

► Preço Horário

Gerência Executiva de Preços

17/10/2019



- **Contextualização do Preço horário**
 - Operação Sombra
- **Metodologia e premissas utilizadas no preço horário**
 - Cadeia de Formação de Preço
 - Status dos modelos auxiliares
 - Modelo DESSEM – Dados de Entrada
- **Análise do comportamento do preço horário**
 - Preço horário X Preço semanal
 - Balanço Energético
 - Geração Termelétrica e “*Unit Commitment*”
 - Diagrama de Intercâmbio
 - Variação do Valor da Água
 - Volatilidade
- **Informativo DESSEM**
 - Ofício ANEEL nº 92/2019-SRG/ANEEL



- **Contextualização do Preço horário**
 - Operação Sombra
- **Metodologia e premissas utilizadas no preço horário**
 - Cadeia de Formação de Preço
 - Status dos modelos auxiliares
 - Modelo DESSEM – Dados de Entrada
- **Análise do comportamento do preço horário**
 - Preço horário X Preço semanal
 - Balanço Energético
 - Geração Termelétrica e “*Unit Commitment*”
 - Diagrama de Intercâmbio
 - Variação do Valor da Água
 - Volatilidade
- **Informativo DESSEM**
 - Ofício ANEEL nº 92/2019-SRG/ANEEL



Dentre os principais questionamentos dos Agentes de mercado quanto a adequabilidade do sinal econômico do PLD, destacam-se:

1. Necessidade de despacho térmico fora da ordem de mérito

- ✓ **Neste contexto, destaca-se a incorporação do CV@R (com seus novos parâmetros) combinado ao VMinOp como um avanço significativo no sentido de reduzir substancialmente a necessidade de despacho térmico fora da ordem de mérito.**



Dentre os principais questionamentos dos Agentes de mercado quanto a adequabilidade do sinal econômico do PLD, destacam-se:

1. Necessidade de despacho térmico fora da ordem de mérito

- ✓ Neste contexto, destaca-se a incorporação do CV@R (com seus novos parâmetros) combinado ao VMinOp como um avanço significativo no sentido de reduzir substancialmente a necessidade de despacho térmico fora da ordem de mérito.

2. Volatilidade do PLD

- ✓ É preciso eliminar eventuais variações abruptas e inesperadas do PLD, especialmente aquelas sem a devida justificativa relacionada a condição de operação do sistema.



Dentre os principais questionamentos dos Agentes de mercado quanto a adequabilidade do sinal econômico do PLD, destacam-se:

1. Necessidade de despacho térmico fora da ordem de mérito

- ✓ Neste contexto, destaca-se a incorporação do CV@R (com seus novos parâmetros) combinado ao VMinOp como um avanço significativo no sentido de reduzir substancialmente a necessidade de despacho térmico fora da ordem de mérito.

2. Volatilidade do PLD

- ✓ É preciso eliminar eventuais variações abruptas e inesperadas do PLD, especialmente aquelas sem a devida justificativa relacionada a condição de operação do sistema.

3. Granularidade temporal muito grande (3 patamares semanais)

- ✓ Está em curso a implantação do PLD horário para jan/2021, o que representa um avanço importante na granularidade temporal do sinal econômico.
- ✓ Assim, o Preço horário associado a adequada representação da aversão ao risco (CV@R e VMinOp) e à redução da volatilidade deve resultar numa sinalização econômica mais eficiente e mais próxima a necessidade operativa do sistema.



Início da operação sombra com a inclusão das funcionalidade :

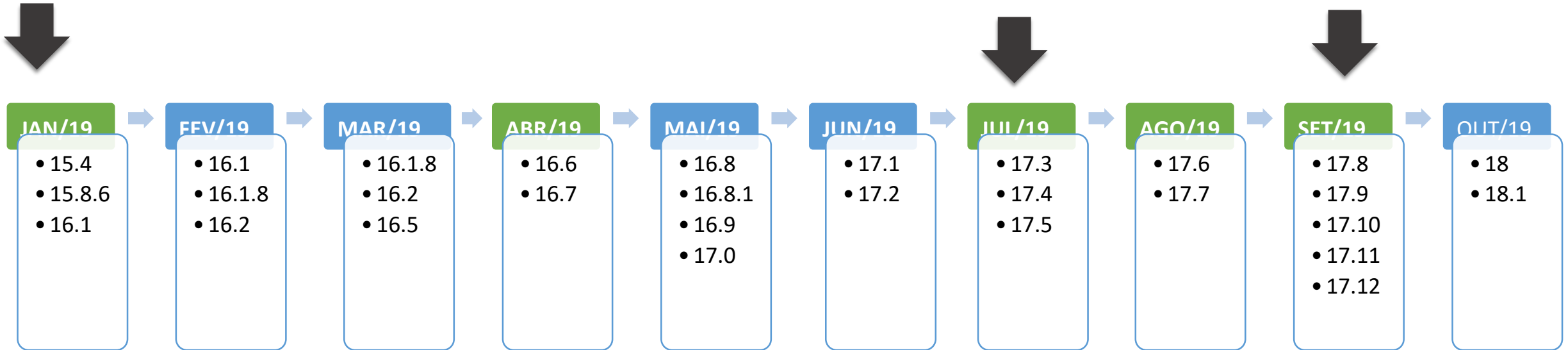
- Restrição de segurança elétrica (LPP e Tabela)
- Ciclo combinado
- Trajetórias de acionamento e desligamento (rampas.dat)

Versão 17.4

- Melhoria na montagem das restrições elétricas de segurança

Versão 17.10

- Corte do excesso de geração não otimizável



Representação:

- Reserva de Potência de Intercâmbio (apenas no caso com rede elétrica)

Representação para o caso sem rede:

- Reserva de Potência de Intercâmbio e aprimoramento das restrições de segurança do submercado Norte

Desde o início da operação sombra houveram **54** versões do DESSEM



2019	Agosto					
SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO
			01	02	03	04
			17.5	17.5	17.5	
			01/08/2019	01/08/2019	05/08/2019	04/08/2019
05	06	07	08	09	10	11
17.5		17.5	17.5		17.7	17.7
05/08/2019		06/08/2019	09/08/2019		15/08/2019	16/08/2019
12	13	14	15	16	17	18
17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7
16/08/2019	16/08/2019	19/08/2019	19/08/2019	21/08/2019	20/08/2019	22/08/2019
19	20	21	22	23	24	25
17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	
23/08/2019	23/08/2019	23/08/2019	23/08/2019	23/08/2019	23/08/2019	
26	27	28	29	30	31	
17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	
26/08/2019	26/08/2019	28/08/2019	28/08/2019	29/08/2019	02/09/2019	

Dias 4, 6, 9 e 25 apresentaram **CMO negativo**

Foram publicados utilizando o preço do dia anterior para o processamento da Contabilização Sombra de Agosto.

LEGENDA

	Não Recebido
	Recebido e Não Executado
	Executado e Não Publicado
	Executado e Publicado
	Deck publicado com contingência

Agosto/19	Dias	
PLD Sombra	31	
Recebido em d-1 (antes das 17h)	1	3%
Atraso 1 dia	8	26%
Atraso 2 dias	2	6%
Atraso de 3 ou mais dias	17	55%
Não recebido	3	10%



2019	Setembro					
SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO
						01 17.7 02/09/2019
02 17.7 03/09/2019	03 17.7 03/09/2019	04 17.7 03/09/2019	05 17.7 15/10/2019	06 17.7 15/10/2019	07 17.8 18/09/2019	08 17.8 19/09/2019
09 17.8 23/09/2019	10 17.8 23/09/2019	11 17.8 23/09/2019	12 17.8 23/09/2019	13 18 23/09/2019	14 18 23/09/2019	15 18 30/09/2019
16 18.1 11/10/2019	17 18 19/09/2019	18 18 19/09/2019	19 18 19/09/2019	20 18 20/09/2019	21 18 23/09/2019	22 18 30/09/2019
23 18 03/10/2019	24 18 30/09/2019	25 18 30/09/2019	26 18 30/09/2019	27 18 30/09/2019	28 18 01/10/2019	29 18 03/10/2019
30 18 03/10/2019						

Dias 5, 6 e 23 apresentaram **CMO negativo**

Dias 14 e 15 apresentaram **tempo elevado de processamento**

LEGENDA

	Não Recebido
	Recebido e Não Executado
	Executado e Não Publicado
	Executado e Publicado
	Deck publicado com contingência






Setembro/19	Dias	
PLD Sombra	30	
Recebido em d-1 (antes das 17h)	0	0%
Atraso 1 dia	8	27%
Atraso 2 dias	1	3%
Atraso de 3 ou mais dias	16	53%
Não recebido	5	17%



2019	Outubro					
SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO
	01	02	03	04	05	06
	18	18	18	18		18
	04/10/2019	04/10/2019	04/10/2019	04/10/2019	10/10/2019	14/10/2019
07	08	09	10	11	12	13
					15/10/2019	
14	15	16	17	18	19	20
	15/10/2019	15/10/2019	16/10/2019			
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Dias 7, 8, 9, 10, 11, 13 e 14 estão em processamento/ análise

LEGENDA

	Não Recebido
	Recebido e Não Executado
	Executado e Não Publicado
	Executado e Publicado
	Deck publicado com contingência

Outubro/19	Dias	
PLD Sombra	17	
Recebido em d-1 (antes das 17h)	0	0%
Atraso 1 dia	2	12%
Atraso 2 dias	1	6%
Atraso de 3 ou mais dias	2	12%
Não recebido	7	41%



Portaria MME nº 301, de 31 de julho de 2019

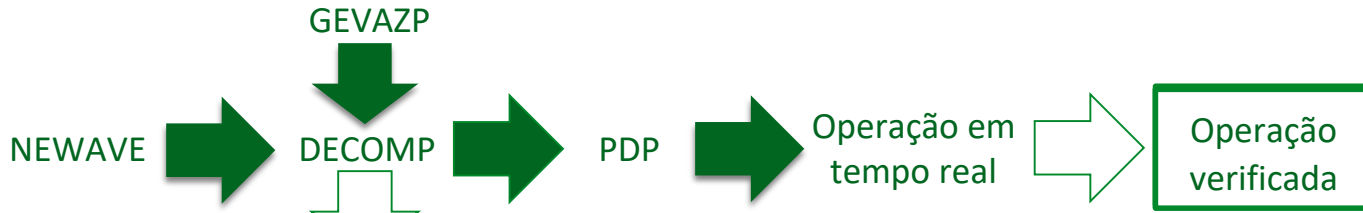
Estabelece o **cronograma para entrada em operação** do Modelo **DESSEM**, com foco na adoção nas atividades de programação da operação e na formação do Preço da Liquidação das Diferenças – PLD horário no Mercado de Curto Prazo - MCP.

