

Nota Técnica n.º 075/2010/GEREG/SOF-ANA

Documento n.º 0000.011348/2010

Em 02 de junho de 2010.

Ao Senhor Superintendente de Outorga e Fiscalização

Assunto: **Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica para o aproveitamento hidrelétrico Colíder, no rio Teles Pires**

Ref.: **Processo n.º 02501.000087/2010**

INTRODUÇÃO

1. Esta Nota Técnica trata das análises técnicas para subsídio à Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica – DRDH relativa ao aproveitamento hidrelétrico Colíder, localizado no rio Teles Pires, cujo pedido foi formulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

2. A Figura 1 ilustra a localização do aproveitamento. As suas principais características, conforme os Estudos de Viabilidade – EVI e Estudos de Disponibilidade Hídrica – EDH, apresentados pela ANEEL, são apresentadas na Tabela 1, segundo a ficha técnica do aproveitamento:

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS DO APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO (FONTE: EVI)

	Colíder
Área de drenagem do eixo de barramento (km ²)	41.508
Potência instalada (MW)	300
Energia firme local (MWmed)	168,4
Nível d'água máximo normal a montante (m)	272,0
Nível d'água mínimo normal a montante (m)	272,0
Nível d'água máximo maximum a montante (m)	272,0
Deplecionamento previsto (m)	0
Área inundada do reservatório no NA máximo normal (km ²)	171,7
Potência instalada / área inundada (MW/km ²)	1,7
Área inundada / área da bacia a montante (%)	0,41
População atingida (hab)	31
Volume do reservatório no NA máximo normal (hm ³)	1.525
Volume do reservatório no NA mínimo normal (hm ³)	1.525
Tempo de residência médio (dias)	18,7
Profundidade média do reservatório (m)	8,9
Altura máxima da barragem (m)	37

Vazão natural $Q_{95\%}$ (m ³ /s)	391
Vazão média natural Q_{MLT} (m ³ /s)	943
Vazão máxima $Tr = 10.000$ anos (m ³ /s)	6.673
Vazão máxima turbinada (m ³ /s)	1.580
Tempo de construção (meses)	45

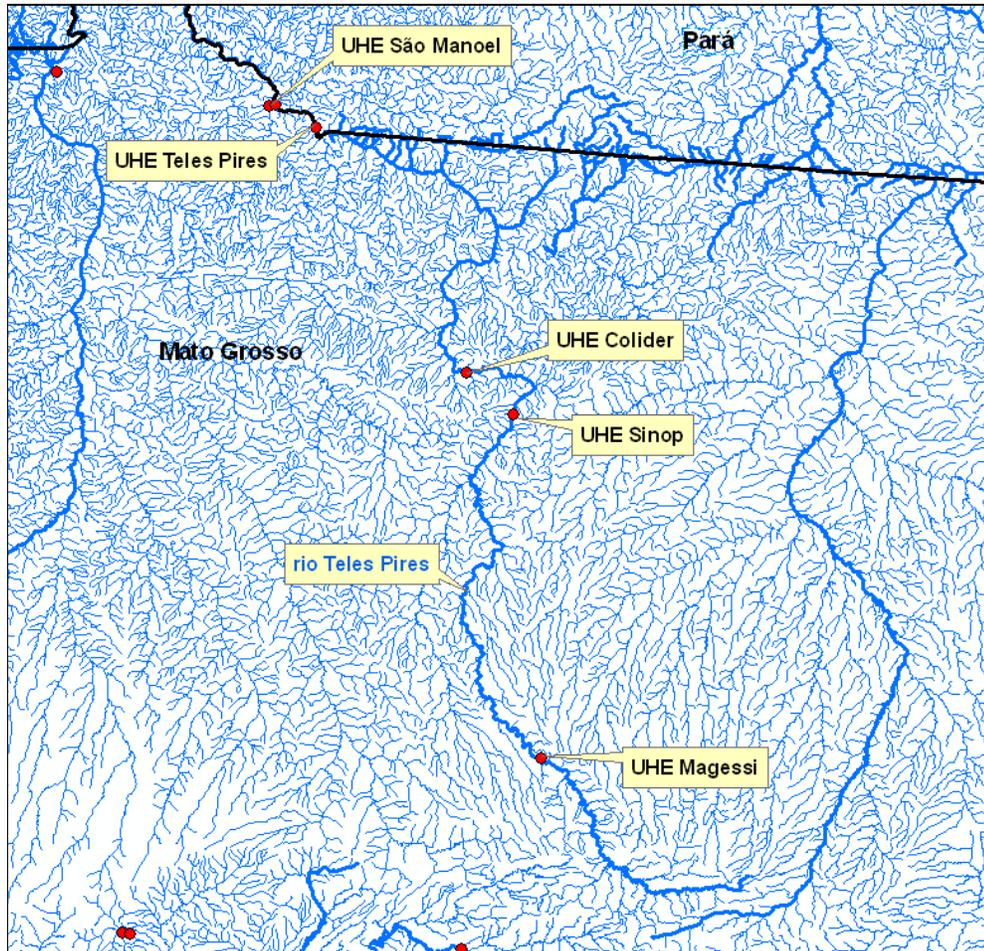


FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO AHE COLIDER

3. Os estudos de inventário hidroelétrico, finalizados em 2005, indicaram a divisão de quedas a ser aproveitada no rio Teles Pires, conforme Figura 2.

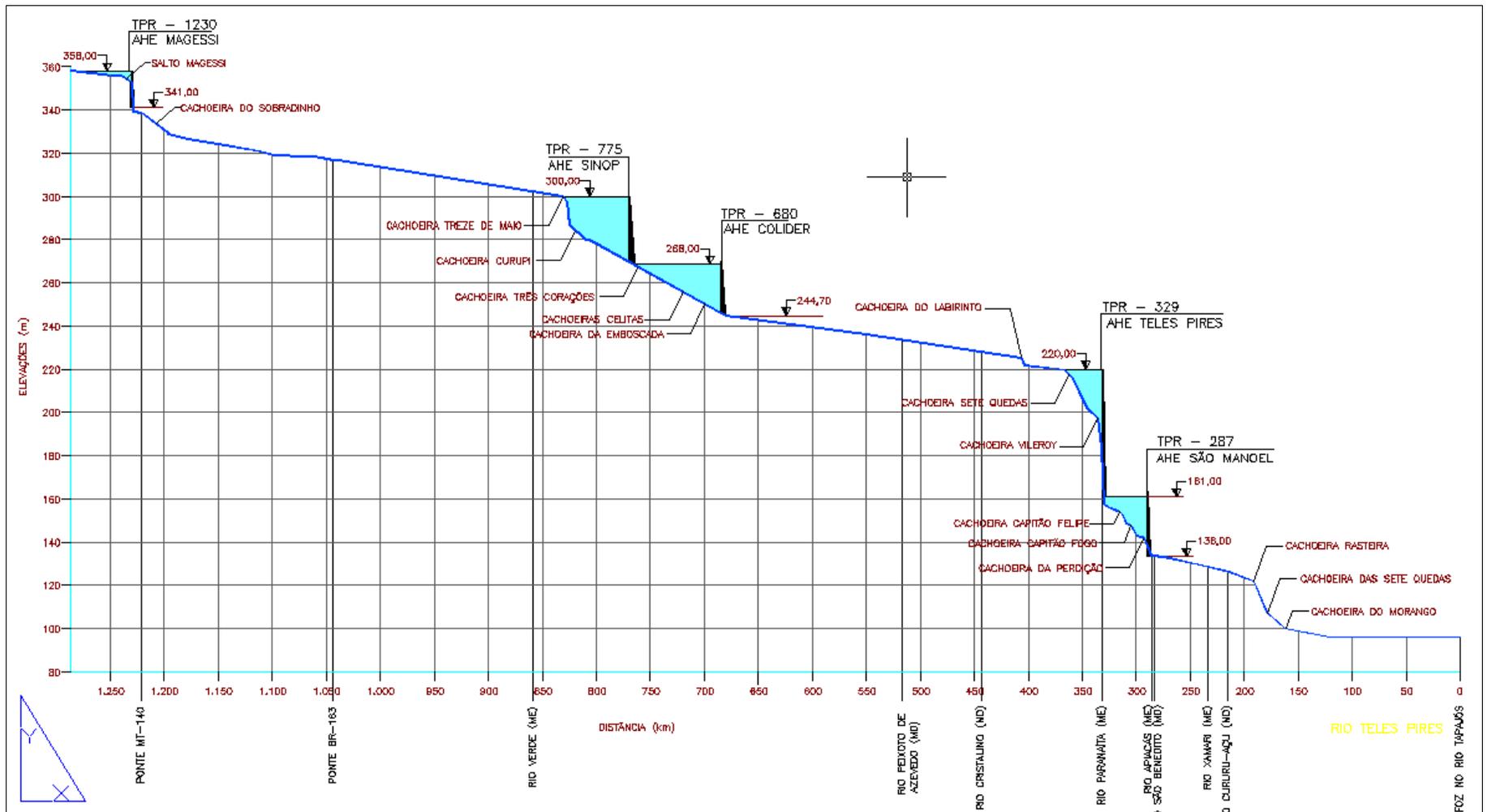


FIGURA 2 – DIVISÃO DE QUEDAS DO RIO TELES PIRES, CONFORME INVENTÁRIO

HISTÓRICO

4. O processo foi autuado em 26 de janeiro de 2010, com a anexação do pedido de DRDH, e os Estudos de Viabilidade – EVIs.

5. Após uma pré-análise da documentação encaminhada, a ANA solicitou à ANEEL, por meio do Ofício nº 199/2010/GEREG/SOF-ANA (folha 25 do processo), de 22 de fevereiro de 2010, o envio do Estudo de Disponibilidade Hídrica – EDH, conforme Manual de DRDH, disponibilizado pela ANA.

6. Em 05 de março de 2010, a ANA encaminhou o Ofício nº 240/2010/GEREG/SOF-ANA (folha 27) à ANEEL informando do aguardo do material solicitado pelo Ofício nº 199/2010/GEREG/SOF-ANA, além de solicitar uma Reunião Técnica Inicial de apresentação do projeto, conforme previsto no Manual de DRDH.

7. A Eletronorte respondeu diretamente esta última diligência da ANA em 09 de março de 2010, encaminhando o EDH por meio do Ofício PNG-016/2010 (folha 29).

8. Em 16 de março de 2010, foi realizada a Reunião Técnica Inicial de apresentação do projeto, na qual foram discutidas algumas dúvidas técnicas levantadas pela ANA com base nos Estudos de Disponibilidade Hídrica encaminhados pela ANEEL. Desta reunião (lista de presença na folha 30), ficou encaminhado que a ANA remeteria diligência à ANEEL com solicitação de complementações dos estudos que não foram atendidos ou devidamente esclarecidos na Reunião, quais sejam:

- a) Refazer o estudo dos usos consuntivos a montante do aproveitamento, conforme metodologia utilizada nos estudos de reconstituição de vazões (ONS/ANA/ANEEL);
- b) Apresentar, conforme explicitado no Manual de DRDH, prognóstico da qualidade de água do futuro reservatório, incluindo análise de risco de eutrofização, por meio da análise do Índice de Estado Trófico, e estudo da capacidade de assimilação de cargas poluidoras pelo reservatório, tendo em vista os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 357/2005 para ambientes lênticos, para os parâmetros OD, DBO, P e N;
- c) Em função dos resultados do prognóstico solicitado no item b, propor medidas para equacionar e minimizar os problemas de qualidade de água identificados, soluções que devem ser pautadas em simulações de cenários de contenção e redução das cargas poluidoras, como por exemplo, a partir da implementação de sistemas de esgotamento sanitário e recomposição das áreas de mata ciliar;
- d) Detalhar as medidas mitigadoras que deverão ser adotadas para garantir que a vida útil do empreendimento, entendida como o tempo para que os sedimentos atinjam a cota 243,5m, seja superior ao horizonte da outorga de direito de uso de recursos hídricos (35 anos);
- e) Apresentar as revisões no estudo de remanso já encaminhadas à ANEEL, complementando, conforme explicitado no Manual de DRDH, com os mapas da linha de inundação considerando os efeitos de remanso para vazões com TR 50 e 100 anos. Nestes mapas, deverão ser apresentadas as infra-estruturas e usos da água eventualmente atingidos (rodovias, pontes, captações de água, balneários, estruturas de lazer, etc);
- f) Apresentar as indicações técnicas mínimas e a configuração básica que nortearam o croqui de arranjo de eclusas e canais de navegação apresentados, quais sejam:

- Comboio-tipo
- Largura das eclusas e canais
- Comprimento das eclusas e canais
- Profundidade mínima das eclusas e canais

g) Indicar a vazão mínima que deverá ser mantida nos mecanismos de transposição de peixes.

9. Em 17 de março de 2010, a ANA encaminhou à ANEEL o Ofício nº 275/2010/GEREG/SOF-ANA (folhas 31 a 33), no qual foram solicitadas as complementações pendentes da Reunião Técnica Inicial.

10. Antes mesmo do envio, pela ANEEL, do Estudo de Disponibilidade Hídrica e do início dos trâmites formais com vistas à emissão da DRDH, a ANA identificou, em consulta ao Relatório de Acompanhamento de Estudos e Projetos, disponibilizado pela ANEEL em seu site, a existência de diversos estudos de viabilidade em desenvolvimento no rio Teles Pires. Assim, em 14 de julho de 2009, a ANA encaminhou o Ofício nº 865/2009/SOF/GEREG-ANA à ANEEL (folha 5), em que foram solicitados os estudos hidrológicos que já haviam sido desenvolvidos à época, no âmbito dos estudos de viabilidade das UHEs do rio Teles Pires, para que se pudesse começar a avaliar de forma antecipada as séries de vazões afluentes aos aproveitamentos.

11. Em resposta, a ANEEL encaminhou diversos Ofícios contendo estudos hidrológicos desta usinas, sendo que a última remessa foi feita pela ANEEL, em 04 de dezembro de 2009, por meio do Ofício nº 5765/2009/SGH/ANEEL (folhas 13 a 15), sendo que o material encaminhado junto a este Ofício substituiu estudos anteriormente encaminhados pela ANEEL.

12. De posse dos referidos estudos hidrológicos, a SOF/ANA encaminhou, em 11 de novembro de 2009, a CI nº 043/2009/GEREG/SOF-ANA para o NHI/ANA (folha 17) solicitando a análise das séries de vazões médias mensais afluentes aos aproveitamentos do rio Teles Pires, para subsídio às futuras DRDHs a serem emitidas para estes aproveitamentos. As atualizações dos estudos hidrológicos encaminhadas posteriormente pela ANEEL também foram repassadas ao NHI.

13. Após uma pré-análise dos estudos hidrológicos específicos da UHE Colider, o NHI encaminhou a CI nº 70/2009/NHI, em 16 de dezembro de 2009 (folha 19), em que são solicitadas as informações e os estudos complementares para a continuidade da análise da série de vazões. De posse das solicitações do NHI, a SOF/ANA encaminhou para a ANEEL, em 17 de dezembro de 2009, o Ofício nº 1677/2009/GEREG/SOF-ANA (folhas 21 e 22), em que são solicitadas as informações e os estudos complementares necessários para a continuidade das análises da série de vazões da UHE Colider.

