

Ofício nº 163/2017/SRE-ANA
Documento nº 00000.003318/2017-07

Brasília, 19 de janeiro de 2017.

Ao Senhor
Aljan Machado
Diretor de Meio Ambiente
Empresa de Energia São Manoel
Rua Real Grandeza, 274, Bairro Botafogo
22281-036 – Rio de Janeiro – RJ

Assunto: UHE São Manoel - Atendimento ao inciso I do art. 3º da Resolução ANA nº 1039, de 21 de julho de 2014 - novo estudo de remanso.

Referência: 02501.000328/2010-91, 00000.056176/2016-91, 00000.070418/2016-50

Senhor¹ (a) Diretor de Meio Ambiente,

1. Refiro-me à carta CT-GM-SM-255/16 (documento 00000.056176/2016) que encaminhou os documentos solicitados pela ANA para o atendimento dos incisos I, II, IV e VI do art. 3º da Resolução ANA nº 1309, de 21 de junho de 2014, referente à Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos da UHE São Manoel, e à carta CT-GM-SM-376/16 (documento 00000.070418/2016) que apresentou a versão final do novo estudo de remanso da UHE São Manoel e as informações complementares solicitadas.
2. Informo que esta Superintendência finalizou a análise dos documentos que atendem especificamente aos incisos I, II e VI do art. 3º da Resolução ANA nº 1309, de 21 de junho de 2014, a saber:
 - Revisão dos Estudos de Remanso;
 - Plano de Usos do Reservatório –PUR; e
 - Programa de Desmatamento e Limpeza da Área do Reservatório.
3. Com relação à Revisão dos Estudos de Remanso, a análise técnica do seu conteúdo foi consolidada no Parecer Técnico nº 7/2017/COREG/SRE (documento 00000.001946/2017-40), de 13/01/2017, e concluiu que o novo estudo apresentado atendeu ao solicitado na resolução de outorga.
4. Com relação ao Plano de Usos do Reservatório –PUR e ao Programa de Desmatamento e Limpeza da Área do Reservatório, a análise técnica dos seus conteúdos foi consolidada no Parecer Técnico nº 199/2016/COREG/SRE (documento 00000.061020/2016) e concluiu que os estudos apresentados atendem ao solicitado na resolução de outorga.
5. Desta forma, esta Superintendência **APROVA** os documentos apresentados pela Empresa de Energia São Manoel S.A. para o atendimento dos incisos I, II e VI do art. 3º da Resolução ANA nº 1309, de 21 de junho de 2014.
6. Por consequência, de acordo com o estabelecido no art. 4º da Resolução ANA nº 1309, de 21 de junho de 2014, o primeiro enchimento do reservatório está liberado, devendo ser respeitado o que for definido pelos regulamentos ambientais.
7. Encaminham-se anexos os Pareceres Técnicos nº 7/2017/COREG/SRE (documento

1 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 – Blocos “B”, “L”, “M” e “T” – Brasília-DF, CEP 70610-200 – telefone (61) 2109-5400
e-mail: dproe@ana.gov.br – página eletrônica: www.ana.gov.br

00000.001946/2017-40) e nº 199/2016/COREG/SRE (documento 00000.061020/2016), para conhecimento.

8. Colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais por meio do telefone (61) 2109.5351 (Coordenação de Regulação – André Pante).

Atenciosamente,

(assinado eletronicamente)
PATRICK THOMAS
Superintendente Adjunto de Regulação

Parecer Técnico nº 7/2017/COREG/SRE
Documento nº 00000.001946/2017-40
Referência: Processo 02501.000328/2010-91

Processo 02501.000328/2010-91. Análise do novo estudo de remanso da UHE São Manoel, no rio Teles Pires.

I. INTRODUÇÃO

1. A **Empresa de Energia São Manoel S.A.** recebeu a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos referente à UHE São Manoel por meio Resolução ANA nº 1039, de 21 de julho de 2014, a qual determinou as características que a usina deve ter para o aproveitamento do potencial hidráulico para a geração de energia. Esta resolução apresentou alguns condicionantes para a liberação do enchimento do reservatório, dentre os quais constava a revisão dos estudos de remanso (inciso I, art. 3º).
2. O novo estudo de remanso da UHE São Manoel, revisado e ampliado, foi apresentado pela **Empresa de Energia São Manoel S.A.** no relatório **SAMA.EL-RT-G10-0005=2 – Usina Hidrelétrica de São Manoel – Estudo de Remanso do Reservatório – Etapa Projeto Executivo**, de dezembro de 2016 (documento 00000. 070418/2016), em atendimento à condicionante de outorga.
3. Este Parecer Técnico tem o objetivo de apresentar as principais observações e conclusões da análise deste novo estudo de remanso.

II. BREVE HISTÓRICO

4. Por meio da Resolução ANA nº 129, de 28 de março de 2011, alterada pela Resolução ANA nº 358, de 13 de agosto de 2012, a ANA concedeu à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL a Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica – DRDH referente ao aproveitamento hidrelétrico UHE São Manoel. Esta resolução apresentou alguns condicionantes para a sua conversão em Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, dentre os quais constava a *“revisão e ampliação dos estudos de remanso buscando dar maiores detalhamentos nas regiões não cobertas por levantamentos topobatimétricos, permitindo melhor avaliar a influência do reservatório sobre a curva-chave do canal de fuga da UHE Teles Pires”* (inciso II, art. 6º).
5. No dia 23 de abril de 2014, a ANEEL encaminhou o Ofício nº 668/2014-SGH-ANEEL (documento 00000.014434/2014) solicitando a transformação da DRDH em Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos a ser concedida à **Empresa de Energia São Manoel S.A.**, apresentando o Projeto Básico do empreendimento. Paralelamente, em 05 de maio de 2014, a **Empresa de Energia São Manoel S.A.** encaminhou a Carta SMN-008/2014 (documento 00000.015612/2014) informando que o novo estudo de remanso estava em andamento e seria encaminhado à ANA após a conclusão do levantamento topobatimétrico, com conclusão prevista para dezembro de 2014. Logo em seguida, em 14 de maio de 2014, a **Empresa de Energia São Manoel S.A.** encaminhou a Carta SMN-011/2014 (documento 00000.016370/2014)

trazendo anexo o relatório do *Plano de Trabalho para Revisão e Ampliação dos Estudos de Remanso, em Atendimento à Resolução nº 129, de 28 de março de 2011, da Agência Nacional de Águas*, de abril de 2014.

6. Com isso, estava configurado que a **Empresa de Energia São Manoel S.A.** ainda não havia atendido ao condicionante estabelecido na DRDH, mas que tinha um planejamento para a execução do novo estudo de remanso. Assim, conforme exposto na Nota Técnica nº 80/2014/GEREG/SRE (documento 00000.022313/2014), considerando a elaboração do plano de trabalho para realização destes estudos e o prazo previsto em contrato para início do enchimento do reservatório, em 01/11/2017, foi admitido que essa condicionante poderia ser postergada, sendo mantida na resolução de outorga.

