



DIRETORIA DE PRODUÇÃO E IMPLANTAÇÃO (DPI)

Arranjo geral do empreendimento



Comparativo – Área alagada por Capacidade Instalada - Ranking da Eficiência

Compare a energia e o alagamento das dez maiores usinas do Brasil



Mil-MW

ITAIPÚ

BELO MONTE

TUCURUÍ

JIRAU

ILHA SOLTEIRA

XINGÓ

SANTO ANTÔNIO

MARIMBONDO

SERRA DA MESA

SOBRADINHO

14

11,2

8,7

3,8

3,4

3,2

3,2

1,4

1,3

1,1



Localização



PR



PA



PA



RO



SP e MS



AL e SE



RO



SP e MG



GO



BA



Área alagada (mil/km²)

1,4

0,5

3,5

0,3

1,2

0,1

0,4

0,4

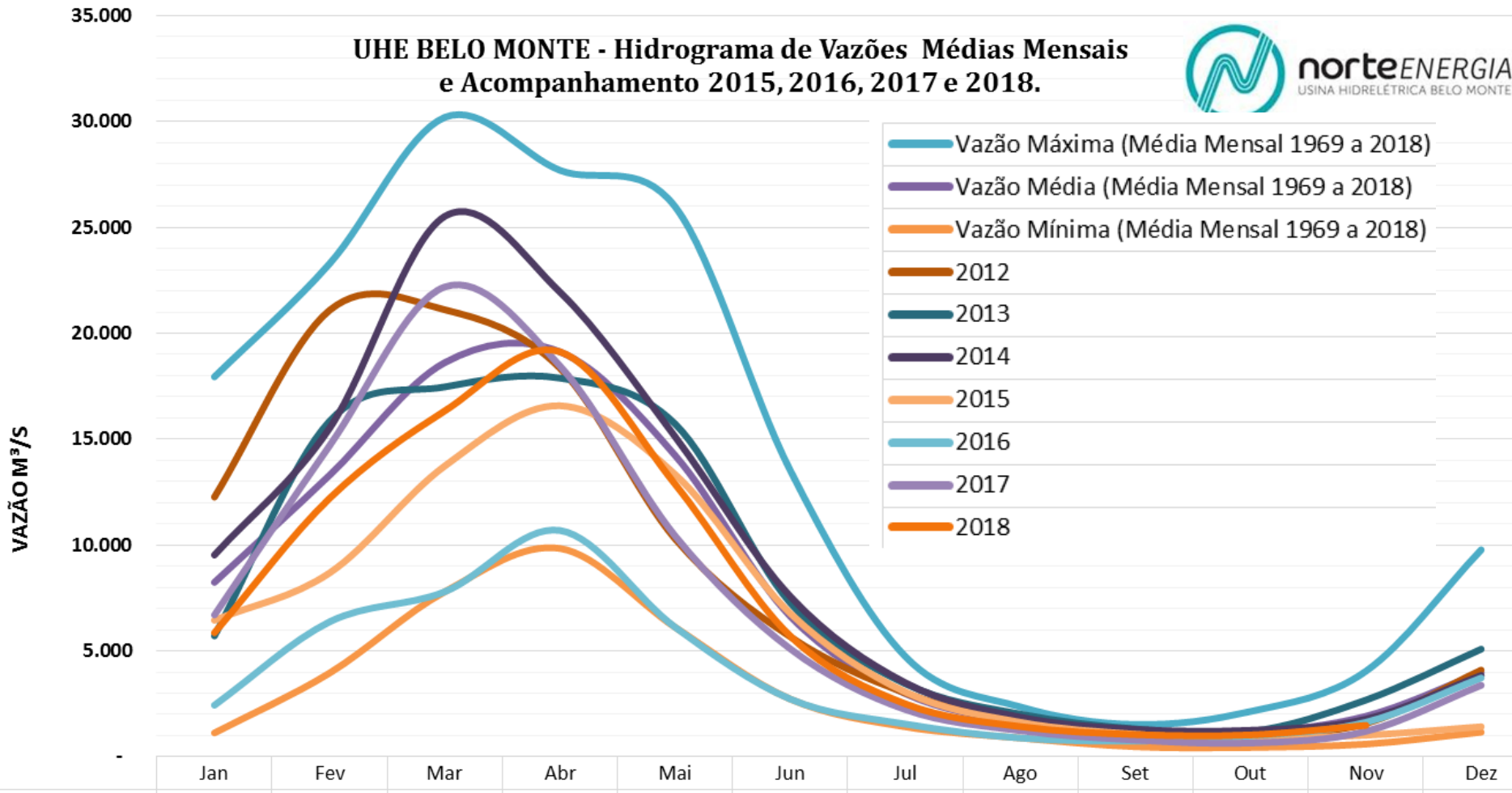
Os lagos estão na mesma escala

1,8

4,1

Fonte: Aneel, Furnas, Eletronorte, Itaipú Binacional, Chesf, Norte Energia, Energia Sustentável e Santo Antônio Energia

