

CARTA ONS- 0496/DPL/2018
Rio de Janeiro, 14 de setembro de 2018

Ilmo. Sr.

Ildo Wilson Grütner

Secretário de Energia Elétrica

MME

Assunto: Importância da UTE Fortaleza para o atendimento do SIN.

Ref.: [1] ONS DPL-REL ONS 0270/2018 "Importância da UTE Fortaleza para o Atendimento do SIN".

Prezado Secretário,

1. Estamos enviando o Relatório [1], em referência, onde esse Operador avalia a importância da UTE Fortaleza para atendimento à carga do Sistema Interligado Nacional – SIN.
2. Para pronta referência de V.Sa., as principais conclusões estão listadas a seguir:
 - O ano de 2018, em termos de energia natural afluyente - ENA ao Sistema Interligado Nacional – SIN, vem se caracterizando como o 6º ano mais desfavorável de todo o histórico (1931-2018), com 81% da ENA de todo o SIN. No Nordeste, mantém-se o quadro de escassez hídrica, que já vem sendo observado há cerca de 6 anos no subsistema, verificando-se em 2018 o 3º pior período chuvoso (dez-abr) do histórico e o 2º pior período seco até então (mai-ago). Face a esse quadro, a UTE Fortaleza se faz extremamente relevante para a segurança da operação energética do SIN;
 - Devido a seu baixo custo unitário variável previsto é uma das fontes prioritárias para despacho, seja por mérito econômico ou por razões de segurança eletroenergética;
 - A operação da UTE Fortaleza durante um mês corresponde a 0,6% da energia armazenável máxima do subsistema Nordeste, o que em base anual corresponde a um acréscimo de 7,0% da energia armazenável máxima deste subsistema. Em comparação com energia armazenável máxima do subsistema Sudeste/Centro-Oeste, corresponde a aproximadamente 0,2% de sua energia armazenável máxima no intervalo de um mês;
 - Permite manter a qualidade do suprimento em situações de parada das UTEs Maracanaú e/ou Carlos Jereissati (Termoceaná), em caso de liberações de linhas de transmissão de 500 kV ou de autotransformadores 500/230 kV derivados da SE Fortaleza II; e

CARTA ONS-0496/DPL/2018

- Auxilia no controle de tensão da malha 500/230 kV da área norte do sistema nordeste, quando despachada.
3. Face à relevância do assunto, colocamo-nos à disposição de V.Sa. para eventuais informações e esclarecimentos complementares.

Atenciosamente,

Francisco José Arteiro de Oliveira
Diretor de Planejamento

ONS DPL-REL - 0270/2018

IMPORTÂNCIA DA UTE FORTALEZA PARA O ATENDIMENTO DO SIN

SETEMBRO DE 2018

Operador Nacional do Sistema Elétrico

Rua Júlio do Carmo, 251 - Cidade Nova

20211-160 – Rio de Janeiro – RJ

Tel (+21) 3444-9400 Fax (+21) 3444-9444

© 2018/ONS

Todos os direitos reservados.

Qualquer alteração é proibida sem autorização.

ONS DPL-REL - 0270/2018

IMPORTÂNCIA DA UTE FORTALEZA PARA O ATENDIMENTO DO SIN

SETEMBRO DE 2018

Este documento foi assinado digitalmente por Francisco Jose Arteiro De Oliveira.
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://portalassinaturas.ons.org.br> e utilize o código 8A5B-07C6-7051-3EAB.

Sumário

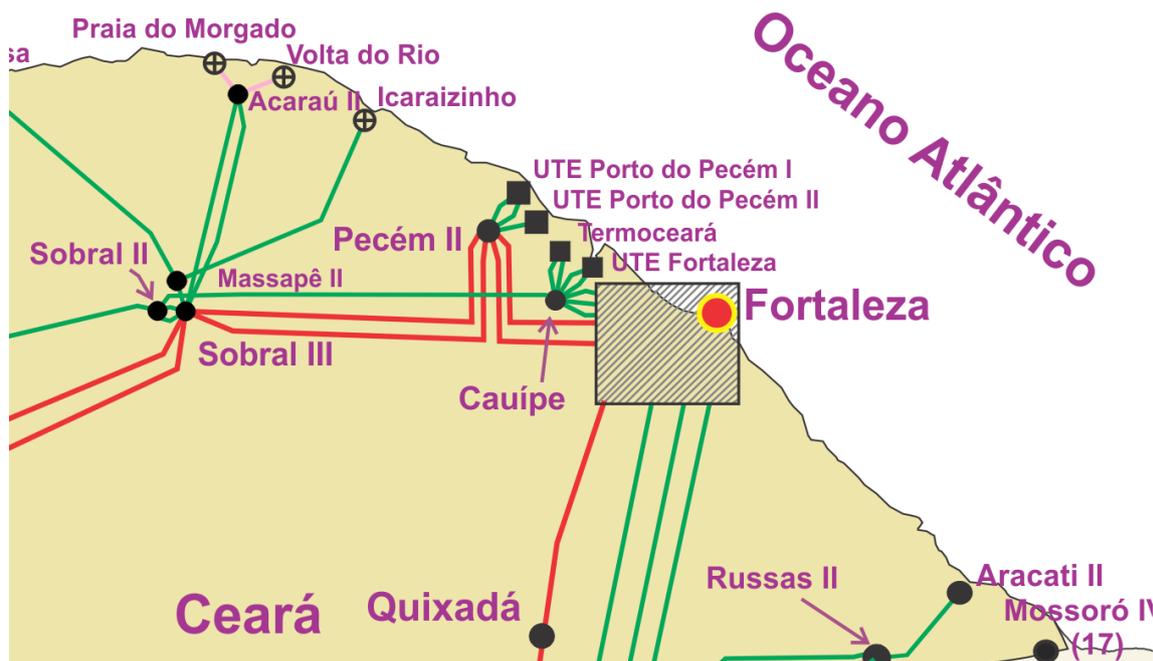
1	Introdução e Objetivos	4
2	Conclusões	5
3	Benefícios Energéticos	6
3.1	Condições Hidroenergéticas Verificadas 2017/2018	6
3.2	Avaliação das condições de atendimento ao final da estação seca de 2018 (novembro)	8
4	Benefícios Elétricos	14
4.1	Análise de Fluxo de Potência	14

