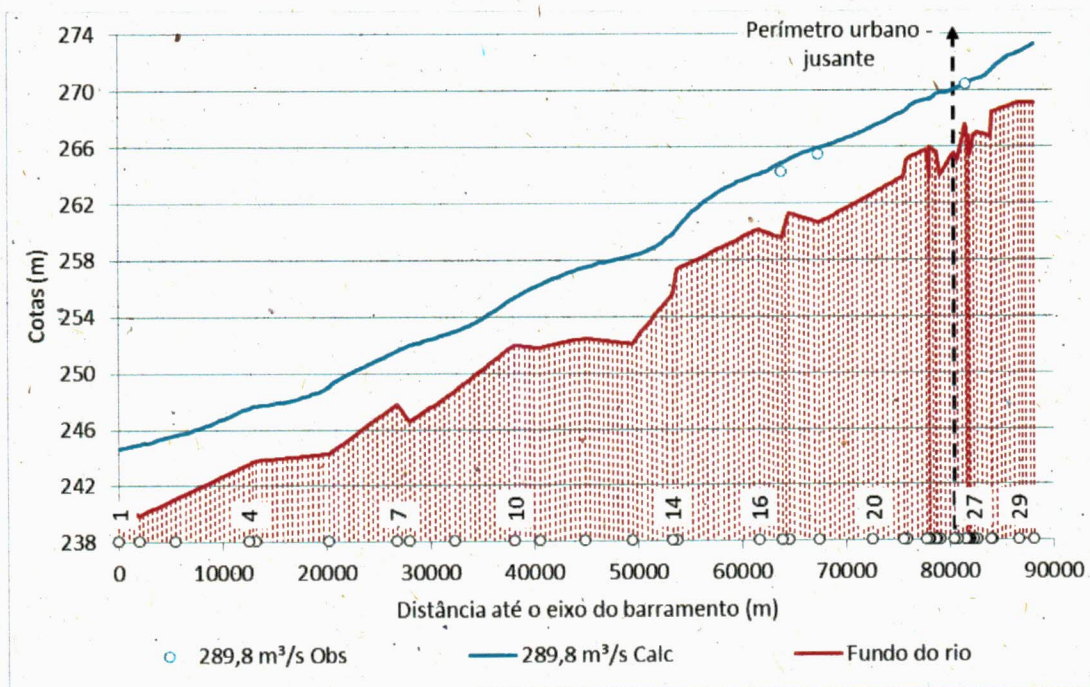


Figura 7 – Resultados do processo de calibração do modelo de remanso para a vazão de 289,8 m³/s

