

Acordo Operacional ONS/CCEE

FT-DESSEM

Relatório de Validação do Modelo DESSEM Versão 18.xx

Novembro de 2019

Conteúdo

1	Introdução	3
2	Conclusão	4
3	Recomendações e ressalvas da FT-DESSEM	4
4	Estrutura de revisão das versões utilizadas nos testes propostos	5
5	Estrutura da FT-DESSEM e participação dos agentes	6
6	Etapas do trabalho de validação da versão 18.4 do modelo DESSEM	7
7	Organização dos testes	9
8	Resultados dos testes de validação	14
9	Participantes do processo de validação da versão 18.xx do modelo DESSEM	15

1 Introdução

A Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL tem a atribuição de autorizar o uso dos modelos computacionais utilizados no planejamento e na programação da operação do Sistema Interligado Nacional – SIN pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS e no cálculo do Preço de Liquidação das Diferenças – PLD pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE.

A Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais do Setor Elétrico – CPAMP, em 24/07/2019, deliberou em assuntos afins ao Modelo DESSEM que:

- 1) a partir de 1º de janeiro de 2020 este modelo será utilizado para fins de programação da operação pelo ONS, conforme Procedimentos de Rede a serem aprovados pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL;
- 2) até 31 de dezembro de 2020, a CCEE deverá disponibilizar, diariamente, o PLD horário resultante da operação sombra. O resultado da contabilização, considerando o PLD horário, será divulgado aos agentes mensalmente, apenas em caráter informativo;
- 3) a partir de 1º de janeiro de 2021 o modelo DESSEM será utilizado para fins de formação do PLD, de contabilização e de liquidação pela CCEE. Estas deliberações da CPAMP foram formalizadas pela Portaria do MME nº 301, de 31 de julho de 2019.

O modelo DESSEM, desenvolvido pelo Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CEPEL, fará parte da cadeia de modelos computacionais utilizada na operação eletroenergética e no cálculo do PLD do SIN. A Força-Tarefa DESSEM (FT-DESSEM), inserida no âmbito do Acordo Operacional ONS/CCEE, é o fórum de avaliação das versões de DESSEM para estes usos.

Na 9ª reunião da FT-DESSEM, ocorrida em 10/04/2018, foi aprovado o uso do modelo na operação sombra¹. Assim, desde 16 de abril de 2018, o ONS e a CCEE estão aplicando o modelo DESSEM neste processo, respectivamente simulando o cálculo do CMO e do despacho das usinas em intervalos semi-horários, e o cálculo do PLD em intervalos horários. Essa operação se mantém até a presente data, com execuções diárias do modelo no ONS. O processo de cálculo e divulgação do preço sombra também ocorre na CCEE, após a divulgação dos resultados pelo ONS.

A EPE – Empresa de Pesquisa Energética passou a fazer parte da coordenação desta Força-Tarefa, em conjunto com ONS e CCEE, a partir de agosto de 2017, conforme orientação da CPAMP – Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais do Setor Elétrico.

Este relatório, documento principal, apresenta um resumo do trabalho elaborado pela FT-DESSEM para a avaliação da versão 18.xx.

¹ Esse processo tem como objetivo avaliar o desempenho do modelo, tanto no que se refere ao tempo de processamento computacional quanto à adequação dos resultados. Sua divulgação permite que todas as instituições envolvidas na Programação Diária da Operação e no cálculo do PLD, incluindo os agentes de geração e de comercialização, adaptem seus processos para as mudanças decorrentes da formação do preço horário.

2 Conclusão

Com os testes elaborados com a versão 18.xx, descritos neste relatório, anexos e planilha, observadas as recomendações e ressalvas do item 3, não foram observados problemas que desaconselhem o uso desta versão do modelo DESSEM para o atendimento das seguintes deliberações da CPAMP:

- Elaborar o despacho hidrotérmico e política de intercâmbios semi-horários voltados para a Programação Diária do ONS, a partir de 1º de janeiro de 2020;
- Calcular o Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) sombra por submercado em patamares horários, dando continuidade à operação sombra do PLD, até 31 de dezembro de 2020.

Conforme Portaria do MME nº 301, de 31 de julho de 2019, a partir de janeiro de 2021 o modelo DESSEM será utilizado para fins de formação do PLD, de contabilização e de liquidação pela CCEE. Nesse sentido, espera-se que, no decorrer de 2020, com a efetiva utilização do modelo pelo ONS na programação diária e na operação sombra pela CCEE, assim como com a continuidade dos testes do modelo no âmbito da FT-DESSSEM, seja possível promover o aperfeiçoamento do modelo com objetivo de estabilizá-lo. Isto demandará uma maior celeridade no processo de validação e aprovação de novas versões.

3 Recomendações e ressalvas da FT-DESSSEM

A FT-DESSSEM faz as seguintes recomendações e ressalvas para o uso da versão 18.xx do modelo DESSEM:

- 1) Recomenda-se o uso da funcionalidade RIVAR (restrições de suavização de variáveis) apenas para a vazão vertida, tendo em vista a necessidade de avaliação futura do controle para as demais variáveis.
- 2) O ideal seria a reexecução de estudos anteriores antes da validação do modelo, como, por exemplo, o realizado em algumas validações dos modelos NEWAVE e DECOMP, o que não foi possível em razão do prazo para conclusão do presente processo.