1 Introdução e Objetivos

O objetivo do presente Relatório é o de caracterizar a importância da usina termoeétrica de Fortaleza no atendimento eletroenergético ao Sistema Interligado Nacional – SIN.

A Figura 1-1, a seguir, ilustra a localização geoeétrica do empreendimento.

Figura 1-1: Diagrama Eletrogeográfico



A importância da UTE Fortaleza para o SIN está avaliada neste Relatório dois aspectos: 1) dos benefícios sob o ponto de vista energético – Item 3; e 2) dos benefícios sob o ponto de vista elétrico – Item 4.

2 Conclusões

Sob o enfoque do atendimento energético, a UTE Fortaleza apresenta as seguintes características:

- a) O ano de 2018, em termos de energia natural afluyente - ENA ao Sistema Interligado Nacional – SIN, vem se caracterizando como o 6º ano mais desfavorável de todo o histórico (1931-2018), com 81% da ENA de todo o SIN. No Nordeste, mantém-se o quadro de escassez hídrica, que já vem sendo observado há cerca de 6 anos no subsistema, verificando-se em 2018 o 3º pior período chuvoso (dez-abr) do histórico e o 2º pior período seco até então (mai-ago). Face a esse quadro, a UTE Fortaleza se faz bastante relevante para a segurança da operação energética do SIN;
- b) Devido a seu baixo custo unitário variável previsto é uma das fontes prioritárias para despacho, seja por mérito econômico ou por razões de segurança eletroenergética; e
- c) A operação da UTE Fortaleza durante um mês corresponde a 0,6% da energia armazenável máxima do subsistema Nordeste, o que em base anual corresponde a um acréscimo de 7,0% da energia armazenável máxima deste subsistema. Em comparação com energia armazenável máxima do subsistema Sudeste/Centro-Oeste, corresponde a aproximadamente 0,2% de sua energia armazenável máxima no intervalo de um mês.

Sob o ponto de vista elétrico, a UTE Fortaleza traz os seguintes benefícios relacionados ao desempenho elétrico da Rede Básica de suprimento à área norte do sistema nordeste:

- a) Permite manter a qualidade do suprimento em situações de parada das UTEs Maracanaú e/ou Carlos Jereissati (Termo Ceará), em caso de liberações de linhas de transmissão de 500 kV ou de autotransformadores 500/230 kV derivados da SE Fortaleza II; e
- b) Auxilia no controle de tensão da malha 500/230 kV da área norte do sistema nordeste, quando despachada.

Portanto, é possível concluir que a UTE Fortaleza tem papel relevante no horizonte abarcado pelos estudos de planejamento da operação do ONS.

3 Benefícios Energéticos

3.1 Condições Hidroenergéticas Verificadas 2017/2018

O ano de 2018, em termos de energia natural afluyente - ENA ao Sistema Interligado Nacional – SIN, vem se caracterizando como o 6º ano mais desfavorável de todo o histórico (1931-2018), com 81% da ENA de todo o SIN.