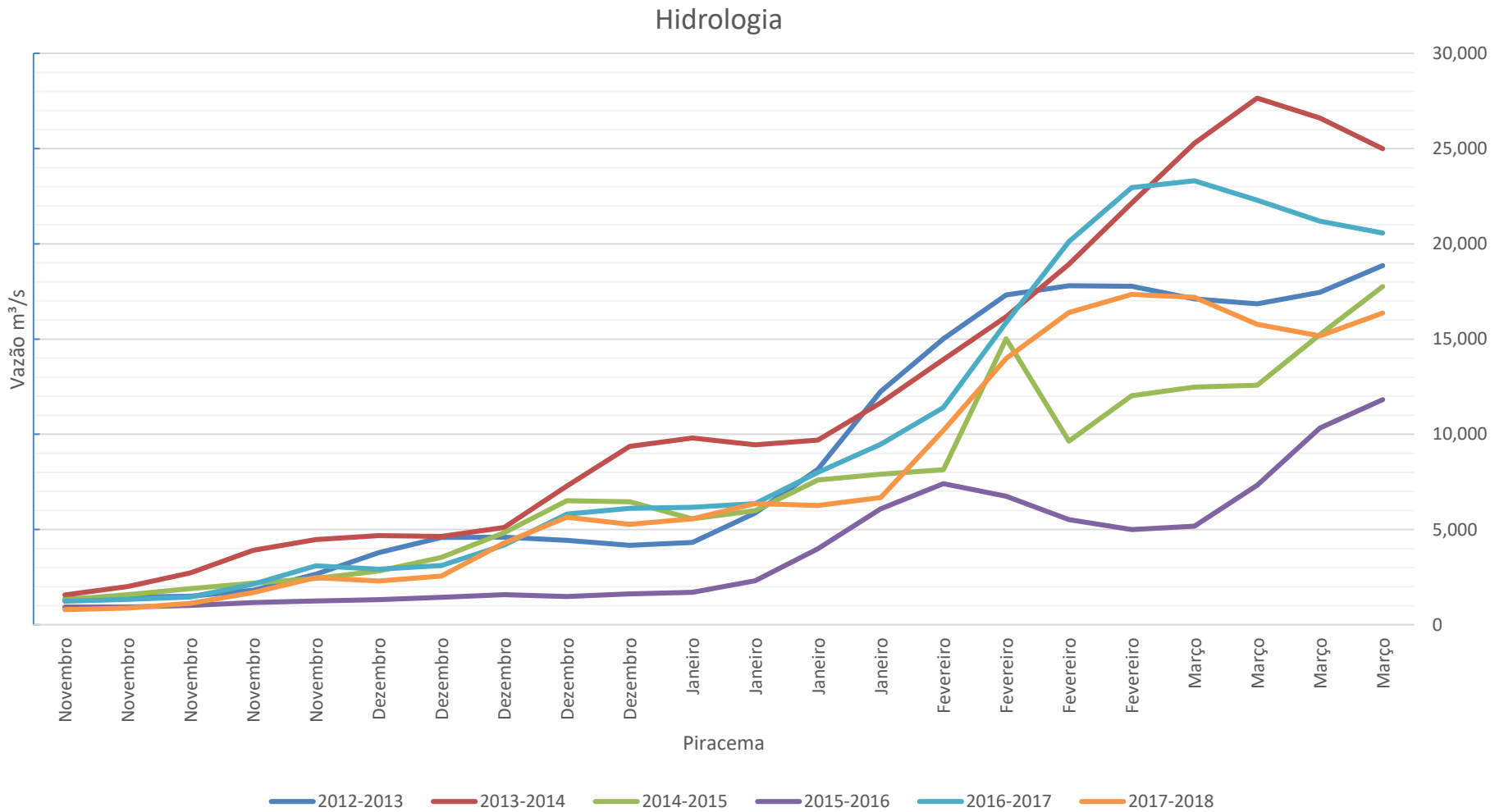
UHE BELO MONTE - Hidrograma de Vazões Médias Mensais e Acompanhamento 2015, 2016, 2017 e 2018.