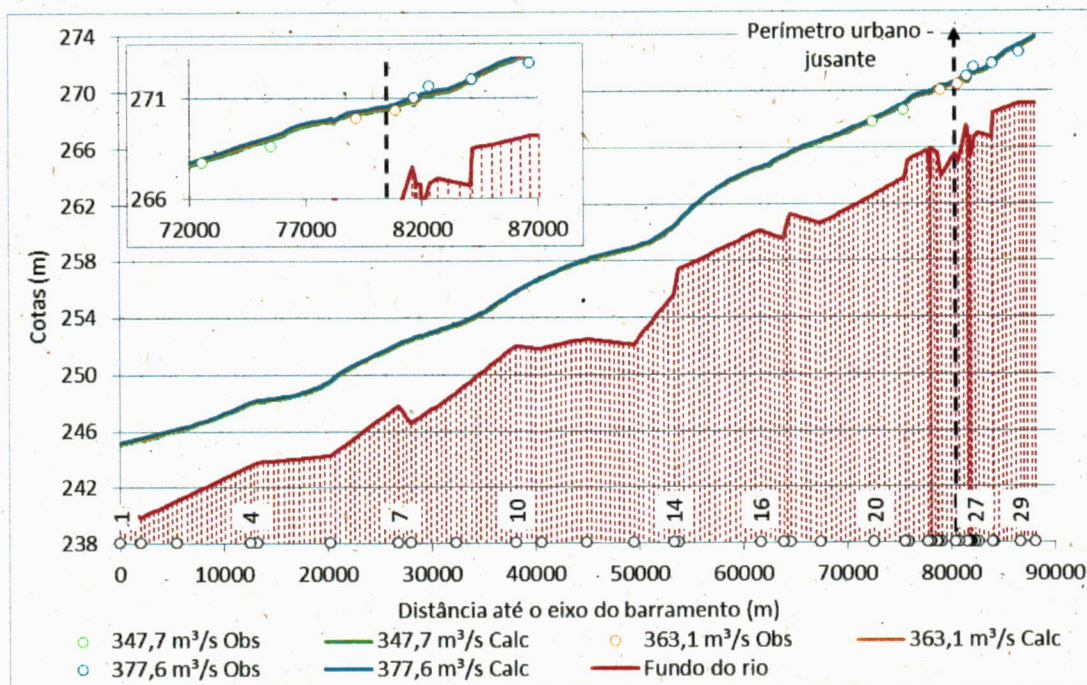


Figura 8 – Resultados do processo de calibração do modelo de remanso para a vazão de 347,7 m³/s, 363,1 m³/s e 377,6 m³/s



19. Complementarmente, foi feita a comparação dos níveis d'água simulados com a curva-chave definida para a estação fluviométrica 34020000 – Alto Parnaíba, apresentada na Figura 9.

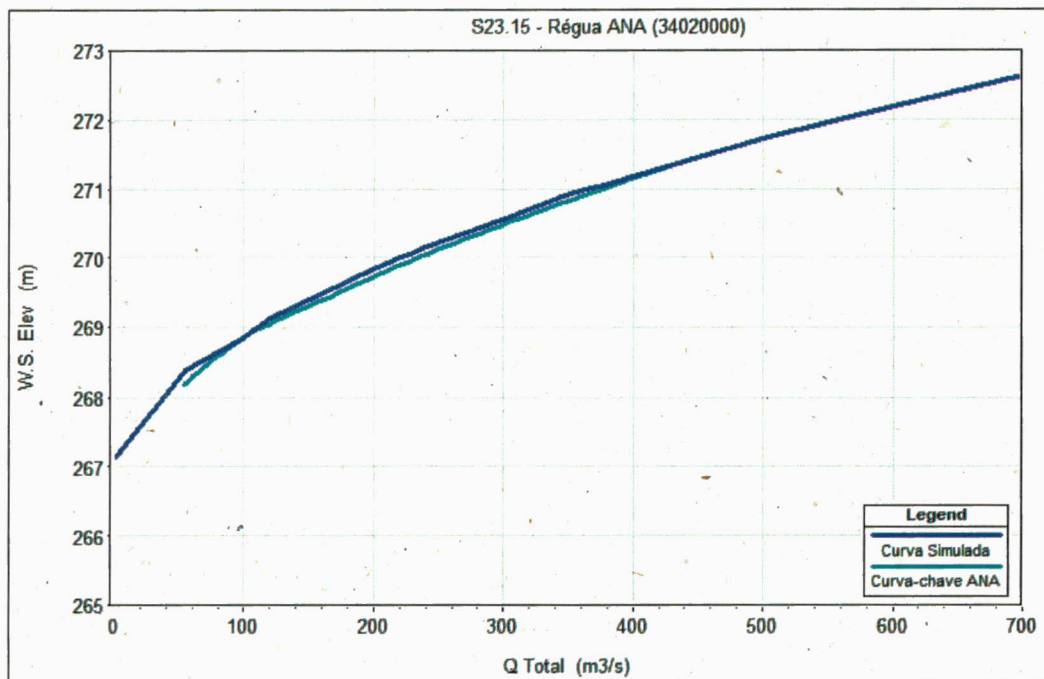


Figura 9 – Resultados do processo de calibração do modelo de remanso – Comparação dos níveis d'água do modelo com a curva-chave da estação fluviométrica 34020000 – Alto Parnaíba

20. Além desses resultados, o empreendedor informa ainda que, para validar a calibração, verificou os níveis d'água para as vazões de enchente ordinárias (com TR entre 2 e 5 anos), responsáveis pela modelagem da calha menor do rio. Embora não apresente os resultados, o empreendedor afirma que os níveis d'água para estas vazões mantiveram-se no limiar superior do extravasamento da calha menor para a planície de inundação, validando a calibração.