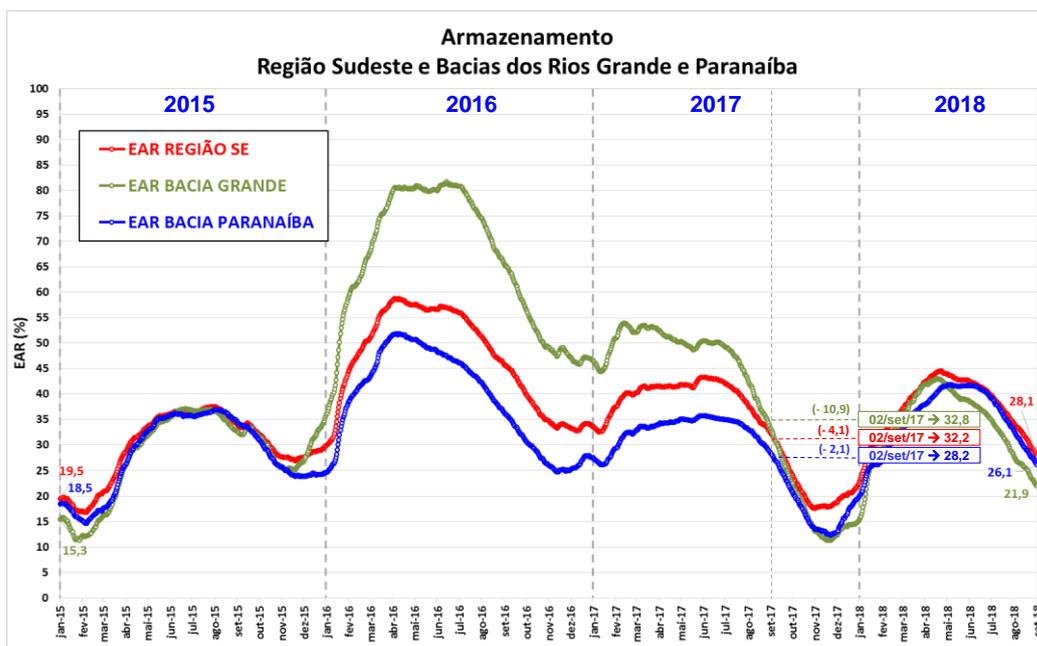
Na região Nordeste, mantém-se o quadro de escassez hídrica, que já vem sendo observado há cerca de 6 anos, verificando-se em 2018 o 3º pior período chuvoso (dez-abr) do histórico e o 2º pior período seco até então (mai-ago). As afluições médias mensais neste período têm se situado entre 30% e 40% da MLT nesta região.

A estação chuvosa do Sudeste/Centro-Oeste fechou com afluições em torno de 91% da MLT, caracterizando a 22ª pior afluição nesse período, com destaque para as reduzidas afluições nas bacias dos rios Paranaíba (67% MLT – 9º pior) e Grande (56% MLT – 8º pior). Por outro lado, na região Sul o período de dezembro de 2017 a abril de 2018, caracterizado como o período seco nas bacias dessa região, teve afluições um pouco acima da média histórica, com 110% da MLT, e no período considerado como chuvoso na região, a partir de maio, tem-se, até o mês de agosto, uma afluição natural média de apenas 49% da MLT.

Como consequência deste cenário desfavorável nas bacias onde se situam os principais reservatórios de acumulação do SIN, os níveis atuais de armazenamento das regiões Sudeste/Centro-Oeste e Sul se mostram inferiores aos níveis verificados nesta mesma época do ano de 2017.

A Figura 3-1, a seguir, apresenta a evolução do nível de armazenamento da região Sudeste/Centro-Oeste e das bacias dos rios Grande e Paranaíba, para os anos de 2017 e 2018, responsáveis por cerca de 65% da capacidade máxima de armazenamento dessa região.

Figura 3-1: Armazenamento Região Sudeste/Centro-Oeste e Bacias dos Rios Grande e Paranaíba – (%EAR_{máx})



A Tabela 3-1, a seguir, apresenta os níveis verificados nas quatro regiões do SIN, ao final do mês de agosto, nos anos de 2017 e 2018.

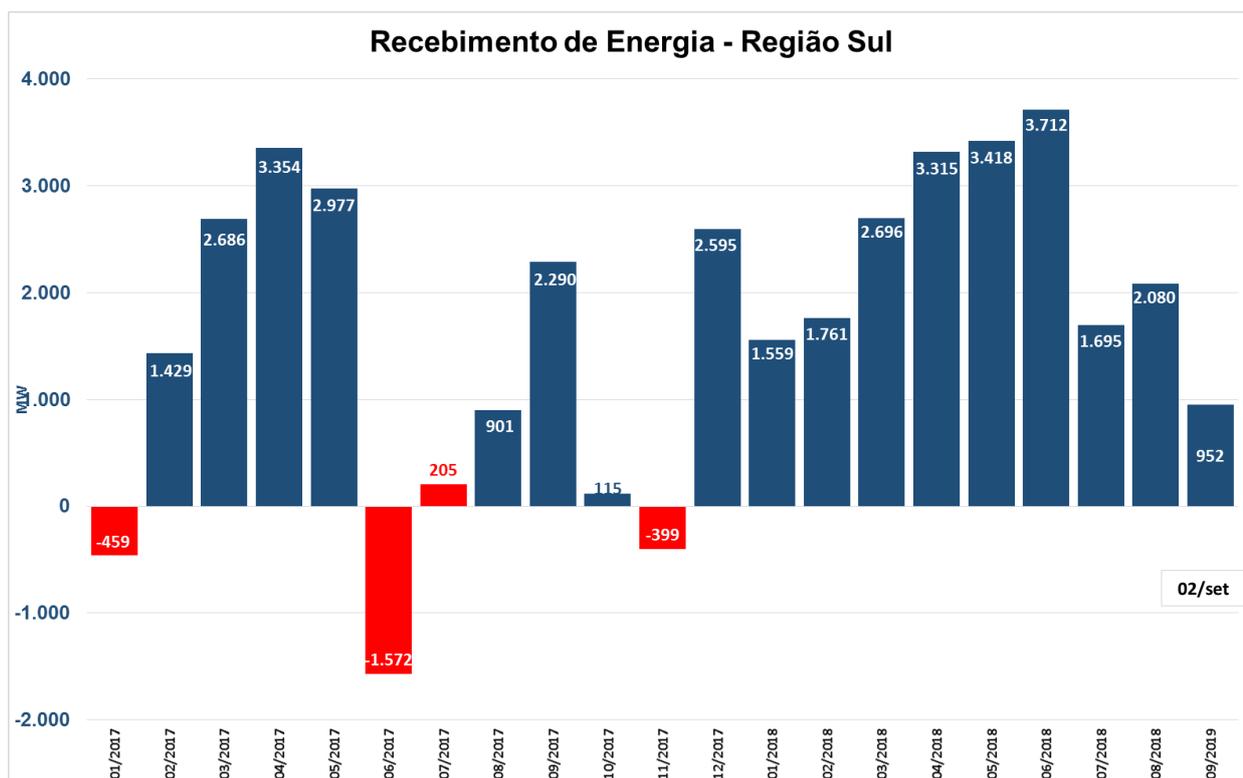
Tabela 3-1: Armazenamentos dos Subistemas ao Final de Agosto 2017/2018 (%EAR_{máx})