Hidrometria – UHE Belo Monte 17/11/2018

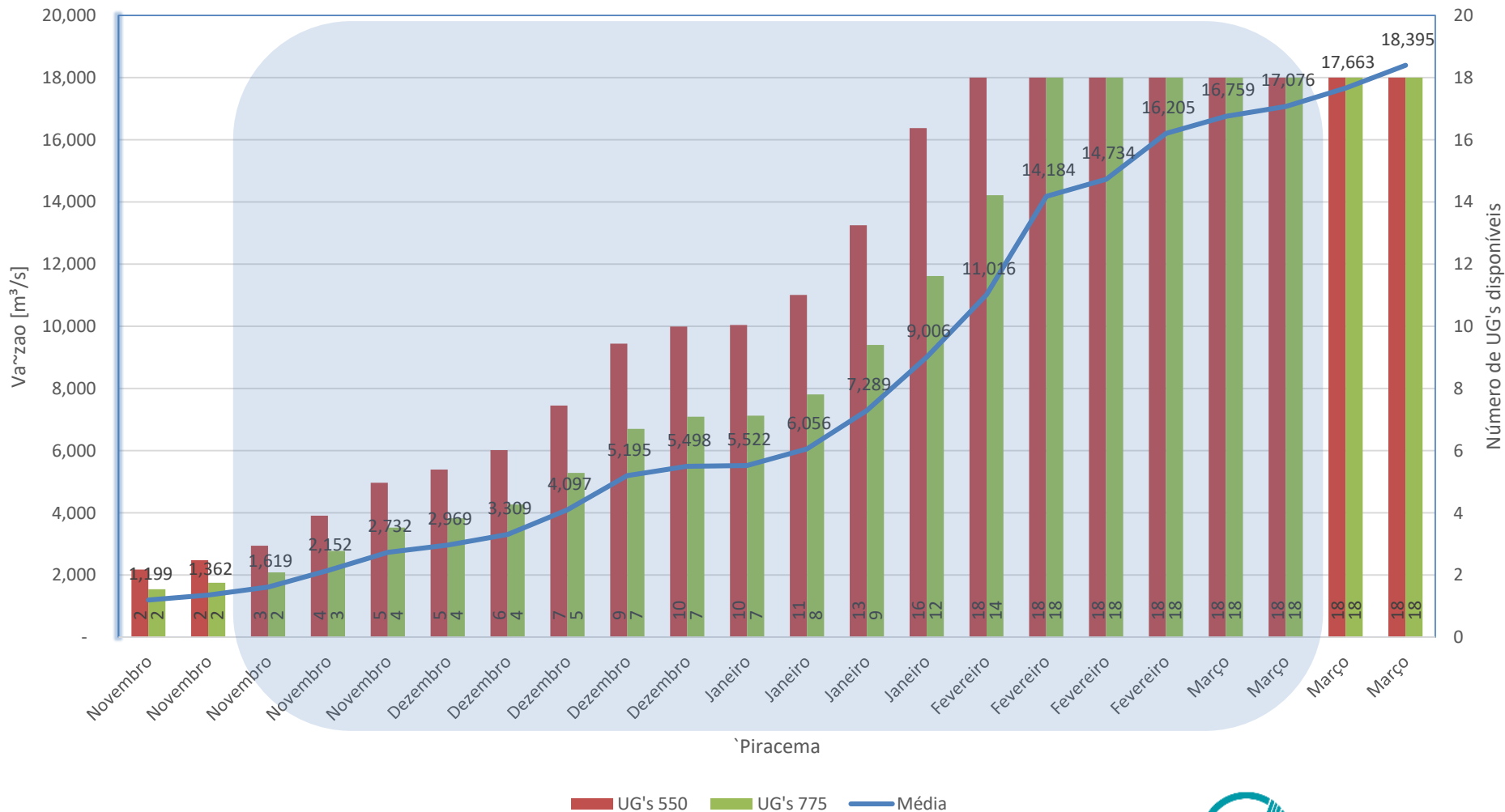


Hidrologia

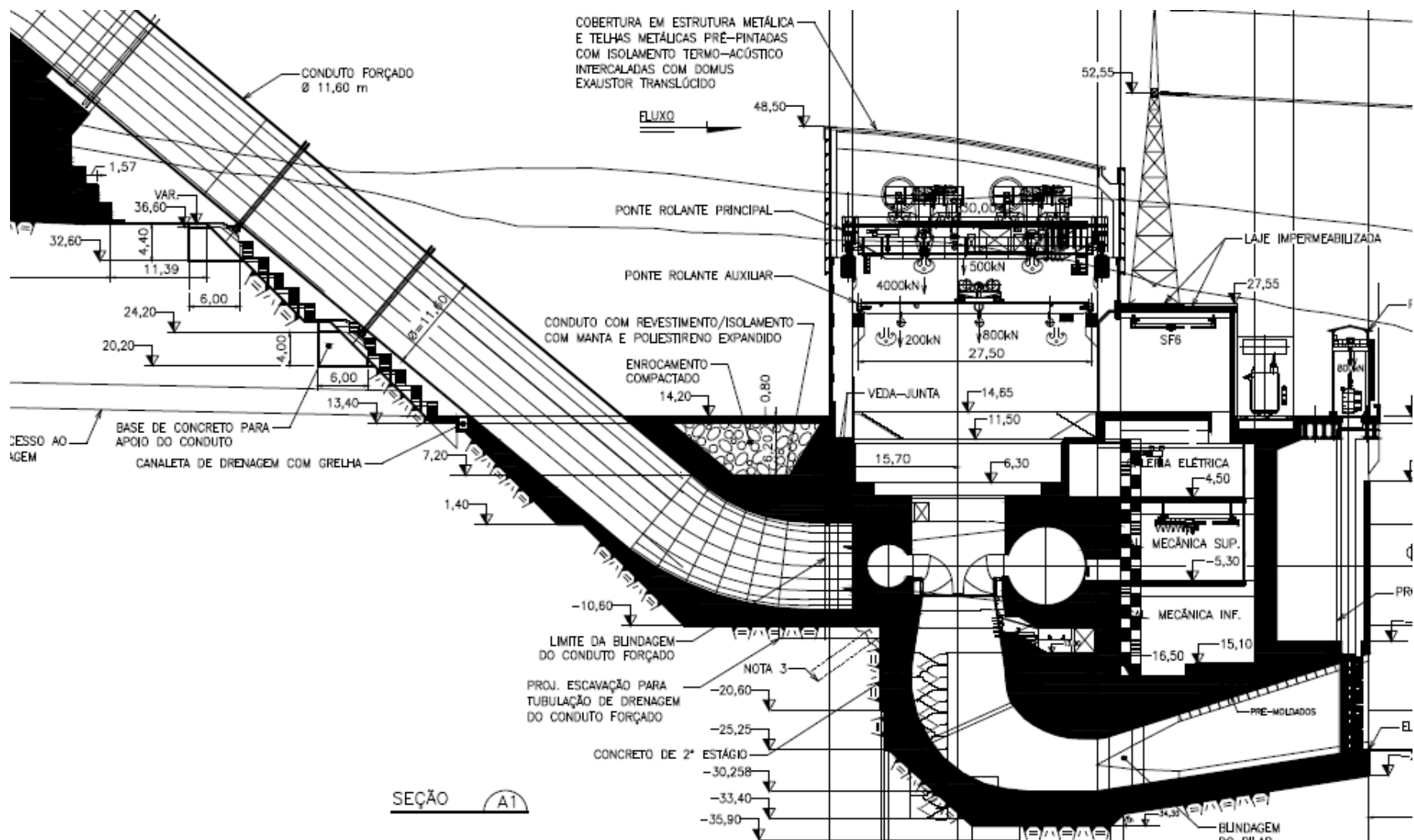


Disponibilidade de Geração

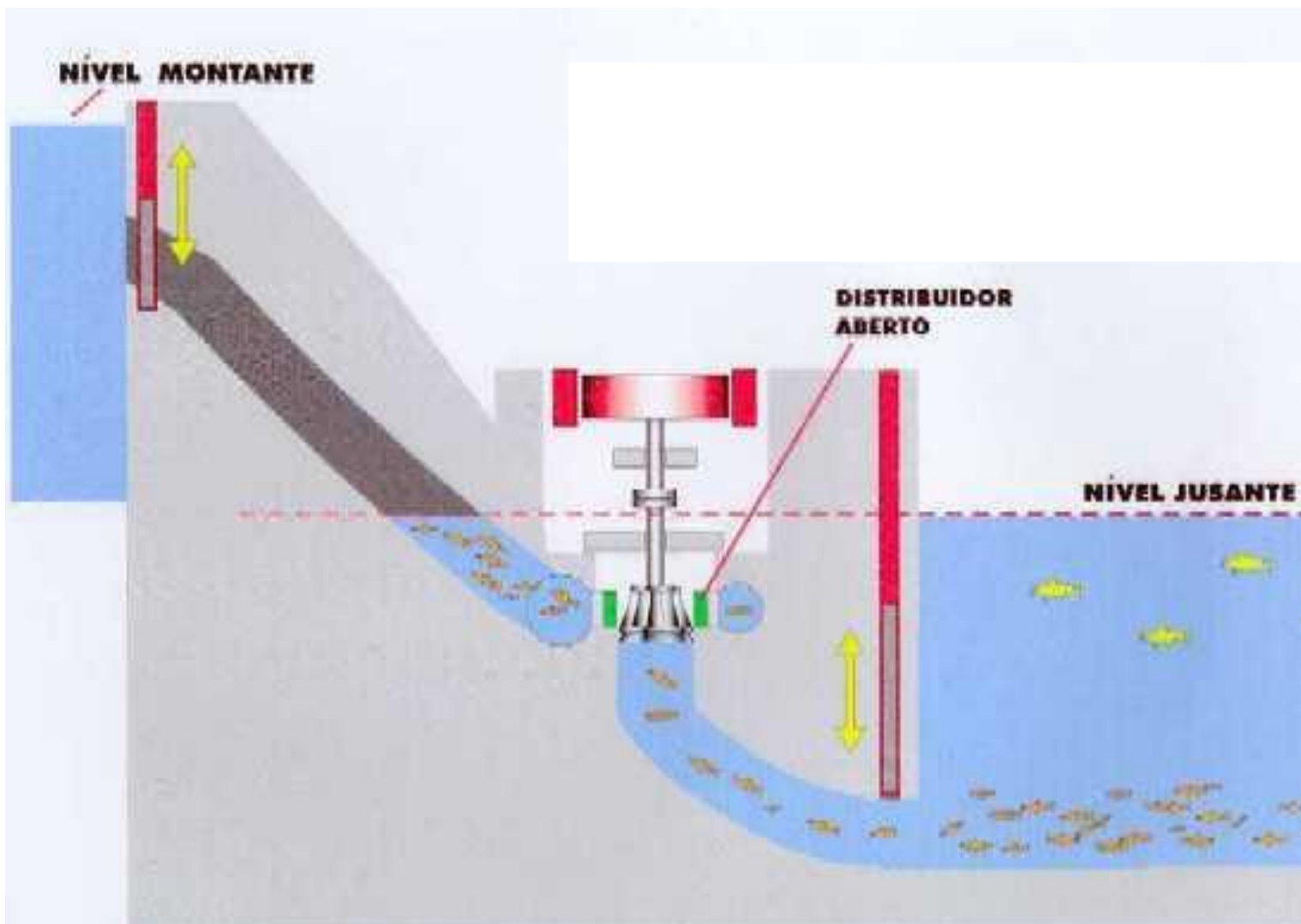
Disponibilidade histórica 2012-2018 na Piracema