A Coordenação da FT-DESSSEM esclareceu que a reexecução dos estudos desde janeiro de 2019 com a versão estável do modelo, prevista no Plano de Ação para a implantação do Preço Horário, divulgado no relatório "Análise das contribuições à Consulta Pública MME nº 71_20199", demandaria um esforço superior ao antecipado, pois o modelo evoluiu, o que traz maior complexidade para: (i) a adequação dos decks para a nova versão, (ii) a eliminação das inviabilidades, e (iii) obtenção dos resultados.
















- 3) Considerando que possa existir diferenças nos resultados em função da arquitetura de hardware, sistema operacional e número de núcleos de processamento, recomenda-se, ao longo de 2020, a análise da magnitude da variação dos resultados do modelo DESSEM na hipótese dos mesmos casos serem executados em configurações distintas de processador, sistema operacional e/ou número de "cores".

- 4) Recomenda-se a continuidade dos esforços para a redução do tempo de processamento do modelo, uma vez que alguns dias do processo sombra em curso apresentaram execução do modelo com intervalo de tempo não satisfatório.
- 5) Recomenda-se a realização de estudos posteriores que avaliem o impacto da menor discretização no primeiro patamar de carga (preferencialmente em intervalos semi-horários) do segundo dia do horizonte dos estudos.
- 6) Recomenda-se a continuidade da avaliação de pacotes alternativos de otimização que garantam a maior flexibilidade no uso do modelo.

4 Estrutura de revisão das versões utilizadas nos testes propostos

Após a realização dos testes aprovados em reunião ocorrida em 10/04/2018, que permitiram o início do processo sombra, foi necessária a reexecução destes para as versões mais recentes, a partir da versão 17.8, disponibilizada em 02/09/2019. Com o decorrer da operação sombra, novas correções foram necessárias para solucionar as inconsistências detectadas. Desta forma, as versões foram evoluindo, conforme a Figura 1, até a presente versão em validação.

Figura 1: Evolução das versões utilizadas nas reexecuções dos testes

MODELOS									
Nome	Versão Modelo	Plataforma	Versão Interface	Arquivo	Tamanho	Data de Inserção	Descrição	Encad Compatível	Status
Dessem	18.10	Linux			33MB	04/11/2019	Versão com ajustes e ...	---	Ativo
Dessem	18.8	Linux			32MB	02/11/2019	Versão com a titulaç ...	---	Ativo
Dessem	18.7	Linux			33MB	30/10/2019	Versão com ajustes d ...	---	Ativo
Dessem	18.6	Linux			33MB	29/10/2019	Versão com ajustes p ...	---	Ativo
Dessem	18.5	Linux			33MB	28/10/2019	Versão com tratament ...	---	Ativo
Dessem	18.4	Linux			33MB	25/10/2019	Versão com ajustes d ...	---	Ativo
Dessem	18.3	Linux			33MB	18/10/2019	Versão com aprimoram ...	---	Ativo
Dessem	18.2	Linux			33MB	17/10/2019	Versão com a conside ...	---	Ativo
Dessem	18.1	Linux			33MB	08/10/2019	Versão com ajustes d ...	---	Ativo
Dessem	18	Linux			34MB	01/10/2019	Versão com alteração ...	---	Ativo
Dessem	17.12	Linux			34MB	25/09/2019	Versão com tratament ...	---	Ativo
Dessem	17.11	Linux			34MB	23/09/2019	Versão com ajuste na ...	---	Ativo
Dessem	17.10	Linux			34MB	20/09/2019	Versão com ajustes n ...	---	Ativo
Dessem	17.9	Linux			34MB	18/09/2019	Versão com aprimoram ...	---	Ativo
Dessem	17.8	Linux			34MB	02/09/2019	Versão com impressão ...	---	Ativo

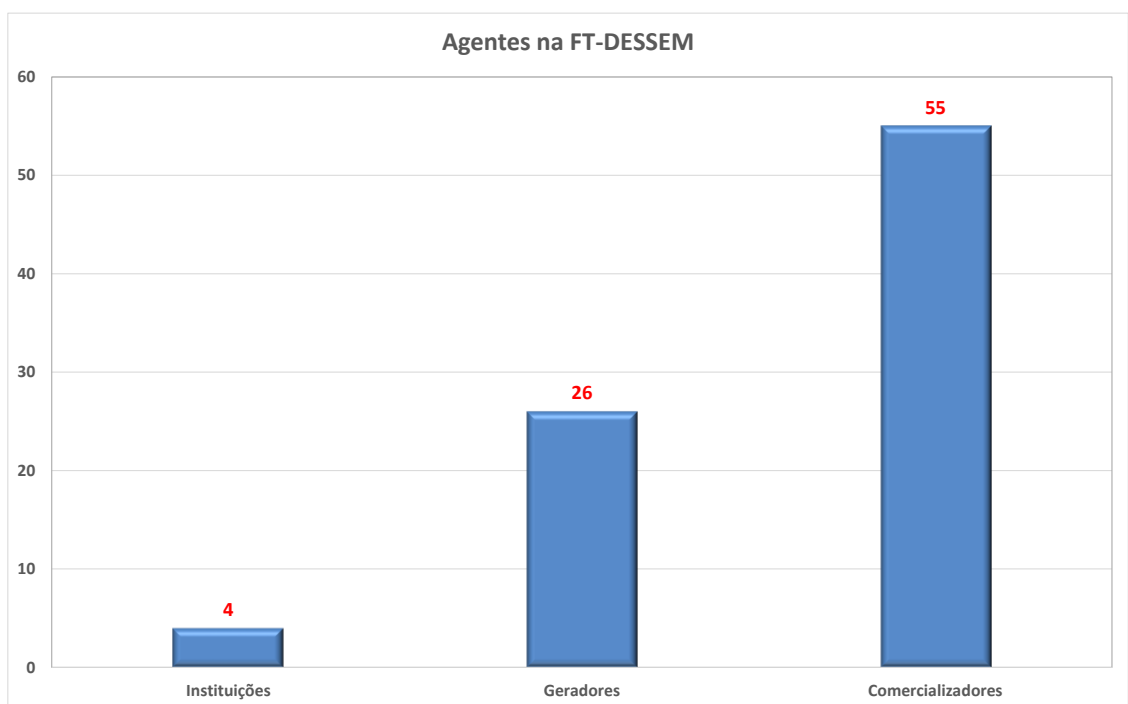
As atividades que fazem parte dos aprimoramentos realizados em cada uma dessas versões estão contidas no documento Manual do Usuário da respectiva versão, que acompanha o módulo executável do programa.

