



Garantia física de usinas despachadas centralizadamente

Parametrização do SUISHI para cálculo de garantia física

Superintendência de Geração de Energia Elétrica

Novembro de 2020

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



- Este material é um roteiro da parametrização que deve ser realizada nos casos de cálculo de garantia física a partir da conversão do caso NEWAVE em caso de energia firme SUISHI.
- A parametrização aqui apresentada está de acordo com a Portaria MME nº 74/2020, que define as premissas gerais a serem utilizadas na aplicação da metodologia definida na Portaria MME nº 101/2016, no que diz respeito ao cálculo da garantia física de energia de novas usinas hidrelétricas despachadas centralizadamente.
- Os decks SUISHI dos casos de garantia física disponibilizados no site da EPE já estão parametrizados.

- O arquivo polinjus.dat apresenta os polinômios vazão nível de jusante das usinas no novo formato recomendado pelo GTDP – Grupo de Trabalho de Dados de Produtibilidade.
- Até a presente data, os polinômios propostos pelo GTDP não são usados no caso base para cálculo de garantia física.
- Ainda assim, alerta-se que, caso haja arquivo polinjus para o caso, é necessário incluí-lo na pasta do deck NEWAVE antes da conversão para SUISHI.

Conversão (1/2)

- Tipo de simulação: energia firme com período crítico definido

(Caso 22.172) - Conversão

Conversor Conversão/Importação

Selecione o caso Newave desejado

X:\SGE-Projetos\02-Estudos\03-Leilões de energia\Leilões 2020\0-CasoBase\01-Casos\Caso07\Caso06\caso.dat

Tipo de Simulação

☐ Simulação Hidrotérmica ☐ Energia Garantida

☐ Energia Firme com busca do Período Crítico ☒ Energia Firme com Período Crítico definido

Informe a Data Inicial do Estudo

Mês/Ano Inicial: Indefinido / Indefinido

Considerar

☒ VMINT ☐ VMAXT

Versão do NEWAVE

25.0.0

Tipo de Série

☒ Histórica ☐ Sintética

☐ Considera Hidrograma de Belo Monte

Dados das Séries Sintéticas

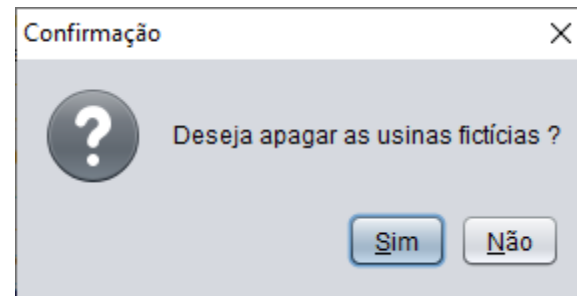
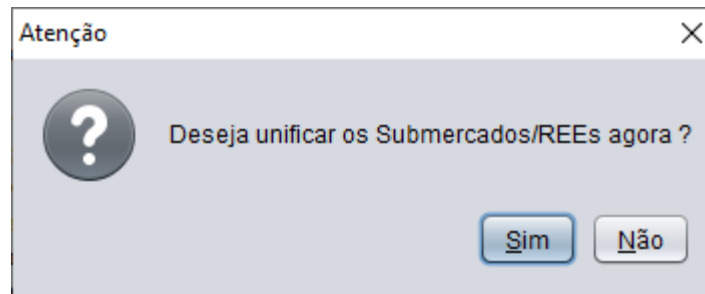
Número de Séries Sintéticas: ☐ Usa Tendência Hidrológica

Energia Garantida

Custo Marginal de Expansão (CME):

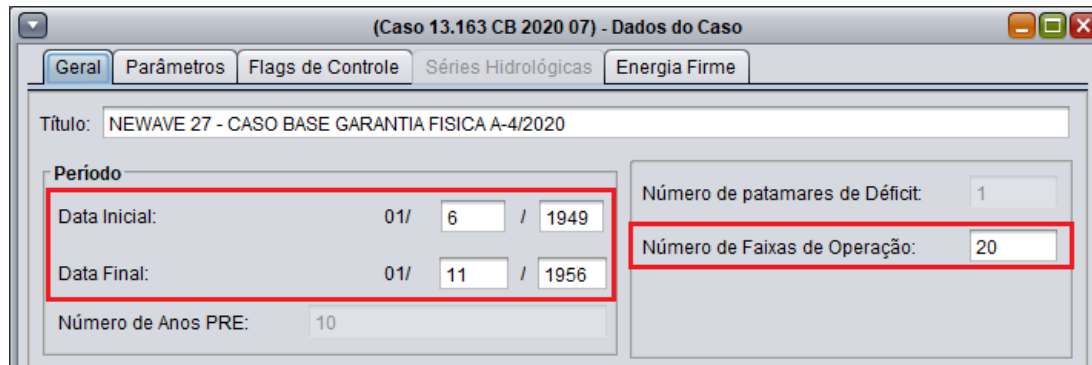
Executar Cancelar Fechar

- O caso de energia firme é executado com apenas um mercado. Além disso, não há separação das usinas hidrelétricas em REEs, pois a simulação é feita a usinas individualizadas. Dessa forma, as usinas fictícias não são necessárias.
- Portanto, os submercados e REEs devem ser unificados e as usinas fictícias devem ser apagadas. Para isso, basta responder Sim às perguntas abaixo apresentadas na interface durante a conversão.



Dados do caso (1/2)

- As parametrizações destacadas nas figuras abaixo são *default* do SUISHI, não havendo necessidade de alteração pelo usuário:



(Caso 13.163 CB 2020 07) - Dados do Caso

Título: NEWAVE 27 - CASO BASE GARANTIA FISICA A-4/2020

Período

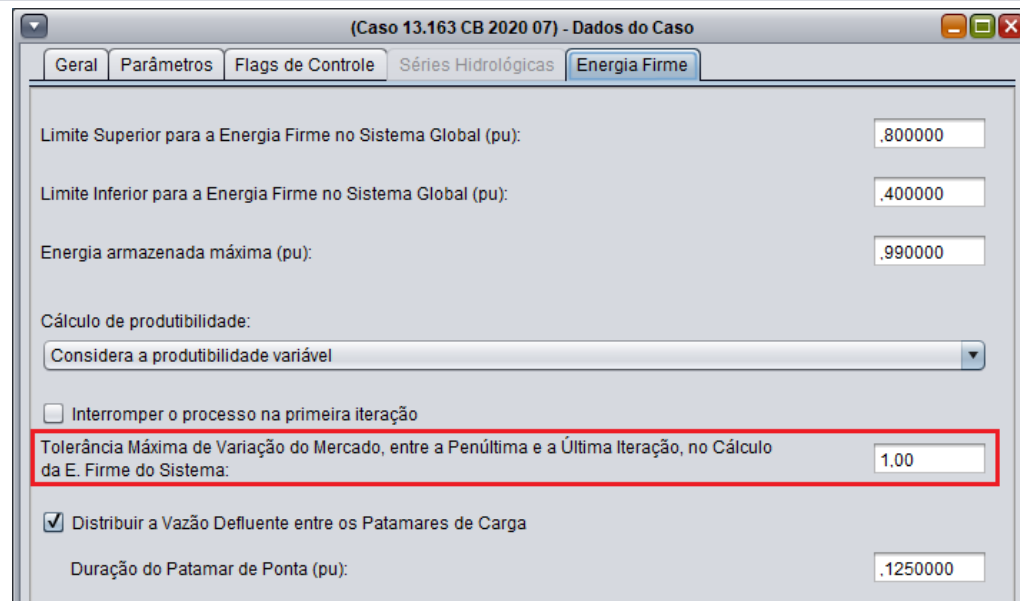
Data Inicial: 01/ 6 / 1949

Data Final: 01/ 11 / 1956

Número de Anos PRE: 10

Número de patamares de Déficit: 1

Número de Faixas de Operação: 20



(Caso 13.163 CB 2020 07) - Dados do Caso

Limite Superior para a Energia Firme no Sistema Global (pu): .800000

Limite Inferior para a Energia Firme no Sistema Global (pu): .400000

Energia armazenada máxima (pu): .990000

Cálculo de produtividade:

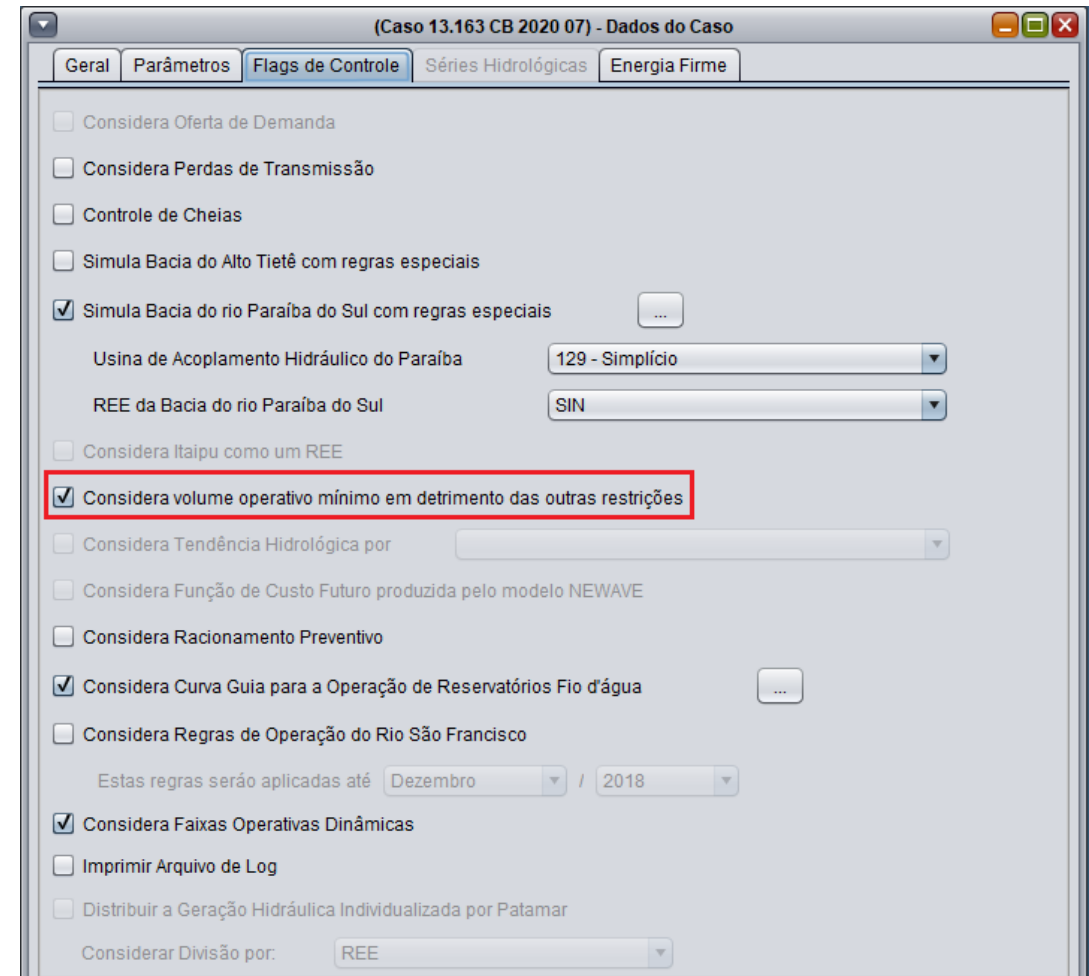
Considera a produtividade variável

☐ Interromper o processo na primeira iteração

Tolerância Máxima de Variação do Mercado, entre a Penúltima e a Última iteração, no Cálculo da E. Firme do Sistema: 1.00