7. Assim, por meio da Resolução ANA nº 1039, de 21 de julho de 2014, a ANA transformou a DRDH em Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, concedida à **Empresa de Energia São Manoel S.A.** Essa resolução apresentou como condicionante a *“revisão dos estudos de remanso e atualização dos mapas das linhas de inundação, considerando novos levantamentos topobatimétricos para o estabelecimento de novas seções transversais, visando a melhores detalhes e avaliação da influência do reservatório sobre a curva-chave do canal de fuga da UHE Teles Pires, como também, na modelagem, a cobertura vegetal existente tanto para a representação da calha do rio Teles Pires quanto para as margens do estirão estudado do reservatório”* (inciso I, art. 3º). O prazo determinado na outorga para apresentação desta revisão era de até 1 ano antes do início do enchimento do reservatório, conforme Anexo III da Resolução de outorga.

8. Em 13 de setembro de 2016, por meio da Carta CT-GM-SM-255/16 (documento 00000.056176/2016), a **Empresa de Energia São Manoel S.A.** apresentou a revisão dos estudos de remanso.

9. Em resposta, em 30 de novembro de 2016, a ANA encaminhou o Ofício nº 2001/2016/SRE-ANA (documento 00000.067925/2016) solicitando informações complementares e atualização do estudo.

10. Em 09 de dezembro de 2016, por meio da Carta CT-GM-SM-376/16 (documento 00000.070418/2016), a **Empresa de Energia São Manoel S.A.** apresentou as informações complementares solicitadas e a atualização dos estudos de remanso.

11. Seguem as análises.

III. ALGUMAS OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

12. Antes de iniciar a análise do estudo, é importante observar que, segundo informado no relatório do estudo de remanso, houve alteração do datum de referência oficial do empreendimento, em meados de 2011, que promoveu a alteração de todas as cotas regionais em 0,44 m para cima. Em consequência, todas as informações topográficas regionais, incluindo todos os níveis d'água observados no rio Teles Pires, tiveram de ser ajustados à esta alteração. Com isso, para manter a queda bruta da usina e não alterar os parâmetros de produção de energia, o NA Normal da usina foi alterado para a cota 161,44 m.

13. No Ofício 2001/2016/SRE-ANA (documento 00000.067925/2016), a ANA informou ao empreendedor que esta alteração deve ser considerada no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH e na outorga, com a alteração da Resolução ANA nº 1039, de 21 de julho de 2014, e que esta alteração deve ser solicitada formalmente pelo outorgado. O empreendedor informou, na Carta CT-GM-SM-376/16 (documento 00000.070418/2016), que formalizará o pedido de correção no CNARH e na outorga.

14. No Ofício 2001/2016/SRE-ANA (documento 00000.067925/2016), a ANA questionou se esta alteração no datum também afetaria o NA Máximo Maximorum, relativo à vazão com TR 10000 anos, originalmente estabelecido na cota 163,0 m nos Estudos de

Viabilidade. O empreendedor informou, na Carta CT-GM-SM-376/16 (documento 00000.070418/2016), que o projeto do vertedouro não seguiu a alteração do datum e foi mantido com a ogiva na sua cota original, 140,5 m, o que permitiu que o NA Máximo Maximorum também fosse mantido na sua cota original, 163,0 m. O empreendedor argumenta ainda que esta alteração de datum aumentou o afogamento de jusante em 0,44 m, mas isso não altera significativamente o NA de montante.

15. Na análise da COREG, a manutenção do NA Máximo Maximorum na cota 163,0 m é aceitável, já que a carga hidráulica sobre o vertedouro permanecerá inalterada, desde que seja mantida a ogiva na sua cota original e que não haja alteração nas outras características do vertedouro.

IV. SOBRE O ESTUDO DE REMANSO

16. O trecho do rio Teles Pires, onde será formado o reservatório da UHE São Manoel, é bastante acidentado, com declividade muito acentuada e com vários afloramentos rochosos, formando diversas corredeiras em praticamente toda a sua extensão, e com a presença de diversas ilhas. O rio, desta forma, apresenta diversos controles hidráulicos, o que dificulta a sua modelagem.

IV.1. METODOLOGIA

17. 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.

18. Para este novo estudo, foram utilizadas as mesmas 20 seções transversais dos Estudos de Viabilidade acrescidas de 8 seções obtidas em campo e mais 32 seções obtidas dos estudos da UHE Teles Pires, fornecidas por Furnas. Nos arquivos do modelo matemático, foram encontradas mais 4 seções que não tiveram a sua origem referenciada. No total, foram utilizadas 64 seções transversais. A Figura 1 apresenta a localização dessas seções.

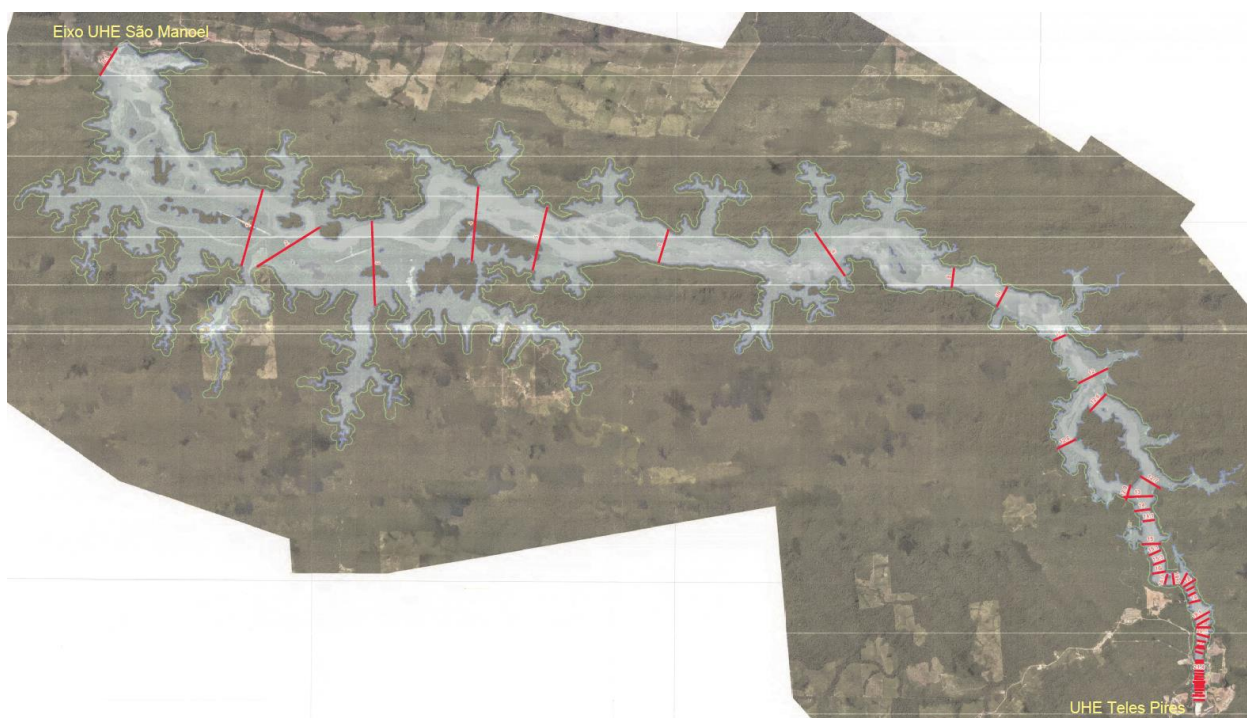


Figura 1 – Localização das seções transversais utilizadas no modelo de remanso

19. Para a calibração do modelo, foram utilizados 4 perfis de linhas d'água observadas em campo ao longo do rio, referenciadas às vazões de $918 \text{ m}^3/\text{s}$, $2.087 \text{ m}^3/\text{s}$, $3.054 \text{ m}^3/\text{s}$ e $5.270 \text{ m}^3/\text{s}$, o que cobre boa parte das vazões médias mensais.