5 Estrutura da FT-DESSEM e participação dos agentes

A coordenação da Força-Tarefa é formada por um membro do ONS, um membro da CCEE e um membro da EPE e tem por responsabilidade, dentre outras, organizar e conduzir as reuniões, elaborar o caderno de testes, realizar em conjunto com os agentes participantes os testes propostos e redigir o Relatório de Validação do modelo para encaminhamento para homologação pela ANEEL.

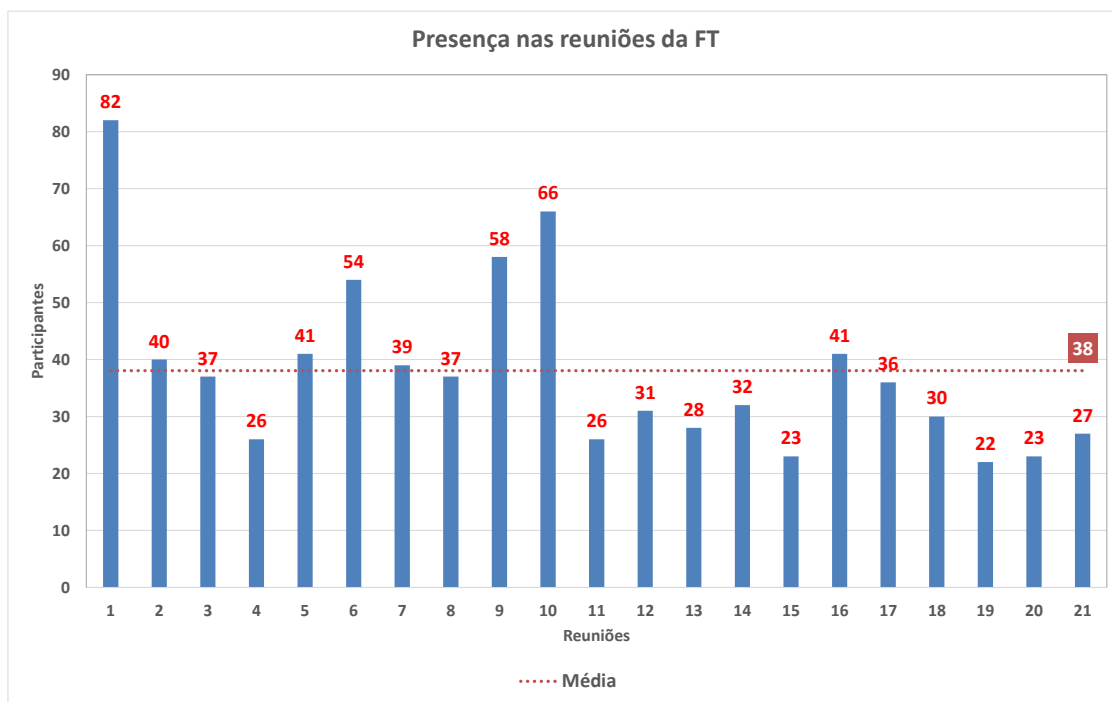
Os participantes da FT são agentes comercializadores, agentes geradores e instituições do setor (CCEE, ONS, EPE, CEPEL, Agências e Associações), conforme a Figura 1, a seguir.

Figura 2: Classificação dos agentes na FT-DESSEM



O comparecimento médio dos agentes foi de 37 presentes por reunião, indicativo de uma participação expressiva dos agentes nas tomadas de decisão desta força-tarefa. O número de participantes por reunião pode ser observado na Figura 2, a seguir.

Figura 2: Presença dos agentes nas reuniões da FT-DESSEM



6 Etapas do trabalho de validação da versão 18.4 do modelo DESSEM

O processo de validação do modelo DESSEM se iniciou em 27/09/2017, ocorrendo 22 reuniões que tiveram por objetivo avaliar diversas versões do modelo DESSEM que estão sendo utilizadas na operação sombra desde 16/04/2018.