14. Em resposta, a ANEEL encaminhou, em 08 de fevereiro de 2010, o Ofício nº 283/2010/SGH/ANEEL (folha 55), pelo qual foram encaminhadas as informações e os estudos hidrológicos complementares solicitados pela ANA. Os referidos estudos foram repassados ao NHI que concluiu a análise da série de vazões médias mensais por meio da Nota Técnica nº 04/2010/NHI (folhas 59 a 79).

15. No que diz respeito à navegação, a ANA encaminhou, em 04 de março de 2010, o Ofício nº 229/2010/GEREG/SOF-ANA para o Ministério dos Transportes (folha 26), em que foi solicitado posicionamento deste Ministério no que diz respeito à viabilidade econômica da hidrovia Tapajós – Teles Pires e ao cronograma de implantação das eclusas e canais de navegação da hidrovia do rio Teles Pires, em termos de oportunidade do investimento e disponibilidade de recursos para sua implantação.

16. Em resposta, o MT encaminhou o Ofício nº 385/2010/MT em 19 de maio de 2010, pelo qual foi afirmada a viabilidade econômica da hidrovía, a previsão de sua extensão desde a foz do rio Tapajós até o remanso da UHE Sinop, no rio Teles Pires, e informado que o MT será o responsável pelos custos de sua implantação.

17. Em relação aos usos consuntivos a montante do aproveitamento, a SOF/ANA encaminhou, em 05 de março de 2010, a CI nº 007/2010/GEREG/SOF-ANA para a SPR/ANA (folhas 39 a 41), solicitando informações de diagnóstico de consumos a montante da UHE Colider e suas projeções para o horizonte da outorga. Em resposta, a SPR encaminhou a CI nº 033/2010/SPR (folhas 43 a 45), a qual apresenta estimativas de consumo a montante da UHE Colider e projeções até o ano de 2030.

18. A SOF, após estender as projeções até o ano de 2045, encaminhou estas estimativas para a Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Mato Grosso para avaliação, por meio do Ofício nº 372/2010/GEREG/SOF-ANA (folhas 46 a 48). Em resposta, a SEMA encaminhou o Ofício 0692/GAB-SEMA-MT, em 14 de maio de 2010, posteriormente complementado pelo Ofício nº 867/GAB-SEMA-MT, em 02 de junho de 2010.

ESTRUTURA DA NOTA TÉCNICA

19. Esta Nota Técnica contempla os itens definidos pela Resolução ANA nº 131, de 11 de março de 2003, que dispõe sobre os procedimentos referentes à emissão de declaração de reserva de disponibilidade hídrica e de outorga de direito de uso de recursos hídricos, para uso de potencial de energia hidráulica superior a 1 MW, em corpos de água de domínio da União, e dá outras providências. A análise do empreendimento feita nesta Nota Técnica é organizada em 3 blocos: hidrologia, usos múltiplos e análise do empreendimento, conforme mostrado na Figura 3.

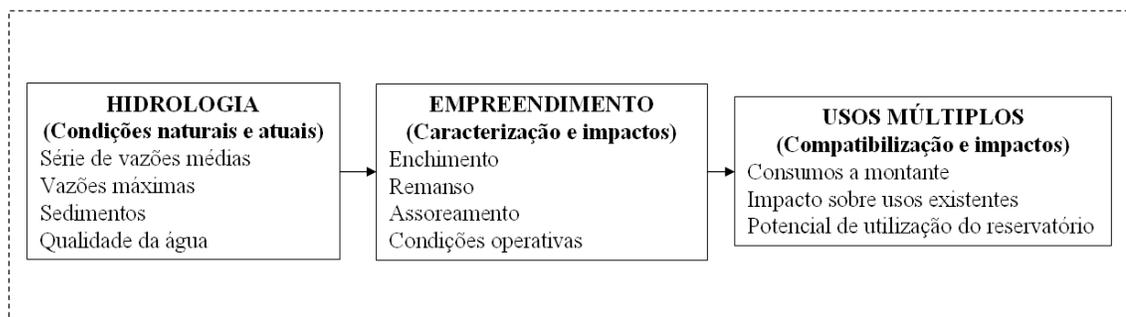


FIGURA 3 – ESTRUTURA DE ANÁLISE DOS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS NO ÂMBITO DA ANA, VISANDO À EMISSÃO DA DRDH

20. A declaração de reserva de disponibilidade hídrica poderá ser emitida pela ANA em atendimento ao disposto na Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, e em conformidade com as diretrizes da Resolução ANA nº 131, de 2003. Tendo em vista que a declaração de reserva de disponibilidade hídrica será transformada automaticamente, pela ANA, em outorga de direito de uso de recursos hídricos, as análises técnicas abordaram as alterações na quantidade, qualidade e regime das águas resultantes da implantação dos AHEs e a disponibilidade hídrica existente no período de outorga, coincidente com o período de concessão do uso do potencial hidráulico.

HIDROLOGIA

SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

21. Conforme já descrito no histórico do processo, antes mesmo do envio, pela ANEEL, do Estudo de Disponibilidade Hídrica, a ANA encaminhou, em 14 de julho de 2009, o Ofício nº 865/2009/SOF/GEREG-ANA à ANEEL, em que foram solicitados os estudos hidrológicos que já haviam sido desenvolvidos à época, no âmbito dos estudos de viabilidade das UHEs do rio Teles Pires, para se pudesse começar a avaliar de forma antecipada as séries de vazões afluentes aos aproveitamentos.

22. Em resposta, a ANEEL encaminhou diversos Ofícios contendo os estudos hidrológicos desta usinas, sendo que a última remessa foi feita pela ANEEL em 08 de dezembro de 2009 (Ofício nº 5765/2009/SGH/ANEEL), sendo que o material encaminhado junto a este Ofício substituiu estudos anteriormente encaminhados pela ANEEL.

23. De posse dos referidos estudos hidrológicos, a SOF/ANA encaminhou, em 11 de novembro de 2009, a CI nº 043/2009/GEREG/SOF-ANA para o NHI/ANA, solicitando a análise das séries de vazões médias mensais afluentes aos aproveitamentos do rio Teles Pires, para subsídio às futuras DRDHs a serem emitidas para estes aproveitamentos. As atualizações dos estudos hidrológicos encaminhadas posteriormente pela ANEEL também foram repassadas ao NHI.

24. Após uma pré-análise dos estudos hidrológicos da UHE Colider, o NHI encaminhou a CI nº 70/2009/NHI, em 16 de dezembro de 2009, em que são solicitadas informações e estudos complementares para a continuidade da análise da série de vazões. De posse das solicitações do NHI, a SOF/ANA encaminhou para a ANEEL, em 17 de dezembro de 2009, o Ofício nº 1677/2009/GEREG/SOF-ANA, em que são solicitadas as informações e estudos complementares necessários para a continuidade das análises da série de vazões da UHE Colider.

25. Em resposta, a ANEEL encaminhou, em 08 de fevereiro de 2010, o Ofício nº 283/2010/SGH/ANEEL (folha 55), pelo qual foram encaminhadas as informações e estudos hidrológicos complementares solicitados pela ANA. Os referidos estudos foram repassados ao NHI que concluiu a análise da série de vazões médias mensais por meio da Nota Técnica nº 04/2010/NHI (folhas 59 a 79).

26. A GREG/SOF incorporou à série gerada pelo NHI os usos consuntivos a montante, gerando assim a série de vazões naturais médias mensais afluentes ao aproveitamento, apresentada no Anexo I desta NT.

VAZÕES MÁXIMAS

Estudos apresentados no EDH

27. Os estudos de vazões máximas apresentados no Estudo de Disponibilidade Hídrica e nos Estudos de Viabilidade tiveram como objetivo determinar as vazões para dimensionamento do vertedouro e das estruturas de desvio. Foram realizados estudos considerando os períodos úmido (chuvas) e seco (estiagem).

28. Para subsidiar os estudos de vazões máximas, o projetista identificou a estação fluviométrica mais próxima do local do empreendimento, tendo sido selecionada a estação 17300000 – Fazenda Tratex, com área de drenagem de 40700 km², utilizando esta estação como base para a determinação das vazões máximas no local do empreendimento. Analisando a série

de vazões constantes do HIDRO, o projetista identificou que a série era muito curta, com dados observados de 1990 a 2006, mas com dados aproveitáveis de somente 13 anos. Com isso, para aumentar o tamanho da série foi adotada a alternativa de preencher as falhas e estendê-la com base na correlação com os dados observados em outras estações próximas e no mesmo rio.

29. Foram então selecionadas as estações 17200000 – Porto Roncador, com área de drenagem de 10800 km², e 17280000 – Cachoeirão, com área de drenagem de 34600 km². Estas duas estações cobrem juntas o período de 1974 a 2006. Com base nas correlações obtidas entre os dados dos postos, foram preenchidas as falhas e estendida a série da estação Fazenda Tratex, cobrindo agora o período de 1974 a 2006, com uma única falha e com 32 anos de dados.

30. Essa série foi submetida a um estudo estatístico, à qual foi ajustada a função de distribuição de probabilidades de Gumbel para máximos, motivada pelo coeficiente de assimetria da série abaixo do limite de 1,5, conforme recomendação da ELETROBRÁS. O ajuste foi testado quanto à aderência da série pelo teste de Komolgorov-Smirnov, que indicou um bom ajuste. Com o modelo probabilístico estabelecido, foram determinadas as vazões de cheias associadas a vários Tempos de Retorno.

31. Como a série de dados observados na estação é pequena, o que gera grandes incertezas quanto às estimativas das extrapolações, o projetista considerou a necessidade de aplicar um coeficiente de majoração aos valores estimados. Para uma distribuição exponencial, a ELETROBRÁS recomenda um coeficiente de majoração baseado no tamanho da série de dados (tamanho da amostra). Como a distribuição estudada foi a de Gumbel, o projetista adaptou a metodologia da ELETROBRÁS, desenvolvida para a distribuição exponencial, e determinou um coeficiente de majoração para cada Tempo de Retorno, tendo o valor de 1,19 para o caso da vazão decamilenar.

32. Os valores das vazões máximas para vários Tempos de Retorno foram então transferidos para o local do empreendimento por relação de áreas de drenagem e com a aplicação do método de Fuller foram obtidas as respectivas vazões máximas instantâneas.

Avaliação da ANA

33. Esta metodologia é considerada adequada para o estudo de vazões máximas. No entanto, foram observadas algumas diferenças entre os dados apresentados no relatório e os dados constantes do HIDRO, diferenças por vezes bastante significativas, o que motivou uma nova análise das vazões máximas.

34. No EDH, no item 3.1. Vazões Médias Mensais, subitem 3.1.3. Análise de Consistência dos Dados Fluviométricos e Preenchimento de Lacunas, foi apresentado o estudo de consistência dos dados de várias estações fluviométricas utilizadas no estudo de vazões médias, incluindo as estações Fazenda Tratex, Cachoeirão e Porto Roncador. Neste estudo, com base nos resultados de medição de descarga líquida do HIDRO, o projetista reavaliou as curvas-chaves de todas as estações fluviométricas. Os resultados obtidos com o emprego destas curvas-chaves são analisados a seguir.

35. Para a estação 17300000 – Fazenda Tratex, o projetista reavaliou a curva-chave e obteve a mesma equação registrada no HIDRO. Com essa curva-chave, o projetista gerou a série de descargas diárias, a partir dos dados de leituras de cotas, considerando todas as leituras registradas, incluindo as leituras dos anos de 1990 a 1992, que não são consideradas consistidas no HIDRO. Os resultados obtidos para as vazões máximas anuais concordam com os registros do HIDRO, à exceção do ano de 2002, para o qual o projetista considerou a vazão 2060 m³/s como valor máximo anual, mas os dados do HIDRO apresentam falhas neste período de cheias.

36. Para a estação 17200000 – Porto Roncador, foi seguida a mesma metodologia, com a curva-chave igual à do HIDRO. Os resultados de vazões máximas anuais concordam com os dados de vazão do HIDRO até o ano de 1995, quando começam a haver divergências, algumas consideráveis. Além disso, para o ano de 1982, o HIDRO não apresenta nenhuma falha nos dados ao longo do período de cheias e, mesmo assim, o projetista não selecionou um valor de vazão máxima.

37. Para a estação 17280000 – Cachoeirão, o HIDRO não apresenta uma curva-chave para a estação, mas duas tabelas-chaves, com períodos de validades distintos. No EDH, o projetista avaliou os dados de medições de vazão da estação e estabeleceu uma curva-chave, composta por três tramos, com validades limitadas para intervalos de cotas. Com essa curva-chave, o projetista gerou a série de descargas diárias, a partir dos dados de leituras de cotas, obtendo a série de vazões diárias de 1975 a 2006. Foi verificado que os resultados desta curva-chave, apesar de próximos, não coincidem com os valores estabelecidos pelas tabelas-chaves do HIDRO, sendo sistematicamente inferiores em todo o espectro de validade comum, abaixo da cota 14,5 m, como pode ser visto na Figura 4. Além disso, para os anos de 1977, 1982 e 1995, o HIDRO não apresenta nenhuma falha nos dados ao longo do período de cheias e, mesmo assim, o projetista não selecionou um valor de vazão máxima. Outro ponto importante, é que o tramo mais alto da curva-chave do EDH, relacionada justamente às vazões máximas, tem a sua validade até a cota 14,5 m, sendo que foram observadas 77 leituras de cotas acima deste limite. O EDH não informa como foram geradas as vazões quando as cotas lidas superaram a cota 14,5 m. Também não foi apresentada justificativa para o descarte das tabelas-chave utilizadas pela ANA.

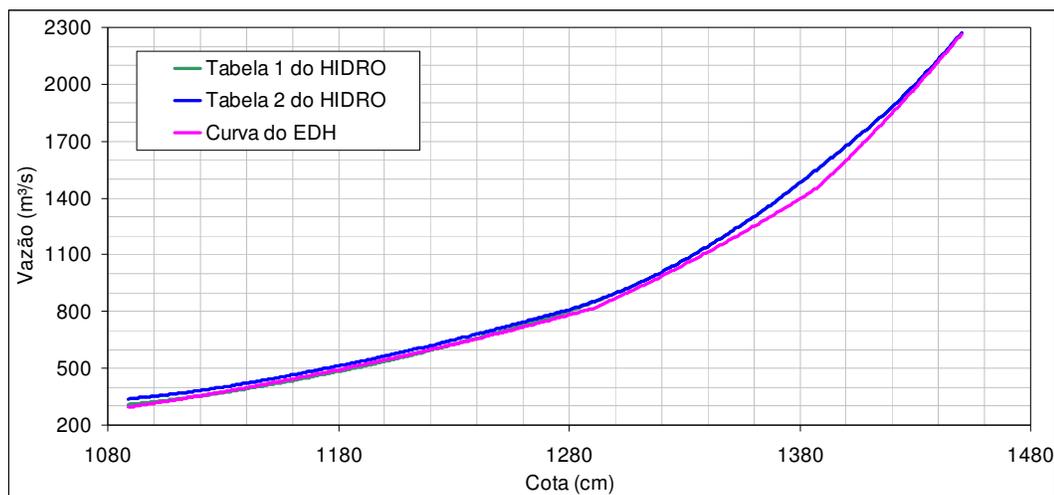


FIGURA 4– COMPARAÇÃO ENTRE AS TABELAS-CHAVES DO HIDRO E A CURVA-CHAVE DO EDH

38. Diante destas inconsistências, a equipe da ANA realizou um novo estudo para a definição das vazões máximas a serem consideradas para o projeto do empreendimento. Foi utilizada a mesma metodologia utilizada no EDH, porém os dados foram coletados diretamente do HIDRO.