20. 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. O empreendedor considerou os coeficientes de rugosidade variáveis ao longo do reservatório, mas desconsiderou as diferenças de rugosidade entre a calha e as margens, determinando um coeficiente único para cada seção. Também considerou que os coeficientes variam em relação à vazão e calibrou o modelo para cada vazão separadamente. Com isso, obteve um conjunto de coeficientes variável em relação à vazão.

21. A Figura 2 apresenta os resultados finais do processo de calibração do modelo, conforme apresentado no relatório do estudo.

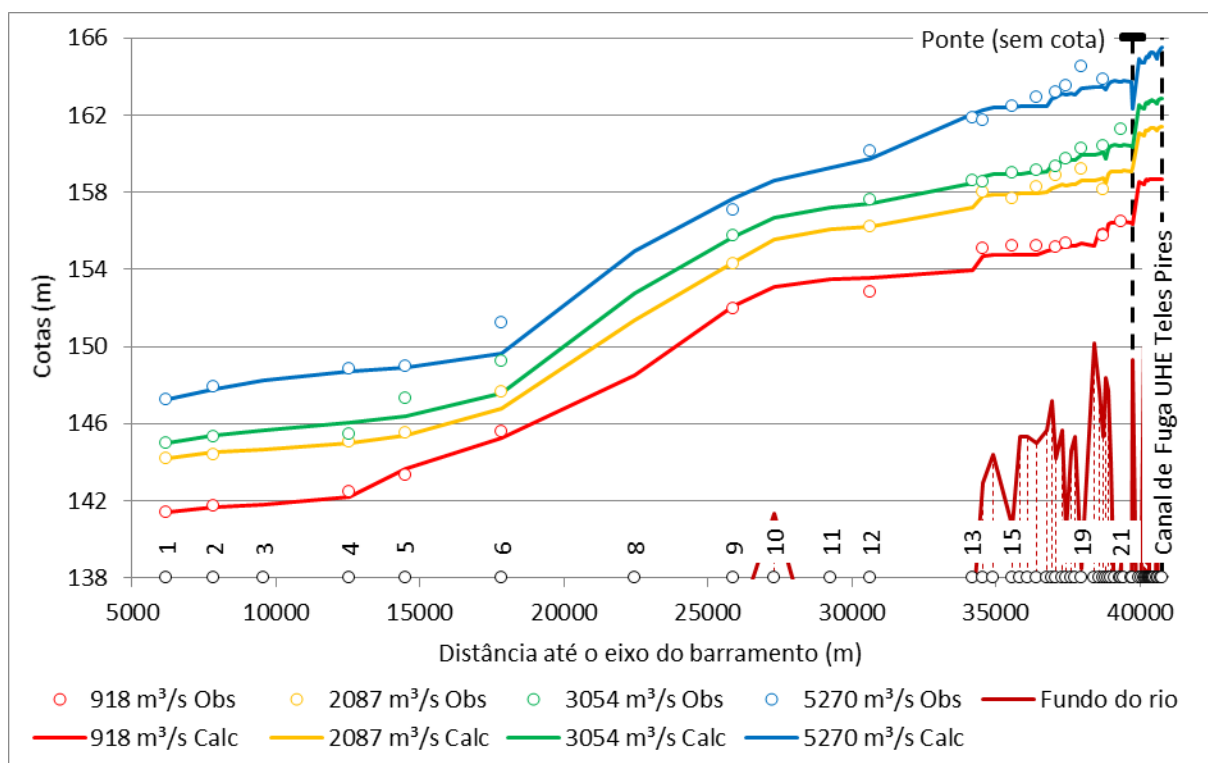


Figura 2 – Resultados do processo de calibração do modelo de remanso

22. Após a calibração, foram determinadas as linhas d'água do rio Teles Pires para a afluição de várias vazões, considerando o rio Teles Pires em condições naturais e após a implantação do reservatório. Foram simuladas a vazão mínima média mensal ($316 \text{ m}^3/\text{s}$), a vazão média de longo termo ($2.290 \text{ m}^3/\text{s}$) e as vazões associadas às recorrências de 2, 5, 10, 50, 100, 1.000 e 10.000 anos ($5.476 \text{ m}^3/\text{s}$, $6.401 \text{ m}^3/\text{s}$, $7.014 \text{ m}^3/\text{s}$, $8.363 \text{ m}^3/\text{s}$, $8.933 \text{ m}^3/\text{s}$, $10.817 \text{ m}^3/\text{s}$ e $13.828 \text{ m}^3/\text{s}$, 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, foram realizadas simulações para todas as vazões com o nível d'água junto à barragem mantido constante e igual ao NA máximo normal, na cota 161,44 m, à exceção da vazão decamilenar, cujo NA foi admitido na cota 163,0 m.

24. Apesar de ter calibrado os coeficientes de Manning variando com as vazões, nas simulações com o reservatório, o empreendedor utilizou os coeficientes calibrados para a maior vazão observada, $5.270 \text{ m}^3/\text{s}$.

25. Os principais resultados dos estudos de remanso para o reservatório são apresentados na Figura 3, onde estão apresentadas as linhas d'água para as condições natural e com o reservatório para algumas das vazões simuladas.