☒ Distribuir a Vazão Defluente entre os Patamares de Carga

Duração do Patamar de Ponta (pu): .1250000



(Caso 13.163 CB 2020 07) - Dados do Caso

☐ Considera Oferta de Demanda

☐ Considera Perdas de Transmissão

☐ Controle de Cheias

☐ Simula Bacia do Alto Tietê com regras especiais

☒ Simula Bacia do rio Paraíba do Sul com regras especiais

Usina de Acoplamento Hidráulico do Paraíba: 129 - Simpício

REE da Bacia do rio Paraíba do Sul: SIN

☐ Considera Itaipu como um REE

☒ Considera volume operativo mínimo em detrimento das outras restrições

☐ Considera Tendência Hidrológica por

☐ Considera Função de Custo Futuro produzida pelo modelo NEWAVE

☐ Considera Racionamento Preventivo

☒ Considera Curva Guia para a Operação de Reservatórios Fio d'água

☐ Considera Regras de Operação do Rio São Francisco

Estas regras serão aplicadas até: Dezembro / 2018

☒ Considera Faixas Operativas Dinâmicas

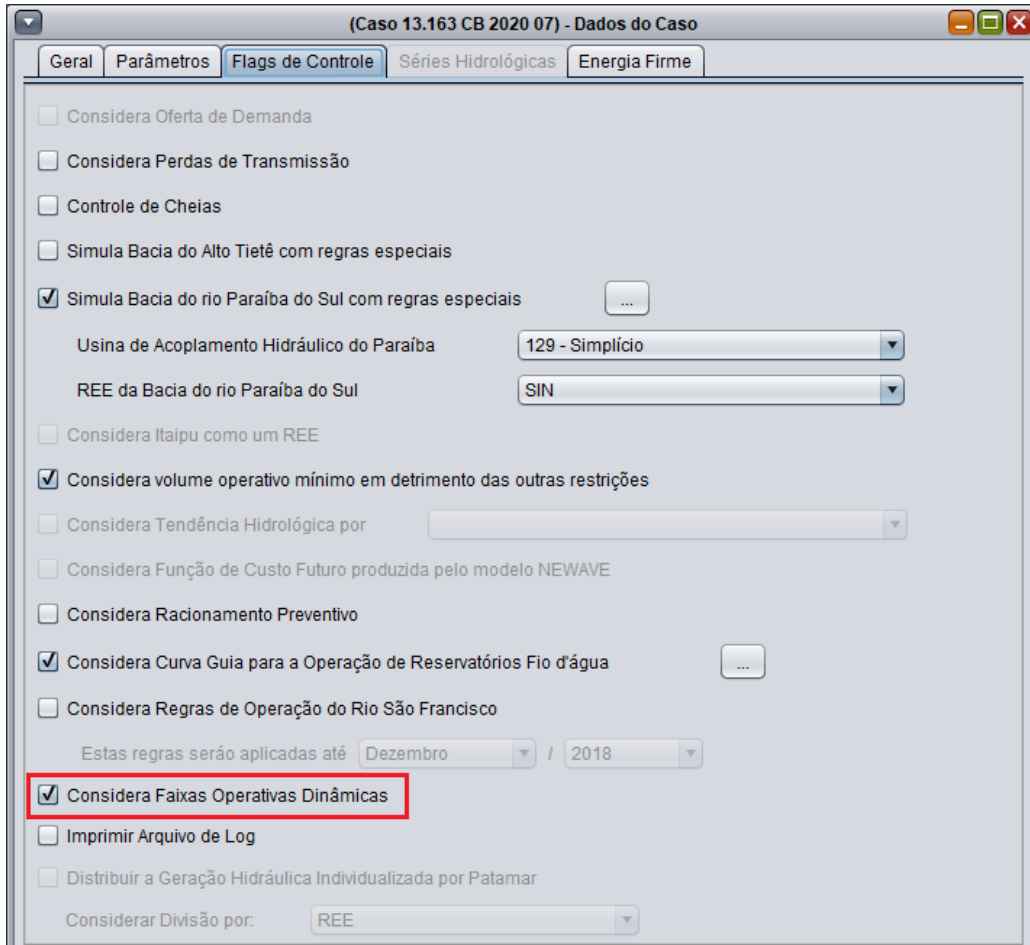
☐ Imprimir Arquivo de Log

☐ Distribuir a Geração Hidráulica Individualizada por Patamar

Considerar Divisão por: REE

Dados do caso (2/2)

- As parametrizações destacadas nas figuras abaixo diferem do *default* do SUISHI, havendo necessidade de alteração pelo usuário:



(Caso 13.163 CB 2020 07) - Dados do Caso

Gerar Parâmetros **Flags de Controle** Séries Hidrológicas Energia Firme

☐ Considera Oferta de Demanda

☐ Considera Perdas de Transmissão

☐ Controle de Cheias

☐ Simula Bacia do Alto Tietê com regras especiais

☒ Simula Bacia do rio Paraíba do Sul com regras especiais ...

Usina de Acoplamento Hidráulico do Paraíba 129 - Simplicio

REE da Bacia do rio Paraíba do Sul SIN

☐ Considera Itaipu como um REE

☒ Considera volume operativo mínimo em detrimento das outras restrições

☐ Considera Tendência Hidrológica por

☐ Considera Função de Custo Futuro produzida pelo modelo NEWAVE

☐ Considera Racionamento Preventivo

☒ Considera Curva Guia para a Operação de Reservatórios Fio d'água ...

☐ Considera Regras de Operação do Rio São Francisco

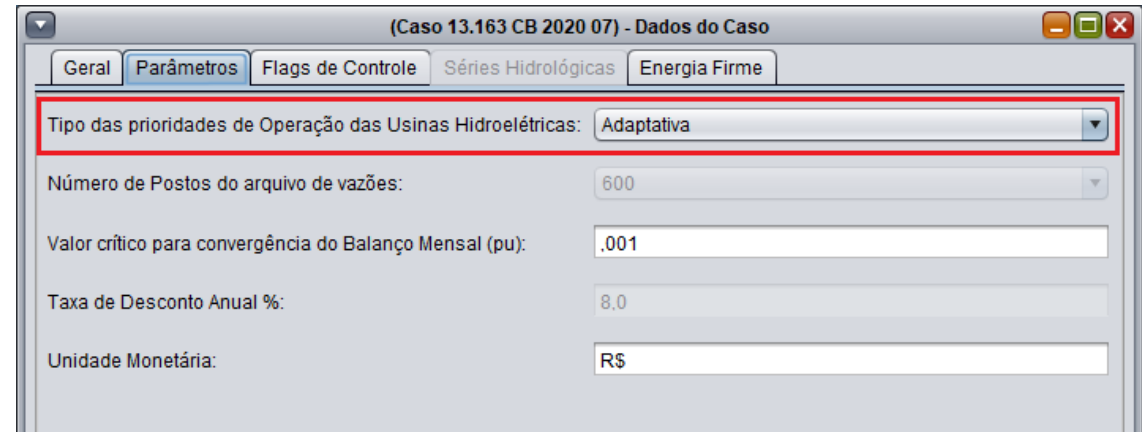
Estas regras serão aplicadas até Dezembro / 2018