39. Para a estação 17300000 – Fazenda Tratex, os dados disponíveis de cotas compreendem o período de setembro de 1990 a setembro de 2009, com uma longa falha entre setembro de 1992 a abril de 1994, mas os dados consistidos de cotas abrangem somente o período de janeiro de 1995 a dezembro de 2007. Existem dois períodos com leituras de cotas não consistidas que datam de setembro de 1990 a agosto de 1992 e de janeiro de 2008 a setembro de 2009. Estes dois períodos não estão cobertos pela validade temporal da curva-chave estabelecida para a estação. Contudo, os vários perfis longitudinais da seção de medição mostram que, ao

longo de todo o tempo de funcionamento da estação, a seção tem se mantido bastante estável, como pode ser visto na Figura 5. Isso permite inferir que a curva-chave continua válida também para os períodos não cobertos pela validade da curva-chave, de modo que se pode aproveitar toda a série de cotas, estabelecendo uma nova série de vazões médias diárias que se estende de setembro de 1990 a setembro de 2009. A consistência destas cotas foi verificada.

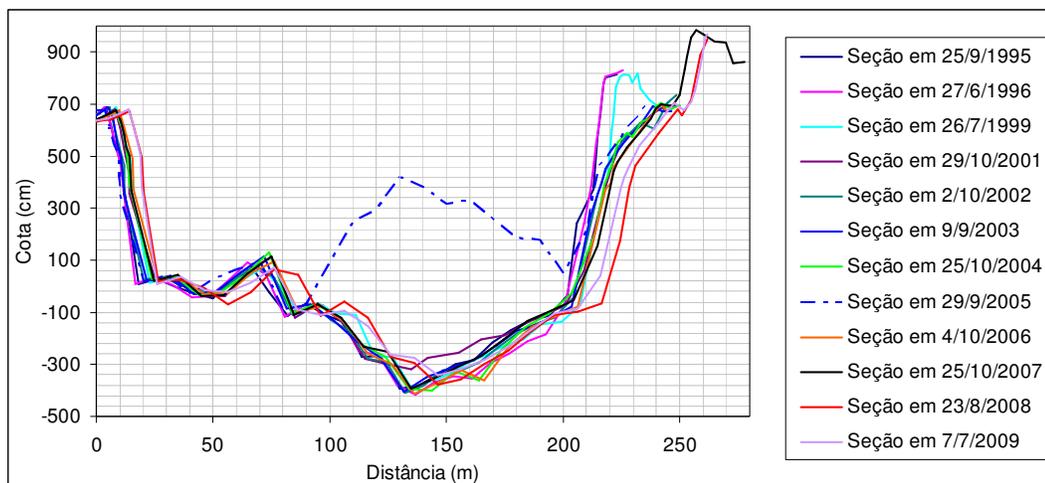


FIGURA 5 – AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO DA ESTAÇÃO 17300000 – FAZENDA TRATEX

40. Para a estação 17200000 – Porto Roncador, os dados disponíveis de cotas abrangem o período de agosto de 1973 a janeiro de 2010, com algumas falhas, mas os dados consistidos estendem-se de agosto de 1973 a abril de 2007. As leituras de março de 2007 a janeiro de 2010 não foram consistidas no HIDRO e não estão cobertas pela validade da curva-chave estabelecida para a estação. Analisando os vários perfis transversais da seção de medição percebe-se novamente que a seção tem se mantido estável ao longo do tempo. Isso permite inferir que a curva-chave permanece válida para toda a série de cotas, permitindo aplicá-la a toda a série. Com isso, pode-se estabelecer a série de vazões diárias estendendo-se de agosto de 1973 a janeiro de 2010.

41. Para a estação 17280000 – Cachoeirão, seguindo o mesmo raciocínio, foi estabelecida a série de vazões médias diárias para o período de novembro de 1975 a dezembro de 2009.

NESTE NOVO ESTUDO, O ANO HIDROLÓGICO PARA A REGIÃO FOI DEFINIDO COM INÍCIO EM NOVEMBRO E TÉRMINO EM OUTUBRO, DE FORMA A FICAREM BEM CARACTERIZADAS UMA CHEIA E UMA ESTIAGEM COMPLETAS A CADA ANO. O PERÍODO DE CHEIAS FOI DEFINIDO ENTRE OS MESES DE JANEIRO E MAIO DE CADA ANO. COM ISSO, PARA CADA UMA DAS TRÊS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS UTILIZADAS, FORAM SELECIONADAS AS MAIORES VAZÕES MÉDIAS DIÁRIAS EM CADA ANO HIDROLÓGICO, FORMANDO A SÉRIE DE VAZÕES MÁXIMAS ANUAIS. OS RESULTADOS ESTÃO APRESENTADOS NA

42. Tabela 2.

TABELA 2-- VAZÕES MÁXIMAS ANUAIS NOS POSTOS EM ANÁLISE

Ano hidrológico	Fazenda Tratex	Cachoeirão	Porto Roncador	Fazenda Tratex Estendida
1974-1975			598	1503 ⁽¹⁾
1975-1976		1575	1049	1752 ⁽²⁾
1976-1977		1615	1455	1791 ⁽²⁾
1977-1978		2718	1561	2854 ⁽²⁾
1978-1979			1181	2247 ⁽¹⁾
1979-1980		2634		2773 ⁽²⁾
1980-1981		1605	1173	1781 ⁽²⁾
1981-1982			1494	2647 ⁽¹⁾
1982-1983		1816	1152	1984 ⁽²⁾
1983-1984		1268	716	1456 ⁽²⁾
1984-1985		2078	1296	2237 ⁽²⁾
1985-1986		1714	1039	1886 ⁽²⁾
1986-1987		1674	1270	1847 ⁽²⁾
1987-1988		1773	941	1943 ⁽²⁾
1988-1989		2052	1090	2212 ⁽²⁾
1989-1990		2039		2200 ⁽²⁾
1990-1991	2290 ⁽³⁾		1003	2290 ⁽³⁾
1991-1992	1915 ⁽³⁾		970	1915 ⁽³⁾
1992-1993				
1993-1994		2000	1009	2162 ⁽²⁾
1994-1995	2749	2522	1625	2749
1995-1996	1723	1654	772	1723
1996-1997	2315	2312	990	2315
1997-1998	1629	1386	725	1629
1998-1999	1958	1880	1090	1958
1999-2000	2081	1837	960	2081
2000-2001	1595	1334	742	1595
2001-2002	1949		1026	1949
2002-2003		1837	919	2005 ⁽²⁾
2003-2004			2016	3313 ⁽¹⁾
2004-2005	1624	1490	822	1624
2005-2006		2186	1926	2341 ⁽²⁾
2006-2007	2582	2340		2582
2007-2008	3035 ⁽³⁾			3035
2008-2009		1694 ⁽³⁾		1867 ⁽²⁾

(1) Obtido com base na correlação com a estação 17200000 – Porto Roncador

(2) Obtido com base na correlação com a estação 17280000 – Cachoeirão

(3) Obtido com base em dados de cotas não consistidos

COMO A SÉRIE DE VAZÕES MÁXIMAS ANUAIS FOI CONSIDERADA MUITO CURTA, CONTENDO SOMENTE 13 DADOS, FOI ADOTADA A ALTERNATIVA DE PREENCHER AS SUAS FALHAS E

ESTENDÊ-LA COM BASE NA CORRELAÇÃO DOS SEUS DADOS COM OS DADOS OBSERVADOS NAS OUTRAS ESTAÇÕES, CONFORME METODOLOGIA ADOTADA PELO PROJETISTA NO EDH. AS CORRELAÇÕES OBTIDAS SÃO APRESENTADAS NA FIGURA 6 E OS RESULTADOS DO EMPREGO DESTAS CORRELAÇÕES ESTÃO APRESENTADOS NA ÚLTIMA COLUNA DA

43. Tabela 2. Com isso, obteve-se uma nova série de vazões máximas anuais, com 34 dados.

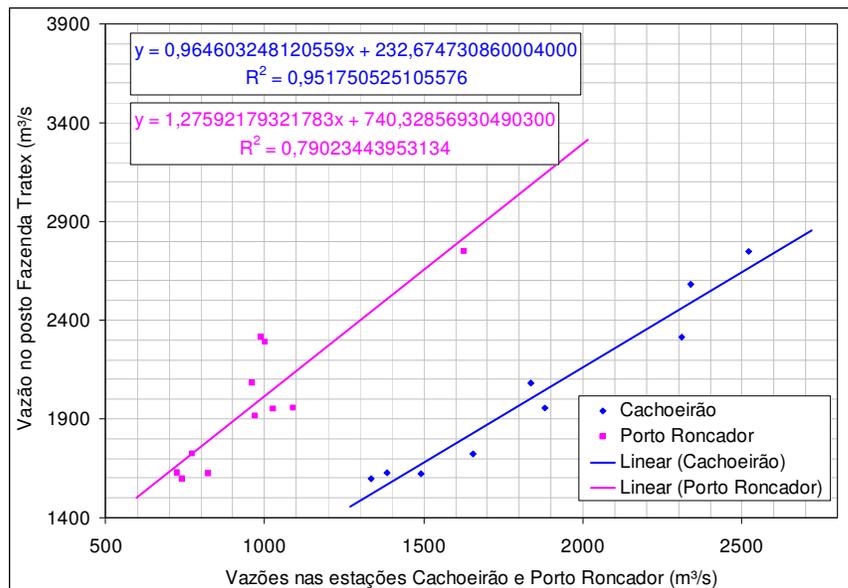


FIGURA 6 – CORRELAÇÕES ENTRE OS DADOS DA ESTAÇÃO FAZENDA TRATEX E DAS ESTAÇÕES PORTO RONCADOR E CACHOEIRÃO

44. Observa-se que o coeficiente linear da equação de correlação com a estação Cachoeirão é ligeiramente inferior à unidade, o que indica que, para algum valor, a vazão em Fazenda Tratex torna-se inferior à vazão em Cachoeirão. Este problema, porém, não acontece dentro dos limites de aplicação da equação, não sendo considerado, portanto, como uma inconsistência.

45. A série estendida de vazões máximas anuais da estação Fazenda Tratex foi submetida ao estudo estatístico, à qual foi ajustada a distribuição de Gumbel para máximos, conforme recomendação da ELETROBRÁS, pois o coeficiente de assimetria resultou em 0,833, abaixo do limite de 1,5. O ajuste foi testado quanto à aderência da série pelo teste de Komolgorov-Smirnov, que indicou um bom ajuste. Assim, com o modelo probabilístico estabelecido, foram determinadas as vazões de cheias associadas a vários Tempos de Retorno.

46. Seguindo a mesma metodologia do EDH, o mesmo critério quanto às incertezas proporcionadas pela pequena quantidade de dados foi considerado, de modo a aplicar o coeficiente de majoração em função do Tempo de Retorno para os valores estabelecidos pelo modelo probabilístico, estabelecendo, assim, os limites superiores de vazões máximas anuais.

47. Os valores obtidos para a estação Fazenda Tratex foram então transferidos para o local do empreendimento por relação de áreas de drenagem e, a esses valores, foi aplicado o método de Fuller para a obtenção das vazões máximas anuais instantâneas, apresentadas na Tabela 3.

TABELA 3 – VAZÕES DE CHEIA PARA O AHE COLÍDER (M³/S)

TR	Fazenda Tratex Ad = 40390 km ²		AHE Colíder Ad = 41508 km ²	
	Ajuste Gumbel Média diária	Limite superior Média diária	Média diária	Instantânea
5	2450	2648	2685	2979
10	2714	2982	3024	3355
25	3048	3409	3458	3836
50	3296	3730	3783	4197
100	3541	4048	4105	4555
200	3786	4366	4428	4913
500	4109	4787	4855	5386
1000	4354	5106	5178	5745
10000	5165	6164	6251	6935

48. Assim, considerando que a não utilização dos valores de vazões máximas diárias disponíveis no HIDRO e sua substituição por valores gerados com novas curvas-chave gerou sistematicamente valores inferiores de vazões máximas observadas, recomenda-se, por segurança, que se adote a vazão decamilenar gerada com base na mesma metodologia utilizada no EDH, mas utilizando as vazões máximas diárias disponíveis no HIDRO, que geram a vazão decamilenar no local de Colider de 6.935 m³/s.

EMPREENDIMENTO

ENCHIMENTO

49. O projetista apresentou, no escopo do EDH, um estudo de enchimento considerando diferentes cenários relativos ao ano hidrológico em que o fechamento ocorrer. As premissas do estudo de enchimento são:

- a. Vazão remanescente, durante o período de enchimento, de 376 m³/s, correspondente à vazão mínima média móvel de 7 dias com 10 anos de tempo de recorrência (Q_{7,10});
- b. Volume de enchimento de 1524,5 hm³, correspondente à cota no nível máximo normal (272m). Foi calculado também o tempo para atingir a cota da crista do vertedor, correspondente a 260m;

- c. O tempo de enchimento foi calculado levando em conta três anos hidrológicos-tipo: um ano seco (1967), um ano médio (1985) e um ano úmido (1940). Os anos seco e úmido correspondem aos extremos da série de vazões médias mensais, ou seja, têm 100% e 0% de garantia, respectivamente.

50. A Tabela 4 mostra as vazões mensais dos anos-tipo usados no estudo.

TABELA 4. VAZÕES MENSAIS DOS ANOS-TIPO USADOS NO ESTUDO DE ENCHIMENTO

ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Seco (1967)	778	685	1158	1245	425	474	417	357	300	323	404	642
Médio (1985)	1705	1703	1473	1370	961	677	557	464	437	568	670	710
Úmido (1940)	1790	2478	3201	2497	1227	727	682	557	502	498	817	710

51. Para cada cenário, foi calculado o tempo de enchimento considerando que seu início se dê em cada um dos 12 meses do ano. Assim, foi calculado um total de 36 tempos de enchimento, variando de acordo com o cenário e mês do ano, conforme Tabela 5.