Armazenamento (%EAR _{máx})			
Região	ago/17	ago/18	Diferença 2018 - 2017
SE/CO	32,5	28,0	-4,5
S	56,7	40,6	-16,1
NE	12,5	31,9	19,4
N	51,5	53,9	2,4

Cabe destacar que, com um cenário de afluências inferior ao verificado no ano de 2017 na região Sul, tem sido necessário dimensionar seu intercâmbio de energia com a região Sudeste/Centro-Oeste, visando preservar estoques estratégicos em seus reservatórios, o que tem levado esta região a ser importadora de energia ao longo do ano de 2018.

A Figura 3-2, a seguir, ilustra, em base mensal, a política de intercâmbio de energia para a região Sul nos anos de 2017 e 2018.

Figura 3-2: Política de Intercâmbio de Energia para a Região Sul 2017/2018 – (MWmed)



3.2 Avaliação das condições de atendimento ao final da estação seca de 2018 (novembro)

O desempenho do sistema ao longo do primeiro ano do horizonte quinquenal dos estudos de médio prazo depende, basicamente, das condições hidroenergéticas de curto prazo, como dos níveis de partida e das afluições, uma vez que nesse período qualquer alteração da oferta depende essencialmente da viabilidade da antecipação de obras já em andamento, seja de geração ou transmissão. As ações sistêmicas para a segurança do atendimento à carga se limitam a “proteger” o sistema para diferentes hipóteses de severidade das estações seca (maio a novembro) e eventual frustração da estação chuvosa (dezembro a abril do segundo ano), através do uso de ações operativas de curto prazo.

Com o objetivo de avaliar as condições de atendimento à carga do SIN até o final da estação seca deste ano e tomando-se por base séries hidrológicas com climatologia semelhante à atual, foi realizado um estudo prospectivo considerando-se as expectativas de configuração de um sistema El Niño de intensidade fraca a moderada, o que se correlaciona, em geral, com baixas precipitações na região Sul.

Nesse contexto, foram avaliados dois cenários hidroenergéticos com simulações determinísticas com o modelo DECOMP, cujas premissas estão descritas, respectivamente, na Tabela 3-2 e Tabela 3-3, a seguir.