- ✓ Até **31 de dezembro de 2019**, serão divulgados como Operação Sombra, a simulação com o Modelo DESSEM para a programação da operação e para a formação do PLD, apenas em caráter informativo;
- ✓ A partir de **1º de janeiro de 2020**, o Modelo DESSEM será utilizado para fins de programação da operação pelo ONS, conforme Procedimentos de Rede a serem aprovados pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL;
- ✓ 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.



ONS

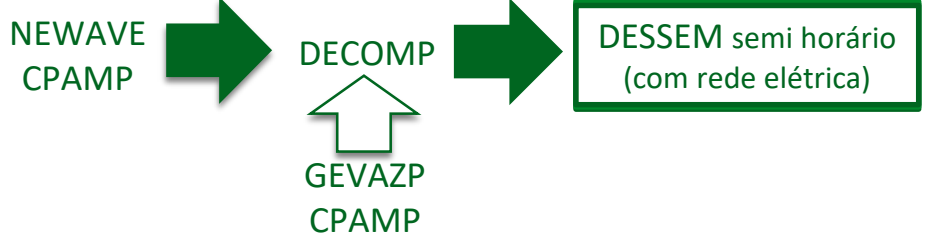
Despacho Oficial



Operação Sombra



Operação Sombra CPAMP



Contabilização Oficial

+

Contabilização Sombra

+

Avaliação de Encargos (para 2020)

+

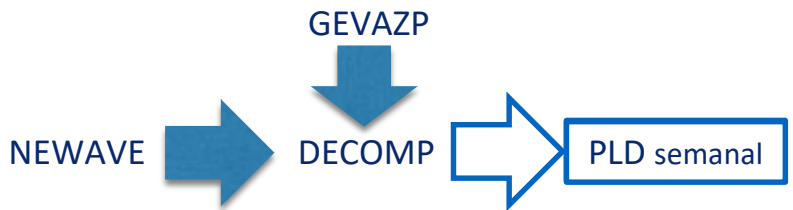
Avaliação de Encargos (para 2021)

+



CCEE

Preço Oficial



Preço Sombra



ONS

Despacho Oficial



Contabilização Oficial

+

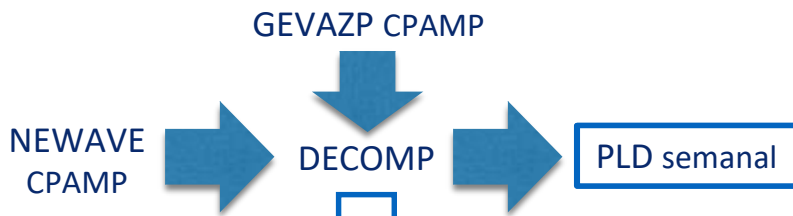
Contabilização Sombra

+

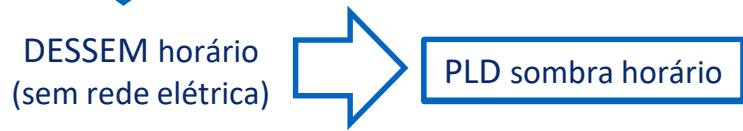


CCEE

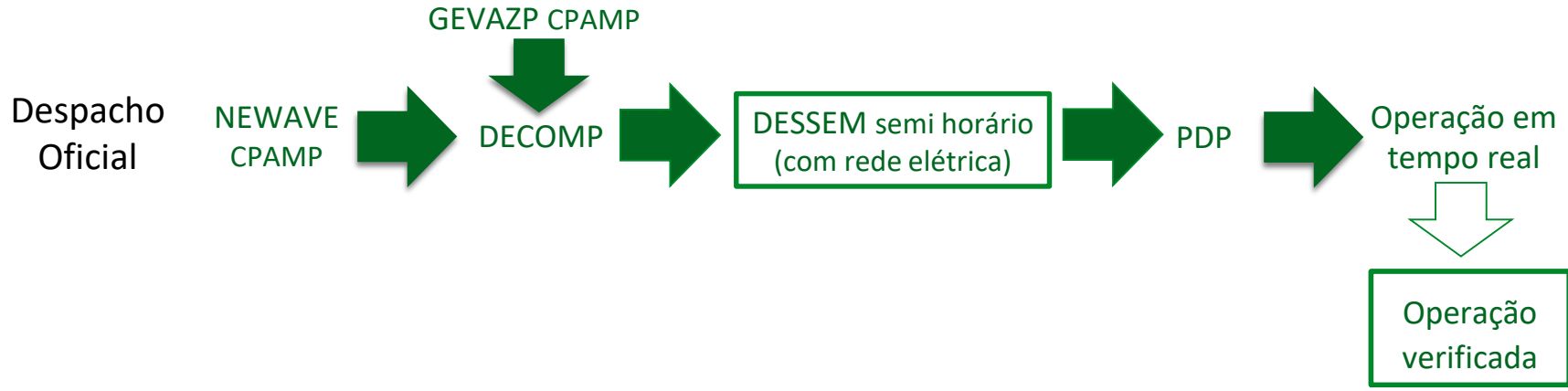
Preço Oficial



Preço Sombra



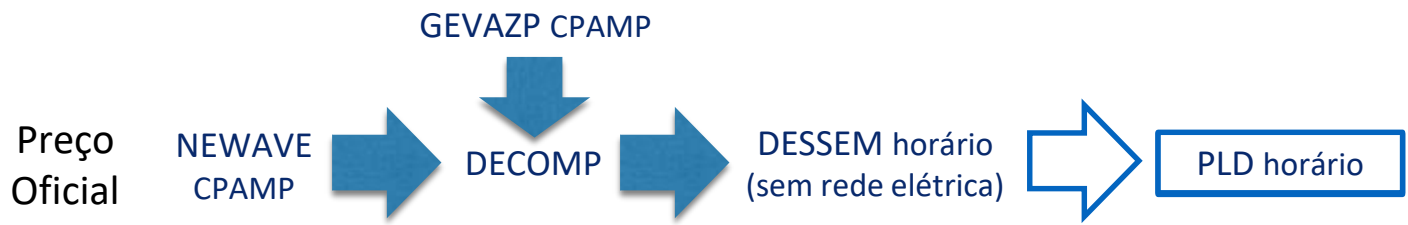
ONS



Contabilização Oficial

+

CCEE



- **Contextualização do Preço horário**
 - Operação Sombra
- **Metodologia e premissas utilizadas no preço horário**
 - Cadeia de Formação de Preço
 - Status dos modelos auxiliares
 - Modelo DESSEM – Dados de Entrada
- **Análise do comportamento do preço horário**
 - Preço horário X Preço semanal
 - Balanço Energético
 - Geração Termelétrica e “*Unit Commitment*”
 - Diagrama de Intercâmbio
 - Variação do Valor da Água
 - Volatilidade
- **Informativo DESSEM**
 - Ofício ANEEL nº 92/2019-SRG/ANEEL



NEWAVE

DECOMP

Política hidrotérmica e custo intertemporal da água

- Custo de oportunidade intertemporal da água
- Gestão de reservatórios

Programação hidrotérmica e captura de informação atualizada

- Individualização de função de custo futuro
- Atualização semanal de informação relevante
- Modelagem de fenômenos de curto prazo (recursos e restrições)

Etapas mensais
Horizonte de 5 anos

Etapas semanais
Horizonte de 2 meses



NEWAVE

DECOMP

DESSEM

Política hidrotérmica e custo intertemporal da água

- Custo de oportunidade intertemporal da água
- Gestão de reservatórios

Programação hidrotérmica e captura de informação atualizada

- Individualização de função de custo futuro
- Atualização semanal de informação relevante
- Modelagem de fenômenos de curto prazo (recursos e restrições)

Programação do despacho e precificação com informação atualizada

- Atualização diária de informação relevante
- Modelagem de fenômenos de curtíssimo prazo (recursos primários e restrições operativas)

Etapas mensais
Horizonte de 5 anos

Etapas semanais
Horizonte de 2 meses

Etapas horárias
Horizonte de 1 semana.