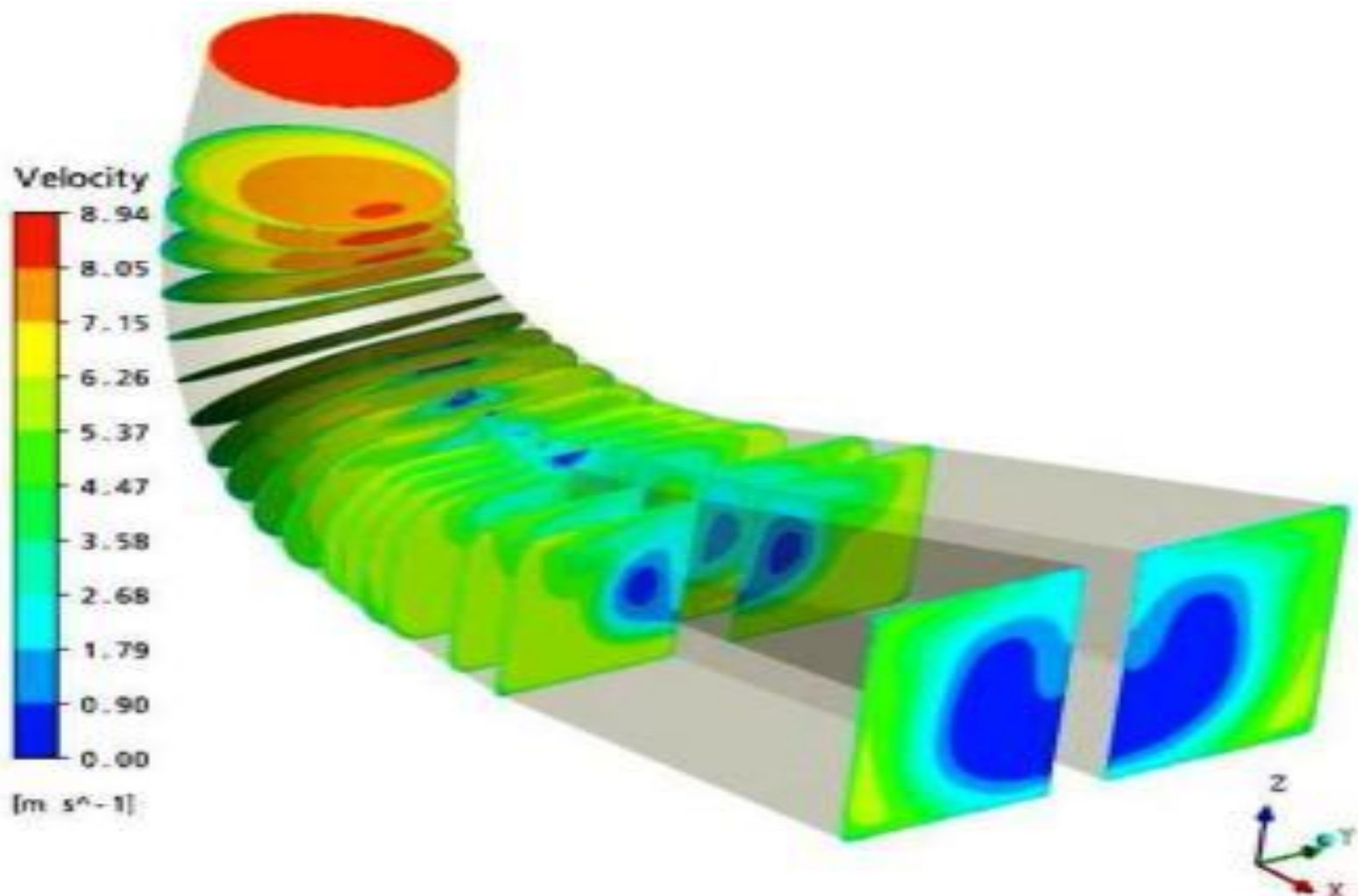
Seção transversal – Arranjo do conjunto de geração da UHE Belo Monte