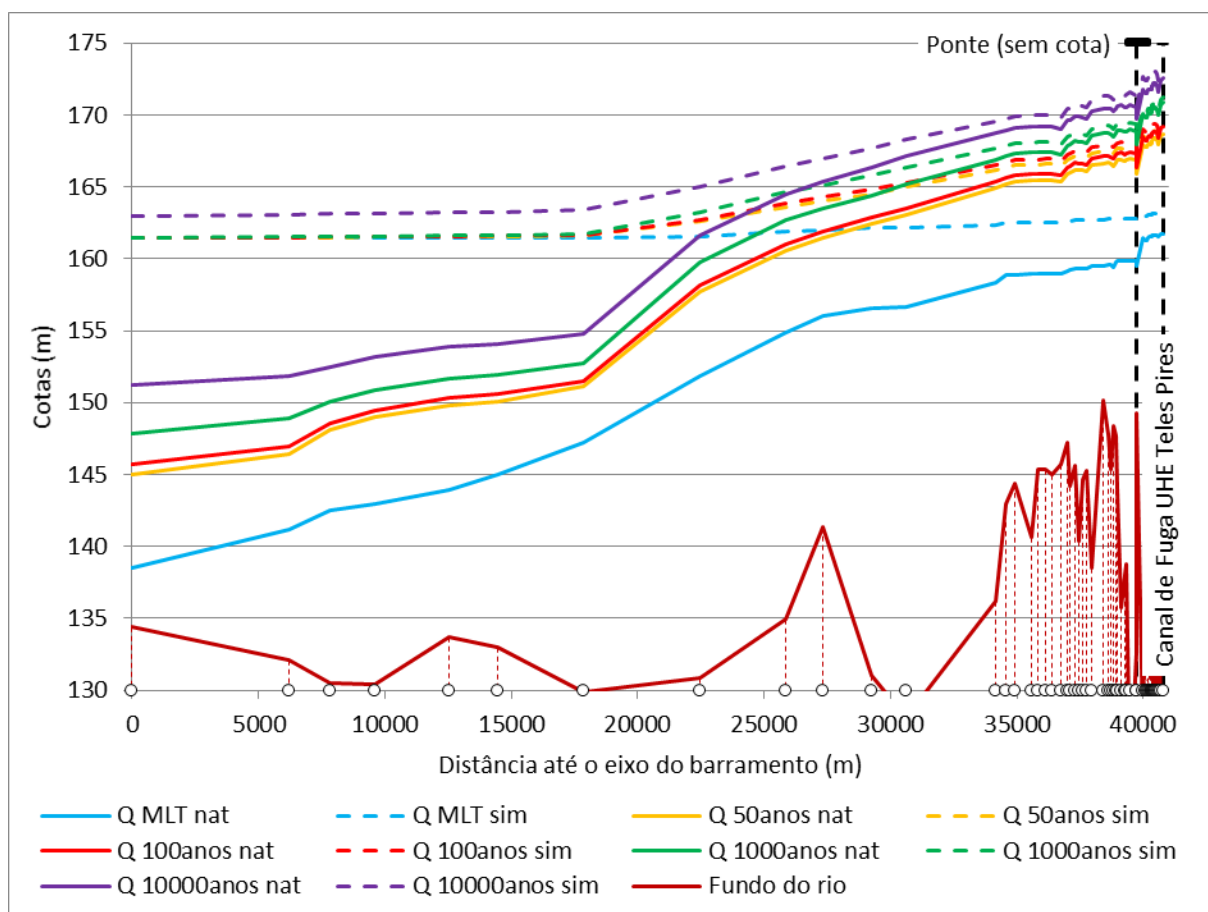


Figura 3 – Resultados do estudo de remanso para a UHE São Manoel

26. O empreendedor não faz nenhuma avaliação dos resultados do estudo no relatório.

IV.2. ANÁLISE DA COREG/ANA

27. O estudo foi apresentado à COREG/ANA como atendimento a um dos condicionantes da outorga, estabelecidos pela Resolução ANA nº 1039, de 21 de julho de 2014. Esta resolução solicitava que o novo estudo apresentasse uma melhor caracterização geométrica do rio Teles Pires no trecho considerado e uma calibração mais aprimorada dos coeficientes de Manning, considerando a cobertura vegetal sobre a calha principal e as margens, abrindo a possibilidade de incorporar a supressão da vegetação com eventuais ajustes nestes coeficientes, visando a uma melhor avaliação da influência do reservatório sobre a curva-chave do canal de fuga da UHE Teles Pires.

28. Para melhorar a caracterização geométrica do estudo, o empreendedor aumentou consideravelmente o número de seções transversais, incorporando 8 seções obtidas em campo e mais 32 seções obtidas dos estudos da UHE Teles Pires, fornecidas por Furnas. Nos arquivos do modelo matemático, foram encontradas mais 4 seções que não tiveram a sua origem referenciada. No total, foram utilizadas 64 seções transversais.

29. Conforme apresentado na Figura 1, o empreendedor optou por fazer um melhor detalhamento da geometria do rio no trecho final do reservatório, onde se verifica uma grande

concentração de seções. Essa distribuição de seções permite obter uma melhor previsão dos efeitos do remanso e atende ao solicitado no condicionante da outorga.

30. Para a calibração, o empreendedor considerou um coeficiente de Manning único em cada seção transversal, desconsiderando as diferenças de rugosidade entre a calha e as margens. Também considerou que os coeficientes variam em relação à vazão e calibrou o modelo para cada vazão separadamente, muito embora tenha utilizado nas simulações somente o conjunto de coeficientes calibrados para a maior vazão observada.

31. Desta forma, não foram considerados os efeitos da cobertura vegetal e, conseqüentemente, não foram feitos ajustes nos coeficientes de Manning por conta da supressão da vegetação, como solicitado na resolução de outorga.

32. Pelo Ofício nº 2001/2016/SRE-ANA (documento 00000.067925/2016), a ANA questionou o empreendedor sobre este procedimento. Por meio da Carta CT-GM-SM-376/16 (documento 00000.070418/2016), o empreendedor respondeu que os ajustes do coeficiente de Manning levariam a resultados menos conservadores, pautando a sua análise somente na diferenciação entre a calha e as margens, sem citar objetivamente a supressão vegetal.

33. Ao não considerar a supressão vegetal, o empreendedor representou o reservatório com coeficientes de rugosidade maiores, o que implica em maior resistência ao escoamento, resultando em níveis d'água mais elevados. Com isso, os resultados podem ser considerados realmente conservadores e a favor da segurança.

34. Na parte baixa do trecho estudado, entre o eixo da usina e a seção 14, onde as seções transversais são mais espaçadas, os coeficientes calibrados variaram de 0,040 a 0,350. Estes altos valores são devidos aos grandes espaçamentos entre as seções, que faz com que os coeficientes calibrados para sejam "artificiais", representando mais as deformidades entre as seções (corredeiras e ilhas) do que a rugosidade da calha. Na parte mais alta do trecho, onde houve a incorporação de novas seções e os espaçamentos entre elas são menores, os coeficientes calibrados refletem melhor a rugosidade da calha e variaram de 0,035 a 0,050, que são valores representativos de rios com leito pedregoso e com margens ocupadas por vegetação.

35. Os resultados das simulações, apresentados na Figura 3, permitem observar que a região em torno da seção 6 contém um importante controle hidráulico, tanto para o rio quanto para o reservatório. A jusante desta seção, o reservatório é pouco sensível ao remanso.

36. A montante da seção 14, onde houve a incorporação de novas seções transversais, os resultados das simulações apresentam níveis d'água bastante irregulares e com um comportamento aparentemente anormal, com variações de níveis significativas entre duas seções muito próximas. A Figura 4 apresenta um detalhamento dos resultados para este trecho.