- As funções conceituais dos passos anteriores do processo se mantêm, assim como sua importância para o processo de formação de preço.
- Mas com ganhos quanto à capacidade dos preços revelarem o valor da energia, para produtores e consumidores, no curto prazo.



REPRESENTAÇÃO TEMPORAL

- ✓ Horizonte de estudo de até 7 dias
- ✓ Discretização temporal de 30 min (1º dia) e patamares de carga (demais dias)

REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA

- ✓ Usinas hidroelétricas com regularização diária
- ✓ UGs das Usinas Termelétricas
- ✓ Rede elétrica (p/ ONS)

RESTRIÇÕES OPERATIVAS DOS SISTEMA

- ✓ Limites de fluxo nos intercâmbios
- ✓ Somatório de fluxos nos intercâmbios
- ✓ Segurança elétrica
- ✓ Reserva de potência

ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO

- ✓ Programação linear inteira mista (MILP)
- ✓ PL único

RESTRIÇÕES OPERATIVAS PARAS AS USINAS HIDROELÉTRICAS

- ✓ Curva de propagação de água nos rios

RESTRIÇÕES OPERATIVAS PARAS AS USINAS TÉRMICAS

- ✓ Geração térmica mínima/máxima
- ✓ Trajetória de acionamento/desligamento
- ✓ Restrições de *unit commitment*



- Metodologia atualmente utilizada na previsão de vazões na primeira semana operativa;
- Eta40 (CPTEC) + GEFS (NOAA) ➡ SMAP;
- Previsão diária (horizonte de 10 dias) e inicialização em D-2.

Previsão de vazões

Previsão de geração eólica

- (CPTEC + GFS + BAM + ECMWF1 + ECMWF2) ➡ 48 curvas “vento-geração”;
- Modelo dinâmico;
- Previsão diária (horizonte de 10 dias) e inicialização em D-2.

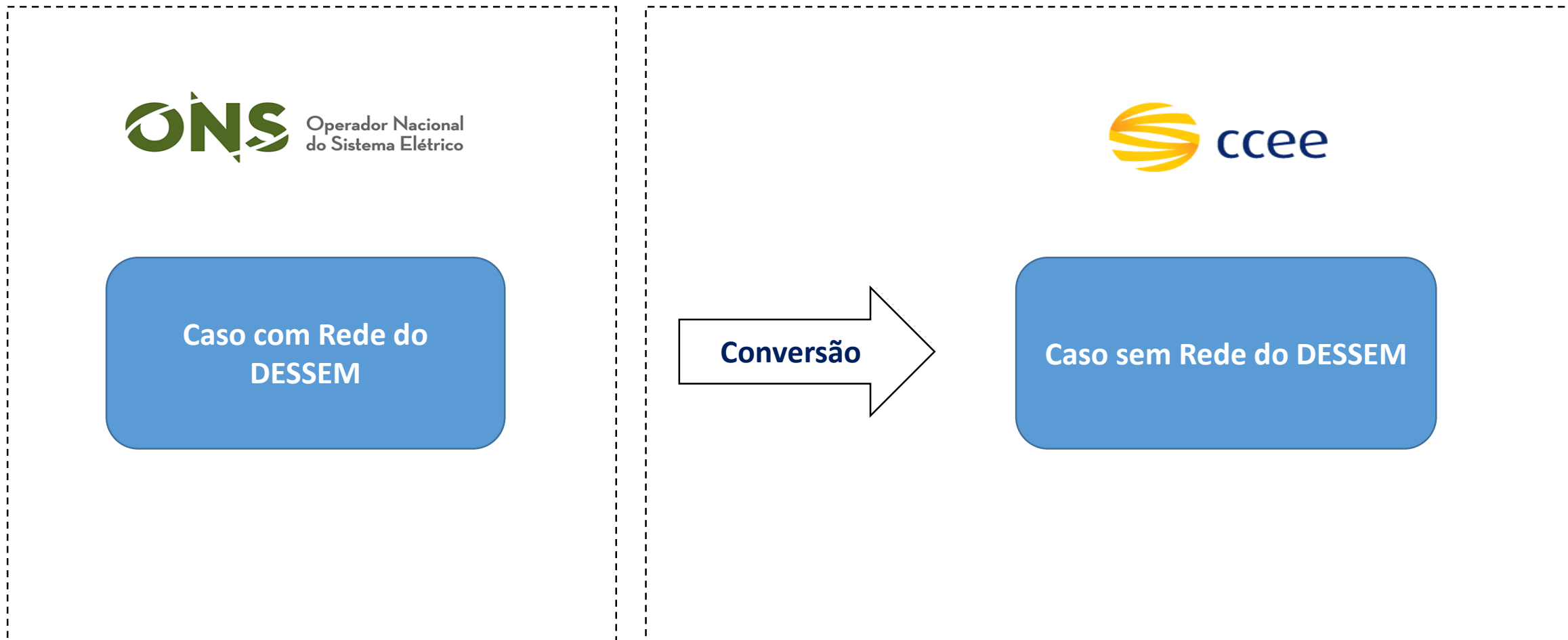
- Técnicas de RNA e SVM para a previsão de carga média diária e semi-horária;
- Dados de entrada: carga verificada e temperaturas verificadas e previstas;
- Atualmente a carga de entrada no DESSEM é da Programação Diária da Operação.

PrevCargaDESSEM

Previsão de geração solar

- Modelo em desenvolvimento pelo (ONS);
- Entrega da primeira versão do modelo em dez/19;
- 2020: expectativa de um P&D para o desenvolvimento e/ou aprimoramento do modelo do ONS.





Dados gerais

ENTDADOS.DAT
DESSEM.ARQ
RENOVAVEIS.DAT

Restrições operativas

OPERUT.DAT
OPERUH.DAT
DEFLANT.DAT

Informação dos cortes

INFOFCF.DAT
MAPCUT.RVX
CORTDECO.RVX

Arquivos auxiliares

ENTDADOS.AUX
RENOVAVEIS.AUX
OPERUT.AUX

Cadastros de usinas

TERM.DAT
RAMPAS.DAT
PTOPER.DAT

XXXX.PWF
PATX.AFP
DESSELET.DAT
RESPOTELE.DAT
RESPOT.DAT
AREACONT.DAT

Arquivos da rede elétrica

RSTLPP.DAT
RESTSEG.DAT

Arquivos de restrições de segurança

DADVAZ.DAT
HIDR.DAT
MLT.DAT
ILS_TRI.DAT

Dados hidráulicos/hidrológicos





Dados gerais

- ENTDADOS.DAT
- DESSEM.ARQ
- RENOVAVEIS.DAT

Os arquivos ENTDADOS.DAT e DESSEM.ARQ são atualizados com as premissas da CCEE

Restrições operativas

- OPERUT.DAT
- OPERUH.DAT
- DEFLANT.DAT

Os arquivos CORTDECO.RVX e MAPCUT.RVX são atualizados pelos arquivos da CCEE



Restrições de segurança são modificadas considerando as premissas do caso SEM REDE

Informação dos cortes

- INFOFCF.DAT
- MAPCUT.RVX
- CORTDECO.RVX

- RSTLPP.DAT
- RESTSEG.DAT

Arquivos de restrições de segurança

Arquivos auxiliares

- ENTDADOS.AUX
- RENOVAVEIS.AUX
- OPERUT.AUX

Dados hidráulicos/hidrológicos

Cadastros de usinas

- TERM.DAT
- RAMPAS.DAT
- PTOPER.DAT

- DADVAZ.DAT
- HIDR.DAT
- MLT.DAT
- ILS_TRI.DAT



ENTDADOS.DAT

RD
TM
SIST
REE
UH
TVIAG
UT
USIE
DP
CD
PQ
DE*
IT
RI
IA
GP
NI
VE
CE e CI
RE
AC
DA
TX
EZ
AG
MH



Bloco RD - Representação da Rede Elétrica

Nesse bloco é definido a representação da rede elétrica para cada período .



```
& FLAGS PARA INSERIR AS FOLGAS NAS RESTRICOES DE REDE
&1 2 3 4 5 6 7
&X X XXX X X X X
RD 1 800 0 1
```



```
& FLAGS PARA INSERIR AS FOLGAS NAS RESTRICOES DE REDE
&1 2 3 4 5 6 7
&X X XXX X X X X
&RD 1 800 0 1
```



“&” - indica a desconsideração da rede elétrica e seus parâmetros



ENTDADOS.DAT

RD
TM
SIST
REE
UH
TVIAG
UT
USIE
DP
CD
PQ
DE*
IT
RI
IA
GP
NI
VE
CE e CI
RE
AC
DA
TX
EZ
AG
MH



Bloco TM - Discretização do período de programação
 Nesse bloco é definido os intervalos de tempo (períodos) da discretização temporal do período de programação.