☒ Considera Faixas Operativas Dinâmicas

☐ Imprimir Arquivo de Log

☐ Distribuir a Geração Hidráulica Individualizada por Patamar

Considerar Divisão por: REE



(Caso 13.163 CB 2020 07) - Dados do Caso

Gerar **Parâmetros** Flags de Controle Séries Hidrológicas **Energia Firme**

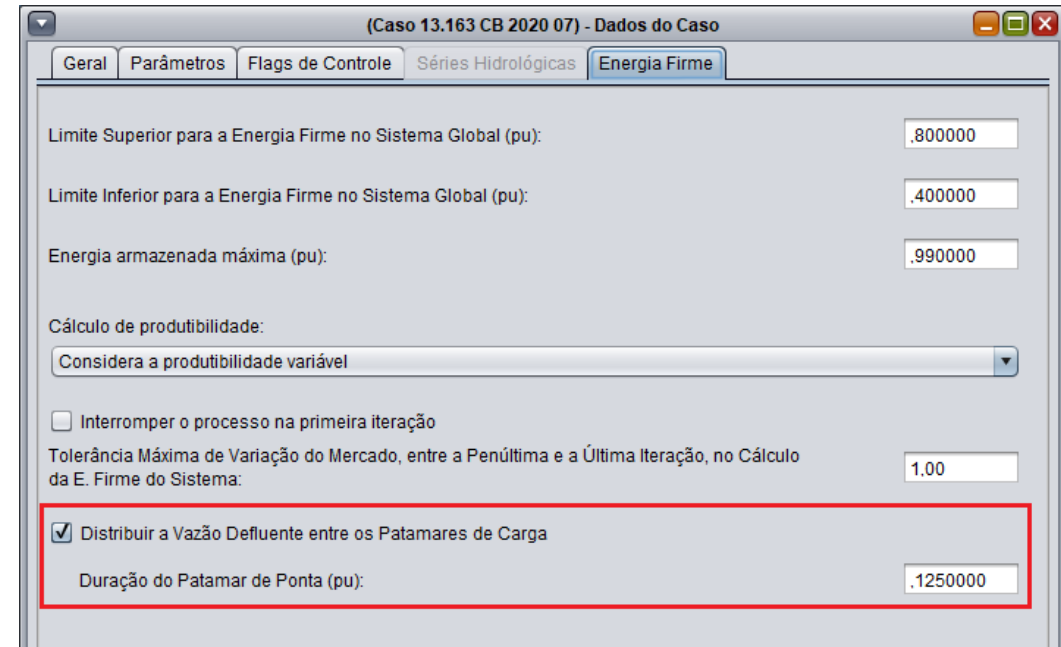
Tipo das prioridades de Operação das Usinas Hidroelétricas: Adaptativa

Número de Postos do arquivo de vazões: 600

Valor crítico para convergência do Balanço Mensal (pu): .001

Taxa de Desconto Anual %: 8.0

Unidade Monetária: R\$



(Caso 13.163 CB 2020 07) - Dados do Caso

Gerar Parâmetros Flags de Controle Séries Hidrológicas **Energia Firme**

Limite Superior para a Energia Firme no Sistema Global (pu): .800000

Limite Inferior para a Energia Firme no Sistema Global (pu): .400000

Energia armazenada máxima (pu): .990000

Cálculo de produtividade:

Considera a produtividade variável

☐ Interromper o processo na primeira iteração

Tolerância Máxima de Variação do Mercado, entre a Penúltima e a Última Iteração, no Cálculo da E. Firme do Sistema: 1.00

☒ Distribuir a Vazão Defluente entre os Patamares de Carga

Duração do Patamar de Ponta (pu): .1250000

Sazonalidade da carga

- Sazonalidade da carga de energia do SIN prevista para o 5º ano após a realização do leilão, referente ao mais recente PDE aprovado pelo MME

(Caso 13.163 CB 2020 07) - Fator de Sazonalidade do Mercado

Submercado

SIN

Fator de Sazonalidade

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1,028	1,059	1,037	1,001	,971	,956	,955	,976	,992	1,010	1,006	1,009

Valores adotados em 2020
Referência: ano 2025 do PDE 2029

Unidade: pu

Salvar Fechar

- A liberação do vertimento é permitida apenas quando da iminência de déficit. Portanto, o *flag* Liberação de Vertimento de todas as usinas deve ser mantido desligado, conforme *default* do SUISHI.

(Caso 13.163 CB 2020 07) - Usinas Hidroelétricas

Número	Nome	RE
99	14 DE JULHO	SIN
47	A.A. LAYDNER	SIN
38	A.S. LIMA	SIN
16	A.S. OLIVEIRA	SIN
18	A. VERMELHA	SIN
143	AIMORES	SIN
312	B. COQUEIROS	SIN
190	B. ESPERANCA	SIN
314	B. MONTE COMP	SIN
141	BAGUARI	SIN
83	BAIXO IGUACU	SIN
277	BALBINA	SIN
37	BARRA BONITA	SIN
86	BARRA GRAN...	SIN
20	BATALHA	SIN
288	BELO MONTE	SIN
118	BILLINGS	SIN
32	CACH. DOURA...	SIN
204	CACH. CALDEIR	SIN

Dados Gerais Reservatório Polinômios Polinômios Vazão Jusante Conjuntos **Suishi**

Índices de prioridade

Enchimento do reservatório: 0

Esvaziamento do reservatório: 0

Volume Inicial

1,000 = em p.u. do volume útil.

Vazão de Restrição da usina (caso esteja sendo considerado controle de cheias): .00000 m³/s

Vertimento Máximo: .00000 m³/s

Descarga Mínima 0

☐ Liberação do Vertimento

☒ Desconsiderar o vertimento no cálculo da cota do canal de fuga

☐ Uso do Reservatório Fio d'água para o atendimento à Vazão Mínima

☐ Considerar que esta usina compartilha o seu reservatório com: Nenhum

☐ Igualar Cota de Montante com a Usina: Nenhum

Paraíba do Sul (1/4)

- Simulação da bacia do rio Paraíba do Sul com regras especiais, considerando a UHE Simplício como usina de acoplamento hidráulico
- É considerado o arquivo *default* com os dados da bacia do rio Paraíba do Sul

(Caso 13.163 CB 2020 07) - Dados do Caso

Gerar Parâmetros **Flags de Controle** Séries Hidrológicas Energia Firme

☐ Considera Oferta de Demanda

☐ Considera Perdas de Transmissão

☐ Controle de Cheias

☐ Simula Bacia do Alto Tietê com regras especiais

☒ Simula Bacia do rio Paraíba do Sul com regras especiais ...

Usina de Acoplamento Hidráulico do Paraíba 129 - Simplício

REE da Bacia do rio Paraíba do Sul SIN

☐ Considera Itaipu como um REE

☒ Considera volume operativo mínimo em detrimento das outras restrições

☐ Considera Tendência Hidrológica por

☐ Considera Função de Custo Futuro produzida pelo modelo NEWAVE

☐ Considera Racionamento Preventivo

☒ Considera Curva Guia para a Operação de Reservatórios Fio d'água ...