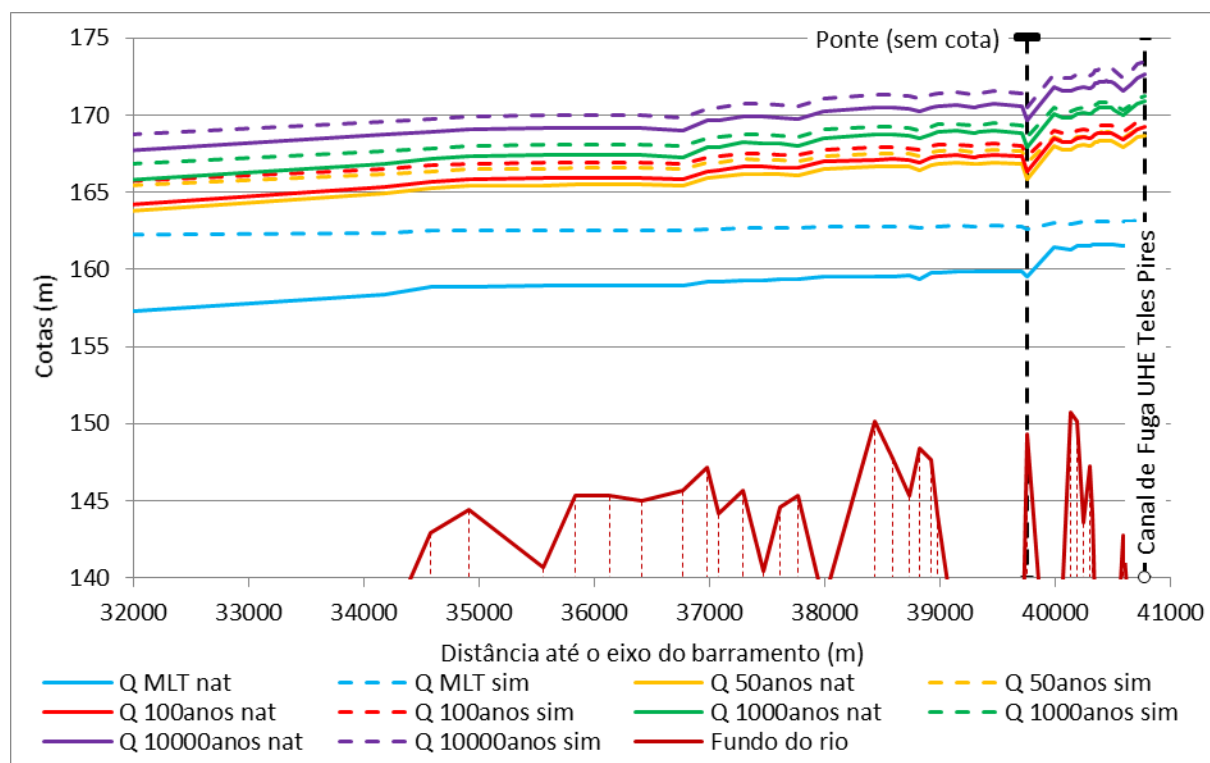


Figura 4 – Resultados do estudo de remanso para a UHE São Manoel – detalhe da região próxima ao canal de fuga da UHE Teles Pires

37. Pelo Ofício nº 2001/2016/SRE-ANA (documento 00000.067925/2016), a ANA questionou o empreendedor sobre estes resultados. Por meio da Carta CT-GM-SM-376/16 (documento 00000.070418/2016), o empreendedor respondeu que este é o comportamento natural do escoamento no trecho, considerando que algumas seções transversais apresentam controle hidráulico ou aceleração do escoamento com velocidades próximas às velocidades críticas das seções.

38. De fato, avaliando os níveis d'água deste trecho observados em campo, apresentados na Figura 2, pode-se perceber que este comportamento irregular é realmente natural, provavelmente por conta das diversas corredeiras da região, o que dificulta ainda mais a calibração do modelo. Os resultados das simulações refletem isso.

39. No entanto, o comportamento do nível d'água na seção 21.03 chamou a atenção. Em qualquer situação, para qualquer vazão, os níveis d'água simulados estão sempre muito abaixo dos níveis d'água das seções vizinhas. Como esta seção não teve observação dos níveis d'água em campo, não é possível afirmar se este comportamento está de acordo com o que ocorre naturalmente. O empreendedor não teceu nenhum comentário acerca deste comportamento.

40. Ao avaliar esta seção, verifica-se que ela apresenta um afloramento rochoso que estrangula o leito do rio e diminui a área de escoamento, aumentando consideravelmente a velocidade da água. Além disso, nesta seção existe uma ponte sobre o rio Teles Pires, conforme pode ser visto na Figura 5.



Figura 5 – Localização da seção 21.3

41. Nos arquivos do modelo matemático, pode-se verificar que a área de escoamento nesta seção é realmente muito menor que nas seções vizinhas, gerando uma singularidade hidráulica que o modelo não conseguiu simular com precisão. Além disso, a estrutura da ponte não foi modelada, o que pode aumentar a imprecisão.
42. Essas imprecisões provocam o aumento dos níveis d'água simulados a montante e, conseqüentemente, aumentam a área de alagamento do reservatório, o que pode ser considerado a favor da segurança.
43. Com relação à influência do remanso sobre a curva-chave do canal de fuga da UHE Teles Pires, o empreendedor não fez nenhuma análise e não apresentou nenhum comentário.

44. Porém, com os resultados do modelo, é possível avaliar esta influência. A Figura 4 mostra que, após a implantação do reservatório, o rio Teles Pires sofrerá a influência do remanso para todas as vazões simuladas ao longo de todo o trecho em estudo. Dessa forma, a curva-chave do canal de fuga da UHE Teles Pires também sofrerá os efeitos do remanso para todas as vazões simuladas, como fica evidenciado na Figura 6, que mostra as curvas-chaves natural e com remanso na seção do canal de fuga da UHE Teles Pires.

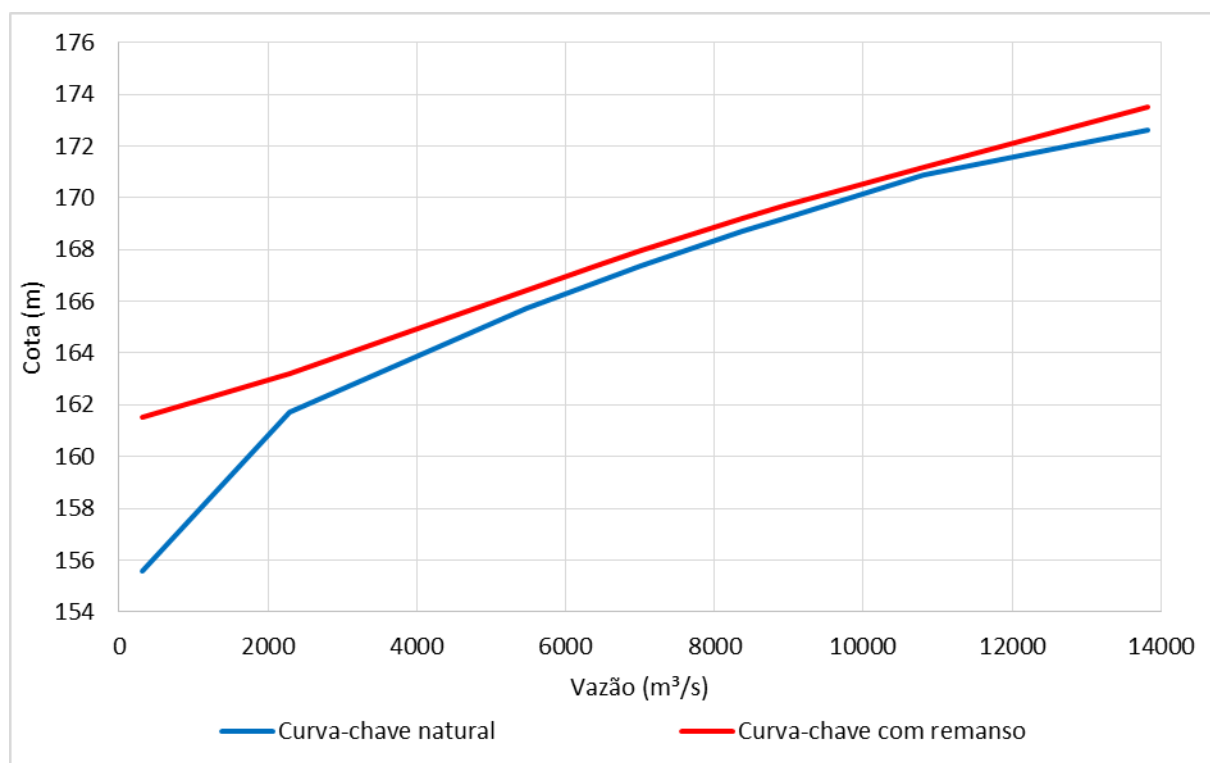


Figura 6 – Curvas-chaves natural e com remanso no canal de fuga da UHE Teles Pires