&X	dd	hr	mh	durac	rede	Patamar
&	XX	XX	X	XXXXX	X	XXXXXX
TM	24	0	0	0.5	1	LEVE
TM	24	0	1	0.5	1	LEVE
TM	24	1	0	0.5	1	LEVE
TM	24	1	1	0.5	1	LEVE
TM	24	2	0	0.5	1	LEVE
TM	24	2	1	0.5	1	LEVE
TM	24	3	0	0.5	1	LEVE
TM	24	3	1	0.5	1	LEVE
TM	24	4	0	0.5	1	LEVE
TM	24	4	1	0.5	1	LEVE
TM	24	5	0	0.5	1	LEVE
TM	24	5	1	0.5	1	LEVE
TM	24	6	0	0.5	1	LEVE
TM	24	6	1	0.5	1	LEVE
TM	24	7	0	0.5	1	LEVE
TM	24	7	1	0.5	1	LEVE
TM	24	8	0	0.5	1	MEDIA
TM	24	8	1	0.5	1	MEDIA
TM	24	9	0	0.5	1	MEDIA
TM	24	9	1	0.5	1	MEDIA
TM	24	10	0	0.5	1	PESADA
TM	24	10	1	0.5	1	PESADA
TM	24	11	0	0.5	1	PESADA
TM	24	11	1	0.5	1	PESADA
TM	24	12	0	0.5	1	PESADA
TM	24	12	1	0.5	1	PESADA

Flag para indicar a consideração ou não de rede elétrica no período
0 => não considera;
1 => considera a rede mas não calcula as perdas;
2 => considera a rede e calcula as perdas.



&X	dd	hr	mh	durac	rede	Patamar
&	XX	XX	X	XXXXX	X	XXXXXX
TM	24	0	0	0.5	0	LEVE
TM	24	0	1	0.5	0	LEVE
TM	24	1	0	0.5	0	LEVE
TM	24	1	1	0.5	0	LEVE
TM	24	2	0	0.5	0	LEVE
TM	24	2	1	0.5	0	LEVE
TM	24	3	0	0.5	0	LEVE
TM	24	3	1	0.5	0	LEVE
TM	24	4	0	0.5	0	LEVE
TM	24	4	1	0.5	0	LEVE
TM	24	5	0	0.5	0	LEVE
TM	24	5	1	0.5	0	LEVE
TM	24	6	0	0.5	0	LEVE
TM	24	6	1	0.5	0	LEVE
TM	24	7	0	0.5	0	LEVE
TM	24	7	1	0.5	0	LEVE
TM	24	8	0	0.5	0	MEDIA
TM	24	8	1	0.5	0	MEDIA
TM	24	9	0	0.5	0	MEDIA
TM	24	9	1	0.5	0	MEDIA
TM	24	10	0	0.5	0	PESADA
TM	24	10	1	0.5	0	PESADA
TM	24	11	0	0.5	0	PESADA
TM	24	11	1	0.5	0	PESADA
TM	24	12	0	0.5	0	PESADA
TM	24	12	1	0.5	0	PESADA



ENTDADOS.DAT

RD
TM
SIST
REE
UH
TVIAG
UT
USIE
DP
CD
PQ
DE*
IT
RI
IA
GP
NI
VE
CE e CI
RE
AC
DA
TX
EZ
AG
MH



Bloco DP - Demanda dos Subsistemas
 Nesse bloco é fornecido os dados de demanda para os subsistemas.



Os dados de carga são fornecidos nos arquivos PATxx.AFP e XXXX.PWF. Após a execução do caso, os valores são impressos no arquivo pdo_sist.dat.

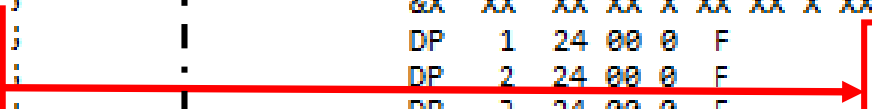
Os valores da demanda são extraídos do arquivo pdo_sist.dat do caso com rede e inseridos no bloco DP

pdo_sist.dat (ONS)

IPER	Pat	Sist	Cmo \$/MWH	Demanda MW
1	LEVE	SE	255.76	33220.03
1	LEVE	S	255.89	9645.74
1	LEVE	NE	197.22	10272.25
1	LEVE	N	185.17	5822.86

entdados.dat (CCEE)

& CARGA							
&	ss	di	hi	m	df	hf	m Demanda
&X	XX	XX	XX	X	XX	XX	X XXXXXXXXXXXXX
DP	1	24	00	0	F		33220.03
DP	2	24	00	0	F		9645.74
DP	3	24	00	0	F		10272.25
DP	4	24	00	0	F		5822.86



ENTDADOS.DAT

RD
TM
SIST
REE
UH
TVIAG
UT
USIE
DP
CD
PQ
DE*
IT
RI
IA
GP
NI
VE
CE e CI
RE
AC
DA
TX
EZ
AG
MH



Bloco PQ - Geração em Pequenas Usinas
 Nestes registros são fornecidas as gerações de pequenas usinas que não são despachadas de forma centralizada pelo ONS.



ANTES DO RENOVAVEIS.AUX



A geração de usinas não simuladas são fornecidas nos arquivos de dados elétricos - PATxx.AFP.

Após a execução do caso, os valores são impressos no arquivo pdo_sist.dat.

Os valores da geração da UNSI são extraídos do arquivo pdo_sist.dat do caso com rede e inseridos no bloco PQ

pdo_sist.dat (ONS)

IPER	Pat	Sist	Cmo \$/MWH	Demanda MW	GfixBar MW
1	LEVE	SE	255.76	33220.03	2570.00
1	LEVE	S	255.89	9645.74	1454.00
1	LEVE	NE	197.22	10272.25	8915.67
1	LEVE	N	185.17	5822.86	270.00

entdados.dat (CCEE)

```

& GERACOES DAS PEQUENAS USINAS
&
& ind Nome ss/b di hi m df hf m Geracao
&X XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XX X XX XX X XXXXXXXXXXXX
PQ 01 SUDESTE 124 00 0 24 00 1 2570.00
PQ 02 SUL 224 00 0 24 00 1 1454.00
PQ 03 NORDESTE 324 00 0 24 00 1 8915.67
PQ 04 NORTE 424 00 0 24 00 1 270.00
    
```



ENTDADOS.DAT

RD
TM
SIST
REE
UH
TVIAG
UT
USIE
DP
CD
PQ
DE*
IT
RI
IA
GP
NI
VE
CE e CI
RE
AC
DA
TX
EZ
AG
MH



Bloco PQ - Geração em Pequenas Usinas
 Nestes registros são fornecidas as gerações de pequenas usinas que não são despachadas de forma centralizada pelo ONS.



APÓS RENOVAVEIS.AUX



A geração de usinas não simuladas são fornecidas nos arquivos de dados elétricos - PATxx.AFP.

Após a execução do caso, é gerado o arquivo renovaveis.aux, que contem as informações de geração.

renovaveis.aux (ONS)

```

&XXXXXXXX;XXXXX ;XXXXXXXXXXXXXXXX ;XXXXXXXXXXXX ;XXX ;
& ;CODIGO; NOME ; PMAX ;FCAP;
&XXXXXXXX;XXXXX ;XXXXXXXXXXXXXXXX ;XXXXXXXXXXXX ;XXX ;
EOLICA ; 13 ;EOLICA_00013 ; 0.00 ;1.0 ;
EOLICA ; 17 ;EOLICA_00017 ; 0.00 ;1.0 ;
EOLICA ; 19 ;EOLICA_00019 ; 0.00 ;1.0 ;
EOLICA ; 31 ;EOLICA_00031 ; 0.00 ;1.0 ;
EOLICA ; 37 ;EOLICA_00037 ; 0.00 ;1.0 ;
EOLICA ; 38 ;EOLICA_00038 ; 0.00 ;1.0 ;
EOLICA ; 41 ;EOLICA_00041 ; 0.00 ;1.0 ;
EOLICA ; 44 ;EOLICA_00044 ; 0.00 ;1.0 ;
    
```



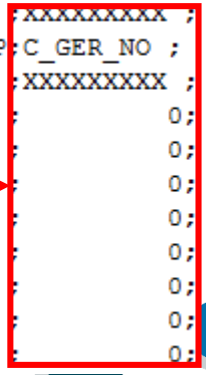
Os arquivo renovaveis.aux é renomeado para renovaveis.dat. E inserção do flag (desabilitado) para consideração de corte de geração não otimizável.