Representação genérica de uma unidade geradora - Corte Transversal



Gradação da Velocidade no Interior do Tubo de Sucção

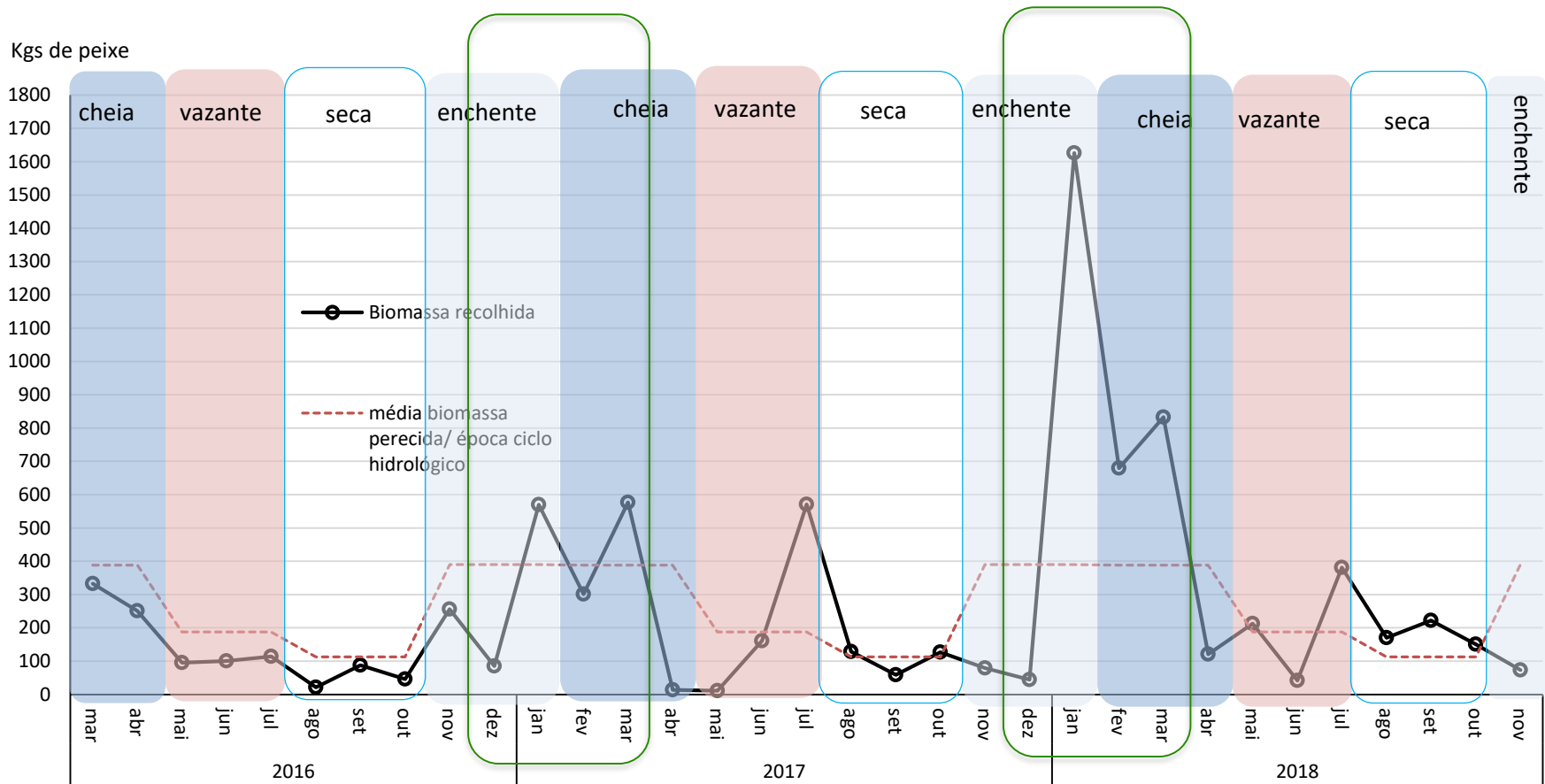


A velocidade no tubo da sucção muitas vezes é inferior a capacidade natatória de alguns peixes.