TABELA 5. TEMPOS DE ENCHIMENTO ESTIMADOS NO EDH, EM DIAS

Mês de início do enchimento	Cota da Soleira do Vertedouro (260,00 m)			Cota do NA Máximo Normal (272,00 m)		
	Ano Seco	Ano Médio	Ano Úmido	Ano Seco	Ano Médio	Ano Úmido
Jan	8	3	3	48	14	13
Fev	10	3	2	40	14	9
Mar	4	3	2	23	17	7
Abr	4	4	2	21	18	9
Mai	47	6	4	N/A	31	21
Jun	34	11	9	N/A	98	54
Jul	N/A	17	11	N/A	128	83
Ago	N/A	38	17	N/A	116	102
Set	N/A	37	25	N/A	95	84
Out	N/A	17	26	N/A	70	63
Nov	39	11	7	82	57	44
Dez	12	10	10	55	37	36

52. O resultado N/A na Tabela 5 corresponde a cenários em que não foi possível encher de forma contínua, pelo fato da vazão remanescente ser superior à vazão afluente.

53. O estudo conclui afirmando que o tempo mínimo de enchimento é de 7 dias. Conclui também que o enchimento em um ano seco é impraticável, e que, portanto, o tempo máximo de enchimento ocorre para um ano médio, num tempo que pode ser superior a 4 meses, caso se inicie no mês de julho.

54. Estas conclusões são insuficientes para o estudo, uma vez que não dão diretrizes sobre qual época do ano deve começar o enchimento, nem que tipo de procedimento deve ser adotado caso este venha a ocorrer em um ano mais seco.

55. O Estudo de Impacto Ambiental (EIA), enviado como complemento da documentação à ANA, afirma que “o tempo de enchimento completo do reservatório até o NA Máximo Normal dependerá do mês em que ocorrer o início do enchimento, sendo mais viável o início durante os meses de maior vazão”.

56. Sendo assim, recomenda-se que conste na Resolução de DRDH um artigo limitando o início de enchimento aos meses de novembro a abril, de forma a viabilizar esta operação independentemente do ano em que ocorrer.

57. Com relação à vazão remanescente no período de enchimento, entende-se que esta é suficiente para atender os usos múltiplos, visto que não há usuários outorgados a jusante do empreendimento.

QUALIDADE DA ÁGUA

58. Neste item, avalia-se a condição de qualidade de água do futuro reservatório do AHE Colíder. O objetivo da análise é identificar e qualificar os possíveis impactos gerados na qualidade da água devido à alteração do regime de escoamento, de lótico para lântico ou intermediário (ambientes com tempo de residência de 2 a 40 dias), e as respectivas consequências sobre o ambiente aquático e sobre os usos de água realizados e pretendidos pela população local, a exemplo de abastecimento humano, industrial e agrícola, além de usos recreativos e paisagísticos.

59. Os resultados dessa análise subsidiam a identificação e implementação de ações para evitar, controlar e minimizar consequências indesejáveis sobre a qualidade da água, em especial sobre o risco de eutrofização do reservatório.

60. Os documentos de qualidade de água apresentados no processo de DRDH do AHE Colíder referem-se aos estudos do EIA/RIMA do empreendimento, elaborados pela Construtora Andrade Gutierrez S.A., Centrais Elétricas do Norte Do Brasil S.A. – Eletronorte e Furnas Centrais Elétricas S.A. (2009).

61. Esses documentos focaram sobretudo o diagnóstico da situação atual de qualidade de água no local de formação do reservatório, a partir do resultado de três campanhas de monitoramento da qualidade de água, realizadas em outubro de 2007 (período seco) e março, abril e novembro de 2008 (período chuvoso).

62. De forma geral, as campanhas de monitoramento apresentaram altos índices de fósforo e baixos teores de oxigênio dissolvido em alguns pontos de monitoramento, resultados que podem indicar condições favoráveis para o processo de eutrofização do futuro reservatório.

63. Para conter esse possível impacto foram propostas medidas de limpeza e retirada de 100% da vegetação da área a ser inundada.

64. No entanto, a insuficiente base de dados utilizada na análise e os resultados discutidos para índices de qualidade de água de ambientes lóticos, sem nenhum prognóstico da qualidade de água do futuro reservatório, observando as particularidades do projeto determinantes no processo de estratificação térmica e eutrofização, comprometeram a qualidade dos estudos apresentados e, por conseguinte, a continuidade da análise referente ao aspecto qualidade de água do projeto.

65. Diante desse entendimento, a ANA encaminhou diligência ao interessado, por meio do Ofício nº 275/2010/GEREG/SOF-ANA, de 17 de março, solicitando as seguintes informações complementares:

- Apresentar prognóstico da qualidade de água do futuro reservatório, incluindo análise de risco de eutrofização, por meio da análise do Índice de Estado Trófico, e estudo da capacidade de assimilação de cargas poluidoras pelo reservatório, tendo em vista os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 357/2005 para ambientes lênticos. Essa avaliação deverá considerar, minimamente, o potencial gerador de cargas orgânicas e de nutrientes, pontuais e difusas, da área de drenagem do reservatório. A análise deverá abordar também cenários de usos, observando taxas de projeção de crescimento populacional e das atividades econômicas locais.

- Propor medidas para equacionar e minimizar os problemas de qualidade de água identificados, soluções que devem ser pautadas em simulações de cenários de contenção e redução das cargas poluidoras, como por exemplo, a partir da implementação de sistemas de esgotamento sanitário e recomposição das áreas de mata ciliar.

66. Em resposta a essa solicitação, a PCE Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda. encaminhou estudo complementar com prognóstico da qualidade de água do projeto da AHE Colíder, atendendo a diligência da ANA.

Metodologia e Resultados Apresentados

67. Os estudos apresentaram prognóstico da qualidade de água do futuro reservatório do AHE Colíder, utilizando indicadores e modelos simplificados para determinar o potencial de eutrofização e a capacidade de suporte a cargas de fósforo pelo reservatório, resultados que foram comparados com o potencial de produção de carga de fósforo da área de drenagem do empreendimento, estimado a partir de contribuições unitárias típicas de cada uso indicadas na literatura.

68. Sobre os usos de água na área de drenagem do aproveitamento de Colíder de interesse do aspecto qualidade de água, os estudos destacaram o potencial poluidor de 8 (oito) sedes municipais localizadas na área, com população total de 230.695 habitantes, das quais apenas uma, Lucas do Rio Verde, possui algum tipo de tratamento de seus efluentes domésticos.

69. A projeção de crescimento da população aplicada no estudo baseou-se numa taxa de 1,8% ao ano, o que resultou em 275.750 habitantes para 2017.

70. Os dados populacionais equivalem a um potencial de produção de carga de fósforo de origem doméstica de 84 tP/ano, para a condição atual, e de 100 tP/ano, para o ano de 2017.

71. A realização de análise específica para os demais usos foi inviabilizada devido à falta de informações quantitativas de tais atividades.

72. Assim, o estudo do potencial de carga considerando todos os usos (pontuais e difusos) foi realizado a partir da estimativa de contribuições de fósforo, de acordo com o tipo de uso do solo e sua respectiva área, conforme os resultados constantes na Tabela 6 e Tabela 7.

TABELA 6 - CONTRIBUIÇÕES UNITÁRIAS DE FÓSFORO (TABELA RETIRADA DO ESTUDO APRESENTADO)

Fonte	Tipo	Valor Adotado	Unidade
Drenagem	Áreas de matas e florestas	10,0	Kg P/km ² *ano
	Áreas Agrícolas	50,0	Kg P/km ² *ano
	Áreas Urbanas	100,0	Kg P/km ² *ano
Esgotos	Domésticos	0,4	Kg P/hab*ano

TABELA 7 - ESTIMATIVA DA CARGA DE FÓSFORO AFLUENTE AO RESERVATÓRIO (TABELA RETIRADA DO ESTUDO APRESENTADO)

Origem	Cargas Afluentes em 2007 (kg P/ano)	Cargas Afluentes em 2017 (kg P/ano)
Matas e Florestas	235.758	216.959
Agrícolas	894.484	988.067
Urbanas	4.250	5.080
Esgotos	92.278	110.300
TOTAL	1.226.770	1.320.406

73. Os resultados dessas análises apresentam valores compatíveis à análise específica realizada para cargas devidas ao esgotamento sanitário, uso com disponibilidade de dados quantitativos.

74. O prognóstico da qualidade de água do futuro reservatório foi avaliado a partir da estimativa do nível trófico e da capacidade máxima de assimilação de cargas poluidoras, utilizando o modelo empírico Vollenweider (1976), que compreende uma metodologia simplificada para avaliação do potencial de eutrofização, em função da carga afluente, tempo de detenção e características geométricas.

75. O Modelo Vollenweider consiste numa abordagem simplificada para realizar o balanço de massa do nutriente-limitante da eutrofização (fósforo total) para estimar a capacidade de assimilação de cargas poluidoras e a tendência à eutrofização de reservatórios formados por barragens, em regiões tropicais.

76. A aplicação desse modelo exige algumas simplificações, como assumir uma condição de mistura completa do lago em estudo; condições estacionárias (steady-state), representada por médias anuais; o fósforo sendo o fator limitante do crescimento de fitoplâncton e a medida do estado trófico.

77. Sua equação possui como variáveis dados do reservatório: volume (1.582 hm³), vazão média de longo termo afluente (962 m²/s), tempo de residência (0,05 ano) e condições de contorno estabelecidas pela concentração limite do parâmetro fósforo (sendo de 0,05 mg/l conforme Resolução CONAMA N° 357/05).

78. De acordo com o Modelo Vollenweider, a capacidade máxima de assimilação de cargas de fósforo pelo reservatório de Colíder será de **2.209.660 KgP/ano**. Esse limite é o indicador para assegurar as condições de qualidade de água para seus respectivos usos e resguardar os padrões estabelecidos pelo CONAMA.

79. Comparando esse resultado com as cargas de fósforo estimadas, observa-se que o aporte potencial de fósforo é inferior à capacidade máxima de assimilação pelo futuro reservatório, em torno de 55%.

80. Esses resultados equivalem a concentrações de fósforo no reservatório entre 27,8 mg P/m³, para 2007, e 29,9 mg P/m³, para 2017.

81. O estudo também avaliou que o grau de trofia do reservatório que foi estimado em mesotrófico, de acordo com valores referenciais apresentados por Von Sperling (1994) para lagos tropicais, que indicam essa classe para concentrações de fósforo variando entre 10 a 50 mg/m³.

Análise dos Resultados Apresentados

82. Após análise dos documentos apresentados, sobretudo dos estudos complementares, constatou-se que a metodologia utilizada foi adequada e os respectivos resultados são compatíveis com verificações preliminares realizadas pela ANA.
83. Os estudos de modelagem da qualidade de água, baseados em estimativas do potencial de aporte de cargas, indicam que o futuro reservatório deve ter uma condição de oligotrófico para mesotrófico, sem nenhuma previsão de eutrofização do lago.
84. Outro resultado apresentado indica, para o pior cenário, uma concentração de fósforo no reservatório de $29,9 \text{ mg/m}^3$, valor inferior ao limite estabelecido pela Resolução CONAMA N° 357, para o parâmetro fósforo, de $0,03 \text{ mg/L}$ para ambiente lêntico e de $0,05 \text{ mg/L}$ para ambientes intermediários, ou seja, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, situação que se enquadra o reservatório de Colíder, uma vez que seu tempo de detenção será de 19 dias.
85. Outra análise importante refere-se às principais características do projeto determinantes no processo de eutrofização, visto que a literatura aponta risco mais significativo de eutrofização em reservatório com profundidade média superior a 50 metros e tempo de detenção hidráulica acima de 30 dias (Tundisi & Straskraba, 1999). Essas características para o reservatório de Colíder são respectivamente 5,94 metros e 19 dias.
86. No entanto, cumpre ressaltar que os estudos do EIA/RIMA apresentaram altos índices de concentração de fósforo, resultantes das campanhas de monitoramento, realizadas em outubro de 2007 e março, abril e novembro de 2008. Esses valores podem representar uma produção real de fósforo na bacia superior à estimada.
87. Todavia, os reduzidos dados de monitoramento, que também não apresentam uma regularidade de amostragem, e a inexistência de vazão associada às concentrações medidas não permitem uma análise mais conclusiva desses resultados e sobre a alta produtividade de nutrientes da bacia.
88. Por outro lado, a atual expansão da atividade agrícola e a insuficiente destinação adequada dos esgotos domésticos das sedes municipais da área de influência do barramento, atividades com implicação direta na deterioração da qualidade de água, processo que é potencializado em reservatórios, relevam a prioridade da questão do controle de fósforo aportado ao reservatório.
89. Nota-se que, das oito sedes municipais na área de influência do barramento, o estudo destacou que somente uma, Lucas do Rio Verde, a terceira em número de população, conforme Tabela 8, possui algum tipo de tratamento, o qual não foi detalhado.
90. Sendo assim, destaca-se que o controle do aporte de nutrientes deve contemplar medidas estruturantes, como a implementação de sistemas adequados de coleta e tratamento de esgotos domésticos, observando a necessidade de processos de remoção de nutrientes (tratamento terciário). Tais medidas deverão ser propostas com o apoio do empreendedor, visto que a formação do reservatório, sob sua responsabilidade, produzirá as condições para intensificar os impactos sobre a qualidade de água devido a essas cargas poluentes.
91. Entretanto, deve-se considerar a previsão de construção, a montante do AHE de Colíder, da hidroelétrica de Sinop, cujo reservatório deverá receber primeiramente as cargas de poluentes desses municípios, exceto de Itaúba. Assim, somente os efluentes domésticos de Itaúba aportarão diretamente ao reservatório de Colíder que, dada a sua pequena população, em torno de 5.000 habitantes, não deverá gerar impactos significativos.

**TABELA 8 - POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE DRENAGEM DO EMPREENDIMENTO
(TABELA RETIRADA DO ESTUDO APRESENTADO)**

Município	População Residente Total em 2007 (habitantes)	População Residente Total em 2017 (habitantes)
Itaúba	4.625	5.528
Lucas do Rio Verde	30.741	36.745
Paranatinga	20.033	23.945
Planalto da Serra	2.734	3.268
Santa Rita do Trivelato	2.478	2.962
Sinop	105.762	126.418
Sorriso	55.134	65.902
Vera	9.188	10.982
TOTAL	230.695	275.750

Fonte: IBGE. Contagem da População 2007

92. O EIA/RIMA do projeto, visando propiciar condições sanitárias adequadas ao futuro reservatório e minimizar riscos associados a processos de eutrofização e emissão de gases de efeito estufa, concluiu pela necessidade de supressão total da vegetação na área de inundação.

93. Quanto aos programas de monitoramento e conservação do ecossistema aquático, destaca-se a importância da continuidade do monitoramento da qualidade de água ao longo da vida útil do reservatório, e não apenas nos cinco primeiros anos, como foi proposto. Essas ações devem ser detalhadas, incluindo a proposição de medidas para manter os padrões de qualidade de água nos níveis aceitáveis pela legislação pertinente, sob responsabilidade do empreendedor.

94. Por fim, as conclusões apresentadas destacam o baixo risco de eutrofização do reservatório de Colíder, condição que deverá ser assegurada com a implementação de medidas de controle do aporte de cargas de fósforo e de limpeza de 100% da área a ser inundada, além da recomposição da mata ciliar.