A informação dos demais dias não se alteram

renovaveis.dat (CCEE)

```

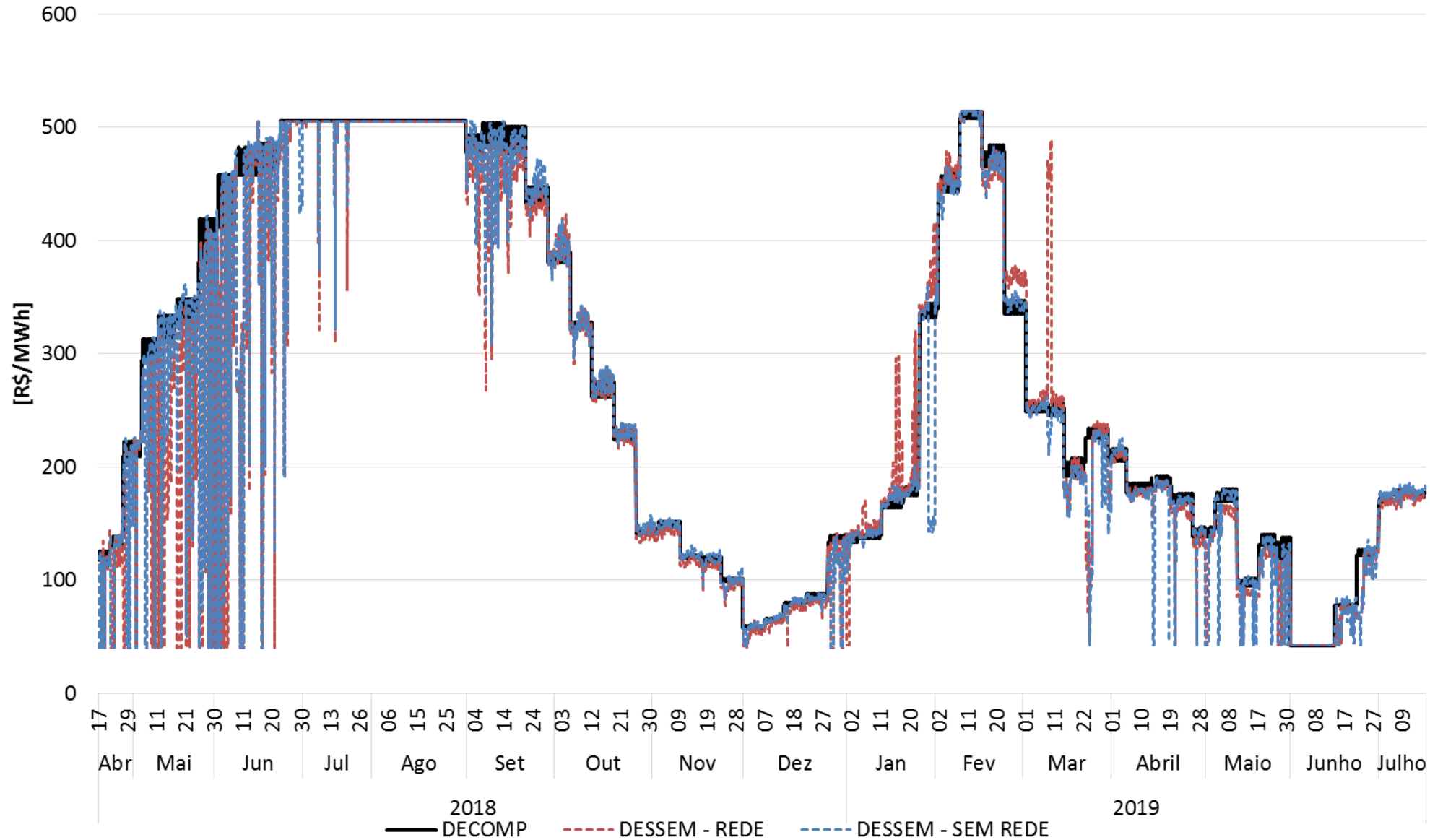
&XXXXXXXX;XXXXX ;XXXXXXXXXXXXXXXX ;XXXXXXXXXXXX ;XXX ;XXXXXXXXXXXX ;
& ;CODIGO; NOME ; PMAX ;FCAP; C_GER_NO ;
&XXXXXXXX;XXXXX ;XXXXXXXXXXXXXXXX ;XXXXXXXXXXXX ;XXX ;XXXXXXXXXXXX ;
EOLICA ; 13 ;EOLICA_00013 ; 0.00 ;1.0 ; 0;
EOLICA ; 17 ;EOLICA_00017 ; 0.00 ;1.0 ; 0;
EOLICA ; 19 ;EOLICA_00019 ; 0.00 ;1.0 ; 0;
EOLICA ; 31 ;EOLICA_00031 ; 0.00 ;1.0 ; 0;
EOLICA ; 37 ;EOLICA_00037 ; 0.00 ;1.0 ; 0;
EOLICA ; 38 ;EOLICA_00038 ; 0.00 ;1.0 ; 0;
EOLICA ; 41 ;EOLICA_00041 ; 0.00 ;1.0 ; 0;
EOLICA ; 44 ;EOLICA_00044 ; 0.00 ;1.0 ; 0;
    
```



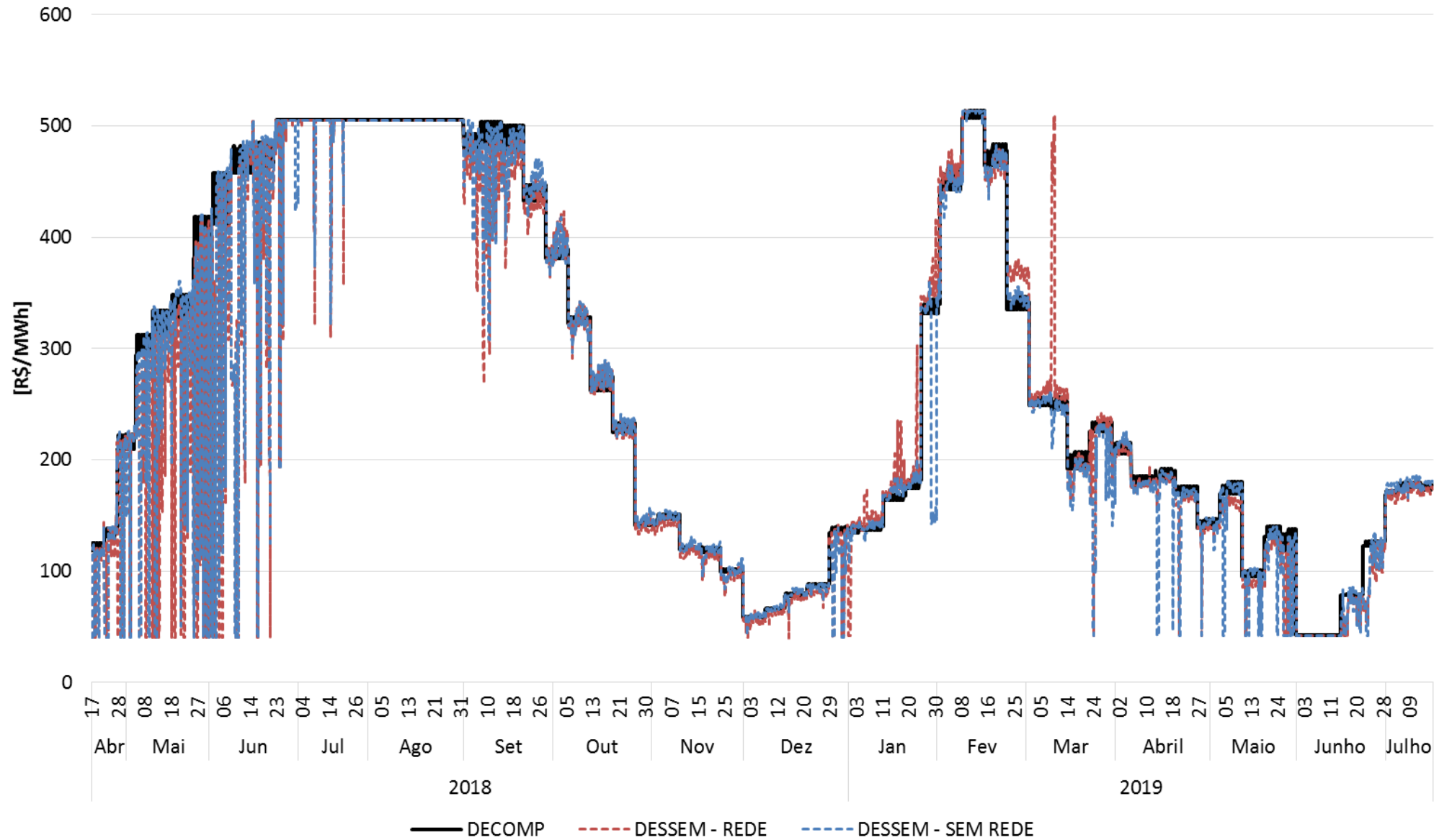
- **Contextualização do Preço horário**
 - Operação Sombra
- **Metodologia e premissas utilizadas no preço horário**
 - Cadeia de Formação de Preço
 - Status dos modelos auxiliares
 - Modelo DESSEM – Dados de Entrada
- **Análise do comportamento do preço horário**
 - Preço horário X Preço semanal
 - Balanço Energético
 - Geração Termelétrica e “*Unit Commitment*”
 - Diagrama de Intercâmbio
 - Variação do Valor da Água
 - Volatilidade
- **Informativo DESSEM**
 - Ofício ANEEL nº 92/2019-SRG/ANEEL