21. Embora não esteja bem descrito no relatório, depreende-se que o trecho do rio em estudo foi dividido em três trechos – a montante da seção S21, entre a seção S21 e a seção S13 e a jusante da seção S13. Ao longo de cada um destes trechos, os coeficientes de Manning foram considerados constantes, mas com variação em função da vazão em trânsito, de modo a considerar os efeitos diferenciados do atrito na calha e nas margens. Os coeficientes de Manning variaram de 0,0040 a 0,0290, conforme mostra a Figura 10.



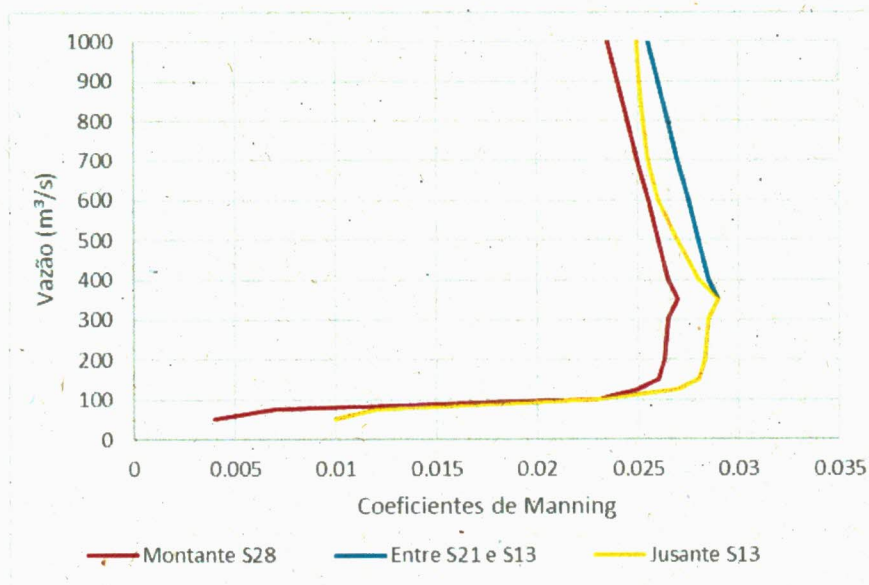


Figura 10 – Resultados do processo de calibração do modelo de remanso – Coeficientes de Manning

22. Com o modelo considerado calibrado, foram determinadas as linhas d'água do rio Parnaíba para a afluição de várias vazões, considerando o rio em condições naturais e após a implantação do reservatório. Foram simuladas a vazão média das mínimas anuais (104,0 m³/s), a vazão média (159,0 m³/s), a vazão média das máximas anuais (262,0 m³/s) e as vazões de cheias associadas às recorrências de 2, 5, 10, 50 e 100 anos (556,0 m³/s, 719,0 m³/s, 823,0 m³/s, 1.041,0 m³/s e 1.132 m³/s, respectivamente).

23. Como condições de contorno, para a situação natural, sem a presença do reservatório, os níveis d'água de jusante foram obtidos da curva-chave estabelecida para o local do barramento. Para a situação com o reservatório, o nível d'água junto à barragem foi mantido constante e igual ao NA máximo normal, na cota 265,0 m.

24. Os principais resultados do estudo de remanso estão apresentados na Figura 11, onde estão apresentadas as linhas d'água para as condições natural e com o reservatório para algumas das vazões simuladas, com a indicação do limite considerado para a interferência do reservatório com infraestruturas e áreas urbanas.