Tabela 3-2: Premissas do Cenário 1

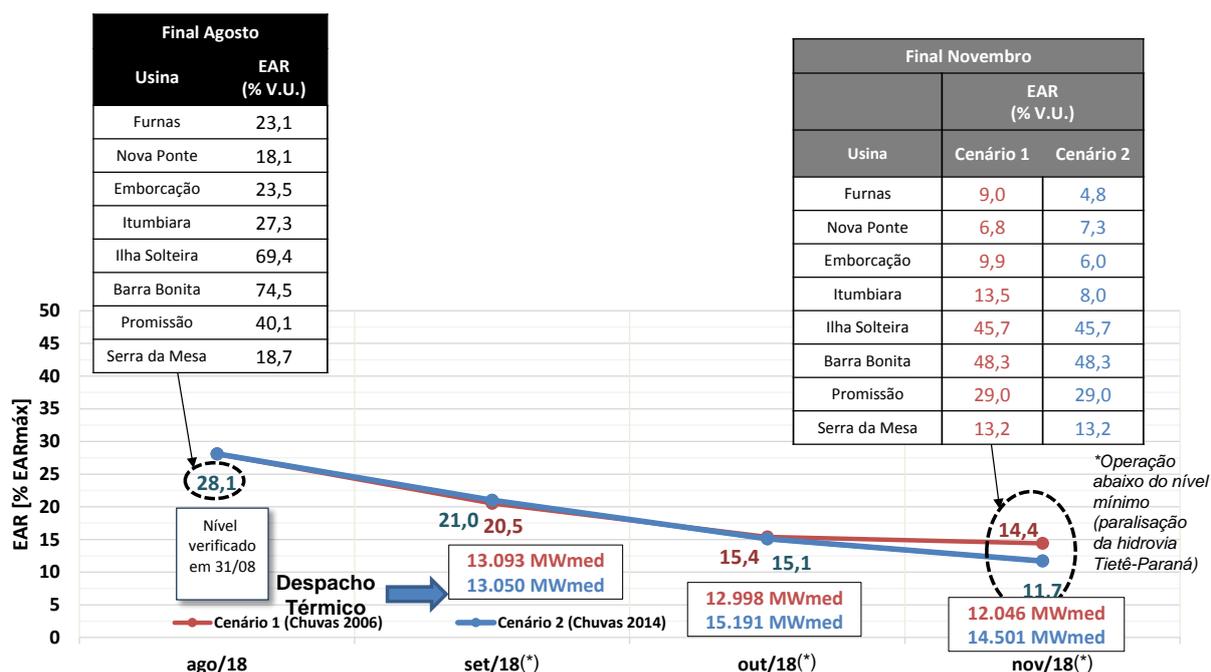
<ul style="list-style-type: none"> Partida em 31 de agosto/18 => 28,1% EARM_{max}, SE/CO
<ul style="list-style-type: none"> Carga e Limites de Intercâmbio => atualização da 2ª Revisão Quadrimestral – Set/18
<ul style="list-style-type: none"> Vazões previstas => <u>chuvas verificadas em 2006</u> no modelo SMAP (similaridade climática - <u>El Niño fraco e Sul em condição hidrológica desfavorável</u>), para as bacias dos rios: <ul style="list-style-type: none"> Grande (61% MLT – situação atual: 65%); Paranaíba (106% MLT – situação atual: 63%); Calha principal Paraná (93% MLT – situação atual: 94%); Tietê (83% MLT – situação atual: 114%); Parapanema (59% MLT – situação atual: 87%)
<ul style="list-style-type: none"> Demais bacias, vazões uniformemente distribuídas: <ul style="list-style-type: none"> SE/CO: 90% MLT; S: 50% MLT (situação atual: 46%); N: 90% MLT (situação atual: 73%)
<ul style="list-style-type: none"> Subsistema Nordeste: vazões verificadas no ano de 2017 (32% MLT – situação atual: 36%)
<ul style="list-style-type: none"> Política de intercâmbio SE/CO → Sul: mínimo de 3.000 MW_{med} em consequência do cenário hidrológico crítico.

Tabela 3-3: Premissas do Cenário 2

<ul style="list-style-type: none"> Partida em 31 de agosto/18 => 28,1% EARM_{max}, SE/CO
<ul style="list-style-type: none"> Carga e Limites de Intercâmbio => atualização da 2ª Revisão Quadrimestral – Set/18
<ul style="list-style-type: none"> Vazões previstas => <u>chuvas verificadas em 2014</u> no modelo SMAP (similaridade climática - <u>El Niño fraco e atraso do período úmido no Sudeste/Centro-Oeste</u>), para as bacias dos rios: <ul style="list-style-type: none"> Grande (41% MLT – situação atual: 65%); Paranaíba (47% MLT – situação atual: 63%); Calha principal Paraná (77% MLT – situação atual: 94%); Tietê (58% MLT – situação atual: 114%); Parapanema (73% MLT – situação atual: 87%)
<ul style="list-style-type: none"> Demais bacias, vazões uniformemente distribuídas : <ul style="list-style-type: none"> SE/CO: 80% MLT; S: 45% MLT (situação atual: 46%); N: 80% MLT (situação atual: 73%)
<ul style="list-style-type: none"> Subsistema Nordeste: vazões verificadas no ano de 2017 (32% MLT – situação atual: 36%)
<ul style="list-style-type: none"> Política de intercâmbio SE/CO → Sul: mínimo de 3.000 MW_{med} (set), 2.800 MW_{med} (out) e 2.200 MW_{med} (nov) em consequência do cenário hidrológico crítico.

As curvas da Figura 3-3, a seguir, apresentam as trajetórias de armazenamentos previstas nas respectivas simulações para o período de setembro a novembro de 2018, final da estação seca.