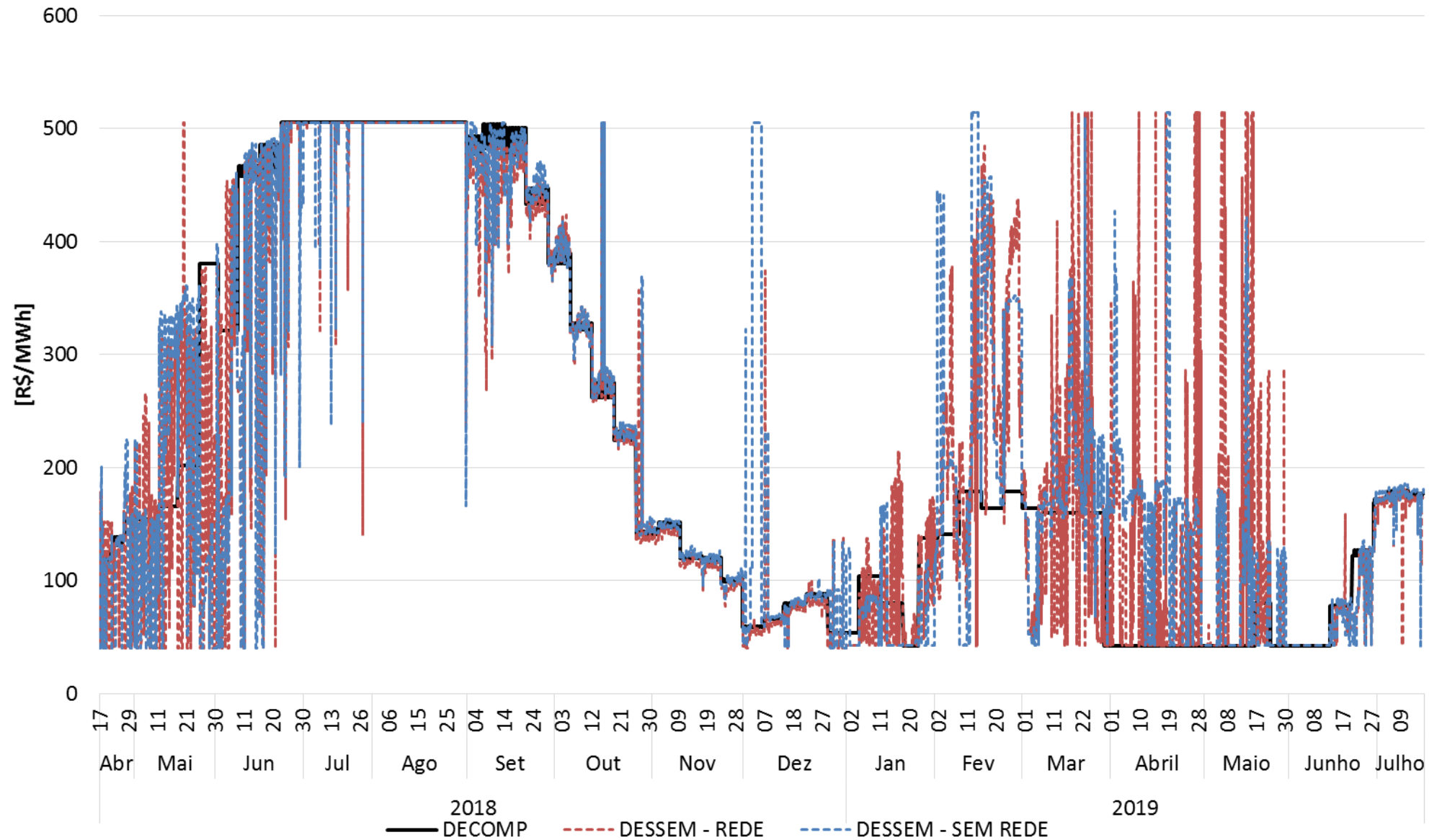
PLD - DESSEM vs DECOMP - Sudeste



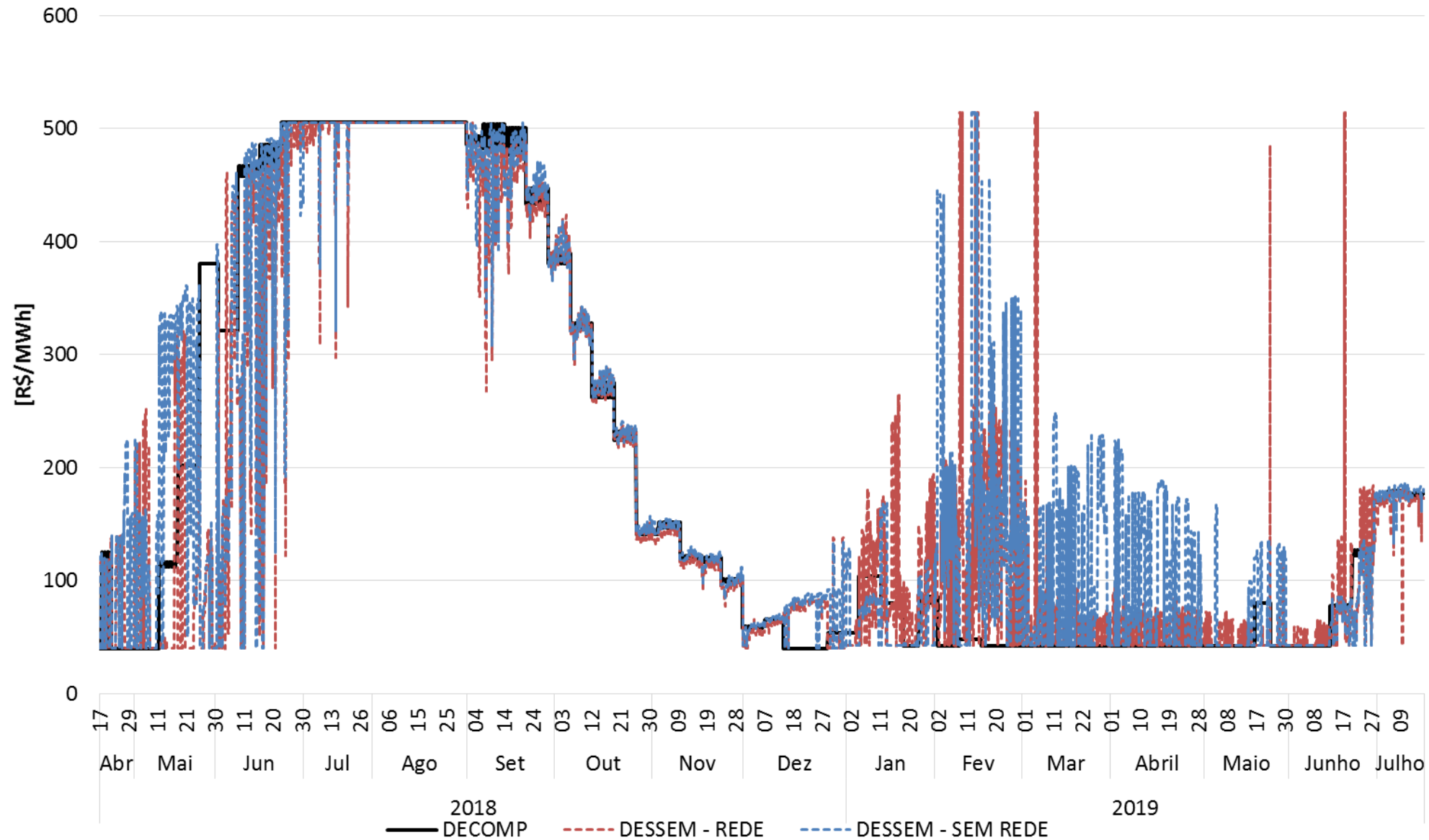
PLD - DESSEM vs DECOMP - Sul



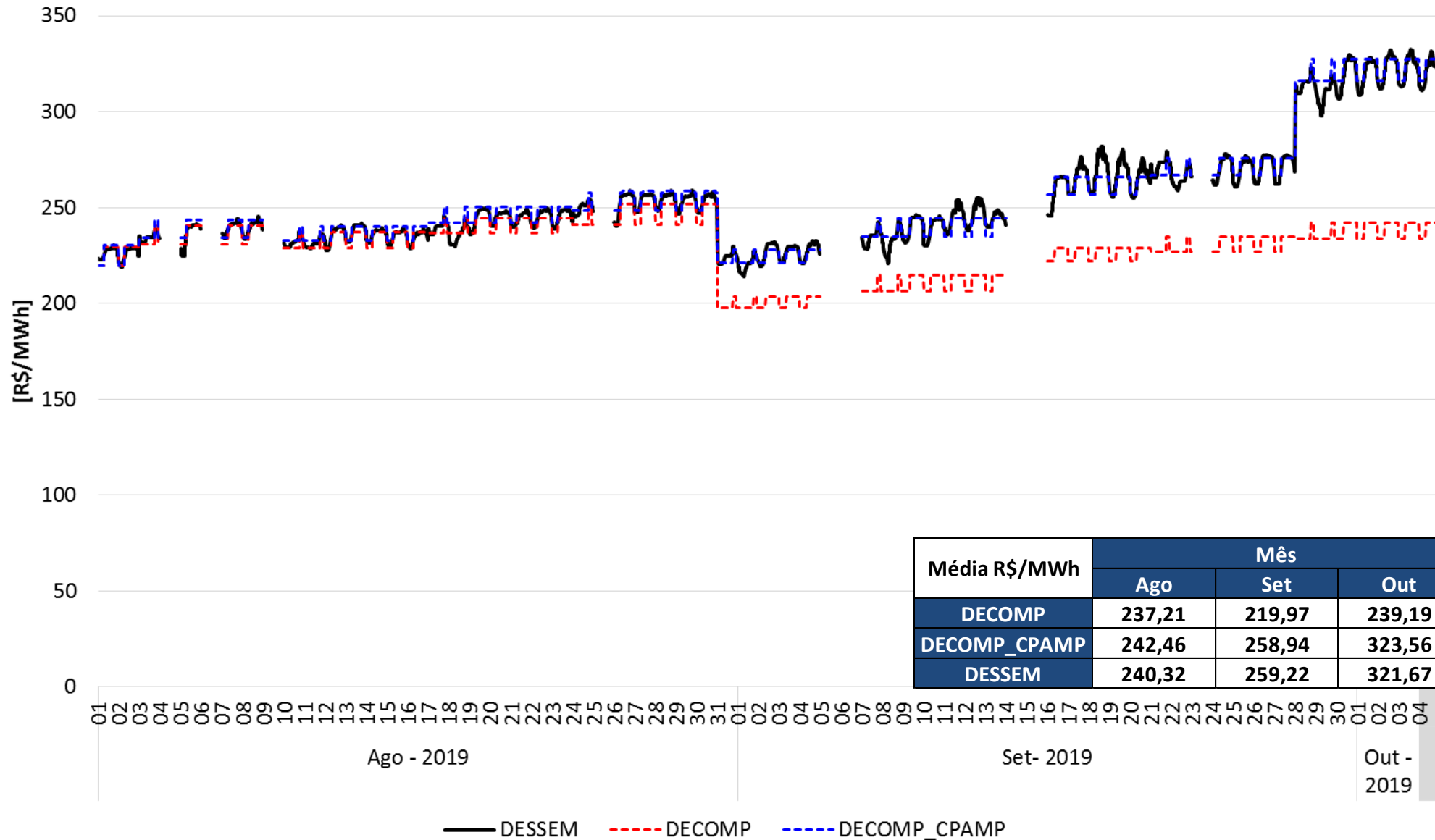
PLD - DESSEM vs DECOMP - Nordeste