Etapas	Data	Assunto
1ª Reunião	27/set/17	Contextualização (GT Metodologias / SG de Operação e Preço); Apresentação da metodologia do DESSEM e funcionalidades do ENCAD; Apresentação da metodologia dos testes e caderno com os primeiros testes propostos.
2ª Reunião	01/nov/17	Apresentação dos resultados; Apresentação de funcionalidades exclusivas do DESSEM: régua 11, tempo de viagem (translação, curva de propagação) e acoplamento com a FCF; Apresentação dos testes das etapas de 4 a 5 do caderno de testes; Distribuição dos testes.
3ª Reunião	24/nov/17	Aprovação de ata; Apresentação de funcionalidades exclusivas do DESSEM: reserva de Potência e restrição de variação para variáveis hidráulicas; Apresentação dos resultados obtidos com

		o modelo DESSEM; Apresentação dos novos testes; Distribuição dos testes.
4ª Reunião	27/dez/17	Aprovação de ata; Apresentação de funcionalidades exclusivas do DESSEM: rede elétrica e canal Pereira Barreto; Apresentação das melhorias implementadas nas versões 11.2 e 11.4; Apresentação dos resultados obtidos com as versões 11.2 e 11.4; Tutorial de apoio à execução dos testes.
5ª Reunião	24/jan/18	Apresentação de funcionalidades exclusivas do DESSEM: Unit Commitment Térmico (UCT); Apresentação das melhorias implementadas na versão 11.5; Apresentação dos resultados.
6ª Reunião	21/fev/18	Metodologia de elaboração da carga para a operação sombra do DESSEM; Aperfeiçoamentos no DESSEM oriundos de testes não aprovados; Primeiros resultados com o UCT no DESSEM; Estudos com rede elétrica e intervenções na malha; Testes e estudos realizados pelos participantes.
7ª Reunião	07/mar/18	Aprovação de atas; Apresentação do modelo PrevCarga DESSEM; Apresentação dos aperfeiçoamentos no DESSEM oriundos de testes não aprovados; Metodologia de cálculo do CMO com UCT e rede elétrica; Resultados de estudos com a régua 11; Resultados dos testes para o DECODESS; Resultados da reexecução dos testes para o DESSEM (ONS); Distribuição dos testes para a funcionalidade UCT.
8ª Reunião	22/mar/18	Aprovação de atas; Apresentação dos aperfeiçoamentos no DESSEM; Avaliação dos resultados de estudos com a régua 11; Resultado dos testes com o DECODESS; Resultado dos testes com o status "sujeito à aprovação"; Resultado dos testes para a funcionalidade UCT.
9ª Reunião	10/abr/18	Aprovação de atas; Apresentação dos aperfeiçoamentos no DESSEM; Avaliação dos resultados de estudos com a régua 11 e unit commitment térmico; Aprovação das conclusões e recomendações de uso do modelo para a operação sombra.
10ª Reunião	29/ago/18	Aprovação de atas; Representação das restrições de limite de segurança elétricas; Apresentação das novas metodologias implementadas (trajetória de acionamento e desacionamento de térmicas, rampa de fluxo elétrico, reserva de potência elétrica, restrições elétricas de segurança); Resultados iniciais com a versão 13.3; Distribuição dos testes para as novas funcionalidades.
11ª Reunião	04/out/18	Apresentação das metodologias para usinas térmicas: ciclo combinado e limitação das variações de geração; Apresentação dos novos resultados dos testes com a versão 14.7; Distribuição dos testes.
12ª Reunião	24/out/18	Aprovação de atas; Informativo sobre os trabalhos do SGOP/CPAMP; Apresentação da compatibilidade entre estágios horários e semi-horários nas trajetórias de UTE; Apresentação dos resultados dos testes com as novas funcionalidades implementadas na versão 14.8 do modelo DESSEM.
13ª Reunião	28/nov/18	Apresentação sobre a análise de desempenho da previsão de geração eólica; Apresentação dos testes da funcionalidade de restrição de segurança com o uso do segundo parâmetro nas restrições lineares por parte - LPP; Apresentação dos resultados iniciais do ciclo combinado com a versão 15.1 do modelo DESSEM.

14ª Reunião	23/jan/19	Esclarecimentos sobre a operação sombra e atividades do SGOP; Reapresentação da metodologia da heurística na solução do UCT; Apresentação dos dados de entrada que serão utilizados na operação sombra; Apresentação das novas funcionalidades implementadas para estudos sem rede elétrica.
15ª Reunião	26/fev/19	Desafios computacionais no uso do solver CPLEX da IBM; Ajuste na metodologia de cálculo do CMO por barra; Caderno de testes atualizado para as novas funcionalidades do UCT e para estudos sem a rede elétrica.
16ª Reunião	11/abr/19	Informativo sobre as atividades do SGOP/CPAMP; Apresentação das pesquisas para redução do tempo de execução do DESSEM; Apresentação de resultados de testes.
17ª Reunião	06/jun/19	Informativo sobre as atividades do SGOP/CPAMP; Apresentação com as propostas aprovadas no SGOP e análise de casos; Análise de resultados da operação sombra; Apresentação das funcionalidades de rampa de fluxo, reserva de potência e Restrições Elétricas considerando demandas especiais.
18ª Reunião	09/ago/19	Informativo sobre as atividades do SGOP/CPAMP; Apresentação sobre a montagem das restrições de segurança elétrica e da reserva de potência em estudos sem a rede elétrica.
19ª Reunião	25/set/19	Apresentação das tratativas com a IBM sobre a reprodutibilidade de resultados e licença do CPLEX; Apresentação sobre as recentes implementações no modelo para incorporar a memória de cálculo do CMO por barra e esvaziamentos indevidos dos reservatórios; Apresentação sobre o andamento das reexecuções dos testes com a versão em uso; Apresentação e distribuição dos testes da funcionalidade de restrições internas "soft" de variação para variáveis do problema.
20ª Reunião	18/10/19	Apresentação da implementação do cálculo do turbinamento máximo; Apresentação sobre o uso da funcionalidade de corte de excesso de geração não otimizada; Apresentação sobre o andamento das reexecuções dos testes com a versão em uso do modelo.
21ª Reunião	29/10/19	Apresentação da avaliação da implementação do cálculo do turbinamento máximo. Apresentação do status da contratação do pacote de otimização do CPLEX. Apresentação do relatório de validação do modelo DESSEM.
22ª Reunião	05/11/19	Aprovação do relatório de validação