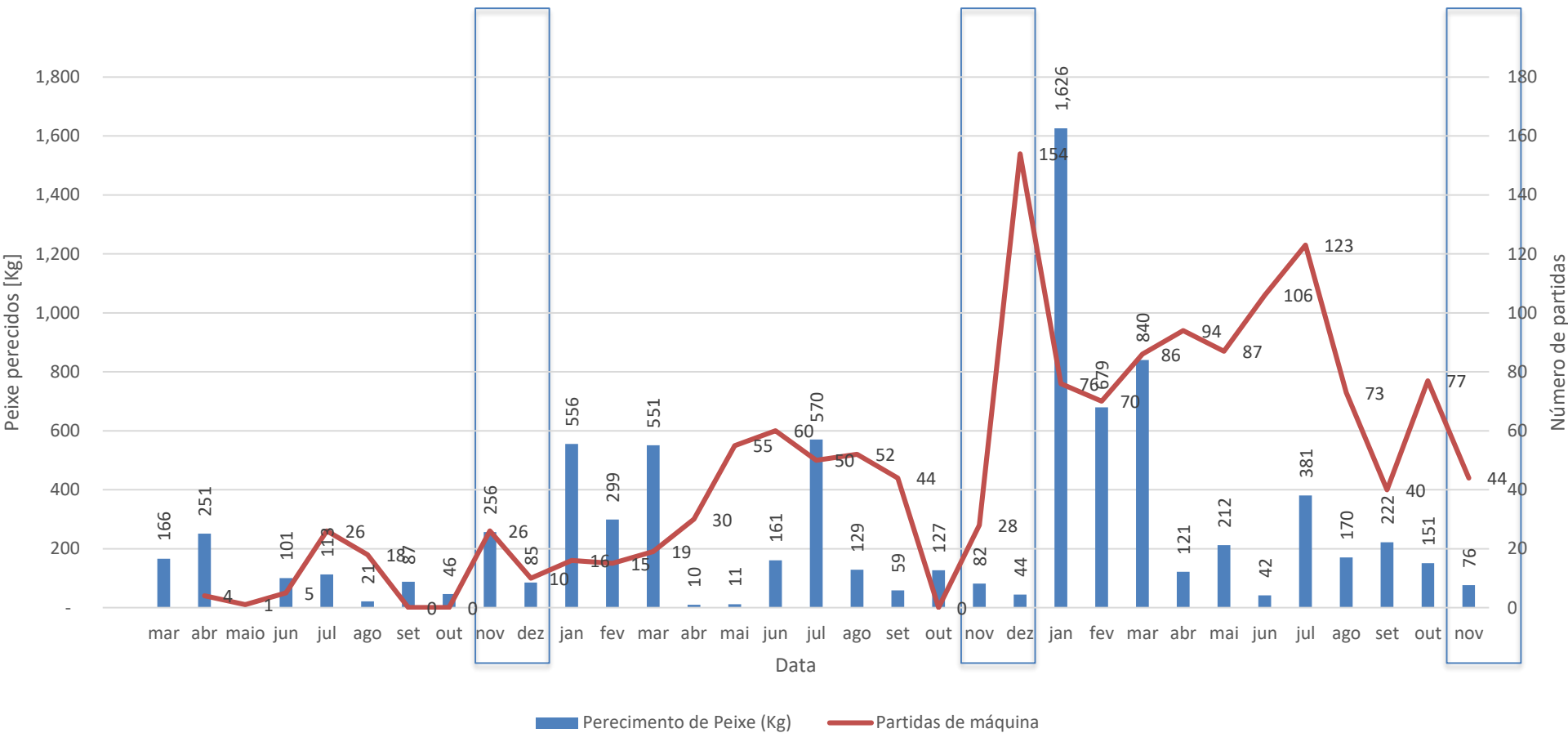
Cronograma do Comissionamento

UG	CCM		1º	1º	TESTE 96 HORAS		OPERAÇÃO COMERCIAL
	UNIDADE	CONDUTO	GIRO	SINCRONISMO	INICIO	FIM	
1	06/02/2016	06/02/2016	17/02/2016	03/04/2016	12/04/2016	16/04/2016	20/04/2016
2	26/05/2016	26/05/2016	19/06/2016	04/07/2016	08/07/2016	14/07/2016	16/07/2016
3	19/08/2016	19/08/2016	13/09/2016	11/10/2016	*11/12/2016	*14/12/2016	02/11/2016
4	05/10/2016	05/10/2016	22/11/2016	20/12/2016	07/01/2017	11/01/2017	18/01/2017
5	09/01/2017	09/01/2017	23/02/2017	23/03/2017	09/04/2017	13/04/2017	20/04/2017
6	05/05/2017	05/05/2017	16/06/2017	04/07/2017	09/07/2017	13/07/2017	19/07/2017
7	21/07/2017	21/07/2017	15/09/2017	12/10/2017	*15/01/2018	*19/01/2018	28/10/2017
8	22/09/2017	22/09/2017	22/11/2017	16/01/2018	19/01/2018	23/01/2018	01/02/2018
9	08/03/2018	08/03/2018	17/04/2018	25/05/2018	27/05/2018	02/06/2018	13/06/2018
10	17/08/2018	28/08/2018	05/09/2018	25/09/2018	28/09/2018	28/09/2018	05/10/2018
11	03/10/2018	20/10/2018	30/10/2018	15/11/2018	21/11/2018	25/11/2018	29/11/2018
12	26/10/2018	09/11/2018	17/11/2018	29/11/2018	03/12/2018	07/12/2018	10/12/2018
13 (#)	25/03/2019		16/04/2019	28/04/2019	02/05/2019	06/05/2019	09/05/2019
14 (#)	28/04/2019		20/05/2019	01/06/2019	05/06/2019	09/06/2019	12/06/2019
15 (#)	30/06/2019		22/07/2019	03/08/2019	07/08/2019	11/08/2019	14/08/2019
16 (#)	28/07/2019		19/08/2019	31/08/2019	04/09/2019	08/09/2019	11/09/2019
17 (#)	10/09/2019		02/10/2019	14/10/2019	18/10/2019	22/10/2019	25/10/2019
18 (#)	26/10/2019		17/11/2019	29/11/2019	03/12/2019	07/12/2019	10/12/2019

Histórico de perecimento em função do período do ano



Janela para testes com menor perecimento de peixes



Perecimento de Peixe em função de partidas de máquinas conforme a época do ano



Senhor Superintendente,

1. Em atenção ao processo de licenciamento ambiental da UHE Belo Monte, faço referência às correspondências CE 0562/2018-SSAI (SEI nº 2824661) e CE 0561/2018-SSA (SEI nº 2824630), para informar que não há óbices à proposta de implantação de 08 (oito) conjuntos de grades anticardumes como sistema de proteção à ictiofauna na casa de força principal da UHE Belo Monte. No entanto, as seguintes orientações do Parecer Técnico nº 102/2018-COHID/CGTEF/DILIC (Sei nº 2884195), de 23 de julho de 2018, devem ser seguidas:

i. Caso o sistema de proteção à ictiofauna (grade anticardume) se mostrar ineficiente para evitar novos eventos de perecimento de peixes durante os testes de comissionamento nas unidades geradoras (UG's) da casa de força principal da UHE Belo Monte, tais atividades devem ser interrompidas até que cesse o período de piracema.

ii. A Norte Energia não está autorizada a realizar qualquer manobra de partida de máquina (seja comissionamento, manutenção, Trip ou demandas da ONS) durante o período de piracema, sem a utilização de grade de proteção nas UG's e as demais medidas protetivas.

Objetivos da contratação da Rumo Ambiental Consultoria e Serviços

- Participação nos estudos junto com a NESA das vazões e operação das unidades geradoras de UHE Belo Monte e Elaboração de regras operativas de defluência de Pimental (turbina + vertimento) visando a proteção da ictiofauna.
- Acompanhamento do projeto e implantação na UHE Belo Monte de grades de contenção de peixes nas unidades geradoras do sítio Belo Monte.
- Teste do Índice de Segurança Ambiental Praticado (ISAP) no comissionamento das unidades geradoras de Belo Monte
- Elaboração e aplicação de treinamento para os colaboradores das UHEs de Belo Monte e Pimental, alertando para os riscos ambientais e medidas que podem ser adotadas visando reduzir os riscos de acidentes ambientais e melhorar a performance ambiental do empreendimento.

07/08/2018

SEIBAMA - 2922372 - Ofício

não deve ultrapassar 3 minutos após a paralisação da unidade. Da mesma forma, a abertura das grades deve ser ágil para evitar a entrada de peixes nas estruturas das unidades antes da partida de máquina.

- v. O sistema de proteção à ictiofauna deve ser testado antes de sua efetivação, buscando aprimorar o tempo de fechamento e abertura das grades anticardumes, visando a redução de riscos à ictiofauna durante o comissionamento e manobras operativas de partida de máquina.
- vi. A Norte Energia deve avaliar novos procedimentos para afastamento de peixes do tubo de sucção, principalmente, para utilização em caso de falhas no acionamento das grades anticardumes.
- vii. As medidas para afastamento de ictiofauna no canal de fuga, com utilização de embarcações, assim como procedimento de “engana peixe” devem ser testados, a fim de reduzir os riscos relacionados aos testes de comissionamento.
- viii. Previamente às partidas das UG's, deve-se realizar o procedimento de checagem “Check list” de todas as medidas de proteção à ictiofauna, incluindo entre outras informações pertinentes, o tempo de fechamento e abertura das grades anticardumes. As informações devem ser encaminhadas nos relatórios de acompanhamento, subsequentes a realização das atividades.

Grades Anticardumes

UG's	Entrega Final	Teste
11	Concluído	Em teste
12	Concluído	27/Novembro
09	01/Dezembro	19/Dezembro
08	15/Dezembro	21/Dezembro

Grades Anticardumes





Grade instalada na
UG 11 em fase de
comissionamento
em 15/11/2018

Painel da grade anticardume da UG12 – Em fase de instalação



07/08/2018

SEIBAMA - 2922372 - Ofício

não deve ultrapassar 3 minutos após a paralisação da unidade. Da mesma forma, a abertura das grades deve ser ágil para evitar a entrada de peixes nas estruturas das unidades antes da partida de máquina.

- v. O sistema de proteção à ictiofauna deve ser testado antes de sua efetivação, buscando aprimorar o tempo de fechamento e abertura das grades anticardumes, visando a redução de riscos à ictiofauna durante o comissionamento e manobras operativas de partida de máquina.
- vi. A Norte Energia deve avaliar novos procedimentos para afugentamento de peixes do tubo de sucção, principalmente, para utilização em caso de falhas no acionamento das grades anticardumes.
- vii. As medidas para afugentamento de ictiofauna no canal de fuga, com utilização de embarcações, assim como procedimento de "engana peixe" devem ser testados, a fim de reduzir os riscos relacionados aos testes de comissionamento.
- viii. Previamente às partidas das UG's, deve-se realizar o procedimento de checagem "Check list" de todas as medidas de proteção à ictiofauna, incluindo entre outras informações pertinentes, o tempo de fechamento e abertura das grades anticardumes. As informações devem ser encaminhadas nos relatórios de acompanhamento, subsequentes a realização das atividades.