Condicionantes para Conversão da DRDH em Outorga

95. Nesse item são apresentadas recomendações de estudos e documentos complementares a serem impostos como condicionantes para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos.

- Supressão total da vegetação na área de inundação do reservatório;
- Apresentar e detalhar programa específico de saneamento integrado, que deverá incluir ações de realocação e melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário para equacionar possíveis problemas de qualidade de água provocados pela disposição inadequada de lixo e esgotos domésticos na área de influência do reservatório. Essas ações poderão ser inseridas no âmbito do Programa de Apoio aos Municípios;
- Apresentar programa de compatibilização dos usos de água, atuais e futuros, com a qualidade de água prevista para o reservatório, no âmbito do Programa de Gerenciamento e Controle dos Usos Múltiplos do Reservatório e seu Entorno;
- Detalhar e implementar os seguintes Programas Ambientais: Programa de Apoio aos Municípios; Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade de Águas; Projeto de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas; Programas de Desmatamento e Limpeza da Área do Reservatório.

SEDIMENTOS, ASSOREAMENTO E VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO

Estudos apresentados no EDH

96. Os dados utilizados foram os das estações sedimentométricas Cachoeirão (17280000), com 2 medições de descarga sólida em suspensão (em 2007), Jusante Foz Peixoto de Azevedo (17380000), com 14 medições de descarga sólida em suspensão (entre 1996 e 2007) e Fazenda Tratex (17300000), com 2 medições de descarga em 2007. Ainda foram utilizadas 2 medições de descarga realizadas na seção TPR680 do rio Teles Pires, em 2007 e 2008. Em consulta ao Hidro, verifica-se que, na estação Cachoeirão, foram realizadas mais 3 medições de descarga sólida a partir de 2008, não utilizadas nos estudos. Já em Jusante Foz Peixoto de Azevedo, existem mais 6 medições de descarga sólidas realizadas a partir de 2007 não utilizadas nos estudos.

97. A partir destas medições de descarga sólida em suspensão, o EDH apresenta a aplicação do método de Colby para a estimativa da descarga sólida de arraste e total. Em geral, a descarga sólida em suspensão foi majorada em cerca de 50% para a estimativa da descarga sólida total.

98. Posteriormente, foi ajustada uma curva-chave de sedimentos válida para o rio Teles Pires, que foi ajustada utilizando os dados de descarga sólida total calculados para cada medição e os dados de descarga líquida de todas as estações fluviométricas consideradas. A Tabela 9 apresenta o resultado:

TABELA 9 – CURVA-CHAVE DE SEDIMENTOS PARA O RIO TELES PIRES

Estação Fluviométrica	Equação
Cachoeirão, Fazenda Tratex, Jusante Foz Peixoto de Azevedo e TPR 680	$Q_{\text{sólida total}} \text{ (ton/dia)} = 0,4347 \times Q_{\text{líquida}}^{1,2749} \text{ (m}^3\text{/s)}$

99. Para o cálculo de uma série de descargas sólidas em suspensão, a curva-chave de sedimentos foi aplicada à série de vazões médias mensais afluentes à UHE Colider, definida para o período de 1931 a 2007.

100. A descarga sólida total média resultou em 2.844 ton/dia, que resulta em uma carga específica de 25 ton/km²/ano.

101. Para transformar a descarga sólida total afluente ao reservatório para volume de sedimentos total afluente ao reservatório, foi primeiramente realizada uma análise granulométrica dos sedimentos amostrados na seção TPR 680, resultando num peso específico de 1,12 t/m³.

102. Para estimar a retenção de sedimentos no reservatório, foi utilizada a curva de Churchill, que mostra que em 500 anos o reservatório perderia apenas 300 hm³ de volume (cerca de 1/3 do volume total). A eficiência média de retenção de sedimentos nos 100 primeiros anos de operação ficou em cerca de 82%.

103. Foi ainda realizado no EDH um estudo de distribuição dos sedimentos no reservatório, utilizando o método empírico de redução de área de Borland e Miller. Os resultados indicam que a cota da soleira do canal de aproximação da tomada d'água do circuito de geração deverá ser atingida por sedimentos num período bastante inferior a 100 anos. O EDH então conclui que deverão ser adotadas medidas mitigadoras para atenuar o efeito de deposição de sedimentos neste local.

Avaliação dos Estudos de Sedimentos e Assoreamento apresentados no EDH

104. Em relação às descargas sólidas específicas anuais de sedimentos, os valores encontrados, de 25 ton/km².ano são bastante compatíveis com o Mapa do Potencial de Produção de Sedimentos do Brasil, elaborado pela ANEEL, conforme Figura 7. O referido Mapa apresenta, para a bacia do rio Teles Pires a montante de Colider, um potencial de produção de sedimentos que vai de muito baixo (tons verde-claros) a alto (tons vermelhos), e que em média pode ser classificado como baixo (5 a 70 ton/km².ano).

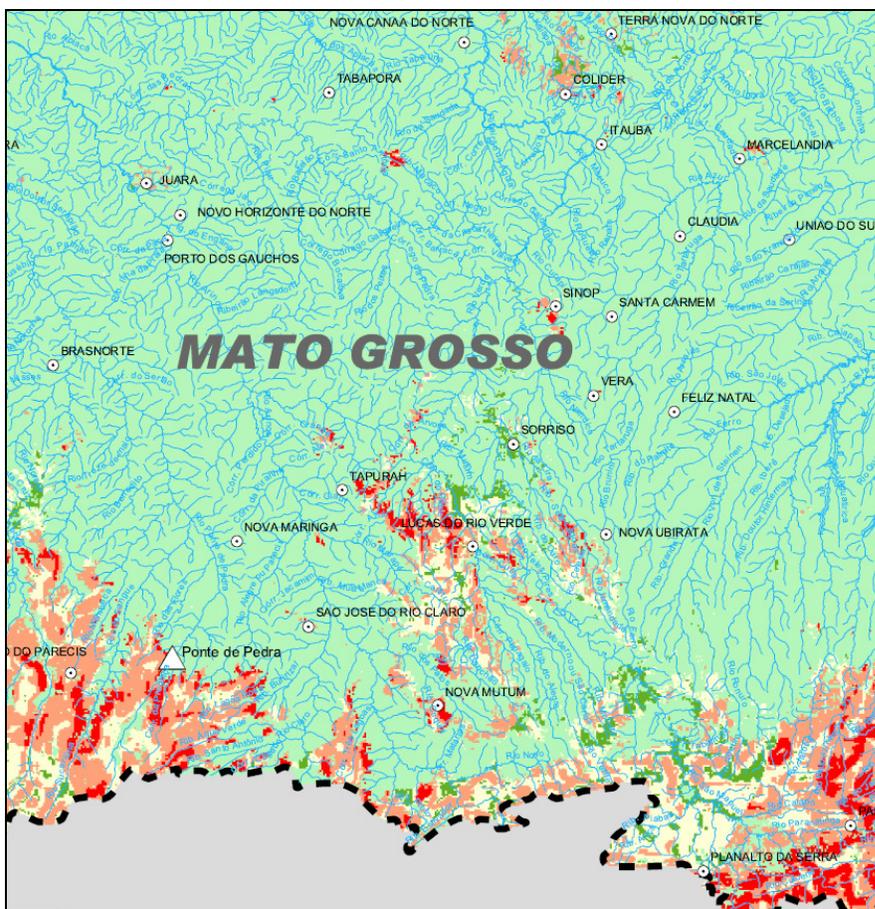


FIGURA 7 – MAPA DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS (ANEEL)

105. Em relação aos estudos de assoreamento e vida útil, as metodologias apresentadas são as usualmente utilizadas nessa fase dos estudos (viabilidade). Foram adotadas algumas premissas conservadoras para os cálculos, a saber:

- Foi utilizada a descarga sólida total, calculada indiretamente pelo método de Colby, para os cálculos de assoreamento;
- O valor baixo de peso específico adotado, 1,12 ton/m³, pode ser considerado conservador, uma vez que considera pouca compactação do sedimento;

106. Por outro lado, não foram adotadas outras premissas conservadoras normalmente adotadas em estudos de reservatórios deste porte, como não majorar a descarga sólida total

prevendo um aumento da produção de sedimentos na bacia pelo aumento no uso do solo e também por não utilizar as vazões diárias para o cálculo da descarga sólida total, principalmente em se tratando de uma curva-chave de sedimentos não-linear como a adotada.

107. Além disso, o estudo não apresenta o tempo em que os sedimentos atingirão a cota da soleira da tomada d'água, indicando apenas que após 100 anos o sedimentos atingirão a cota 249 m, ao passo que a tomada d'água está na cota 243,5 m. Assim, deduz-se que a vida útil deste reservatório para geração de energia será bastante inferior a 100 anos se não forem adotadas medidas estruturais e não-estruturais. Neste sentido, o Ofício PNG 029/10 (folhas 50 a 53) informa, em atendimento à diligência da ANA, que será utilizada para proteção da tomada d'água a ensecadeira da 1ª fase, que será parcialmente reconstruída na cota 249m.

108. Por outro lado, todo o estudo foi realizado considerando que todo o aporte de sedimentos da bacia a montante chegará ao reservatório da UHE Colider, o que é uma premissa bastante conservadora, uma vez que se espera que parte destes sedimentos deverá ser retida pelo reservatório das UHEs Magessi e Sinop, sendo que a previsão de implantação desta última UHE é cerca de 1 ano após a implantação da UHE Colider, conforme Plano Decenal de Expansão 2010-2019.

109. Assim, face aos resultados apresentados no EDH e as medidas propostas, verifica-se que a vida útil do empreendimento para geração de energia será adequada, desde que executadas as medidas estruturais propostas pelo projetista.

REMANSO

110. Os estudos de remanso da UHE Colider no âmbito dos Estudos de Viabilidade tiveram como objetivo principal a caracterização das condições de escoamento e da elevação da linha d'água do rio Teles Pires a montante do barramento, após a formação do reservatório, avaliando principalmente os seus efeitos sobre a curva-chave do canal de fuga do futuro AHE Sinop a montante. Os resultados também serviram para avaliar a influência da presença do reservatório sobre as infra-estruturas existentes na região.

111. Os estudos foram iniciados nos Estudos de Inventário e complementados posteriormente, visando atender a solicitações da ANEEL e da ANA. Segundo o projetista, a complementação dos estudos utilizou dados novos, com otimização da calibração do modelo, gerando os resultados que devem ser considerados nesta análise.

112. Os estudos foram realizados 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.

113. Como dados de entrada para o modelo de remanso, foram utilizadas 27 seções topobatimétricas, localizadas conforme mostra a Figura 4.13 do EDH. Essas seções foram compostas por batimetria da calha principal, levantadas no final de 2007 e início de 2008 cobrindo a área molhada do curso d'água, e por aerofotogrametria das margens alagáveis.

114. Para o reservatório, que tem cerca de 100 km de extensão, o número de seções utilizadas é considerado baixo, com uma densidade que não é compatível com este tipo de estudo. Além disso, o trecho final do reservatório, justamente onde os efeitos do remanso são mais pronunciados, tem pouca cobertura de informações. Contudo, considerando as características do rio, sem afluências de porte significativo e com trechos retilíneos, as seções

utilizadas podem ser consideradas representativas do rio. Mesmo assim, recomenda-se que, na continuidade dos estudos, sejam realizados novos levantamentos de campo, para um melhor detalhamento da geometria do rio, com o estabelecimento de novas seções, especialmente na região final do reservatório.

115. Para a calibração do modelo, foram utilizados 4 perfis simultâneos de níveis d'água levantados em campo, para as vazões de 905 m³/s, 969 m³/s, 1954 m³/s e 2168 m³/s, o que cobre boa parte das vazões médias anuais. Estes perfis foram levantados juntamente com as seções topobatimétricas, cobrindo todo o reservatório.

116. A 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 estudo considerou o coeficiente de rugosidade variável ao longo do reservatório e com variação também em relação à vazão.

117. A Figura 8 e a Figura 9 apresentam os resultados finais da calibração do modelo para as vazões utilizadas. Os coeficientes de rugosidade de Manning foram ajustados com valores variando de 0,014 a 0,040, sem distinção de calha e margem.

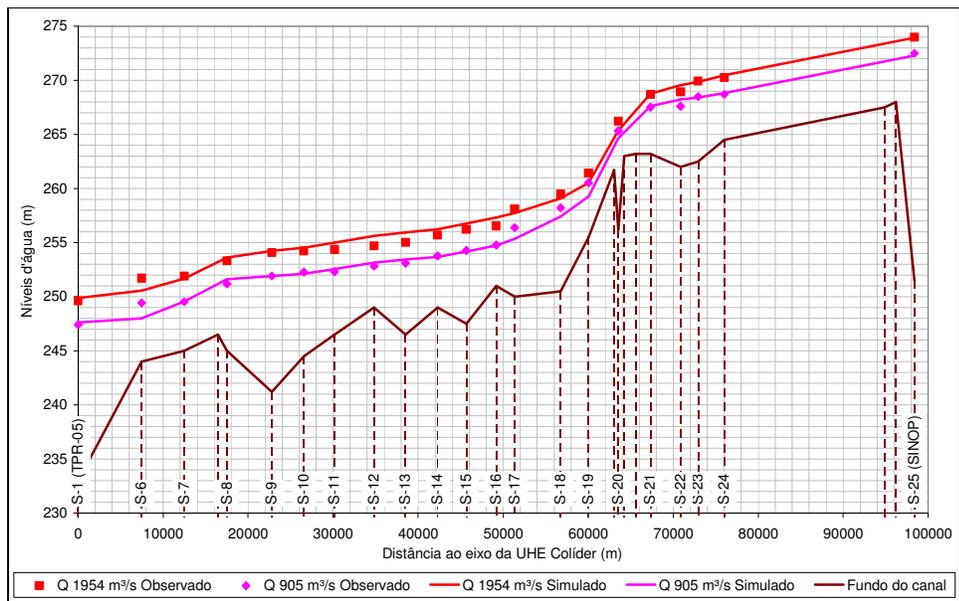


FIGURA 8 – RESULTADOS DO PROCESSO DE CALIBRAÇÃO DO MODELO DE REMANSO PARA AS VAZÕES DE 905 E 1954 M³/S

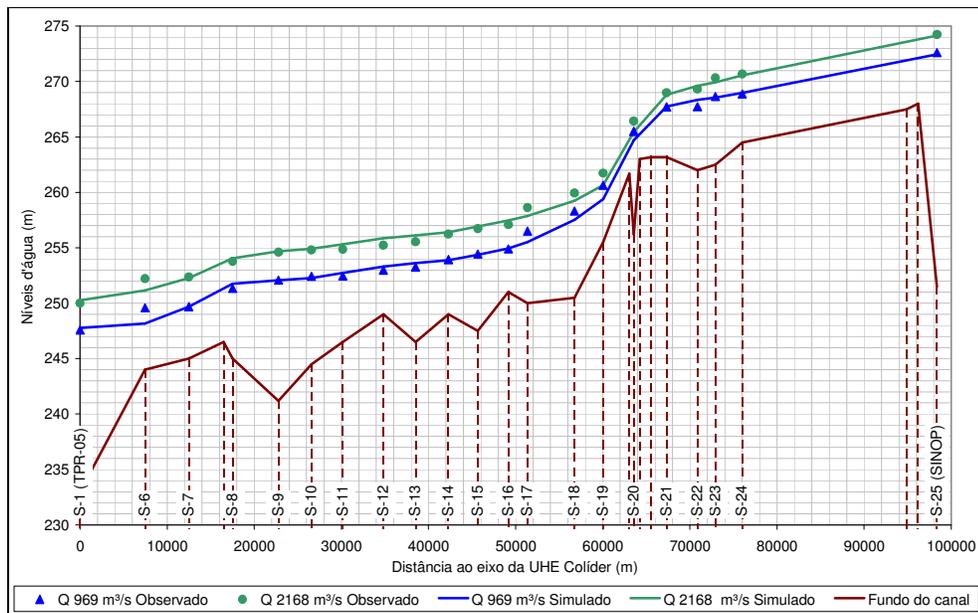


FIGURA 9 – RESULTADOS DO PROCESSO DE CALIBRAÇÃO DO MODELO DE REMANSO PARA AS VAZÕES DE 969 E 2168 M³/S

118. Embora tenham ocorrido algumas diferenças significativas entre os valores observados e simulados, o ajuste conseguido na calibração foi considerado aceitável para todas as seções, de modo que os coeficientes de Manning ajustados puderam ser considerados válidos. No entanto, observa-se a falta de dados na região final do reservatório, após a seção S-24, justamente onde o remanso com o reservatório deverá ter os seus efeitos mais pronunciados.