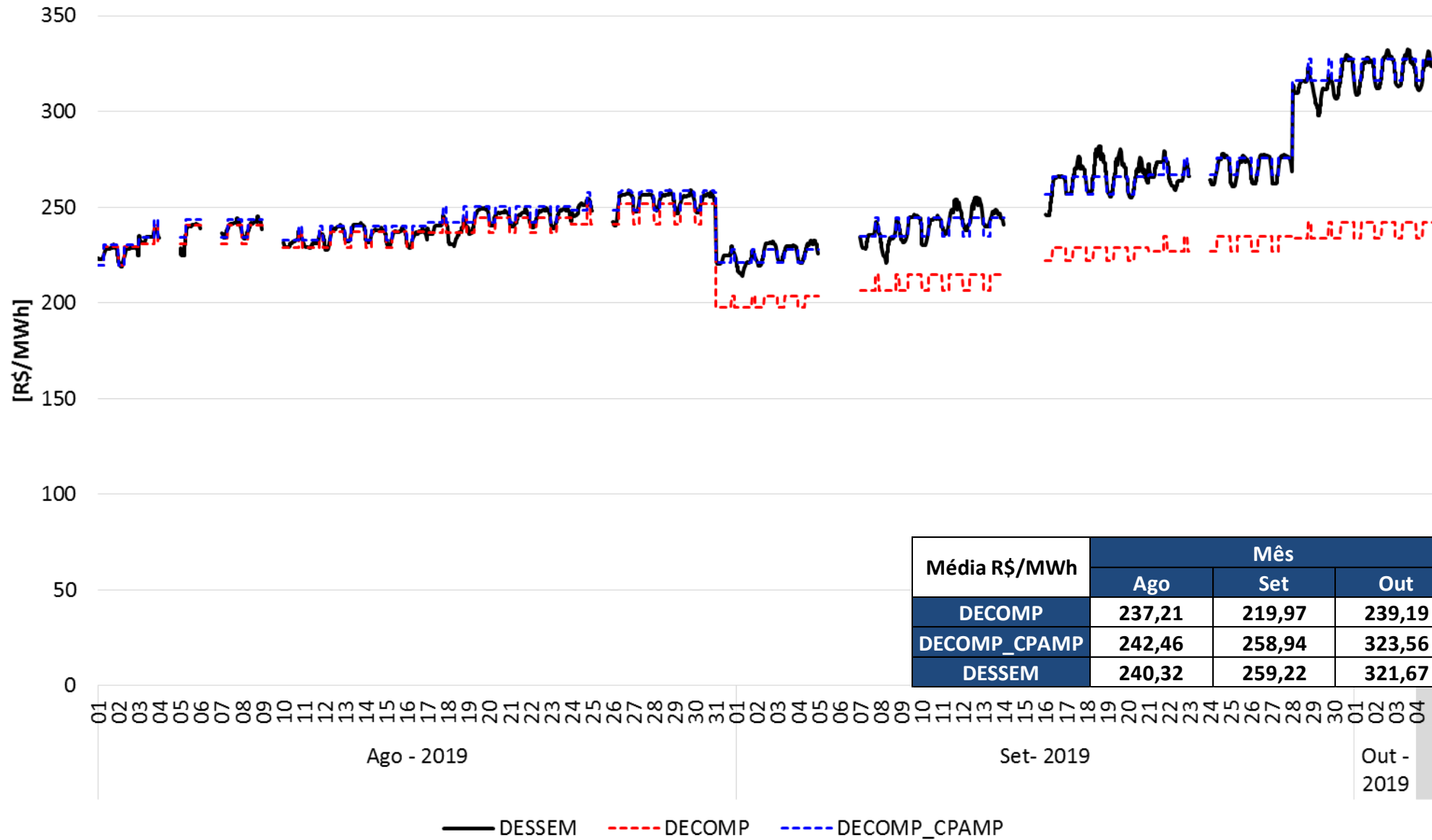
PLD - DESSEM vs DECOMP - Norte



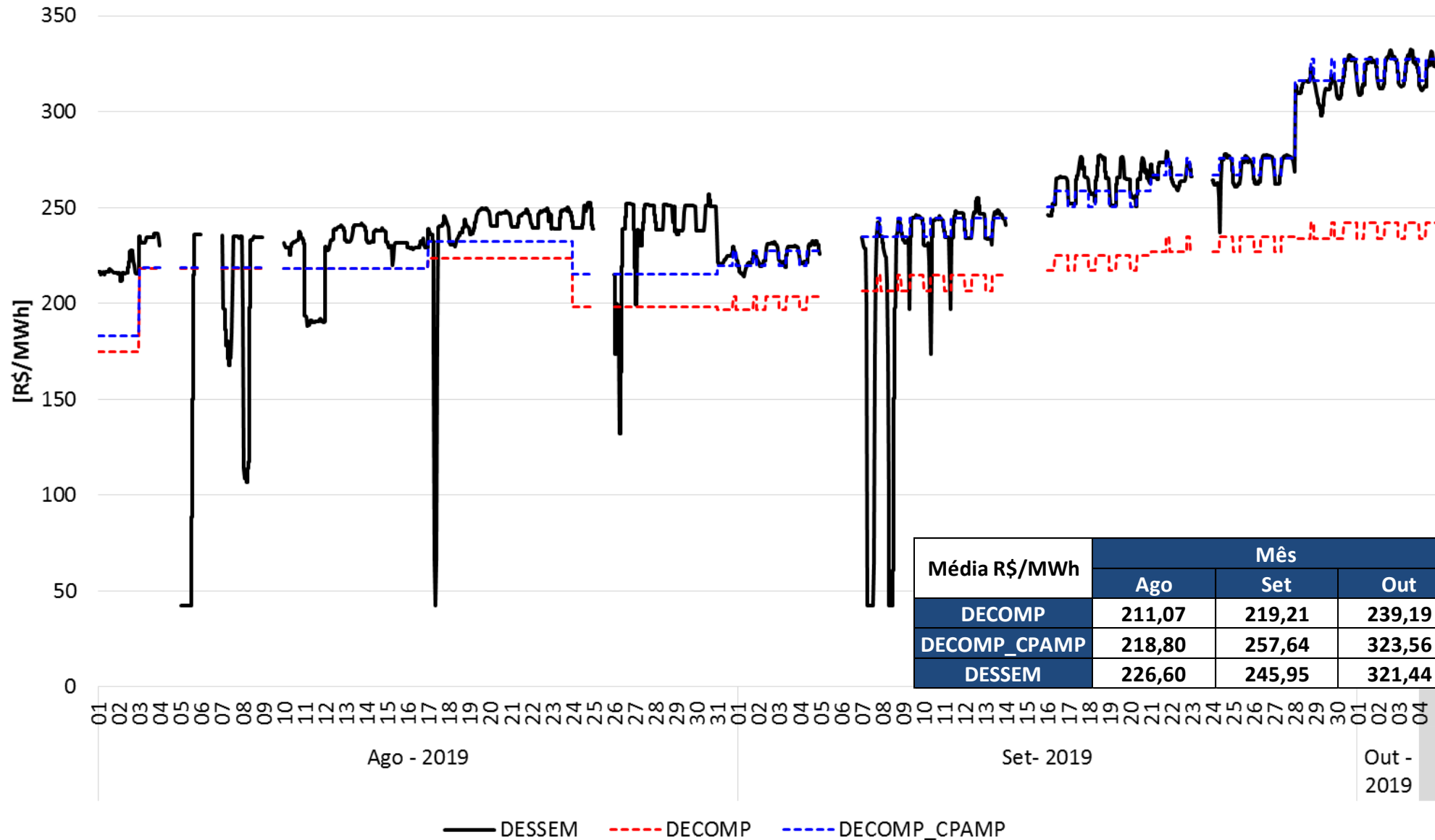
PLD DESSEM vs DECOMP - Sudeste



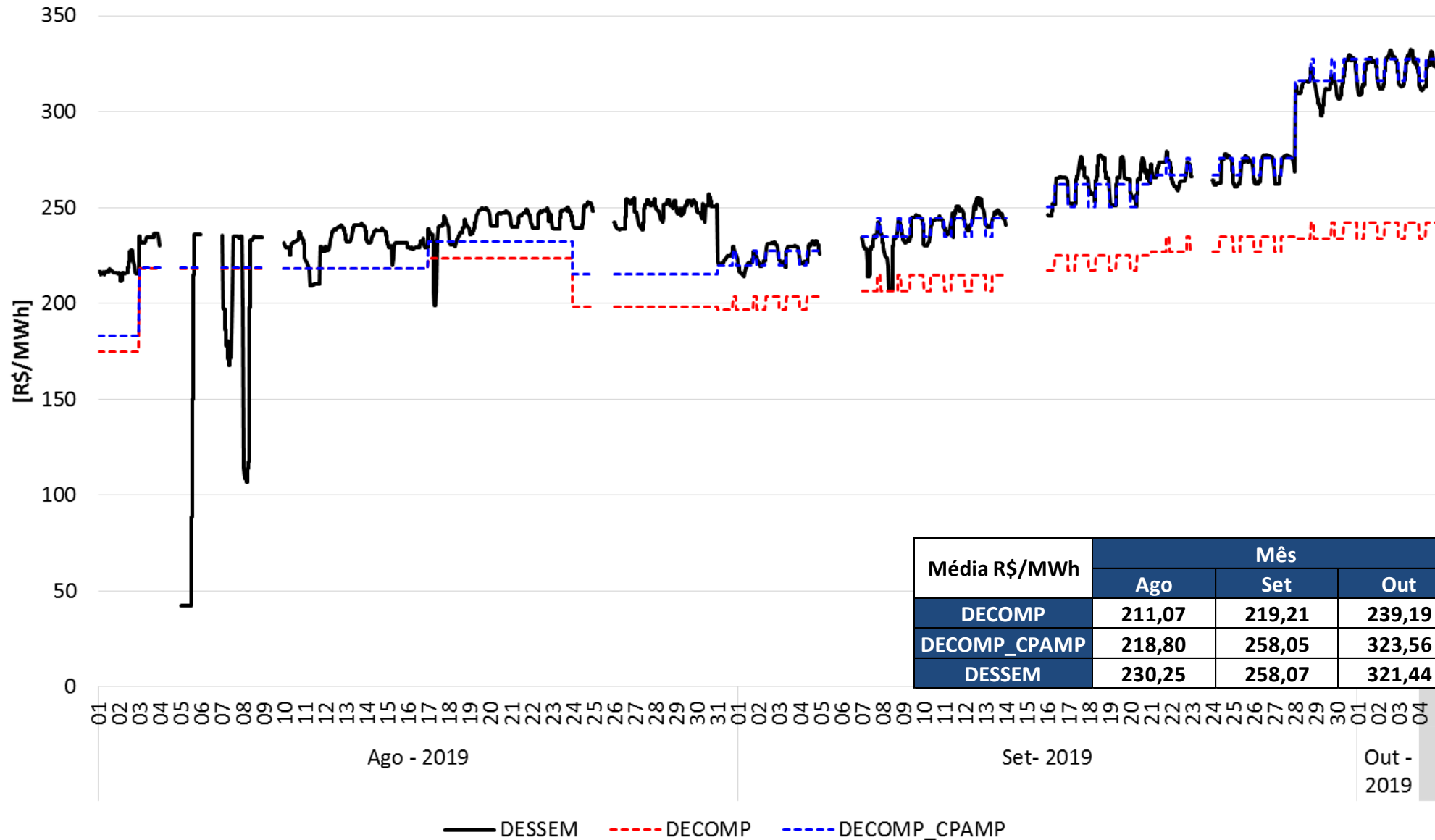
PLD DESSEM vs DECOMP - Sul