Equipamento de inspeção do canal de fuga e procedimento de afugentamento



ESTUDO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA HÍBRIDO DE BARREIRAS NÃO FÍSICAS PARA PRESERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA, DURANTE OS DESLIGAMENTOS E/OU MANUTENÇÕES DAS TURBINAS HIDRÁULICAS DA UHE BELO MONTE, LOCALIZADA NA BACIA DO RIO XINGU




07/08/2018

SEIBAMA - 2922372 - Ofício

- não deve ultrapassar 3 minutos após a paralisação da unidade. Da mesma forma, a abertura das grades deve ser ágil para evitar a entrada de peixes nas estruturas das unidades antes da partida de máquina.
- v. O sistema de proteção à ictiofauna deve ser testado antes de sua efetivação, buscando aprimorar o tempo de fechamento e abertura das grades anticardumes, visando a redução de riscos à ictiofauna durante o comissionamento e manobras operativas de partida de máquina.
 - vi. A Norte Energia deve avaliar novos procedimentos para afugentamento de peixes do tubo de sucção, principalmente, para utilização em caso de falhas no acionamento das grades anticardumes.
 - vii. As medidas para afugentamento de ictiofauna no canal de fuga, com utilização de embarcações, assim como procedimento de “engana peixe” devem ser testados, a fim de reduzir os riscos relacionados aos testes de comissionamento.
 - viii. Previamente às partidas das UG's, deve-se realizar o procedimento de checagem “Check list” de todas as medidas de proteção à ictiofauna, incluindo entre outras informações pertinentes, o tempo de fechamento e abertura das grades anticardumes. As informações devem ser encaminhadas nos relatórios de acompanhamento, subsequentes a realização das atividades.

“Check-List” com medidas de proteção à ictiofauna

	DOCUMENTO DE CONTROLE DE PARTIDAS DE UNIDADES GERADORAS PARA TESTES	DOC. REF. NESA –001 Comissionamento e O&M	
		REV.: 02 16/11/2018	Página 1 de 2
Norte Energia S/A			

Preencher a planilha abaixo sempre que for realizada partida de unidades geradoras para teste:

SEQUÊNCIA	SIM	NÃO	N.A.	Visto do Responsável
UNIDADE: UG _____ DATA: ____ / ____ / ____				
NÍVEL JUSANTE _____				
1. A empresa de acompanhamento ambiental encontra-se no local para coordenação e avaliação da execução dos cuidados prévios?				
2. Foi autorizado procedimento de testes da UG pelo encarregado da usina?				
3. Foi realizada inspeção com mergulhador ou equipamento na sucção antes da 1ª partida da máquina?				
4. A grade anticardume estava baixada na guia da comporta, anteriormente a partida?				
5. Foi verificada a presença de peixes com sonar na saída da sucção e no canal de fuga (paradas com mais de uma hora)?				
6. Foi realizado afugentamento de peixes com barcos antes da subida da grade anticardume e antes da 1ª partida da máquina?				
7. O tempo de subida da grade anticardume foi menor que 3 minutos?				
8. O tempo entre a subida da grade e a partida da máquina foi menor que três minutos?				
9. Foi realizada a partida lenta, i.e. 100% da rotação nominal entre 7 e 8 minutos?				
10. Após parada de máquina, a descida da grade ocorreu em tempo inferior a 3 minutos?				

- vii. As medidas para afugentamento de ictiofauna no canal de fuga, com utilização de embarcações, assim como procedimento de “engana peixe” devem ser testados, a fim de reduzir os riscos relacionados aos testes de comissionamento.
- viii. Previamente às partidas das UG's, deve-se realizar o procedimento de checagem “Check list” de todas as medidas de proteção à ictiofauna, incluindo entre outras informações pertinentes, o tempo de fechamento e abertura das grades anticardumes. As informações devem ser encaminhadas nos relatórios de acompanhamento, subsequentes a realização das atividades.
- ix. Deve ser mantida a varredura com sonar no canal de fuga, previamente, durante e após os testes de comissionamento, para verificações de cardumes e horários de menor risco para liberação dos testes de comissionamento.
- x. O IBAMA deve ser comunicado, com antecedência mínima de 20 dias, das datas de realização das operações de comissionamento e do potencial risco associado à ictiofauna, de modo a viabilizar a participação de representantes do órgão.
- xi. No caso de ocorrência de eventos de mortandade de peixes, o IBAMA deve ser comunicado imediatamente.

Medidas mitigadoras que estão sendo adotadas no comissionamento e na operação das UG's

- Partida lenta de unidades geradoras, aproximadamente 8 minutos
- Não haverá comissionamento de máquinas no período 1º janeiro à 30 de março.
- A UHE Belo Monte deve contar com 8 conjuntos de grade, ou seja, para 4 unidades geradoras, sendo que duas grades anticardume que estão sendo utilizadas no comissionamento das UG 11 e UG 12, mais as duas que deverão ser entregues em 15 de dezembro de 2018, estarão disponíveis para atender a operação e os despachos da ONS a partir de janeiro 2019.

E-mail ao ONS

Senhor Diretor Geral Luiz Eduardo Barata

Em complemento ao e-mail [abaixo](#), informamos que nossas programações diárias de despacho, fruto de entendimento entre esse Operador e a Norte Energia, precisam ser [ajustadas](#) desde já para que não haja registro de mortandade de peixes durante a fase de testes das máquinas, durante o período de “piracema”

- 1) Devem ser atendidas as condições determinadas pelo IBAMA para realizar partidas de UGs apenas com a utilização de grades de proteção para peixes;
- 2) Considerando os testes com água hoje realizados na UG11 e, na sequência, na UG12, o ideal é que sete das UGs disponíveis para operação não sofram manobra de paradas e partidas diárias;
- 3) A partir de 29/11/18 (após a entrada em operação da UG11), oito UGs não poderão sofrer paradas e partidas diárias;
- 4) Com as grades disponíveis na Usina, o intervalo de tempo necessário para acrescentar UGs em operação (hoje paralisadas) é de ao menos uma semana (permitindo a manobra de grades para 3 UGs, além de uma para o comissionamento).