45. Apesar de não ter feito nenhum comentário sobre este assunto no novo estudo de remanso, o empreendedor já havia informado, no EDH, que os efeitos do remanso do reservatório da UHE São Manoel já foram considerados nos Estudos de Viabilidade da UHE Teles Pires, de forma que os possíveis prejuízos energéticos já foram contabilizados na sua viabilidade (EDH, págs. 107 a 110 e 116).

46. Dessa forma, considerando que o estudo apresentado incorporou as novas seções transversais solicitadas e que os seus resultados se apresentaram a favor da segurança, pode-se considerar que o estudo tem condições de ser aprovado e que a condicionante da Resolução ANA nº 1039, de 21 de julho de 2014, estabelecida no inciso I, art. 3º, foi atendida.

V. CONCLUSÃO

47. Neste Parecer Técnico foi analisado o novo estudo de remanso da UHE São Manoel, apresentado à ANA como atendimento a um dos condicionantes da outorga, que determinava que o novo estudo apresentasse uma melhor caracterização geométrica do rio Teles Pires no trecho considerado e uma calibração mais aprimorada dos coeficientes de Manning, considerando a cobertura vegetal sobre a calha principal e as margens, abrindo a possibilidade de incorporar a supressão da vegetação com eventuais ajustes nestes

coeficientes, visando a uma melhor avaliação da influência do reservatório sobre a curva-chave do canal de fuga da UHE Teles Pires.

48. Este novo estudo incorporou novas seções transversais ao modelo de remanso, atendendo ao solicitado na outorga. Para a calibração do modelo, não foi considerada a supressão da cobertura vegetal e, por isso, não foram feitos ajustes nos coeficientes de Manning, o que foi considerado a favor da segurança.

49. Nesta análise, foram observados níveis d'água simulados pelo modelo matemático com comportamento anormal na região de montante do reservatório, mas os dados de campo mostram que estes níveis variam naturalmente da mesma forma. No entanto, especificamente na seção 21.03, o comportamento do nível d'água não é condizente com os outros níveis d'água de seções próximas. Foi ponderado que as condições hidráulicas na seção geram uma singularidade hidráulica que o modelo matemático não conseguiu simular com precisão. Apesar disso, os resultados foram considerados a favor da segurança.

50. Com relação à influência do remanso sobre a curva-chave do canal de fuga da UHE Teles Pires, os resultados do estudo mostram que o remanso alterará a curva-chave para todas as vazões. Embora o empreendedor não tenha se manifestado neste momento, nos estudos anteriores foi informado que esta influência já havia sido considerada no projeto da UHE Teles Pires.

51. Dessa forma, considerando o que foi exposto, pode-se considerar que o estudo tem condições de ser aprovado e que a condicionante da Resolução ANA nº 1039, de 21 de julho de 2014, estabelecida no inciso I, art. 3º, foi atendida.

É o parecer técnico.

Brasília, @@txt_dt_documento@@.

(assinado eletronicamente)
RUBENS MACIEL WANDERLEY
Especialista em Recursos Hídricos

De acordo,

(assinado eletronicamente)
ANDRE R. PANTE
Coordenador de Regulação

Parecer Técnico nº 199/2016/COREG/SRE
Documento nº 00000.061020/2016-22
Referência: Processo nº 02501.000328/2010-91

Análise de condicionantes da outorga de direito de uso de recursos hídricos do AHE São Manoel: Plano de Usos do Reservatório - PUR e Programa de Desmatamento e Limpeza da Área do Reservatório

INTRODUÇÃO

1. Este Parecer Técnico trata da análise de condicionantes da outorga de direito de uso de recursos hídricos do AHE São Manoel, usina no rio Teles Pires, a partir dos documentos encaminhados pela São Manoel Energia, na Carta CT-GM-SM-255/16, de 13/09/2016, em referência aos incisos II e VI do Art. 3º da Resolução ANA nº 1039/2014.
2. A Resolução ANA nº 1039/2014 refere-se à transformação da Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica –DRDH, objeto da Resolução ANA nº 129/2011, em outorga de direito de uso de recursos hídricos do AHE São Manoel.
3. No artigo terceiro dessa norma estão estabelecidas as determinações à outorgada. Entre outras condicionantes, tem-se:

Art. 3º O outorgado deverá apresentar, nos prazos especificados, conforme tabela-resumo do Anexo III:

[...]

II – Plano de Usos do Reservatório - PUR, programa que visa compatibilizar os usos de água, atuais e futuros, com a qualidade de água prevista para o reservatório, conforme diretrizes da ANA, a ser apresentado à ANA, no prazo de até 1 (um) ano antes do início do enchimento do reservatório;

[...]

VI – Detalhamento e posterior implantação do Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório, a ser apresentado à ANA no prazo de até 1 (um) ano antes do início do enchimento do reservatório.

MATERIAL APRESENTADO

4. O PUR apresentado foi estruturado com base nas seguintes diretrizes:
 - ✓ Compatibilização da operação do reservatório com o uso dos recursos hídricos;
 - ✓ Proposição de medidas necessárias para adaptação ou relocação de captações e lançamentos de efluentes;
 - ✓ Identificação e avaliação das possíveis restrições de uso dos recursos hídricos devido ao processo de eutrofização do reservatório;
 - ✓ Indicação de medidas para equacionar eventuais incompatibilidades entre a qualidade do reservatório e os usos atuais e potenciais;
 - ✓ Identificação dos usos consuntivos ou não, atuais e futuros, na região da bacia hidráulica do reservatório;

- ✓ Caracterização da ocupação antrópica por meio da apresentação de cadastro socioeconômico realizado na área do entorno da UHE São Manoel.

5. Para a elaboração do PUR foram realizadas novas simulações de qualidade de água, a partir do uso dos mesmos modelos adotados nos estudos apresentados na fase de DRDH do empreendimento, sendo:

- **Modelo hidráulico:** concebido para representar o processo de circulação da água no reservatório, durante as fases de enchimento e operação. A simulação desses processos é realizada pelo programa MEKONG, indicado para modelagem de grandes planícies de inundação. O propósito desse modelo é o de propiciar informações mais precisas acerca da hidrodinâmica do reservatório, como forma de gerar variáveis de natureza hidráulica requisitadas pelo modelo de simulação de qualidade da água.
- **Modelo de eutrofização:** baseia-se fundamentalmente no módulo EUTRO4 do modelo de simulação de qualidade da água WASP4 (Water Quality Analysis Simulation Program) distribuído pela EPA - Environmental Protection Agency. O programa original foi adaptado para capacitar a representação do processo de incorporação e biodegradação da matéria vegetal inundada. O módulo EUTRO4 simula os processos físico-químicos que afetam o transporte e a interação entre os nutrientes, fitoplanctons, matéria orgânica e oxigênio dissolvido.