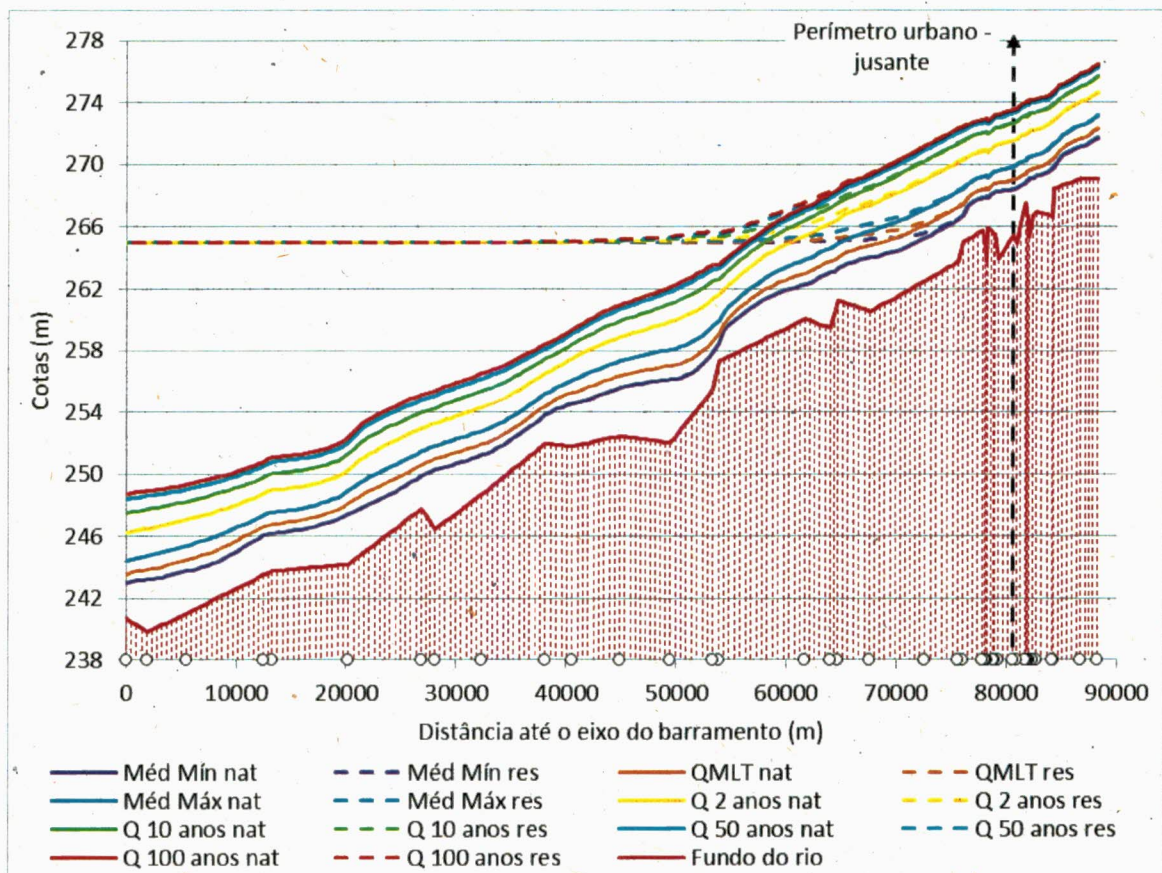


Figura 11 – Resultados do estudo de remanso para algumas vazões

25. Com base nos resultados apresentados, o empreendedor conclui que os efeitos do remanso não alcançam as margens ocupadas por benfeitorias nas áreas urbanas, que são referenciadas no modelo entre as seções S24.754 e S28, preservando especialmente o local das balsas que realizam o transporte de pessoas e veículos entre as duas localidades, em torno da seção S26.

26. Com isso, o empreendedor também conclui que, seguindo o critério estabelecido pelo IBAMA, a envoltória do reservatório pode ser definida entre as seções S23.15 e S23.25, a cerca de 2,25 km a jusante do início das áreas urbanas, a partir de onde não se verificam influências significativas dos efeitos do remanso.

III.2. ANÁLISE DA COREG

27. O novo estudo de remanso foi apresentado à COREG/ANA pelo empreendedor, por conta das alterações propostas no projeto, em consequência do rebaixamento do NA Normal do reservatório para a cota 265,0 m.

28. O modelo de remanso utilizado neste estudo aproveitou os dados dos estudos anteriores e acrescentou 14 seções topobatimétricas a montante da seção S23, no trecho do rio Parnaíba que margeia as áreas urbanas, melhorando a caracterização geométrica nesta região. No entanto, como o novo NA Normal do reservatório foi selecionado para que os efeitos do remanso cessassem a jusante das áreas urbanas, a introdução dessas novas seções não se



mostrou efetiva para a melhoria dos resultados. Dessa forma, considera-se que a configuração geométrica do modelo de remanso não foi efetivamente alterada, mantendo-se igual à dos estudos anteriores.