☐ Considera Regras de Operação do Rio São Francisco

Estas regras serão aplicadas até Dezembro / 2018

☒ Considera Faixas Operativas Dinâmicas

☐ Imprimir Arquivo de Log

☐ Distribuir a Geração Hidráulica Individualizada por Patamar

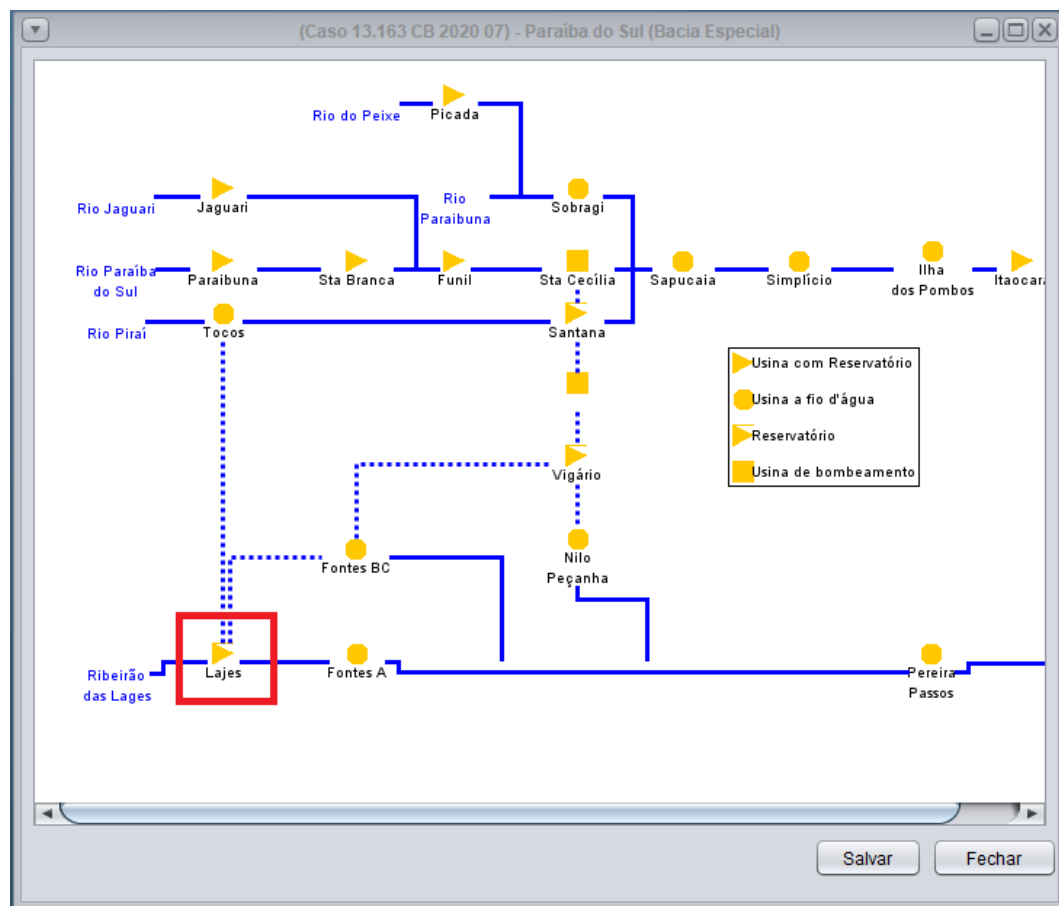
Considerar Divisão por: REE

Tipo Mensagem	Componente	Mensagem
---------------	------------	----------

Salvar Fechar

Paraíba do Sul (2/4)

- Operação do reservatório de Lajes em paralelo com a bacia do rio Paraíba do Sul
- Não é considerada curva de controle de cheias



(Caso 13.163 CB 2020 07)

Usina: LAJES, Posto: 202 - LAJES, Usina Jusante: _FONTES A

Configurações | Defluências e Turbinamento Máximo

Volume Inicial: 100. %V.U.

Reservatório (%V.U)

Vazões/Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Limite Inferior	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8
Controle Cheias	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,
Operação	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,

☒ Operar Lajes em Paralelo com as Usinas do Paraíba do Sul?

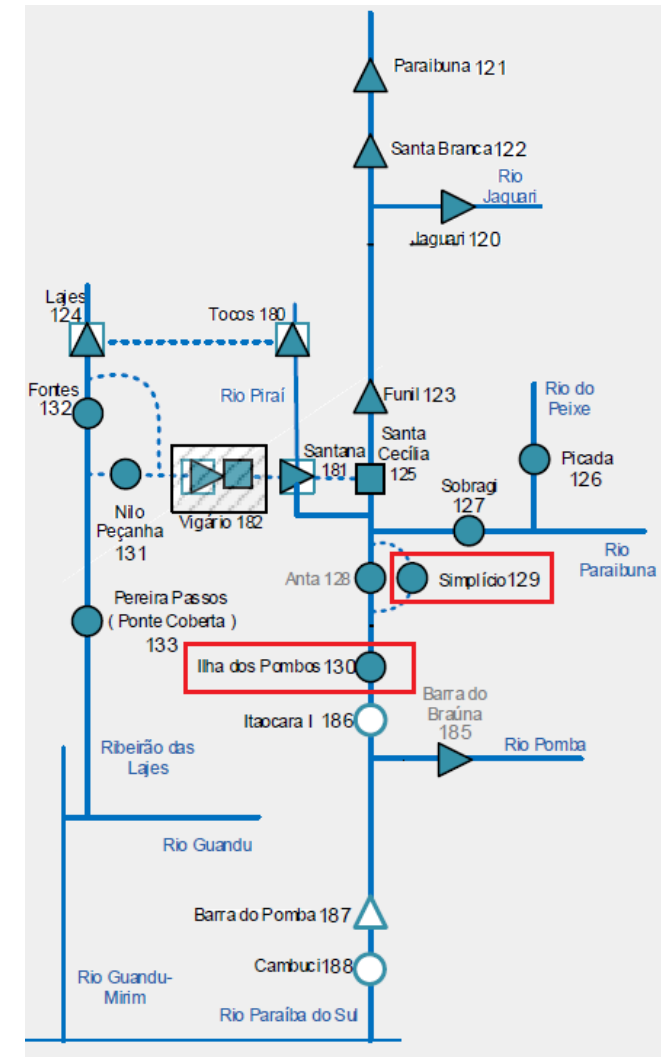
☐ Considerar Curva de Controle de Cheias em Paralelo com as Usinas do Paraíba do Sul?

Tipo Mensagem | Componente | Mensagem

Gravar, Fechar

Paraíba do Sul (3/4)

- Em virtude de a simulação do modelo SUISHI empregar série de vazões naturais para a UHE Simplício, é necessário incluir a vazão remanescente (igual a 90 m³/s) como desvio d'água dessa usina e retorno na UHE Ilha dos Pombos. Na simulação com o modelo NEWAVE essa vazão remanescente já está descontada na série artificial utilizada na UHE Simplício
- Adicionalmente, é necessário alterar os usos consuntivos da UHE Simplício no modelo SUISHI devido ao acoplamento hidráulico com a bacia do Alto Paraíba do Sul, ou seja, deve-se considerar o uso consuntivo incremental entre as UHEs Funil e Simplício para a UHE Simplício
- No modelo NEWAVE, como não há acoplamento hidráulico entre as bacias do Alto e Baixo Paraíba do Sul, considera-se: (i) a UHE Funil apontando para a UHE Nilo Peçanha, e (ii) na UHE Simplício o uso consuntivo incremental entre as UHEs Funil e Simplício somado ao uso consuntivo acumulado da UHE Funil
- continua no próximo slide...