Figura 3-3: Evolução da Energia Armazenada Final - Sudeste/Centro-Oeste



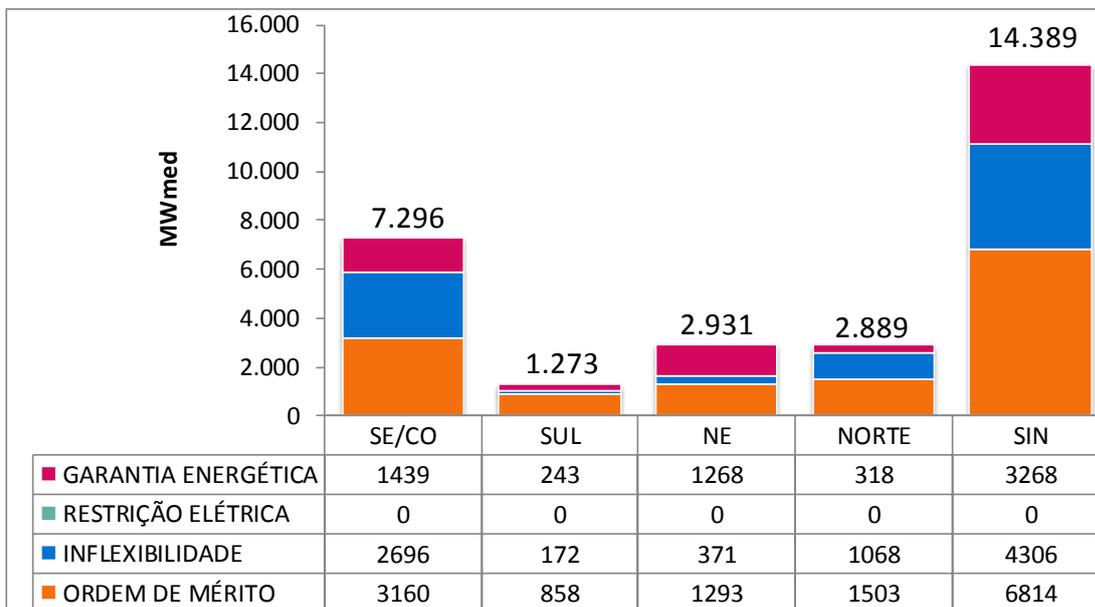
Conforme observado na Figura 3-3, anterior, a expectativa é de que no final de novembro de 2018 os níveis do subsistema Sudeste/Centro-Oeste atinjam os valores de 14,4% e 11,7% do armazenamento máximo desse subsistema (%EAR), para os Cenários 1 e 2, respectivamente, considerando os montantes térmicos mensais também destacados na Figura 3-3.

Com base nessas avaliações, e tendo como referência o Cenário 1, na reunião plenária do CMSE de 5 de setembro de 2018 este Comitê deliberou pela manutenção, para a semana operativa de 8 de setembro a 14 de setembro de 2018, do despacho de usinas termelétricas até o limite de Custo Variável Unitário – CVU de R\$ 766,28/MWh, valor este referente ao despacho térmico mais caro da última semana operativa do mês de agosto de 2018.

Desta forma, utilizando-se esta referência, o despacho térmico a ser efetuado, conforme determinação CMSE para a semana de 08/09/2018 a 14/09/2018, pode ser observado na Figura 3-4, a seguir.

Este documento foi assinado digitalmente por Francisco Jose Arteiro De Oliveira. Para verificar as assinaturas vá ao site <https://portalassinaturas.ons.org.br> e utilize o código 8A5B-07C6-7051-3EAB.

Figura 3-4: Geração Térmica Adicional para Garantia Energética (CMSE)



Adicionalmente, o CMSE adotou a metodologia proposta pelo ONS para avaliação da necessidade da manutenção do despacho fora da ordem de mérito das semanas subsequentes, utilizando uma Curva de Referência para o reservatório equivalente do subsistema Sudeste/Centro-Oeste, resultante da simulação com o Cenário 1, conforme apresentada na Figura 3-3.

Além disso, considerando a importância da espacialidade desses armazenamentos, no que tange aos principais reservatórios de regularização da região Sudeste/Centro-Oeste, também foram traçadas curvas de referência de armazenamento para os principais reservatórios das bacias dos rios Grande e Paranaíba, tendo como objetivo realizar o acompanhamento semanal por parte do CMSE da evolução desses armazenamentos supracitados, para a ratificação/retificação dos despachos fora da ordem de mérito. A Figura 3-5 e a Figura 3-6, a seguir, apresentam um detalhamento semanal das curvas de armazenamento do subsistema Sudeste/Centro-Oeste e dos reservatórios de Furnas, Emborcação, Itumbiara e Nova Ponte.

Este documento foi assinado digitalmente por Francisco Jose Arteiro De Oliveira. Para verificar as assinaturas vá ao site <https://portalassinaturas.ons.org.br> e utilize o código 8A5B-07C6-7051-3EAB.