6. Esse prognóstico foi pautado por dados mais recentes da qualidade de água, oriundos do PBA Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água, que contou com campanhas mensais de monitoramento, entre o período de novembro de 2014 a novembro de 2015.

7. De acordo com esses dados, os teores de oxigênio dissolvido tiveram uma tendência de queda, visto que a concentração média de OD caiu de 8,0 mg/L (2008/2009) para 6,5 mg/L (2014/2015). Lembrando que os dados de junho/2008 a maio/2009 caracterizaram a qualidade de água nos estudos da DRDH do empreendimento.

8. Apesar dessa queda do oxigênio, que poderia indicar um eventual aumento das cargas poluidoras, as concentrações médias de fósforo e de DBO se mantiveram baixas, com médias de 0,03 mg/L e 2 mg/L, respectivamente.

9. A compartimentação do reservatório seguiu a mesma orientação dos estudos da fase de DRDH, conforme figura abaixo.

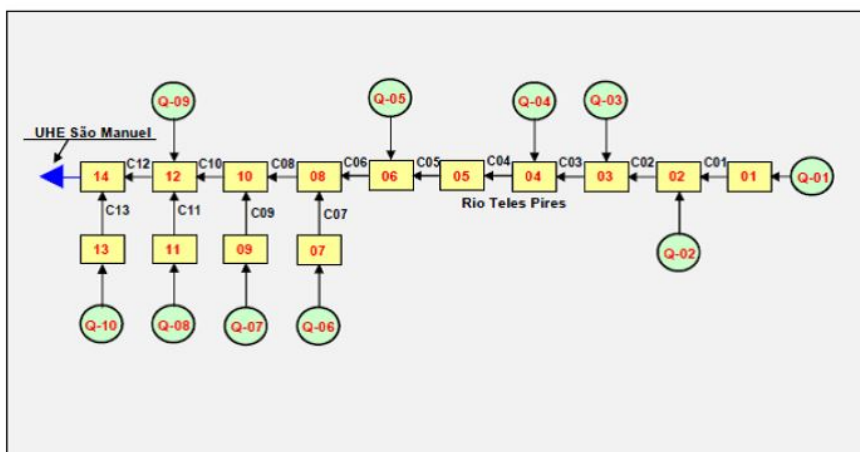


Figura 1 – Compartimentação do Reservatório do AHE São Manoel Utilizada na Simulação Matemática

10. Os parâmetros avaliados foram aqueles identificados como os mais sensíveis ao processo de formação do reservatório, como DBO, OD, nitrato, amônia, fósforo e tempo de residência.

11. Também foram simulados cenários de supressão da vegetação da área de inundação, considerando aspectos relativos à manutenção dos padrões de qualidade de água para a preservação da biota aquática e dos usos de água, além da permanência de áreas com vegetação necessárias para o refúgio da ictiofauna.

12. Essas simulações resultaram na indicação de uma área de 1.514,5 hectares para desmatamento, compreendendo principalmente áreas dos compartimentos laterais (braços).

13. A Tabela abaixo resume os percentuais de remoção da vegetação indicados na simulação matemática da qualidade da água.

Tabela 1 – Percentuais de remoção da vegetação da área de inundação do AHE São Manoel

Quadro 06 – Plano de Desmatamento do Reservatório Segmento	Compartimento	Porcentagem de Supressão de Biomassa
07	Braço Tributário	96,8
09	Braço Tributário	100
10	Corpo Central	51,17
11	Braço Tributário	100
12	Corpo Central	49,94
13	Braço Tributário	100
14	Corpo Central	55,79

14. A simulação realizada observou a vazão mínima a jusante de 566 m³/s, estabelecida na outorga da usina (Resolução n° 1039/2014), para a fase de enchimento.

15. O cronograma de enchimento considerado na simulação do reservatório previu quatro etapas, com início em 1° de dezembro de 2016 e término em agosto de 2017, conforme figura abaixo.

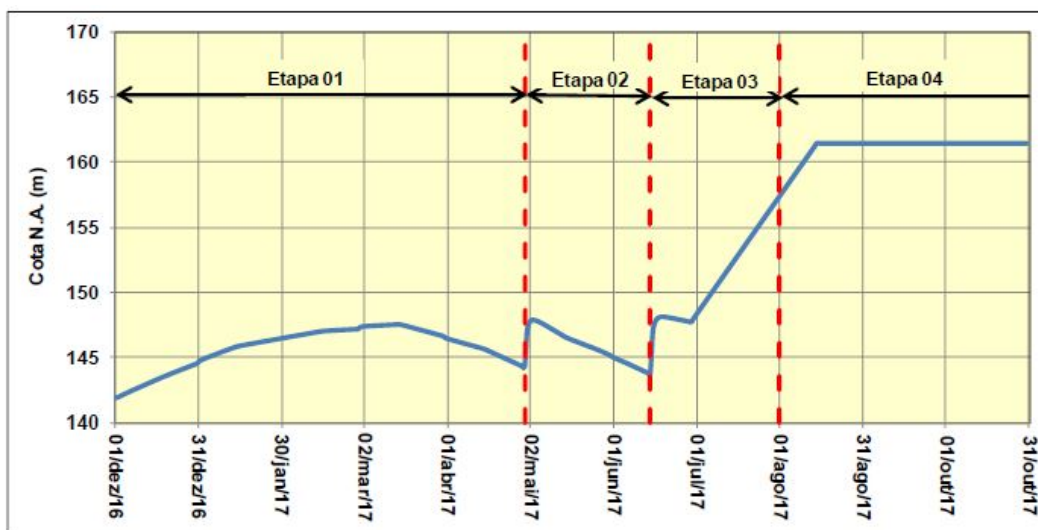


Figura 2 – Etapas do Enchimento do Reservatório do AHE São Manoel

16. Os resultados das simulações foram apresentados por meio de figuras que mostraram o comportamento dos principais parâmetros para cada um dos 14 (catorze) segmentos do reservatório, ao longo do período de simulação (um ano).

17. Conforme esses resultados, os teores de OD e DBO poderão violar temporariamente (em torno de 50 dias) os limites dos padrões de qualidade de água, para Classe II, nos compartimentos laterais e em dois do corpo central do reservatório, ao final do enchimento, recuperando a boa condição desses parâmetros ao final do primeiro ano.

18. Em relação ao fósforo, prevê-se concentrações de até 0,07 mg/L, durante a fase de incorporação da biomassa, estabilizando-se em concentrações na faixa do limite da classe (0,05 mg/L).

19. Foi apresentado também um levantamento de todos os usos/propriedades, outorgados ou não, na área de espelho d'água do futuro reservatório.

20. No entorno do futuro reservatório, foram identificadas 53 propriedades diretamente afetadas pela formação do reservatório da usina São Manoel. O principal uso de água identificado nessas propriedades foi a dessedentação animal.