■ UC incremental Simplício = UC acumulado Funil - UC acumulado Simplício

UC ACUM Funil	-6.07	-5.79	-5.32	-8.61	-7.72	-8.39	-9.14	-10.24	-8.62	-5.69	-5.73	-6.05
UC ACUM Simplício*	-9.65	-9.42	-8.84	-13.82	-13.39	-14.34	-15.3	-17.48	-14.36	-10.28	-9.2	-9.55
UC INC Simplício	-3.58	-3.63	-3.52	-5.21	-5.67	-5.95	-6.16	-7.24	-5.74	-4.59	-3.47	-3.5

* Não considera os usos consuntivos acumulados em Sobragi.

■ Desvio d'água Simplício SUISHI = UC incremental Simplício + VR Simplício + volta da VR de Sobragi

UC INC Simplício	-3.58	-3.63	-3.52	-5.21	-5.67	-5.95	-6.16	-7.24	-5.74	-4.59	-3.47	-3.5
VR Simplício	-90	-90	-90	-90	-90	-90	-90	-90	-90	-90	-90	-90
VR Sobragi->Simplício	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Simplício	-91.58	-91.63	-91.52	-93.21	-93.67	-93.95	-94.16	-95.24	-93.74	-92.59	-91.47	-91.50

■ Desvio d'água Ilha dos Pombos SUISHI = UC incremental Ilha dos Pombos + volta da VR Simplício

UC INC Ilha Pombos	-0.4	-0.47	-0.38	-1.98	-2.38	-2.31	-2.4	-3.32	-2.38	-1.43	-0.27	-0.32
VR Simplício	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Ilha dos Pombos	89.60	89.53	89.62	88.02	87.62	87.69	87.60	86.68	87.62	88.57	89.73	89.68

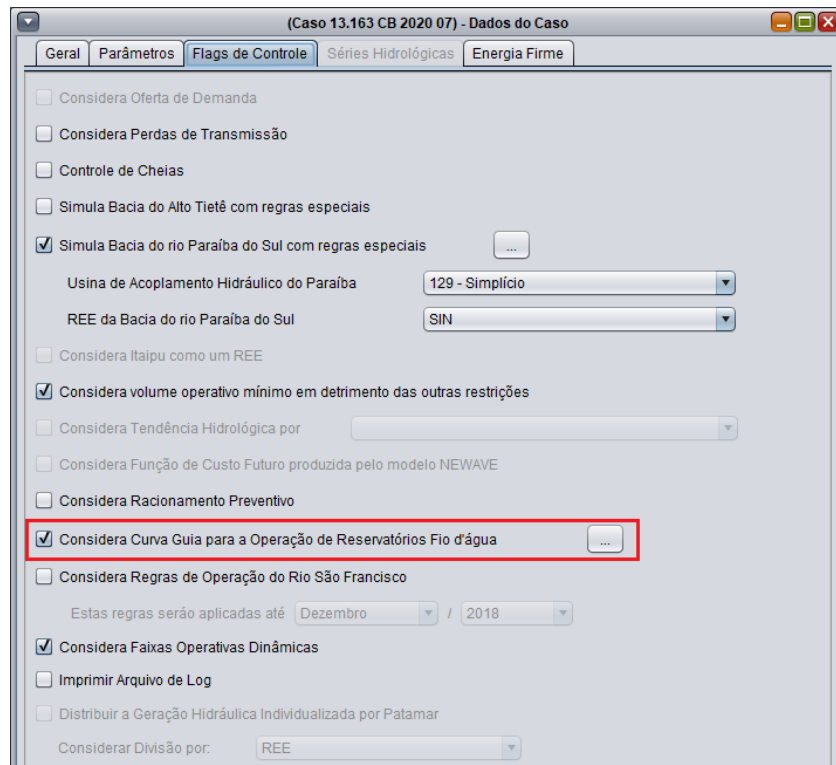
Valores adotados em 2020
Referência: ano 2025

(Caso 13.163 CB 2020 07) - Desvio D'Água

REE: SIN ☒ Possui uso alternativo imediatamente à montante da usina

Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
ILHA POMBOS	89,60	89,53	89,62	88,02	87,62	87,69	87,60	86,68	87,62	88,57	89,73	89,68
SIMPLICIO	-91,58	-91,63	-91,52	-93,21	-93,67	-93,95	-94,16	-95,24	-93,74	-92,59	-91,47	-91,50

- O nível d'água do reservatório da UHE Jirau deve variar acompanhando a curva guia estabelecida na Resolução ANA nº 269/2009 para o posto de Abunã, na fronteira com a Bolívia. Os níveis d'água correspondentes no barramento foram definidos no Projeto Básico da usina. A curva guia de operação da UHE Jirau está cadastrada no arquivo default do SUISHI, relacionando vazão afluente e volume armazenado no reservatório.



(Caso 13.163 CB 2020 07) - Dados do Caso

Gerar Parâmetros **Flags de Controle** Séries Hidrológicas Energia Firme

☐ Considera Oferta de Demanda

☐ Considera Perdas de Transmissão

☐ Controle de Cheias

☐ Simula Bacia do Alto Tietê com regras especiais

☒ Simula Bacia do rio Paraíba do Sul com regras especiais ...

Usina de Acoplamento Hidráulico do Paraíba 129 - Simplicio

REE da Bacia do rio Paraíba do Sul SIN

☐ Considera Itaipu como um REE

☒ Considera volume operativo mínimo em detrimento das outras restrições

☐ Considera Tendência Hidrológica por ...

☐ Considera Função de Custo Futuro produzida pelo modelo NEWAVE

☐ Considera Racionamento Preventivo

☒ Considera Curva Guia para a Operação de Reservatórios Fio d'água ...