119. Após a calibração, foram determinadas as linhas d'água do rio Teles Pires para afluência de várias vazões, considerando as situações em condições naturais e após a implantação do reservatório. Foram consideradas 15 diferentes vazões: a média de longo termo (943 m³/s), as vazões associadas às recorrências de 100 (4.427 m³/s), 1.000 (5.550 m³/s), e 10.000 anos (6.673 m³/s), obtidas no estudo inicial do EDH, além das vazões relativas à curva de permanência discretizadas a cada 10% de permanência, incluindo os registros máximos e mínimos do histórico, conforme solicitado pela ANEEL.

120. 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, já que o vertedouro foi dimensionado para escoar a vazão de cheia decamilenar sem sobrelevação. Adicionalmente, atendendo a uma solicitação da ANEEL, foram também realizadas simulações para todas as vazões considerando o nível d'água junto à barragem abaixo do NA normal, variando o nível d'água em intervalos de 20 cm até a cota 269,8 m.

121. Os principais resultados dos estudos de remanso para o reservatório são apresentados na Figura 10, onde estão apresentadas as linhas d'água para as condições natural e com o reservatório, para algumas das vazões simuladas. Na Figura 11, é apresentado um detalhe do final do reservatório da UHE Colíder, evidenciando o efeito do remanso sobre o canal de fuga da UHE Sinop.

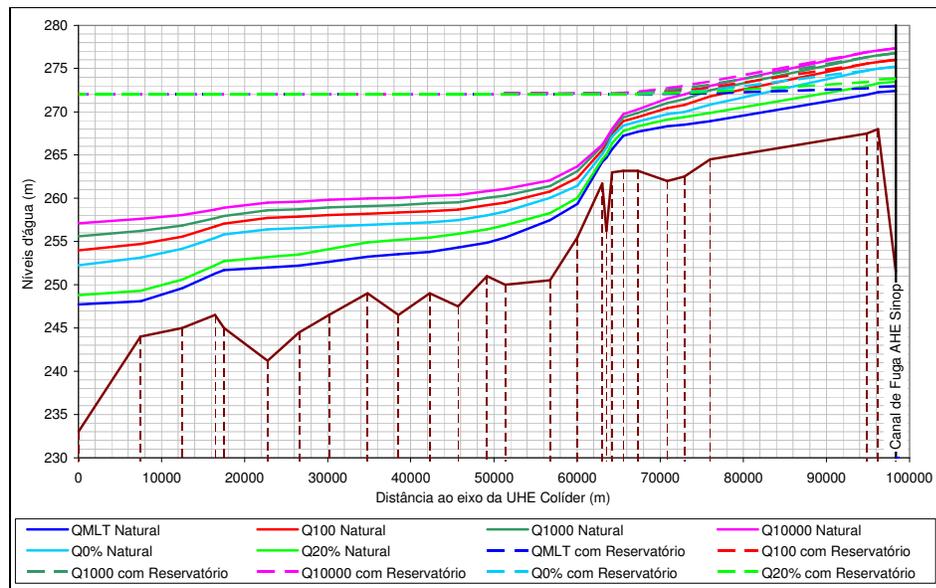


FIGURA 10 – RESULTADOS DO ESTUDO DE REMANSO PARA O RESERVATÓRIO DA UHE COLÍDER

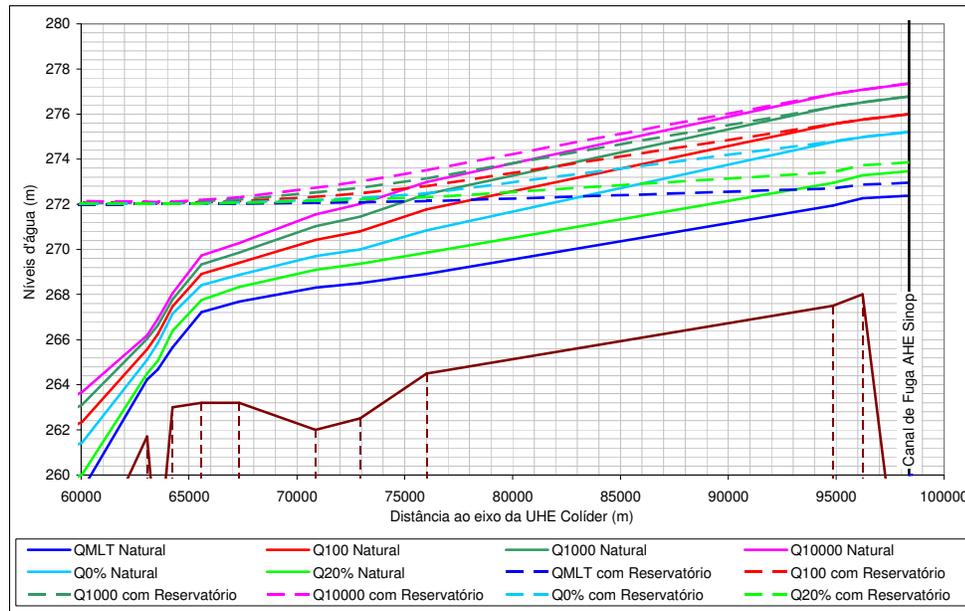


FIGURA 11 – DETALHE DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE REMANSO NO FINAL DO RESERVATÓRIO DA UHE COLÍDER, EVIDENCIANDO OS EFEITOS DO REMANSO

122. Pelos resultados apresentados, observa-se que o canal de fuga do AHE Sinop encontra-se numa região onde a influência do remanso é sentida para vazões até aproximadamente 3000 m³/s, equivalente à vazão máxima observada, a partir da qual o rio Teles Pires volta a ter o seu controle hidráulico realizado basicamente pela calha do rio. Dessa forma, a curva-chave do canal de fuga do AHE Sinop altera-se significativamente para as vazões médias, como mostra a Figura 12. Recomenda-se que esta informação seja repassada à ANEEL para a avaliação dos impactos sobre os cálculos energéticos da UHE Sinop.

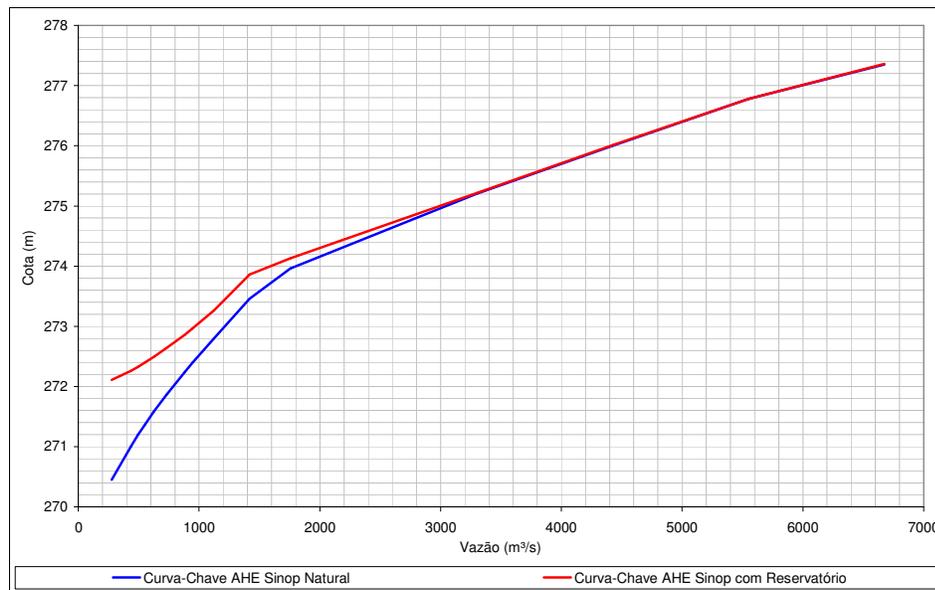


FIGURA 12 – CURVA-CHAVE DO CANAL DE FUGA DO AHE SINOP

123. No EDH, não é feita a avaliação da influência do reservatório e do remanso sobre as áreas urbanas, as estruturas viárias ou outras estruturas presentes na região. No EIA, no entanto, são apresentados levantamentos e quantitativos de populações e estruturas afetadas (EIA, Vol. III, Cap. 9, pgs. 315 a 334). Não foi informado, mas acredita-se que estes levantamentos tenham sido realizados sem considerar os efeitos do remanso, como se o reservatório inundasse somente até a cota do NA Máximo Normal.

124. Os descritivos e quantitativos mostram que não há núcleos urbanos ou outras infra-estruturas de porte significativo atingidos pelo reservatório. No entanto, o projetista apresentou dois mapas ilustrando a área de inundação do reservatório para as cheias de 50 e 100 anos de tempo de retorno. Estes mapas mostram as benfeitorias (residências e ranchos de lazer) e as estradas e vias afetadas diretamente pelo reservatório, evidenciando os pequenos quantitativos levantados no EIA.

125. Como medida de compensação pelos impactos gerados, o EVI e o EIA do empreendimento, na sua análise sócio-ambiental, propõem um Programa de Gestão de Terras e Reassentamento, onde se sugerem a indenização e o reassentamento das pessoas afetadas pelos reservatórios, além de um Programa de Reconfiguração da Rede de Vias e Utilidades Rurais, onde se sugere a melhoria na malha viária.

126. Como condicionante para a conversão desta DRDH em outorga, recomenda-se que os estudos de remanso sejam revisados, buscando dar maiores detalhamentos nas regiões não cobertas por levantamentos topobatimétricos.

127. Como consequência, o projetista deverá reavaliar as faixas de proteção das edificações para o tempo de recorrência de 50 anos e as proteções das infra-estruturas, em especial as viárias, para o tempo de recorrência de 100 anos.

CONDIÇÕES GERAIS DE OPERAÇÃO / VAZÕES MÍNIMAS

128. A UHE Colíder será a fio d'água, de forma que não há variação de nível d'água durante a operação normal dos reservatórios. Da mesma forma, não há necessidade de estabelecimento de vazões remanescentes, visto que as vazões defluentes são iguais às afluentes.

Tal condição deverá ser expressa na Resolução de DRDH em favor da ANEEL. O arranjo tampouco prevê trecho de vazão reduzida.

USOS MÚLTIPLOS

USOS CONSUNTIVOS A MONTANTE

129. Considera-se que o tópico referente aos usos consuntivos atuais e futuros a montante do empreendimento é um dos aspectos centrais da DRDH da UHE Colíder, visto que a região em que se localiza o empreendimento consiste em uma das chamadas “fronteiras agrícolas” brasileiras, em que um aumento do uso da água para irrigação, entre outros usos, é esperado ao longo do período de operação. Um exemplo bastante representativo deste crescimento é o município de Sorriso, que tem quase a totalidade de sua área dentro da bacia afluyente ao UHE Colíder. Este município teve um salto de cerca de 100ha irrigados, no ano de 1996, para 10.500, segundo o censo agropecuário de 2006, o que representa uma taxa de crescimento exponencial de quase 60% ao ano.

130. O empreendedor apresentou no EDH um tópico denominado “Usos da água a montante” constante no capítulo sobre Usos Múltiplos. Este é um extrato do capítulo “Usos Consuntivos” constante no Estudo de Viabilidade.

131. Neste estudo, o projetista apresenta uma estimativa da evolução do uso consuntivo na bacia do rio Tapajós, e transpõe os resultados para o eixo da UHE Colíder. Do ponto de vista metodológico, tal estudo se baseou na metodologia proposta pelo ONS, de estimativa com base em dados censitários, o que é bastante consistente e vem sendo adotado pela ANA em diversos estudos similares.

132. Porém, o estudo apresentado só levou em conta os dados do censo agropecuário do ano de 1985, deixando de incorporar os resultados dos censos de 1996 e 2006, este último recentemente divulgado. Dado que sabidamente houve um aumento da agricultura neste período na região, este levantamento de usos claramente não capta o crescimento do uso consuntivo na bacia. Além disso, o cálculo de usos consuntivos se limitava ao ano de 2010, o que é insuficiente do ponto de vista da DRDH, visto que esta deve alocar as vazões para usos consuntivos ao longo de toda a operação do projeto.

133. Desta forma, a ANA enviou ofício à ANEEL (fls. 31-33), solicitando que:

- a. os dados de todos os censos disponíveis fossem incorporados no estudo de usos consuntivos;
- b. que os consumos fossem projetados no horizonte de 35 anos;
- c. que as projeções fossem feitas levando em conta as taxas de crescimento entre os últimos censos (1996 e 2006).

134. Em resposta, a ELETROBRAS enviou ofício (fls. 50-53), acompanhado de estudo denominado “Estimativa dos usos consuntivos na área de contribuição do Aproveitamento Hidrelétrico de Colíder”, constante no Anexo I deste processo.

135. Este estudo pode ser considerado melhor do que o apresentado no EVI, pois segue a mesma metodologia do ONS, incorporando ainda os dados dos censos recentes e projetando para o horizonte de 35 anos, conforme recomendações dos itens “a” e “b” citados. Assim, a série histórica de usos consuntivos gerada neste estudo foi utilizada pela ANA para naturalização da série de vazões observadas geradas na Nota Técnica nº 04/2010/NHI. A série histórica de vazões reconstituída está apresentada no Anexo I desta NT.