Atenciosamente,

Paulo Roberto Ribeiro
Diretor Presidente
Presidência

FSARH - Operação sem Grade Belo Monte



Formulário de Solicitação de Atualização de Restrição Hidráulica - FSAR-H

Informações adicionais do motivo de restrição:	Atendimento ao Ofício nº 397/2018 do IBAMA, que determina que não haja partidas de durante o período de
---	---

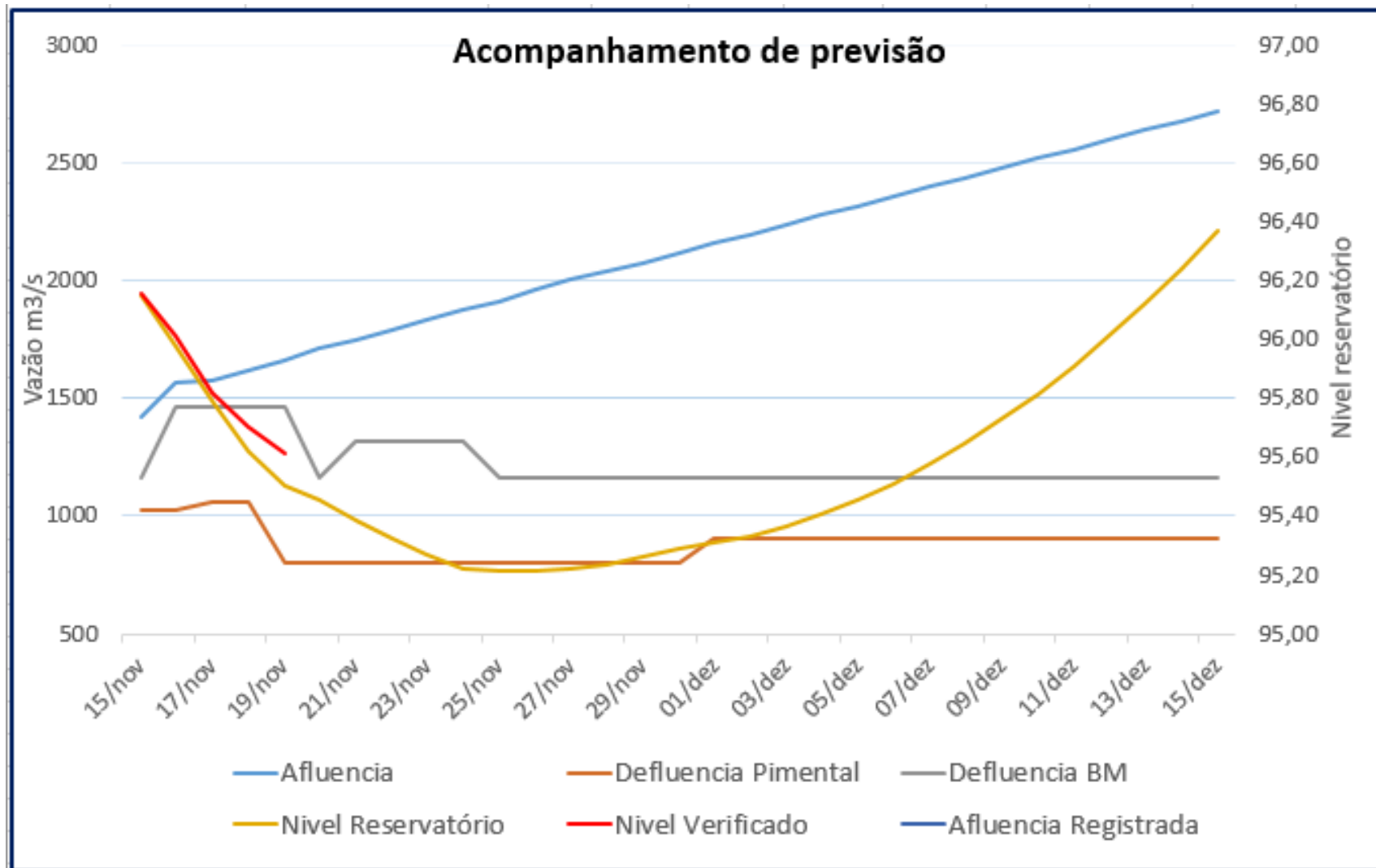
Descrição/Justificativa Técnica do Agente (utilize quantas linhas forem necessárias)

Considerando que: 1. Período de Piracema do Rio Xingu inicia as 0 hora do dia 15 de novembro de 2018; 2. Há obrigatoriedade de atendimento ao inciso II do item 1 do Ofício nº 397/2018 do IBAMA que determina que a Norte Energia não está autorizada a realizar qualquer manobra de partida de máquina (seja comissionamento, manutenção, Trip, ou demandas do ONS) durante o período de piracema, sem a utilização de grade de proteção nas UG's e demais medidas preventiva. 3. A UHE Belo Monte ainda não possui grades anti-cardumes instaladas em unidades geradoras; 4. A partida de unidade geradora neste período de piracema constitui risco de acidente ambiental e descumprimento ao item 2 deste FSARH. 5. A vazão defluente da UHE Belo Monte constitui somente a vazão turbinada pela usina Durante o período de piracema do Rio Xingu a vazão turbinada da UHE Belo Monte não poderá ser inferior a 1.120 m³/s com variação máxima até 1.440 m³/s. Nestes limites não há necessidade de desligar ou sincronizar unidades geradoras para atendimento de geração. Na medida em que a afluência do Rio Xingu for subindo, estes valores poderão ser revisto.

Medidas mitigadoras adotadas em fase de implantação na Operação e Teste das unidades geradoras

- Belo Monte deve atender aos despachos da ONS utilizando as 4 máquinas que estarão com as grades instaladas e aptas para operar no mês de janeiro de 2019, priorizar Ug's em comissionamento e as unidades 09 e 08. As demais unidades geradoras disponíveis para o sistema deverão operar o mais “flat” possível.
- Intercambiar grades em máquinas que estão paradas e com a sucção aberta e já colonizadas por peixes não reduz o impacto. Mas é de extrema eficiência no comissionamento onde ocorre várias partidas e paradas além de uma sequência de testes necessários para colocar a unidade geradora em operação com segurança.

Deplecionamento do reservatório



Desafios encontrados para atender as determinações do IBAMA

- Ensecamento da UG11 que está sendo comissionada, em 26/11/2018.
- Paradas para normalização e comissionamento do serviço auxiliar da Unidades UG01, UG03, UG05, UG07, UG09 e UG11;
- Devido ao teste de 96h da UG11 será desligado a UG 07, com a conclusão deste teste prevista para dia 24/11/2018, será necessário para controle de vazão do Rio Xingu a partida de outra UG em BM;
- Paradas Programadas de Unidades Geradoras com ensecamento parcial – Ex: UG03 (01/12/2018)-Manutenção periódica 8000h;
- Desligamentos Forçados de natureza do sistemas elétrico interno e externo;
- Excepcionalmente poderá ocorrer partidas para atender o Sistemas Interligado Nacional(SIN).



norteENERGIA
USINA HIDRELÉTRICA BELO MONTE

MUITO OBRIGADO