☐ Considera Regras de Operação do Rio São Francisco

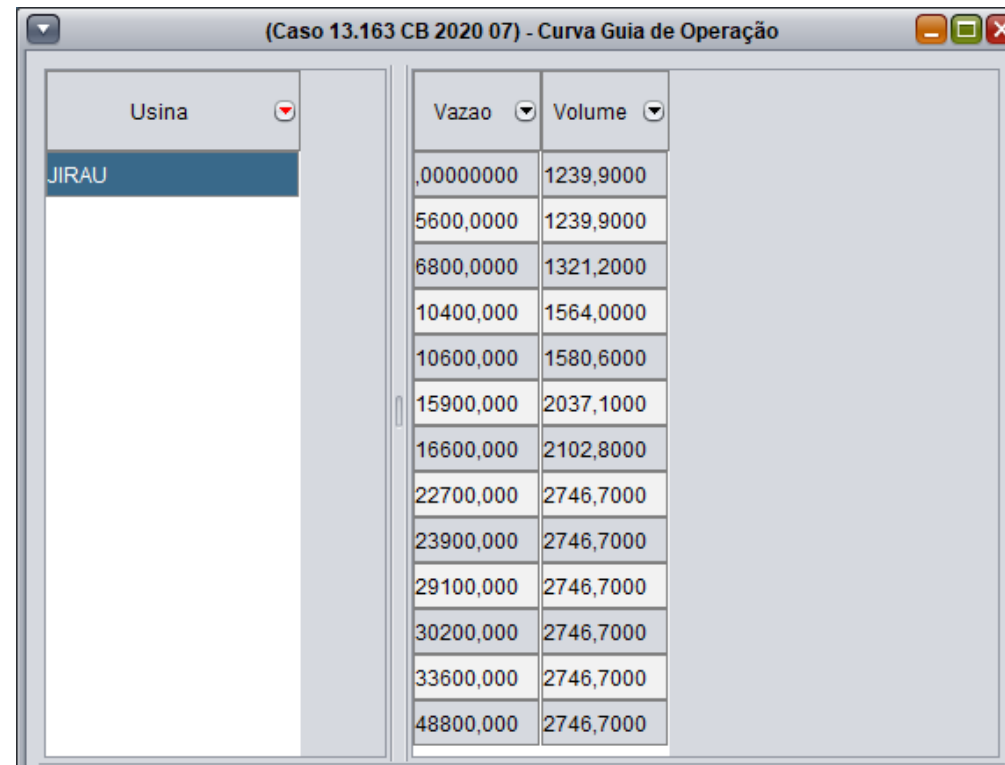
Estas regras serão aplicadas até Dezembro / 2018

☒ Considera Faixas Operativas Dinâmicas

☐ Imprimir Arquivo de Log

☐ Distribuir a Geração Hidráulica Individualizada por Patamar

Considerar Divisão por: REE



(Caso 13.163 CB 2020 07) - Curva Guia de Operação

Usina	Vazao	Volume
JIRAU	,00000000	1239,9000
	5600,0000	1239,9000
	6800,0000	1321,2000
	10400,0000	1564,0000
	10600,0000	1580,6000
	15900,0000	2037,1000
	16600,0000	2102,8000
	22700,0000	2746,7000
	23900,0000	2746,7000
	29100,0000	2746,7000
	30200,0000	2746,7000
	33600,0000	2746,7000
	48800,0000	2746,7000

- Restrição de volume máximo operativo sazonal para a UHE Sinop, para a preservação de lagoas, conforme determinado na Resolução ANA nº 772, de 24 de outubro de 2012

(Caso 13.163 CB 2020 07) - Volume Máximo Operativo Sazonal

Unidade: pu

Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
SINOP	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	,717200	,717200	,717200	,717200	,717200	1,00000	1,00000

Tipo Mensagem Componente Mensagem

Salvar Fechar

Belo Monte (1/3)

- Uso do reservatório a fio d'água da UHE Belo Monte para atendimento à vazão mínima
- Compartilhamento do reservatório com a UHE Belo Monte Complementar (Pimental)

(Caso 13.163 CB 2020 07) - Usinas Hidroelétricas

Número	Nome	REE
86	BARRA GRAN...	SIN
20	BATALHA	SIN
288	BELO MONTE	SIN
118	BILLINGS	SIN
32	CACH.DOURA...	SIN
204	CACH CALDEIR	SIN
14	CACONDE	SIN
311	CACU	SIN
1	CAMARGOS	SIN
90	CAMPOS NOV...	SIN
252	CANA BRAVA	SIN
361	CANASTRA	SIN
139	CANDONGA	SIN
52	CANOAS I	SIN
51	CANOAS II	SIN
27	CAPIM BRANC1	SIN
28	CAPIM BRANC2	SIN
61	CAPIVARA	SIN
97	CASTRO ALVES	SIN
40	CHAVANTES	SIN

Índices de prioridade

Enchimento do reservatório: 0

Esvaziamento do reservatório: 0

Volume Inicial

1,000 =em p.u. do volume útil.

Vazão de Restrição da usina(caso esteja sendo considerado controle de cheias): .00000 m³/s

Vertimento Máximo: .00000 m³/s

Descarga Mínima: 0

☐ Liberação do Vertimento

☐ Desconsiderar o vertimento no cálculo da cota do canal de fuga

☒ Uso do Reservatório Fio d'água para o atendimento à Vazão Mínima

☒ Considerar que esta usina compartilha o seu reservatório com: B.MONTE COMP

☐ Igualar Cota de Montante com a Usina: Nenhum

Gravar Fechar

Belo Monte (2/3)

- Consideração do hidrograma ecológico bianual para a UHE Belo Monte no modelo SUISHI, com as seguintes alterações:
- Série de vazões: série de vazões artificiais (posto 292), em vez da série natural (posto 288);
- Desvios d'água: apenas os usos consuntivos, pois o hidrograma ecológico bianual já foi descontado na série de vazões artificiais

(Caso 13.163 CB 2020 07) - Usinas Hidroelétricas

Número	Nome	REE
288	BELO MONTE	SIN
118	BILLINGS	SIN
32	CACH.DOURA...	SIN
204	CACH CALDEIR	SIN
14	CACONDE	SIN
311	CACU	SIN
1	CAMARGOS	SIN

Dados Gerais Reservatório Polinomios Polinomios Vazão Jusante Conjuntos Suishi

Cadastro

Nome: BELO MONTE

Posto: 292 - B MONTE_ART

REE: SIN

Usina de desvio: Nenhuma

Usina a jusante: MAR

Posto BDH:

Indicador da usina: Usina existente

Usinas a Montante:

Empresa: 37 - Eletronorte

Observação: $q_{292} = \max(q_{288}; q_{288} - q_{TVR})$, onde q_{TVR} = hidrogramas B e A alternados

(Caso 13.163 CB 2020 07) - Desvio D'Água

REE: SIN

☒ Possui uso alternativo imediatamente à montante da usina

Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
BELO MONTE	-6,66	-6,67	-6,69	-7,28	-8,22	-8,74	-9,01	-9,04	-8,66	-7,72	-6,89	-6,83
BILLINGS												

* - Consideração do registro caso usina seja NC (Não Considerar)