Figura 3-5: Curva de Referência de Armazenamento - Sudeste/Centro-Oeste

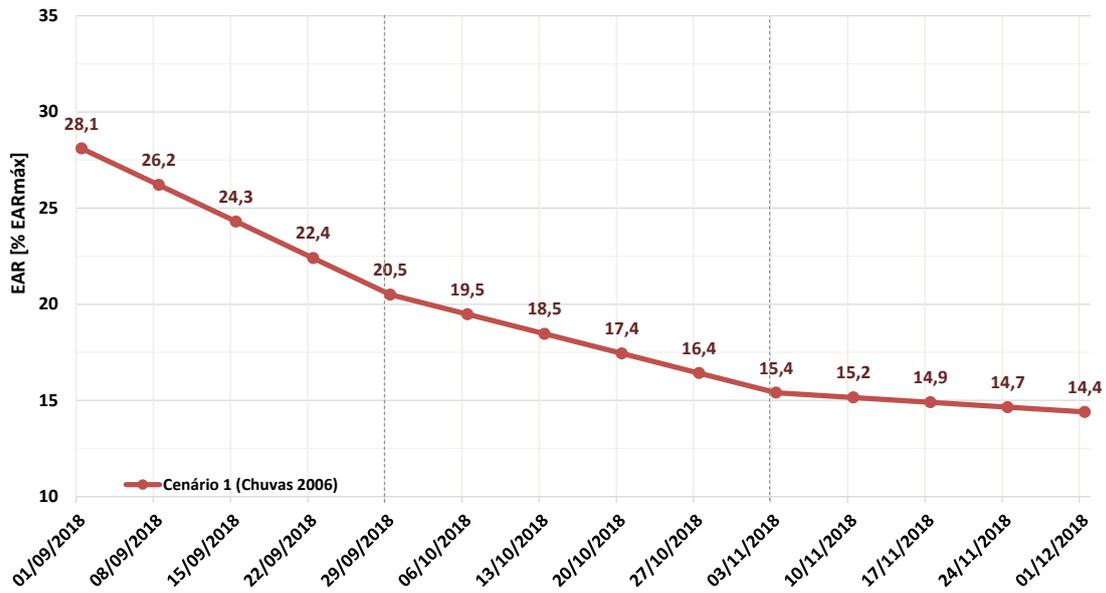
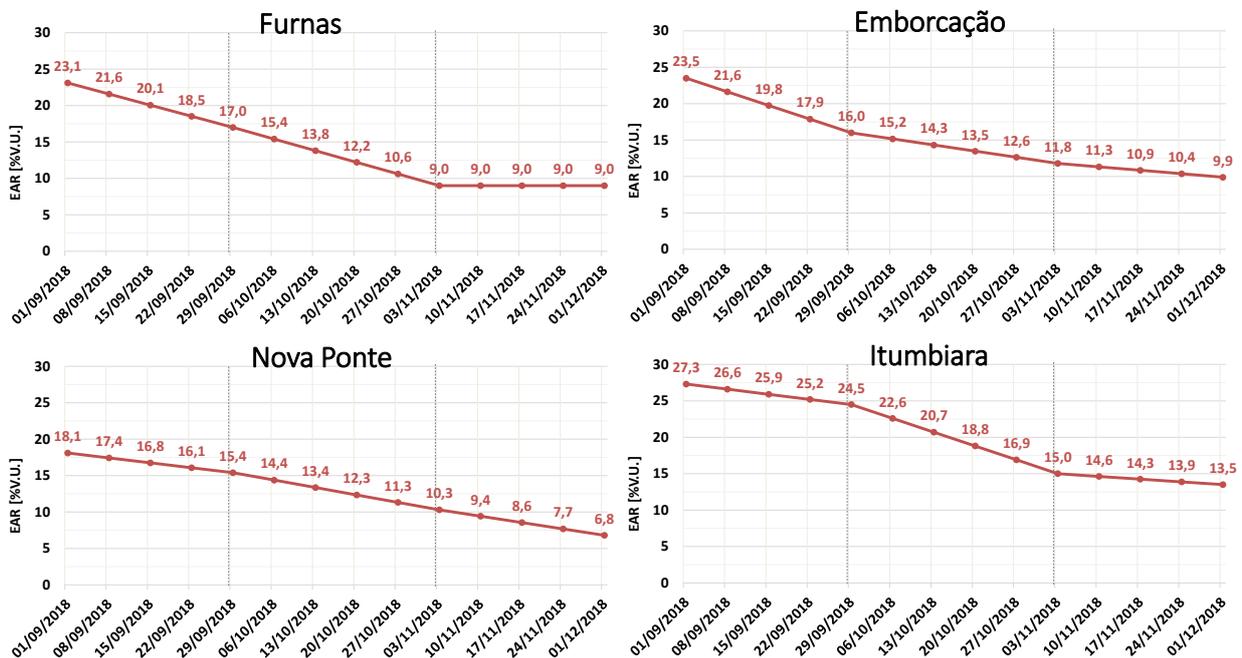


Figura 3-6: Curva de Referência de Armazenamento Principais Reservatórios- Bacias dos Rios Paranaíba e Grande



Destaca-se que, também por deliberação do CMSE, sempre que a Curva de Referência da região Sudeste/Centro-Oeste for violada, haverá um incremento de geração térmica em relação ao despacho fora da ordem de mérito praticado na

semana anterior para a recuperação dos níveis de armazenamento da Curva de Referência.

Por fim, o CMSE ainda deliberou por envidar esforços no sentido de viabilizar a geração em usinas termelétricas que se encontram operacionalmente disponíveis, sem contrato de comercialização de energia vigente e com Custo Variável Unitário – CVU competitivo, além da avaliação da viabilidade do aumento da importação de energia dos sistemas elétricos uruguaio e argentino.