136. No entanto, o referido estudo complementar não atendeu ao item “c” da diligência da ANA, relativo às taxas de crescimento de cada setor utilizadas para as projeções de incremento dos usos até o ano de 2045. Ao invés de adotarem-se taxas de crescimento iguais às observadas em anos recentes, o estudo adotou taxas hipotéticas, em função de cenários de crescimento do PIB brasileiro, variando entre 0,20% e 0,89% ao ano, no caso da irrigação. Estes valores, mesmo admitindo uma diminuição futura das taxas de crescimento, são extremamente baixos e não refletem a realidade da bacia nos últimos anos e as perspectivas futuras do setor agropecuário na região, como já demonstrado no exemplo do município de Sorriso, representativo da bacia.

137. Sendo assim, considerou-se que o estudo apresentado, que está aprovado pela ANA quanto à série histórica de usos consuntivos, não pode ser aceito no que diz respeito às projeções das vazões de usos consuntivos até o ano de 2045, a serem descontadas da disponibilidade hídrica da UHE Colíder. Optou-se assim por fazer as projeções no âmbito da SOF/ANA, em articulação com a SPR/ANA, visto que está sendo ultimado, naquela UORG, o Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica – Afluentes da Margem Direita (PERH-MDA). Após consulta, a SPR enviou a Comunicação Interna nº 033/2010/SPR (fls. 43-45), no qual foram baseados os resultados de usos consuntivos, notadamente do setor de irrigação.

Estimativas por setor

138. Dado que o horizonte de concessão da outorga será o ano de 2045, a estimativa de demandas consuntivas realizada leva em conta este horizonte de projeção.

139. As estimativas de consumos foram feitas com base em censos populacionais, econômicos e agropecuários, adotando-se as seguintes hipóteses

- a) Demanda per capita para abastecimento urbano de 200 l/hab/dia e coeficiente de retorno de 80%;
- b) Demanda per capita para abastecimento rural de 150 l/hab/dia e coeficiente de retorno de 80%;
- c) Demanda para dessedentação animal de 50 l/BEDA/dia, onde BEDA é o número de Bovinos Equivalentes em Demanda de Água;

140. Foram obtidos os consumos para o ano de 2003 apresentados na Tabela 10.

TABELA 10. DEMANDAS A MONTANTE DO AHE COLÍDER (M³/S), DE ACORDO COM O SETOR USUÁRIO, NO ANO DE 2003

Tipo de uso	Vazão consumida
Urbano	0,098
Rural	0,106
Animal	0,421
Indústria	0,012

141. Com base nos dados censitários de cada setor usuário, foram ajustadas equações tendenciais, para projeção dos consumos futuros, mostradas na Figura 13.

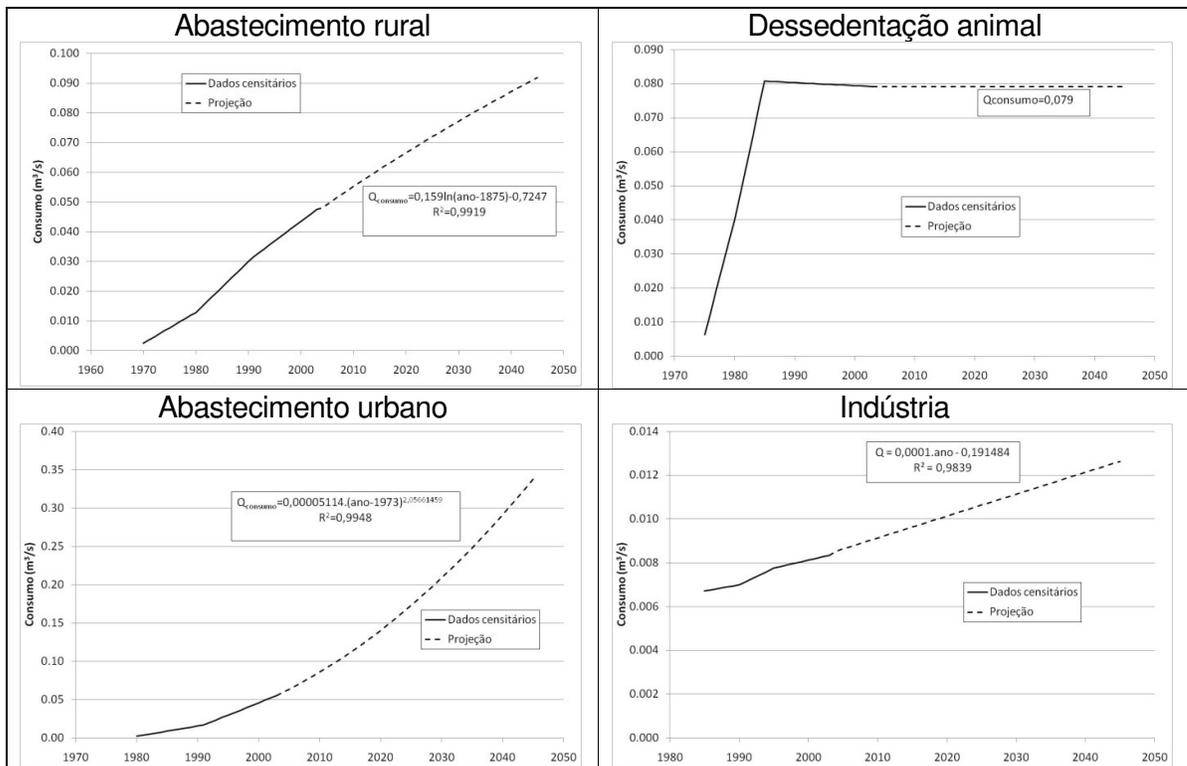


FIGURA 13. CONSUMOS OBTIDOS DE DADOS CENSITÁRIOS ATÉ 2003 E PROJEÇÃO PARA O HORIZONTE DE OUTORGA DO AHE COLÍDER

142. Como se vê, o setor de dessedentação animal apresentou crescimento negativo entre os dois últimos censos. Neste caso, por segurança, foi adotada taxa de crescimento nula para a projeção do consumo ao longo do horizonte de outorga.

143. Já para o setor de irrigação, foram obtidas as projeções de consumo realizadas no âmbito do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica – Afluentes da Margem Direita (PRH-MDA), que já contemplam os dados do mais recente censo agropecuário (2006). Estas projeções estão sintetizadas na Comunicação Interna nº033/2010/SPR (documento *próton* 006495/2010).

144. Na Tabela 11 são mostradas as áreas irrigadas e consumos correspondentes, segundo a previsão do PERH-MDA.

TABELA 11. ÁREAS IRRIGADAS E CONSUMOS, CONFORME PERH-MDA

	Área irrigada (ha)	Consumo (m ³ /s)
2007	20.080	2,44
2020	105.062	10,61
2030	126.208	12,71

145. No entanto, devido ao horizonte do plano ser o ano de 2030, há a necessidade de estender as projeções, uma vez que o prazo da outorga da UHE Colíder será de 35 anos, ou seja, finalizando em 2045. A Figura 14 apresenta a extensão da projeção realizada até o ano de 2045.

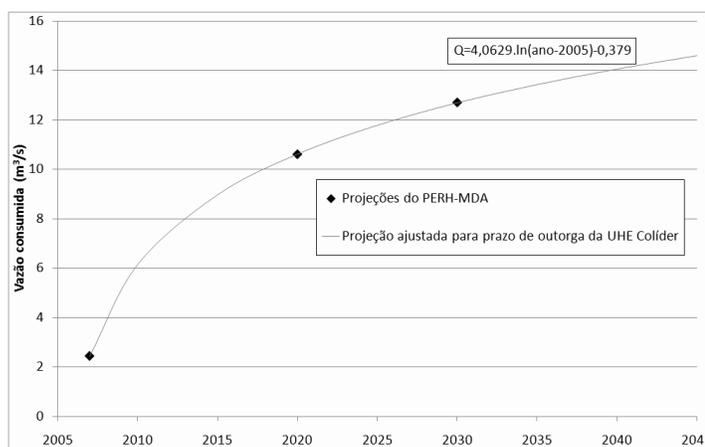


FIGURA 14. PROJEÇÃO DOS CONSUMOS DE IRRIGAÇÃO ATÉ 2045 A MONTANTE DA UHE COLÍDER

146. O consumo previsto em 2045 corresponde a uma área irrigada de cerca de 145.000 hectares. Foi feita ainda uma verificação da área irrigada final, no intuito de verificar se esta pode ser considerada sustentável. A fonte para esta verificação são os estudos desenvolvidos pelo MMA/SRH/DDH (1999), revisados e apresentados por Christofidis (2002¹), que estimou a área potencial que pode ser desenvolvida com agricultura sustentável em cada Unidade da Federação. As áreas potenciais estimadas levaram em conta a aptidão agrícola dos solos, proximidade com corpos hídricos, desnível manométrico inferior a 60m, restrições ambientais (unidades de conservação, área de preservação permanente, reserva legal) e outros.

147. O estudo apresenta para o estado do Mato Grosso uma área potencial irrigável de 2.390.000 hectares. Atualmente, a bacia a montante do UHE Teles Pires responde por 15% da irrigação no Estado do Mato Grosso. Supondo que esta proporção permaneça constante, teríamos

¹ Christofidis, Demetrios. *Irrigação, a fronteira hídrica na produção de alimentos*. Artigo publicado na Revista ITEM, nº 54, 2002, Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID)

uma área potencial de cerca de 340.000 hectares na bacia. Esta área é bastante superior à área prevista em 2045, de cerca de 145.000 hectares, logo a previsão de consumo feita aqui pode ser considerada aceitável, dadas as restrições ambientais, técnicas e legais atualmente vigentes.

Conclusões – Usos consuntivos

148. Os consumos projetados para todos os setores usuários foram somados. Os resultados finais da análise são mostrados na Tabela 12.

149.

TABELA 12. ESTIMATIVA DE CONSUMOS A MONTANTE DO AHES COLÍDER ATÉ 2045 (m³/s)

Ano	Área irrigável (ha)	Consumo irrigação	Consumo demais setores	Consumo total
2010	59.000	6,16	0,23	6,39
2015	88.000	8,98	0,26	9,24
2020	105.000	10,62	0,30	10,92
2025	117.000	11,79	0,33	12,13
2030	126.000	12,70	0,38	13,08
2035	134.000	13,44	0,42	13,86
2040	141.000	14,07	0,47	14,54
2045	146.000	14,61	0,52	15,13

150. Os resultados da análise de usos consuntivos realizados pela ANA foram enviados à Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Mato Grosso – SEMA-MT (Ofício nº 372/2010/GEREG/SOF-ANA, fls. 46-48), a título de consulta sobre eventuais projetos ou projeções de consumos em rios de domínio estadual na bacia, que possam vir a influenciar os consumos futuros.

151. Em resposta, a SEMA-MT inicialmente encaminhou o Ofício nº 0692/GAB-SEMA-MT/2010 (fls 83-84), pelo qual foram informadas as vazões de captação superficial, outorgadas e cadastradas naquele órgão. Neste Ofício, não foram feitas considerações sobre vazões de consumo efetivos atuais e projetadas para o horizonte da DRDH.

152. Posteriormente, a SEMA-MT encaminhou o Ofício nº 867/GAB-SEMA-MT/2010, pelo qual foram complementadas as informações anteriores. Neste Ofício, a SEMA apresentou os consumos efetivos previstos no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Mato Grosso, para os anos de 2007 (ano de elaboração do Plano) e 2027 (prognóstico de horizonte do Plano). Para 2007, o valor encontrado foi de 4,6 m³/s (ao passo que as estimativas do PRH-MDA e SOF chegaram a 6,4 m³/s em 2010. Já para o ano de 2027, o Plano Estadual do MT prevê para a bacia a montante da UHE Colider um consumo de 11,12 m³/s, ao passo que as estimativas da ANA chegam a 13,1 m³/s para o ano de 2030.

153. Em termos de área irrigadas, o Ofício da SEMA, a partir dos dados do Plano Estadual do MT, diagnosticou para 2007 uma área irrigada a montante da UHE Colider de 32.809 ha, ao passo que as estimativas da ANA levantaram uma área irrigada em 2010 de 59.000 ha. Já para o ano de 2027, as estimativas da SEMA-MT chegaram a uma área irrigada de 84.934 ha, ao passo que as estimativas da ANA chegaram em 126.000 ha para 2030.

154. Ao final, o Ofício nº 867/GAB-SEMA-MT/2010 considera que as estimativas e projeções realizadas pela ANA para os usos consuntivos a montante da UHE Colider estão adequadas e compatíveis com o planejamento do Estado do Mato Grosso.

CAPTAÇÕES DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO E OUTROS USOS

155. O Volume III do EIA faz um levantamento expedito da quantidade de captações de água a serem atingidas pela formação do reservatório. Não são especificados os usos associados às referidas captações. Os mapas da linha de inundação do reservatório no seu NA operativo mostram que nenhuma sede municipal será diretamente atingida pela formação do lago. No EIA, não consta nenhum programa de relocação ou proteção das captações de água que serão afetadas pela formação do lago.

156. Assim, não obstante os mapas de inundação não indicarem a presença de captações importantes, especialmente para abastecimento público, na área a ser inundada, recomenda-se que conste a seguinte condicionante na DRDH:

- O abastecimento de água de sedes municipais e das localidades afetados diretamente pelo reservatório, cujos pontos de captação estejam eventualmente na área a ser inundada, não poderão ser interrompidos em decorrência da implantação do empreendimento, em suas fases de construção e operação;

NAVEGAÇÃO

157. O Ministério dos Transportes encaminhou, em 06 de fevereiro de 2009, o Ofício nº 33/SPNT/MT à ANEEL, com cópia para a ANA (folhas 34 a 37), no qual foi informado que a hidrovia do rio Teles Pires chegará até Sinop, a montante da barragem da UHE Colider. Neste mesmo Ofício, também foram informadas as dimensões de comboio-tipo para a hidrovia do rio Teles Pires, além de informar que aquele Ministério estaria contratando, por meio do DNIT, estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental para a hidrovia Teles Pires – Tapajós.

158. Assim, a ANA encaminhou, em 04 de março de 2010, o Ofício nº 229/2010/GEREG/SOF-ANA para o Ministério dos Transportes (folha 26), em que foi solicitado posicionamento deste Ministério no que diz respeito aos resultados do estudo de viabilidade econômica da hidrovia Tapajós – Teles Pires e ao cronograma de implantação das eclusas e canais de navegação da hidrovia do rio Teles Pires, em termos de oportunidade do investimento e disponibilidade de recursos para sua implantação.

159. Em resposta, o MT encaminhou o Ofício nº 385/2010/MT em 19 de maio de 2010, o qual apresenta as seguintes informações:

- Foi afirmada a viabilidade econômica da hidrovia;
- Foi informada a previsão da extensão da hidrovia desde a foz do rio Tapajós até o remanso da UHE Sinop, no rio Teles Pires;
- Foi informado que o MT será o responsável pelos custos de sua implantação;
- Foi sugerido que a ANA solicite ao empreendedor um estudo de alternativas de traçado e o desenvolvimento do projeto básico da alternativa definida, assumindo assim que o arranjo inicialmente apresentado nos Estudos de Viabilidade da UHE não seria o mais adequado.