21. Com base nesses resultados, foram apresentadas avaliações dos padrões de qualidade de água esperados para cada segmento e a compatibilidade dessas condições com os usos existentes e possíveis.

22. Além dessas caracterizações individuais dos 14 segmentos do reservatório, o PUR dividiu o futuro reservatório em três compartimentos principais e algumas subdivisões para tratar das possíveis destinações:

1. Corpo Central do Reservatório: zona do remanso até o trecho a montante do córrego Perdição (segmentos 1 ao 8). Compartimento com maior potencial para os usos múltiplos, incluindo dessedentação de animais, irrigação, recreação de contato primário, pesca esportiva, navegação e proteção das comunidades aquáticas.
 - 1.1 Subzona a: trecho de influência direta da hidrodinâmica e da qualidade das águas afluentes da UHE Teles Pires, com usos mais restritos.
 - 1.2 Subzona b: trecho do corpo central do reservatório, nas imediações da Ilha Esperança, onde concentram-se as infraestruturas turísticas (pousadas), que permanecerão após a formação do reservatório, polarizando as atividades de turismo e lazer.
 - 1.3 Subzona c: corpo central do reservatório, entre a Ilha Esperança e o córrego Perdição, com condições hidrodinâmicas mais estáveis
2. Zona Lacustre e Braços Tributários: desde o córrego Perdição até as proximidades da barragem, incluindo braços tributários (segmentos 7, 9, 10, 11, 12, 13 e 14). Essa zona foi caracterizada com potencial de conservação da qualidade de água.
 - 2.1 Subzona a: área do corpo central do reservatório, caracterizando-se por regiões mais profundas e sujeitas às alterações hidrodinâmicas mais relevantes
 - 2.2 Subzona b: braços tributários, nos quais estão previstos os maiores tempos de residência, com consequentes elevações nos teores de fósforo e riscos de eutrofização.
3. Zona de segurança: trechos do reservatório onde estão previstas as estruturas da UHE São Manoel, que demandam medidas especiais de manutenção, controle e segurança da usina e de sua operação, definida por um raio de 1.000m a partir da barragem. Assim, não estão previstos usos nessa zona.

23. Como um componente do PUR, consta o Programa de Monitoramento Limnológico, da Qualidade de Água e dos Sedimentos, ação que visa acompanhar a evolução do ecossistema aquático nas fases de implantação (etapas do enchimento) e de operação do empreendimento, como forma de identificar ações de controle preventivas e corretivas, visando a manutenção dos padrões de qualidade de água satisfatórios aos diversos usos de água do futuro reservatório.

24. Também foram previstas no PUR novas simulações de qualidade de água, caso sejam observadas alterações relevantes nas tendências dos parâmetros monitorados.

25. Por fim, o PUR concluiu que os usos atuais devem ser mantidos sem interferências, não sendo necessárias medidas de realocação ou ajustes.

26. Ressalva foi dada ao fósforo, uma vez que os cenários prognosticados indicam teores desse parâmetro no limite do enquadramento (Classe II).

27. Nesse sentido, foi destacada a importância do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água para acompanhar a evolução desse nutriente e, se for necessário, a proposição de ações de controle visando a manutenção dos usos, notadamente das atividades de dessedentação animal e recreação, previstas para a maioria dos segmentos do reservatório, e piscicultura, uso identificado no segmento 6.

28. Assim, o PUR do AHE São Manoel, observando as principais orientações do termo de referência disponibilizado pela ANA, foi constituído por um prognóstico da hidrodinâmica e da qualidade de água do futuro reservatório, compartimentado por segmentos e por zonas de uso, e pelo Programa de Monitoramento Limnológico, da Qualidade de Água e dos Sedimentos, que visa monitorar a qualidade de

água do futuro reservatório e implementar ações para a conservação dos padrões de qualidade de água necessários aos usos do reservatório.

29. Em relação ao inciso VI do Art. 3º da Resolução ANA nº 1039/2014, que trata do Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório, a Carta CT-GM-SM-255/16 também encaminhou o Plano de Supressão de Vegetação Arbórea no Futuro Reservatório da UHE São Manoel, tratando-se do mesmo documento encaminhado ao IBAMA, no âmbito do processo de emissão da Autorização de Supressão da Vegetação (ASV).

30. Esse Plano detalha as ações e cronograma para realização dos serviços de supressão da vegetação da área de inundação do reservatório da usina São Manoel. As áreas e percentuais de supressão foram apresentados por segmentos e conferem com os valores indicados nas simulações da qualidade de água apresentadas no PUR, conforme Tabela 1.

CONCLUSÕES

31. Neste Parecer Técnico foi verificado o atendimento aos incisos II e VI do Art. 3º da Resolução ANA nº 1039/2014, pela São Manoel Energia.

32. Do exposto na nota, conclui-se que o PUR apresentado atende aos objetivos desse plano de monitorar, identificar e propor o equacionamento de eventuais problemas de incompatibilidade entre a qualidade de água resultante da formação e operação do reservatório com os padrões mínimos requeridos pelos usos implantados e planejados, atendendo ao inciso II do Art. 3º da Resolução ANA nº 1039/2014.

33. Cumpre ressaltar que as simulações de qualidade de água apresentadas no PUR, que foram pautadas em dados recentes de monitoramento (2014/2015), geraram cenários mais críticos para o parâmetro fósforo que os apresentados na fase de DRDH do empreendimento, muito embora não tenha sido identificada uma tendência de aumento nos teores desse parâmetro.

34. De toda forma, o PUR sinalizou que a instalação de novas atividades de piscicultura poderia comprometer a qualidade de água do futuro reservatório, caso os cenários apresentados se confirmassem.

35. Assim, entende-se que a autorização futura desse uso deve considerar os dados de monitoramento após a formação do reservatório.

36. Lembra-se que a barragem de São Manoel será a quinta de uma cascata de usinas no rio Teles Pires, que se encontra em fases variadas de instalação. A formação desses reservatórios a montante, notadamente da UHE Teles Pires, deve reter parte das cargas poluentes da bacia de drenagem, melhorando, dessa forma, a qualidade de água do reservatório da usina São Manoel.

37. Assim, como a qualidade de água e as cargas de nutrientes aportadas ao reservatório da usina São Manoel serão influenciadas também pela instalação dos outros barramentos previstos no rio, condição que não foi considerada no prognóstico apresentado, entende-se que os dados oriundos do programa de monitoramento do reservatório serão mais adequados às análises de eventuais pleitos de outorga para piscicultura.

38. Em relação ao inciso VI do Art. 3º, conclui-se que a condicionante foi atendida, uma vez que os índices de supressão da vegetação propostos no Plano de Supressão de Vegetação Arbórea no Futuro Reservatório da UHE São Manoel são os mesmos adotados nos cenários de qualidade de água apresentados no PUR. Esse documento é o mesmo que foi apresentado ao órgão licenciador do empreendimento (IBAMA) para subsidiar o processo de emissão da Autorização de Supressão da Vegetação.

É o parecer técnico.

Brasília, 31 de outubro de 2016.

(assinado eletronicamente)
Patrícia R Gomes Pereira
Especialista em Recursos Hídricos

De acordo,

(assinado eletronicamente)
ANDRE R. PANTE
Coordenador de Regulação