No caso particular da UTE Fortaleza, essa usina se faz relevante para a segurança da operação energética face o quadro de escassez hídrica, que já vem sendo observado há cerca de 6 anos no subsistema Nordeste, verificando-se em 2018 o 3º pior período chuvoso (dez-abr) do histórico e o 2º pior período seco até então (mai-ago).

Na Tabela 3-4, a seguir, são apresentadas algumas das suas principais características físico-operativas, podendo-se observar que além da alta inflexibilidade, 223 MWmed, apresenta custo variável (CVU) inferior a 140,00 R\$/MWh, tornando esta usina uma fonte bastante atrativa para atendimento à carga do SIN.

Tabela 3-4: UTE Fortaleza – Principais Características Físico-Operativas

Potência (MW)	326,6 MW
Fator de capacidade máximo (FCMAX)	100 %
Índice de indisponibilidade não programada (TEIF)	2,05 %
Índice de indisponibilidade programada (TEIP)	4,41 %
Disponibilidade máxima (MWmed)	305,8
Inflexibilidade (MWmed)	223,0
CVU (R\$/MWh)	139,88

Ref: PMO setembro/2018

A disponibilidade máxima da UTE Fortaleza, da ordem de 306 MWmédios, é suficiente para atender a aproximadamente 0,4% da carga do SIN e mais de 2,7% da carga do Nordeste, tendo-se como referência o ano de 2019.

A operação desta usina durante um mês corresponde a 0,6% da energia armazenável máxima do subsistema Nordeste, o que em base anual corresponde a uma participação de 7% da EARmáx na energia armazenável deste subsistema.

Em comparação com energia armazenável máxima do subsistema Sudeste/Centro-Oeste, o montante de 305,8 MW médios correspondem a aproximadamente 0,2% de sua energia armazenável máxima no intervalo de um mês.

Este documento foi assinado digitalmente por Francisco Jose Arteiro De Oliveira.
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://portalassinaturas.ons.org.br> e utilize o código 8A5B-07C6-7051-3EAB.

4 Benefícios Elétricos

4.1 Análise de Fluxo de Potência

- Em caso de liberação de uma das LTs 500 kV Fortaleza II – Pecém II, para que a Interligação Norte-Nordeste suporte perda simples da LT 500 kV Fortaleza II – Pecém II, remanescente, além das limitações de intercâmbio deve-se monitorar o carregamento nos ATs 500/230 kV da SE Fortaleza II para que o mesmo seja inferior a 1500 MW, do 500 kV para o 230 kV. O controle desse carregamento é efetuado utilizando do despacho da UTE Fortaleza, em situações de parada das UTEs Maracanaú e/ou Carlos Jereissati (Termo Ceará);
- Em caso de indisponibilidade de um dos ATs 500/230 kV da SE Fortaleza II, visando eliminar sobrecarga nas unidades remanescentes, na condição de carga média de dias úteis, utiliza-se o despacho da UTE Fortaleza, em situações de parada das UTEs Maracanaú e/ou Carlos Jereissati (Termo Ceará); e
- Caso a UTE Fortaleza esteja despachada, a mesma contribui para o controle de tensão da malha 500/230 kV da área norte do sistema nordeste.

Lista de figuras e tabelas

Figuras

Figura 1-1: Diagrama Eletrogeográfico	4
Figura 3-1: Armazenamento Região Sudeste/Centro-Oeste e Bacias dos Rios Grande e Paranaíba – (%EAR_{máx})	7
Figura 3-2: Política de Intercâmbio de Energia para a Região Sul 2017/2018 – (MW_{med})	8
Figura 3-3: Evolução da Energia Armazenada Final - Sudeste/Centro-Oeste	10
Figura 3-4: Geração Térmica Adicional para Garantia Energética (CMSE)	11
Figura 3-5: Curva de Referência de Armazenamento - Sudeste/Centro-Oeste	12
Figura 3-6: Curva de Referência de Armazenamento Principais Reservatórios- Bacias dos Rios Paranaíba e Grande	12

Tabelas

Tabela 3-1: Armazenamentos dos Subsistemas ao Final de Agosto 2017/2018 (%EAR_{máx})	7
Tabela 3-2: Premissas do Cenário 1	9
Tabela 3-3: Premissas do Cenário 2	9
Tabela 3-4: UTE Fortaleza – Principais Características Físico-Operativas	13

PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinaturas ONS. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://portalassinaturas.ons.org.br/Verificar/8A5B-07C6-7051-3EAB> ou vá até o site <https://portalassinaturas.ons.org.br> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: 8A5B-07C6-7051-3EAB



Hash do Documento

FC5C6570FCD1DB159412B728C135E9D269C9636DCD5A318B62542B4D535879EE

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 14/09/2018 é(são) :

Francisco Jose Arteiro De Oliveira - 611.507.467-34 em 14/09/2018 15:50

UTC-03:00

Tipo: Certificado Digital