Unidade: m³/s

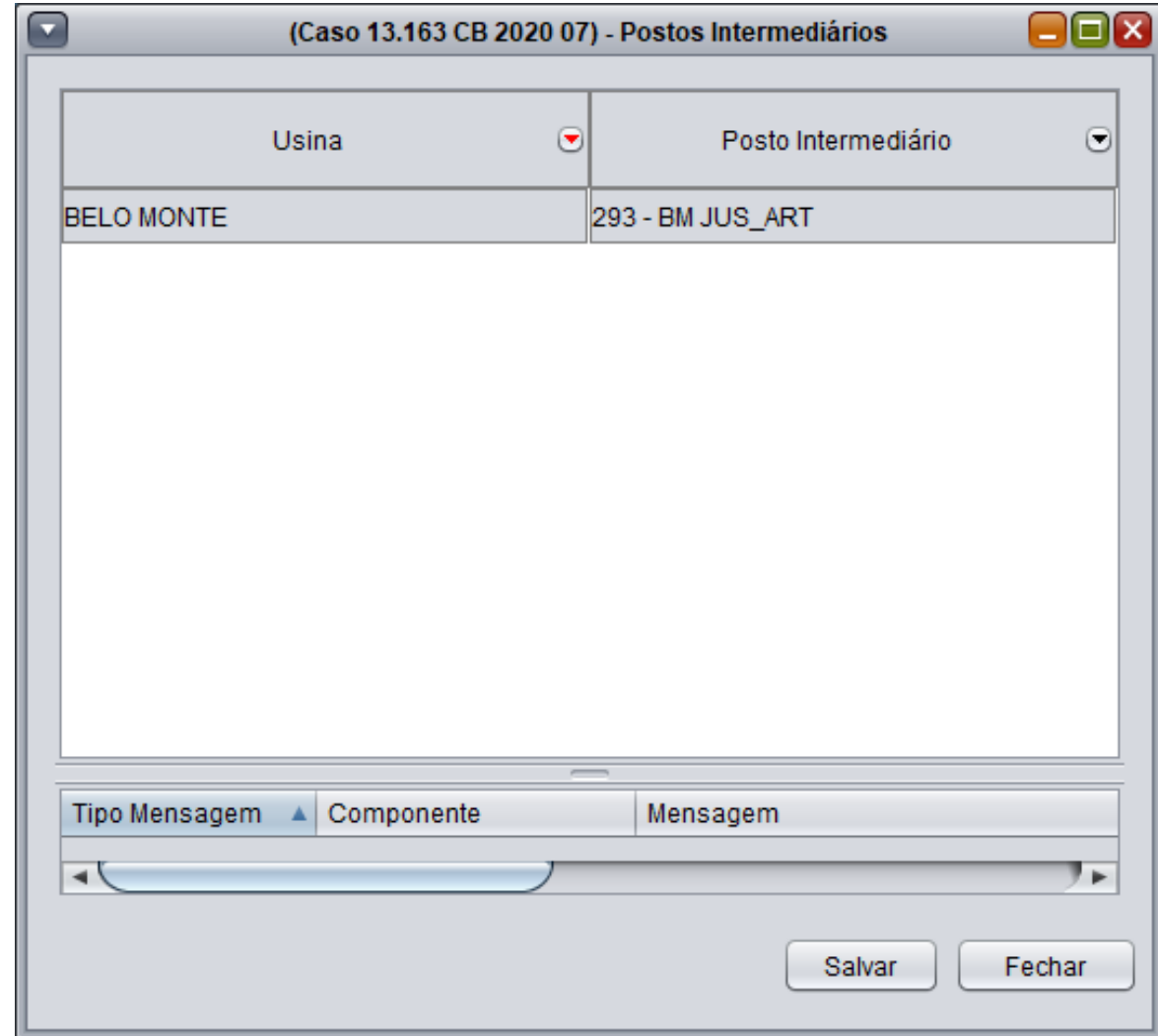
Tipo Mensagem	Componente	Mensagem
---------------	------------	----------

Salvar Fechar

Valores adotados em 2020

Referência: ano 2025

- Consideração de posto intermediário de vazões influenciando o nível do canal de fuga da UHE Belo Monte (posto 293)



Usina	Posto Intermediário
BELO MONTE	293 - BM JUS_ART

Tipo Mensagem Componente Mensagem

Salvar Fechar

Observação: $q_{293} = 7\% q_{288} (\text{Bacajá}) + \min(q_{\text{TVR}}, q_{288})$, onde q_{TVR} = hidrogramas B e A alternados

- Consideração do mesmo nível de montante para as UHEs Ilha Solteira e Três Irmãos

(Caso 13.163 CB 2020 07) - Usinas Hidroelétricas

Número	Nome	REE
284	FERREIRA GOM	SIN
132	FONTES	SIN
103	FOZ CHAPECO	SIN
315	FOZ R. CLARO	SIN
72	FUNDAO	SIN
123	FUNIL	SIN
4	FUNIL-GRANDE	SIN
6	FURNAS	SIN
74	G.B. MUNHOZ	SIN
115	G.P. SOUZA	SIN
89	GARIBALDI	SIN
196	GUAPORE	SIN
117	GUARAPIRAN...	SIN
192	GUILMAN-AMOR	SIN
119	HENRY BORD...	SIN
34	I. SOLTEIRA	SIN
39	IBITINGA	SIN
10	IGARAPAVA	SIN
130	ILHA POMBOS	SIN

Dados Gerais Reservatório Polinomios Polinomios Vazão Jusante Conjuntos Suishi

Índices de prioridade

Enchimento do reservatório: 0

Esvaziamento do reservatório: 0

Volume Inicial

1.000 =em p.u. do volume útil.

Vazão de Restrição da usina(caso esteja sendo considerado controle de cheias): .00000 m³/s

Vertimento Máximo: .00000 m³/s

Descarga Mínima 0

☐ Liberação do Vertimento

☐ Desconsiderar o vertimento no cálculo da cota do canal de fuga

☐ Uso do Reservatório Fio d'água para o atendimento à Vazão Mínima

☐ Considerar que esta usina compartilha o seu reservatório com: Nenhum

☒ Igualar Cota de Montante com a Usina: TRES IRMAOS

Tipo Mensagem Componente Mensagem

Gravar Fechar

- Em caso de dúvidas, entrar em contato através do e-mail garantia.fisica@epe.gov.br.



www.epe.gov.br

Diretor

Erik Eduardo Rego

Coordenação Técnica

Bernardo Folly de Aguiar

Thiago Ivanoski Teixeira

Fernanda Gabriela Batista dos Santos

Equipe Técnica

Luis Paulo Scolari Cordeiro

Rafaela Veiga Pillar

Thais Iguchi



EPE Brasil



@EPE_Brasil



EPE

EPE - Empresa de Pesquisa Energética

Avenida Rio Branco, 1 - 11º andar

20090-003

Centro - Rio de Janeiro