29. Para o processo de calibração do modelo, o empreendedor utilizou leituras de níveis d'água obtidas durante os levantamentos topobatimétricos. Como esses levantamentos foram realizados em datas diversas, o empreendedor considerou que havia 13 condições de vazão para o processo de calibração. No entanto, a maior parte dessas condições apresentou poucas leituras, de 2 a 4 leituras, às vezes concentradas em pequenos trechos. Como algumas leituras ocorreram em datas muito próximas, com vazões também muito próximas, elas poderiam ser agrupadas numa condição média, como, por exemplo, as vazões de 96,7 m³/s e 98,0 m³/s, de modo que as condições de vazões seriam reduzidas para 7, mas permitiriam que a calibração fosse mais abrangente ao longo do trecho estudado. Apesar disso, o procedimento adotado no estudo está correto e o modelo pode ser considerado válido.

30. Ainda sobre a calibração, o empreendedor dividiu o trecho do rio em estudo em três subtrechos onde considerou os coeficientes de Manning constantes ao longo do respectivo subtrecho, mas com variação em função da vazão em trânsito, de modo que os efeitos diferenciados do atrito na calha e nas margens possam ser considerados. O comportamento dos coeficientes de Manning calibrados diferiu do que era esperado, já que, normalmente, para vazões menores, o escoamento ocorre com menor profundidade e fica mais sujeito às rugosidades do fundo, o que resulta em coeficientes de Manning maiores. Isso não aconteceu aqui.

31. Os resultados apresentados da Figura 2 à Figura 8 mostram que, no geral, o modelo apresentou boa aderência aos dados observados em campo, principalmente para as vazões mais altas, que são as que mais interessam. Os maiores erros ocorreram para a vazão de 54,3 m³/s, para as seções a montante da seção S23, onde foram introduzidas as novas seções transversais, como pode ser observado na Figura 2. É possível que o modelo não tenha conseguido reproduzir, com a precisão adequada, o comportamento do rio em torno das pequenas ilhas no leito do rio representadas por estas seções. Apesar disso, como o novo NA Normal do reservatório foi selecionado para que os efeitos do remanso cessassem a jusante dessas seções, os possíveis erros nos níveis d'água nestas seções não afetam os resultados do remanso e, conseqüentemente, não os invalidam. Com isso, a calibração do modelo pode ser considerada adequada.

32. Para o processo de simulação, o empreendedor não realizou nenhuma alteração nos coeficientes de Manning para a adequação do modelo à situação com o reservatório. Não foi considerada, por exemplo, a supressão da vegetação nas margens, o que pode ser considerado a favor da segurança.

33. Os resultados das simulações, apresentados na Figura 11, mostram que o reservatório é pouco sensível ao remanso, já que as elevações nos níveis d'água passam a ser sentidas somente a partir da metade superior do reservatório, cerca de 4 km a montante do eixo do barramento. Indicam também que os efeitos do remanso se estendem até as proximidades da área urbana, sem afetá-las. Em especial, preserva o local das balsas que realizam o transporte de pessoas e veículos entre as duas localidades, nas proximidades da seção S26.

34. Com isso, os resultados mostram que, seguindo o critério estabelecido pelo IBAMA, a envoltória do reservatório pode ser realmente definida entre as seções S23.15 e S23.25,



a cerca de 2,25 km a jusante do início das áreas urbanas, a partir de onde não se verificam influências significativas dos efeitos do remanso.

IV. CONCLUSÃO

35. Neste Parecer Técnico, foi analisado o novo estudo de remanso do reservatório da UHE Canto do Rio, apresentado à COREG/ANA pelo empreendedor, por conta das alterações propostas no projeto, em consequência do rebaixamento do NA Normal do reservatório para a cota 265,0 m, com a sugestão de que a ANA valide os seus resultados.

36. Os resultados mostraram que o rebaixamento do NA Normal do reservatório para a cota 265,0 m faz com que os efeitos do remanso se encerrem a jusante das áreas urbanas das cidades de Santa Filomena e Alto Parnaíba. Em especial, o local das balsas que realizam o transporte de pessoas e veículos entre as duas localidades fica preservado.

37. Assim, com base no que foi exposto, conclui-se que este novo estudo de remanso pode ser aceito e os seus resultados podem ser considerados para balizar a delimitação da envoltória do reservatório.

É o parecer técnico.

Brasília, 7 de outubro de 2019.

(assinado eletronicamente)
RUBENS MACIEL WANDERLEY
Especialista em Recursos Hídricos

De acordo,

(assinado eletronicamente)
ANDRE R. PANTE
Coordenador de Regulação