7 Organização dos testes

Em função da necessidade da realização de testes para um grupo extenso de funcionalidades, o Caderno de Testes proposto para a FT-DESSSEM foi organizado em etapas e, em cada etapa, os testes foram identificados por sua natureza. Para cada macroetapa foram realizados testes, quando aplicáveis, de: leitura de arquivo, validação de dados, consistência de resultados, processamento de dados, verificação de modelagem, qualidade dos resultados, validação de arquivos de saída, testes de sanidade e sensibilidade.

A tabela abaixo descreve todas as etapas.

Etapa	Objetivo geral da etapa de validação
1	Validar a leitura do arquivo índice e a representação temporal (horizonte de estudo/discretização temporal)
2	Validar funcionalidades sistêmicas, já consideradas no modelo DECOMP
3	Validar funcionalidades das usinas hidroelétricas, já consideradas no modelo DECOMP
4	Validar funcionalidades das usinas termoeletricas, já consideradas no modelo DECOMP
5	Validação da estratégia de resolução para o modo contínuo: PDD e PL Único
6	Validação de restrições sistêmicas, das usinas hidroelétricas e das usinas termoeletricas específicas para o modelo DESSEM, sem rede elétrica
7	Validação da modelagem da rede elétrica, e consideração do fluxo DC de forma iterativa, por um módulo externo ao problema de otimização
8	Validação das restrições de unit commitment térmico e resolução do problema de otimização por programação inteira-mista
9	Validação das restrições de segurança implementadas para o caso sem rede elétrica

Os testes foram numerados de A até Q, conforme tabela abaixo. Os testes M, N, P e Q são essenciais para o uso do modelo nos fins propostos. Estes testes deverão ser aprovados ou aprovados com ressalvas que não impossibilitem o uso da funcionalidade. Estes testes constam do Anexo a este documento, com o detalhamento de sua preparação e resultados.

As não conformidades apontadas nos demais testes, ou seja de A-L e O, são consideradas não essenciais e poderão ser sanadas no decorrer do uso do modelo em 2020. Devido a simplicidade de elaboração destes testes, sua descrição e resultados farão parte da Planilha de Testes que deverá ser consultada em conjunto com este Relatório de Validação.

Id	Natureza	Tipo de teste	Resultado esperado
A	Arquivo	Não informar o arquivo de dados relacionados a determinada funcionalidade	Saída comportada do modelo, com mensagem de erro (se arquivo for obrigatório)
B	Arquivo	Fornecer determinado nome de arquivo inexistente	Saída comportada do modelo, com mensagem de erro relatando que o arquivo não existe
C	Leitura	Ausência de determinado registro de dados (mnemônicos)	Saída comportada do modelo, com mensagem de erro (se registro for obrigatório)

Id	Natureza	Tipo de teste	Resultado esperado
D	Leitura	Para cada campo de cada registro, fornecer valor com formato inválido (ex: caractere não numérico)	Saída comportada do modelo, com mensagem de erro de formato
E	Leitura	Não informar determinado campo, que seja obrigatório (ex: subsistema a que pertence determinada usina térmica)	Saída comportada do modelo, com mensagem de erro relatando que o dado não foi informado
F	Validação	Para cada campo de cada registro, fornecer um valor incompatível com seu domínio de valores (ex: geração máxima negativa)	Saída comportada do modelo, com mensagem de erro no valor
G	Validação	Para valores temporais, validar adequadamente as datas inicial e final fornecidas	Saída comportada do modelo, com mensagem de erro de data inválida
H	Validação	Fornecer valores inconsistentes em um mesmo registro (ex: geração máxima menor que a mínima)	Saída comportada do modelo, com mensagem de erro de inconsistência nos valores
I	Consistência	Verificar se os dados da funcionalidade estão consistentes (ex: fornecimento da demanda de um subsistema ao longo de todo o horizonte de estudo)	Saída comportada do modelo, com mensagem de erro relatando a eventual inconsistência
J	Validação	Em registros de configuração, definir um mesmo elemento mais de uma vez (ex: definir duas vezes um subsistema de mesmo número)	Saída comportada do modelo, com mensagem de erro de entidade já fornecida anteriormente
K	Validação	Em registros com dados operativos, validar informações referentes à determinada entidade (ex: subsistema, usina hidroelétrica, usina termoelétrica)	Saída comportada do modelo, com mensagem de erro de entidade inexistente na configuração
L	Processamento de dados	Verificação da correta leitura e tratamento de dados, nos arquivos de ECO de dados	Os dados fornecidos foram lidos e tratados corretamente. Observação:

Id	Natureza	Tipo de teste	Resultado esperado
			1) Como a escala temporal em que o dado for fornecido pode ser diferente da discretização dos períodos, devem ser incluídos testes para verificar se o modelo calculou corretamente os valores médios para serem considerados em cada período de estudo) 2) Os dados lidos devem estar corretamente dispostos no arquivo de ECO no tocante ao valor e formato. Observar a presença de caracteres do tipo "*", informando um formato inadequado de saída. Analisar também o correto preenchimento do título impresso no cabeçalho da grandeza externalizada, inclusive com relação a unidade empregada
M	Verificação da modelagem	Verificar se a modelagem de determinada funcionalidade está correta (ex: equação de balanço de demanda, geração obtida para uma usina a partir do modelo da função de produção, evaporação linear)	Os cálculos realizados a partir dos valores impressos pelo modelo devem reproduzir os valores esperados. Se possível, comparar com valores calculados pelo modelo com os obtidos externamente, via outro processo (ex: planilha EXCEL)
N	Qualidade dos resultados	Verificar a qualidade dos resultados de determinada funcionalidade, para o ponto de operação obtido (ex: desvios da função de produção),	Os desvios entre os valores exatos (teóricos) e os resultados obtidos pelo modelo devem estar compatíveis com a acurácia da modelagem, já verificada anteriormente
O	Impressão de arquivos de saída	Verificar a consistência entre as impressões dos resultados de saída do modelo (ex: Valor de vazão em um relatório de restrição de vazão mínima ser o mesmo valor em um relatório de balanço hídrico)	Todos as variáveis de saída relacionadas a determinada funcionalidade devem ser impressas corretamente pelo modelo
P	Sanidade	Fornecer restrições ou um dado de duas formas diferentes, que sejam equivalentes, e comparar	Os resultados obtidos devem ser equivalentes

Id	Natureza	Tipo de teste	Resultado esperado
		resultados do modelo em ambas as situações (ex: Fornecer uma geração térmica mínima como registro UT ou com uma RE)	
Q	Sensibilidade	Impor uma variação em um dado de entrada ou no valor de uma restrição, e verificar o comportamento do modelo (ex: aumentar a demanda de 1 unidade)	O custo da solução e os valores das variáveis de saída devem variar de acordo com o comportamento esperado

8 Resultados dos testes de validação

Conforme já detalhado no item anterior, os testes A-L e O não aprovados ou aprovados com ressalvas não impedem o uso do modelo.

Testes Não Aprovados ou Aprovados com Ressalva, por tipo

		Aprovado com ressalvas	Não aprovado
A	Arquivo	0	1
B	Arquivo	1	0
C	Leitura	0	4
D	Leitura	10	28
E	Leitura	11	16
F	Validação	11	64
G	Validação	2	15
H	Validação	0	6
I	Consistência	3	3
J	Validação	0	5
K	Validação	12	4
L	Processamento de dados	9	11
O	Impressão de arquivos de saída	4	3
M	Verificação da modelagem	5	0
N	Qualidade dos resultados	1	0
P	Sanidade	1	0
Q	Sensibilidade	1	0
TOTAL de testes "operacionais" (A-L, O):		63	160
Total de testes "metodológicos" (M, N, P, Q):		8	0

9 Participantes do processo de validação da versão 18.xx do modelo DESSEM

EMPRESA	NOME
ABIAPE	Pedro Prescott
AES TIETE	Lívia Maria Pinheiro Gazzì
AES TIETE	Simone Valorin
ALIANÇA ENERGIA	Gustavo Leles da Conceição
ALIANÇA GERAÇÃO	Flávio Orlando Borato Guimarães
AMPERE	André de Oliveira
AMPERE	Marco Antonio M. A. Signori
AMPERE CONSULTORIA	Bruno Franco Soares
ATMO	Debora Yamazaki Lacorte
ATMO	Priscilla Novello
BANCO SANTANDER	Renato Dias Ferreira
BETA ENERGIA	Leonardo Italo de Oliveira
BOLT ENERGIAS	Fernando Ferreira Pereira
BOLT ENERGIAS	Henrique Kido Nagayoshi
BRASIL ENERGIA	Adeildo Rodrigues
BRASIL ENERGIAS	Nayana Scherner
BROOKFIELD	Carlos Renato S. de Almeida Jr.
BROOKFIELD	Felipe Ferreira Pereira
BROOKFIELD	Maria de Fátima L. Barbosa
BTG	Renan Arraes Teles Henrique
BTG PACTUAL	Fausto Martins
CCEE	Daniel Souto Siqueira
CCEE	Fernando Pereira
CCEE	Rafael Ferreira
CCEE	Regiane Silva de Barros
CCEE	Rodrigo Azambuja
CCEE	Rodrigo Sacchi
CCEE	Tainá Mota
CCEE	Fabio Godoy Ferreira
CCEE	Guilherme Luiz Minetto Fredo
CCEE	Humberto José de Oliveira Alencar
CEMIG	Daniel Pires
CEMIG	Grazziano Motteran
CEMIG	Henrique Nunes Braga
CEPEL	André Luiz Diniz
CEPEL	Carlos Henrique M. Saboia
CEPEL	José Francisco M. Pessanha
CEPEL	Luís Fernando Elias Cerqueira