160. Ainda em relação à navegação, a SOF/ANA encaminhou, em 19 de outubro de 2009, a CI nº 040/2009/GEREG/SOF-ANA para a SPR/ANA (folha 16), na qual é solicitada àquela Superintendência uma manifestação sobre o arranjo previsto e a necessidade de especificação dos parâmetros mínimos para o projeto da eclusa da UHE Colider, considerando os trabalhos desenvolvidos pela SPR no âmbito do Plano Estratégico das bacias da Margem Direita do rio Amazonas e a participação daquela Superintendência no grupo interministerial sobre navegação.

161. Assim, considerando a afirmação da viabilidade da implantação da hidrovia informada pelo MT e a necessidade colocada por aquele Ministério de que sejam estudadas outras alternativas de arranjo para o sistema eclusa-canaís, cujas dimensões de comboio, eclusas e canais são as informadas pelo MT no Ofício nº 033/SPNT/MT e ratificadas pelo Ofício PNG 029/10 da Eletronorte (folha 52), além do disposto no Artigo 13 da Lei 9.433/1997, recomenda-se que conste na DRDH as seguintes condicionantes para sua conversão em outorga:

- No prazo de um ano, apresentar estudo de alternativas com a definição do arranjo do sistema de eclusas e canais de navegação para transposição da barragem mais adequado sob os aspectos técnico, ambiental e socioeconômico, o qual a ANA encaminhará ao Ministério dos Transportes para manifestação, e que deverá obedecer às seguintes dimensões:
 - Largura das eclusas e canais: 60 m;
 - Comprimento: 220 m; e
 - Profundidade mínima das eclusas e canais: 5,0 m.
- Projeto Básico do sistema de eclusas e canais de navegação, na alternativa definida no inciso anterior, em conformidade com o disposto na Lei nº 8.666 de 1993 e Resolução CONFEA nº 361 de 10/12/1991, observando-se as Recomendações Básicas para Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas, apresentadas pelo TCU em sua Cartilha de Obras Públicas.

LAZER

162. Segundo o Volume II do EIA, as praias no município de Colider já foram um grande atrativo turístico, mas foram desativadas por motivos de segurança. Já no município de Itaúba, são feitas referências a praias nos rios Teles Pires e rio Renato, com destaque para o balneário Barro Preto, no rio Renato. As praias do rio Teles Pires também são o principal atrativo turístico do município de Nova Canaã do Norte, sendo destacada a praia da Balsa. Já no Volume III do EIA, ainda é feita referência a uma Pousada (Ana Lima), localizada na margem direita do rio e que será diretamente afetada pela formação do reservatório.

163. Como medidas mitigadoras, o EIA propõe, no seu Volume V, um Programa de Monitoramento e Fomento de Atividades Econômicas, no qual é informado que será fomentado o uso do reservatório para atividades voltadas ao turismo e lazer (praias, festivais, etc.). Neste sentido, o EIA prevê a disponibilização de 1 ou 2 locais às margens do reservatório, providos de estruturas náuticas de pequeno porte, além da previsão da instalação de centros de lazer com infra-estrutura.

164. Assim, recomenda-se como condicionante para a conversão da DRDH em outorga a apresentação de indicação dos locais e detalhamento da implantação das infra-estruturas náuticas e dos centros de lazer propostos no Sub-Programa de Fomento ao Turismo do EIA.

VAZÃO PARA ESCADA DE PEIXES

165. Conforme informado no EIA e complementado no Ofício PNG 029/10, o arranjo da UHE Colider será dotado de escada para transposição de peixes, cuja vazão para operação será de 9,5 m³/s. Assim, esta vazão não poderá ser utilizada para geração de energia.

CONCLUSÃO

166. Tendo em vista as análises realizadas, recomenda-se a emissão da DRDH, à ANEEL, referente ao aproveitamento hidrelétrico Colider, reservando as vazões naturais afluentes, subtraídas das vazões destinadas aos usos consuntivos, nas condições especificadas a seguir:

- I. coordenadas geográficas do eixo do barramento: 10° 59' 05'' de latitude sul e 55° 45' 58'' de longitude oeste;
- II. nível d'água máximo normal a montante: 272,0 m;
- III. nível d'água máximo maximorum a montante: 272,0 m;
- IV. nível d'água mínimo normal a montante: 272,0 m;
- V. área inundada do reservatório no nível d'água máximo normal: 172 km²;
- VI. volume do reservatório no nível d'água máximo normal: 1.525 hm³;
- VII. vazão máxima turbinada: 1.580 m³/s;
- VIII. vazão mínima para dimensionamento do vertedor: 6.935 m³/s;
- IX. operação a fio d'água, com vazões defluentes iguais às afluentes.

§ 1º O vertedor deverá ser verificado para a passagem da cheia máxima provável, mantendo uma borda livre em relação à crista da barragem adequada para o porte do empreendimento;

§ 2º O abastecimento de água de sedes municipais e das localidades afetados diretamente pelo reservatório, cujos pontos de captação estejam eventualmente na área a ser inundada, não poderão ser interrompidos em decorrência da implantação do empreendimento, em suas fases de construção e operação;

§ 3º As áreas urbanas e localidades deverão ser relocadas ou protegidas contra cheias com tempo de recorrência de 50 anos, considerando o efeito do remanso sobre a linha de inundação do reservatório;

§ 4º A infra-estrutura viária, composta por rodovias, ferrovias e pontes, deverá ser relocada ou protegida contra cheias com tempo de recorrência de 100 anos, considerando o efeito do remanso sobre a linha de inundação do reservatório;

§ 5º Deverão ser mantidas as condições atuais de navegação, adequadas ao porte de navegação existente atualmente na região durante as fases de construção e operação do empreendimento, incluindo a travessia de balsa do rio Teles Pires em Itaúba;

§ 6º As vazões destinadas aos usos consuntivos, conforme Anexo II, poderão ser revistas a cada cinco anos, ou quando da aprovação de Planos de Recursos Hídricos;

§ 7º O arranjo das estruturas previstas deve buscar favorecer a passagem de sedimentos pelos vertedores e proteger a tomada d'água do circuito de geração;

§ 8º Deverá ser removida 100% da cobertura florestal na área a ser inundada devido à formação do reservatório, conforme preconizado no Estudo de Impacto Ambiental - EIA;

Condições gerais de operação:

- II. Início do enchimento do reservatório deverá ocorrer entre os meses de novembro a abril, mantendo-se neste período, a jusante da barragem, a vazão mínima de 376 m³/s.

Novos Estudos e Documentos Necessários para conversão da DRDH em outorga:

- Projeto Básico do aproveitamento hidrelétrico;
- Aprofundar estudo de remanso, detalhando as regiões não cobertas por levantamentos topobatimétricos;
- Apresentar e detalhar programa específico de saneamento integrado, que deverá incluir ações de relocação e melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário para equacionar possíveis problemas de qualidade de água provocados pela disposição

inadequada de lixo e esgotos domésticos na área de influência do reservatório. Essas ações poderão ser inseridas no âmbito do Programa de Apoio aos Municípios;

- Apresentar programa de compatibilização dos usos de água, atuais e futuros, com a qualidade de água prevista para o reservatório, no âmbito do Programa de Gerenciamento e Controle dos Usos Múltiplos do Reservatório e seu Entorno;
- No prazo de um ano, apresentar estudo de alternativas com a definição do arranjo do sistema de eclusas e canais de navegação para transposição da barragem, mais adequado sob os aspectos técnico, ambiental e socioeconômico, o qual a ANA encaminhará ao Ministério dos Transportes para manifestação, e que deverá obedecer às seguintes dimensões:
 - Largura das eclusas e canais: 60 m;
 - Comprimento: 220 m; e
 - Profundidade mínima das eclusas e canais: 5,0 m.
- Projeto Básico do sistema de eclusas e canais de navegação, na alternativa definida no inciso anterior, em conformidade com o disposto na Lei nº 8.666 de 1993 e Resolução CONFEA nº 361 de 10/12/1991, observando-se as Recomendações Básicas para Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas, apresentadas pelo TCU em sua Cartilha de Obras Públicas.
- Plano de Contingência e de Emergência;
- Detalhar e implementar os seguintes Programas Ambientais: Programa de Apoio aos Municípios; Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade de Águas; Projeto de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas; Programas de Desmatamento e Limpeza da Área do Reservatório.
- Apresentação de indicação dos locais, e detalhamento da implantação das infra-estruturas náuticas e dos centros de lazer propostos no Sub-Programa de Fomento ao Turismo do EIA;

Atenciosamente,

BRUNO COLLISCHONN
Especialista em Recursos Hídricos

PATRÍCIA REJANE GOMES PEREIRA
Especialista em Recursos Hídricos

RUBENS MACIEL WANDERLEY
Especialista em Recursos Hídricos

ANDRÉ RAYMUNDO PANTE
Especialista em Recursos Hídricos
Gerente de Regulação

De acordo, em 04 de junho de 2010.

FRANCISCO LOPES VIANA
Superintendente de Outorga e Fiscalização

Anexo I – série de vazões naturais médias mensais afluentes à UHE Colider

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1931	1278	1623	1891	1022	927	759	614	507	463	722	906	1210
1932	1110	1368	1829	950	845	692	597	557	478	522	568	622
1933	2418	1511	1030	1140	803	657	532	434	422	458	655	2113
1934	1394	1822	1619	1163	878	725	587	507	604	587	726	1451
1935	3516	1133	2404	1205	952	771	625	506	429	600	633	1254
1936	937	2944	987	912	754	611	495	401	373	340	406	464
1937	1219	779	1830	1168	789	684	554	449	420	523	539	2612
1938	2880	1297	1104	918	801	649	525	426	365	1172	829	1206
1939	1003	1459	1076	890	749	668	587	476	457	498	1164	1442
1940	2387	2540	3083	1669	1099	890	727	589	514	527	1173	812
1941	1373	2026	2684	1009	875	709	578	581	519	1110	860	803
1942	1549	1621	1515	1961	990	808	654	530	520	811	1187	757
1943	1975	1484	1704	1356	902	731	592	480	474	1217	1113	1716
1944	896	1441	1337	910	737	611	495	401	378	478	1020	807
1945	1857	2243	2609	1517	1049	850	688	558	501	553	1256	1586
1946	1032	2869	1725	996	1124	814	693	561	466	489	1163	1223
1947	2924	1804	2376	1196	976	791	641	519	448	634	784	1612
1948	1113	1720	1304	955	792	641	566	459	514	565	1053	4880
1949	2258	2359	1617	1109	930	799	647	524	430	987	626	2170
1950	2904	1564	2304	1054	858	695	563	456	369	536	811	2672
1951	1816	1677	4216	1056	1018	832	674	550	494	462	885	848
1952	1377	1296	1222	1075	793	642	520	421	356	350	521	1321
1953	1168	1536	2306	911	789	639	518	420	472	650	614	1112
1954	1421	2102	2584	993	840	699	566	458	439	467	1292	763
1955	2452	1009	2588	991	879	726	588	476	386	390	416	1890
1956	1001	1593	977	1256	910	806	655	545	568	557	2449	1678
1957	1496	2231	1469	1100	893	753	611	524	590	586	772	1623
1958	1683	1180	1418	1227	896	729	617	500	441	491	1001	1983
1959	3776	1564	2715	1110	938	774	643	527	436	425	2197	1803
1960	2174	2130	1298	1134	889	720	584	473	384	514	724	1488
1961	2245	1337	2144	994	899	731	592	532	440	478	664	2011
1962	2529	2014	958	1155	812	667	541	451	540	562	572	3092
1963	979	2217	1307	982	815	661	536	434	373	386	924	681
1964	1911	818	1131	749	674	546	446	362	297	766	1595	1094
1965	1401	1704	1992	1092	896	727	589	477	491	1457	1544	1115
1966	1587	2453	1281	1007	873	707	572	464	418	975	612	720
1967	909	1009	1131	1015	750	618	501	405	344	564	707	1380
1968	819	1265	784	695	564	457	370	366	375	488	554	1480
1969	1405	889	1013	833	712	581	471	381	348	431	919	2005
1970	1964	1287	996	923	803	650	527	427	354	606	568	558
1971	1058	1299	784	734	655	534	468	392	436	532	659	686
1972	862	1643	840	754	650	536	470	387	361	436	1269	1344
1973	1177	1213	1098	838	708	598	493	406	373	475	1390	1921
1974	2732	1164	1500	1089	930	753	610	501	471	474	534	1631
1975	1009	1467	1097	963	779	633	550	446	364	426	667	684
1976	1040	1370	1652	1278	849	632	485	405	397	514	714	1382
1977	1474	1806	1201	1180	1014	805	534	426	424	550	815	1216
1978	2142	1619	2734	1380	1157	864	690	598	527	669	824	1271
1979	2210	2079	1429	1239	820	487	477	442	545	545	756	852
1980	1528	2557	2618	1491	1003	819	656	558	557	556	619	1152
1981	1699	1687	1584	1692	1175	785	632	533	458	556	1189	1266
1982	2082	2175	1672	1762	1120	842	677	572	562	641	753	1145
1983	1537	2000	1456	1255	813	667	524	451	421	573	745	1112
1984	1182	1135	1305	1195	879	609	500	445	456	509	675	1218
1985	1817	1798	1594	1462	1011	691	562	468	444	574	685	728
1986	1497	1842	1606	1127	827	642	517	491	483	584	589	840
1987	1622	1530	1476	1193	805	581	469	416	390	403	735	1539
1988	1667	1589	1857	1493	970	679	535	449	402	438	745	1241
1989	1600	2024	2007	1614	1029	702	590	514	478	456	591	1362
1990	1979	1729	1665	1319	922	658	566	574	583	727	812	982
1991	1424	1804	1921	1468	824	661	599	567	566	606	794	962
1992	1180	1796	1636	1487	917	747	599	522	590	633	887	1614
1993	1347	1779	1218	997	776	624	501	450	427	470	567	940
1994	1724	1444	2119	1440	996	813	627	498	443	512	618	837
1995	2544	2330	2248	1950	1523	970	697	583	531	551	709	1109
1996	1556	1382	1618	1355	914	683	525	480	452	480	875	801
1997	1513	2135	2070	1405	974	756	573	480	438	464	581	1034
1998	1037	1349	1473	914	638	493	418	384	369	435	764	1310
1999	1869	1302	1731	984	715	540	459	395	396	395	596	971
2000	1355	1626	2023	1357	815	593	511	442	445	439	780	977
2001	985	988	1339	1124	765	609	493	429	435	562	702	1455
2002	1744	1626	1770	1284	837	644	541	469	465	472	641	826
2003	1600	1768	1833	2077	1055	789	633	528	497	608	773	1063
2004	1521	3277	1786	1520	1109	824	727	610	547	633	842	921
2005	1436	1556	1566	1268	833	649	564	482	469	564	718	1466
2006	2453	1724	1956	2116	1079	824	675	556	542	780	956	1568
2007	1784	2699	2276	1342	1025	787	679	588	538	594	797	1303
2008	1492	2787	2567	1995	1233	878	717	598	546	623	887	1254