EMPRESA	NOME
CEPEL	Maria Elvira P. Macieira
CEPEL	Orlando de Souza Santos
CEPEL	Renato Neves Cabral
CEPEL	Tiago Norbiato
CEPEL	Valte Luiz de Oliveira Castelhani
CEPEL	Vitor Almeida
CESP	Edson José Rezende Luciano
CESP	Julio Cesar Ferreira
CHESF	Antônio de Melo Cavalcante
CHESF	Claudia Regina B. Melo
CHESF	Cláudio Melo
CHESF	Sérgio Fernandes
CHESF	Tiago Medeiros
CINERGY COMERCIALIZADORA	Mateus Lopes Figueiredo
CLIME	Clarissa Rizzini Freitas
CLIME	Franco Tumelero
CLIME	Raphael Gonçalves
CLIME ENERGIA	Raphael E. C. Gonçalves
COMERC	Anderlan Henrique B. Siqueira
COMERC	André Luiz J. Duque
COMERC	Juliana F. Chade M.
COMERC	Bruno de Campos
COMERC ENERGIA	Amanda Amorim Holanda
COMERC ENERGIA	Leandro do Nascimento Rocha
COMPASS	Gustavo Arfux
COMPASS	Wendel L. Ferreira
COPEL	Leandro A. Nacif
COPEL	Rodrigo Morais R. Ávila
COPEL	Rômulo Camargo
COPEL	Fiori Angelo Rosot Better
COPEL GERAÇÃO	Hugo Mikame
CPFL	Mônica de S. Zambelli
CPFL	Thiago Pereira Pietrafesa
CPFL ENERGIA	Almir Sassaron
CPFL GERAÇÃO	Marcio Shiguenori Kuwabara
CPFL GERAÇÃO	Olavo Bet
CTG	Dejair Magalhães Domingues
CTG / RIO PARANA	Cláudio D. de Lima
CTG BRASIL	William Akira Kay
CTG RIO PARANÁ	Cláudio Lima
CTG RIO PARANÁ	Sandra Kise Uehara
CTG RIO PARANÁ	Claudio Lima
DIFERENCIAL ENERGIA	Cristiana P. de M. Spinetti Luz

EMPRESA	NOME
DIFERENCIAL ENERGIA	Fabio da Costa Pinto
DIFERENCIAL ENERGIA	Thais Maria Andrade Fernandes
DIFERENCIAL ENERGIA	Cristina P. de M. S. Luz
ECOM	Carlos Caminada
ECOM	Rafael Dias
EDP	Fernando Henrique T. Borborema
EDP	Guilherme Henrique Santa Silva
EDP	Guilherme Matussi Ramalho
ELB/ELN	Maria Tereza Chico Rivera
ELEBROBRAS	Fabiano Salomão de Oliveira
ELEBROBRAS	Gian Paulo Ramalho de Deus
ELEKTRO / NEOENERGIA	Thiago Cantusio Muraro
ELETROBRAS	Fabiane de Souza
ELETROBRAS	Flavio Corga Cardinot
ELETROBRAS	Marcelle Caroline Thimotheo de Brito
ELETROBRAS	Renato Santos de Almeida
ELETROBRAS	Rui Fonseca Loyola
ELETROBRAS	Tatiana Oliveira de Carvalho
ELETRON ENERGY	Celso Trombetta Jr
ELETRONORTE	Isabela Costalonga
ELETROPAULO	Vitor Cymrot
ELN/ELB	Maria Tereza Chico Quintão
EMAE	Jackson M. P. de Carvalho
ENEL	Cecilia Mercio
ENEL	Elson Antônio Nunes Junior
ENEL	Pedro Souza Simon
ENERGISA	Igor G. Sarubi Franco
ENEVA	Arthur de Castro Brigatto
ENEVA	Renata D. Hunder
ENEVA	Eduardo Ferreira Domingos
ENEVA	Rodrigo Augusto de Oliveira Dias
ENGIE	Brigida Uarthe Decker
ENGIE	Leandro César Xavier de Carvalho
ENGIE	Rafael Silva de Almeida
ENGIE	Victor da Silva Sierra Fernandez
ENGIE	Samuel Cembranel
ENGIE	Matheus Lehmkuhl
EPE	Angela Livino
EPE	Pamella Elleng Rosa Sang
EPE	Saulo Ribeiro Silva
ESBR (UHE JIRAU)	Paula Bouzón Bragagnolo
FLOW ENERGIA	Murilo Pereira Soares
FOCUS ENERGIA	André Takeshi Tamashiro

EMPRESA	NOME
FOCUS ENERGIA	Diêuler Oliveira de Carvalho
FURNAS	Ana Lúcia G. de Sabóia
FURNAS	Bruno Gomes Mansur
FURNAS	Eduardo Cantarino
FURNAS	Felipe de A. F. Caseira
FURNAS	Guilherme R. A. Loureiro
FURNAS	Luciano Contin Gomes Leite
FURNAS	Marcella Barbosa B. S. Campbell
FURNAS	Orlando de Souza Santos
GNA	José Guilherme S. Machado
GNA	Yasmina Elheri
HYDRO ENERGIA	Mariam Cunha Gil
HYDRO ENERGIA	Mariana Cunha Gil
IBS ENERGY	Gustavo H. D. Libanori
ITAIPU	Paulo Henrique Galassi
ITAIPU	Rafael de Souza Favoreto
ITAIPU	Renata de Biasi Ribeiro Tufaile
ITAIPU	Diogo Rafael M. R. da Luz
ITAIPU BINACIONAL	Rafael José de Andrade
LIBRA	Alexandre Ribeiro
LIGHT	Alexandre Ribeira
LIGHT	Danilo Marques C. da Silva
LIGHT	Renata D. Hunder Santana
LIGHT	Vinicius Fernandes
MINERVA	Fernanda Zardo
NC ENERGIA	Gabriel Mineiro
NEOENERGIA	Carolina Safatle Elias
NEOENERGIA	Jéssica da Silva Souza
NEOENERGIA	Juliana Gomes de Oliveira
NEOENERGIA	Laura Keiko Gunn
NEOENERGIA	Rachel Marques Marcato
NEOENERGIA	Raphael Carvalho
NEOENERGIA	Vinicius Machado Trindade
NEOENERGIA	Vinicius Monteiro Viola
NORTE ENERGIA	Lucas Borges Picorelli
NOVA	Bruno Melchiori Couto
NOVA	José Guilherme Vidal
NOVA ENERGIA	Rodrigo de Mello Novaes
NOVA ENERGIA	Wesley Pavan
OMEGA GERAÇÃO	Daniela Siqueira
PACTO	Silvia Regina Gonçalves
ONS	Alessandra Maciel de L. Barros
ONS	Andreza Souza Andrade

EMPRESA	NOME
ONS	Carla R. Rodrigues Mori
ONS	Carlos Alberto de Araújo Jr
ONS	Carlos Antônio da Silva Rita
ONS	Carlos Eduardo Vilas boas
ONS	Ciro Jose Froncek Eder
ONS	Djalma Nascimento da Silva
ONS	Fabiano Pinho Mourão
ONS	Fernando Bou-Issa
ONS	Gabriel Augusto Gonçalves
ONS	Leandro Oliveira do Nascimento
ONS	Luana F. Gomes de Paiva
ONS	Lucas Khenayfis
ONS	Luiz Guilherme F. Guilhon
ONS	Marcia P. dos Santos
ONS	Maria Aparecida Martinez
ONS	Maria da Conceição Guedes Acoforado
ONS	Mario Daher
ONS	Mirtis Do Coutto
ONS	Murilo Rigoni
ONS	Roberto Carlos de Souza Jr
ONS	Roger Aloisio Kammler
ONS	Simone Borim da Silva
ONS	Beatriz Pamplona Cotia
ONS	Desirée Thamires da Silva
ONS	Diana Viegas Nunes da Silva
ONS	Eros Danilo M. de Carvalho
ONS	Letícia Caixeta Nunes
ONS	Vitor Silva Duarte
PAULISTA ENERGIA	Silvia de Paula Lima
PETROBRAS	Gabriel Paes
PETROBRAS	Liana Nogueira Levy
PETROBRAS	Flávio Augusto Lins Pereira
PETROBRAS	Isabela Fernanda Natal B. Abreu
PLAN 4	Vitor Luiz de Matos
PRIME ENERGY	Renato Dias Ferreira
PRINCIPAL ENERGIA	Vitor Hugo Pontes Ferreira
PSR	Rodrigo de Mello Moraes
PSR	Matheus Gonçalves Costa
PWR COMERCIALIZADORA	Wesley Pavan
QG ENERGIA	Renato Souza
QUANTUM ENERGIA	Henrique Kido Nagayoshi
QUEIROZ GALVÃO	Renato Silva e Souza
RIO PARANA (CTG)	Fernando Sestani

EMPRESA	NOME
SAFIRA ENERGIA	Cecília Sequetto Lupatini
SAFIRA ENERGIA	Leandro do Nascimento Rocha
SANTO ANTÔNIO	Argemiro Fernandes
SANTO ANTÔNIO	Ernani Pacheco de Freitas
SANTO ANTÔNIO ENERGIA	Mariana Luiza de Melo Iizuka
SANTO ANTÔNIO ENERGIA	Renato Alaby Martins Ferreira
SANTO ANTÔNIO ENERGIA	Sergio Taide Sakaguchi
SOL ENERGIAS	Álvaro França dos Santos Jr
SOLENERGIAS	Henrique Frazão Ribeiro
STATKRAFT	Renan M. de Andrade
STIMA ENERGIA	Thiago Pereira Pietrafesa
STIMA ENERGIA	Caio Nepomuceno
TARGUS ENERGIA	Bruno Beloti de Souza
TARGUS ENERGIA	Giulia De Salve
TARGUS ENERGIA	Marília Morganti Mancovanini
TERNIUM BRASIL	Sergio Rocha da Silva
THYMOS ENERGIA	Daniela Florêncio de Souza
THYMOS ENERGIA	André Gabriel Ávila de Castro
THYMOS ENERGIA	Lucas Araújo Soares
THYMOS ENERGIA	Vinicius David
THYMOS ENERGIA	Lucas A. Soares
THYMOS ENERGIA	Vinicius Ragazi David
TOTAL ENERGIA	Silvia Regina Gonçalves
TRADENER	Ariane Teixeira Klingelfus
UFSC	Felipe B. Rodriguez
VALE	Bernardo Vicente de Oliveira
VALORA ENERGIA	Eduardo Rodrigues Alves
VENIDERA	Renan de Paula Maciel
VOTORANTIM ENERGIA	Leonardo de Oliveira
VOTORANTIM ENERGIA	Daniel Ferreira
VOTORANTIM ENERGIA	João Castilho Neto