PLD DESSEM vs DECOMP - Nordeste

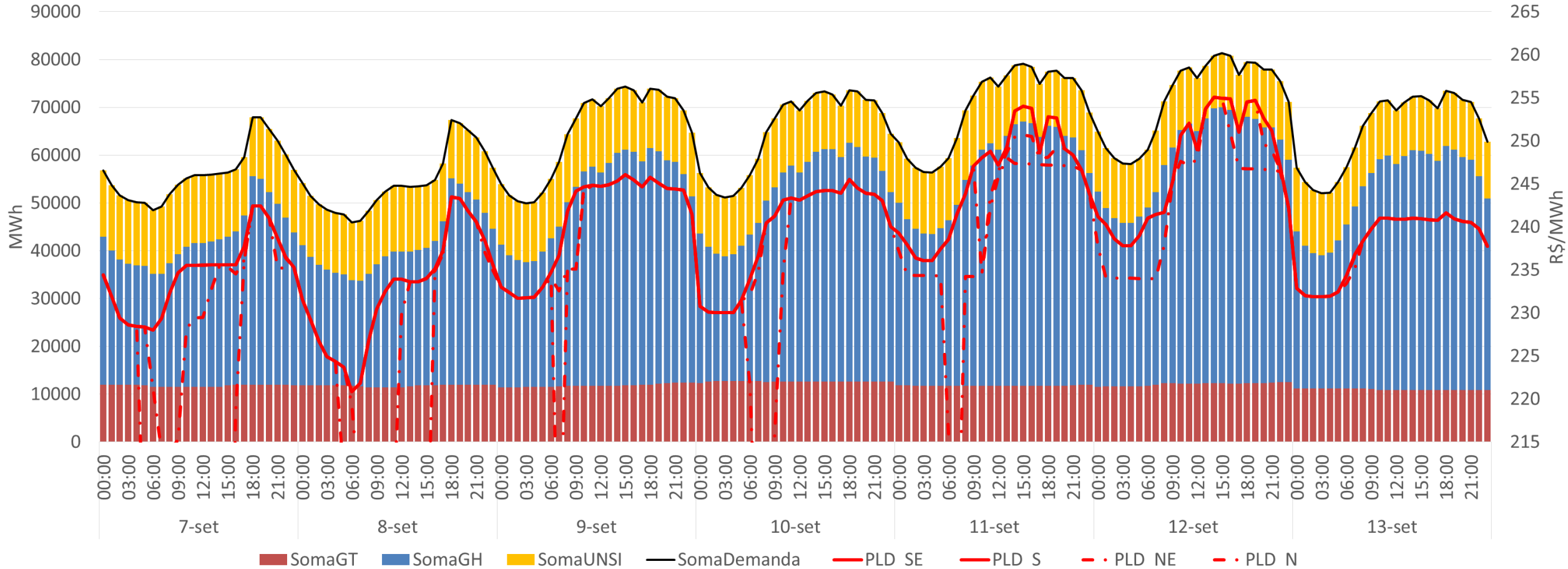


PLD DESSEM vs DECOMP - Norte



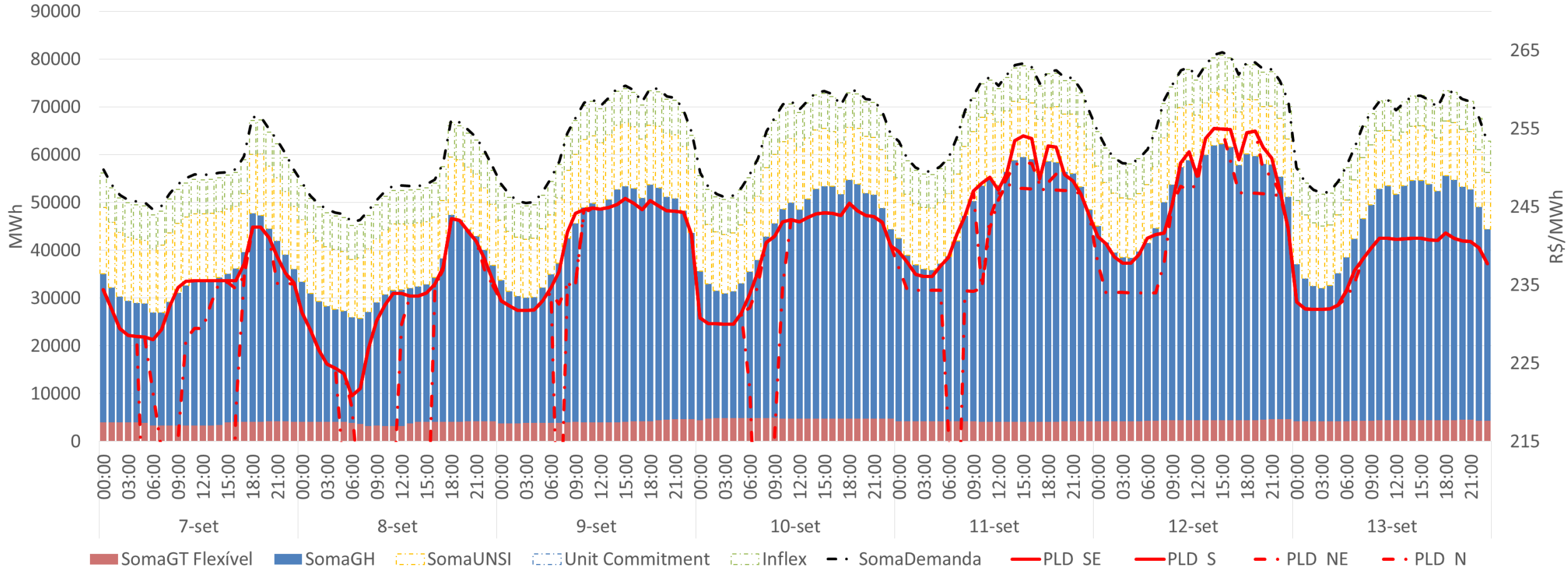
Balanço Energético do SIN

Balanço Energético - SIN



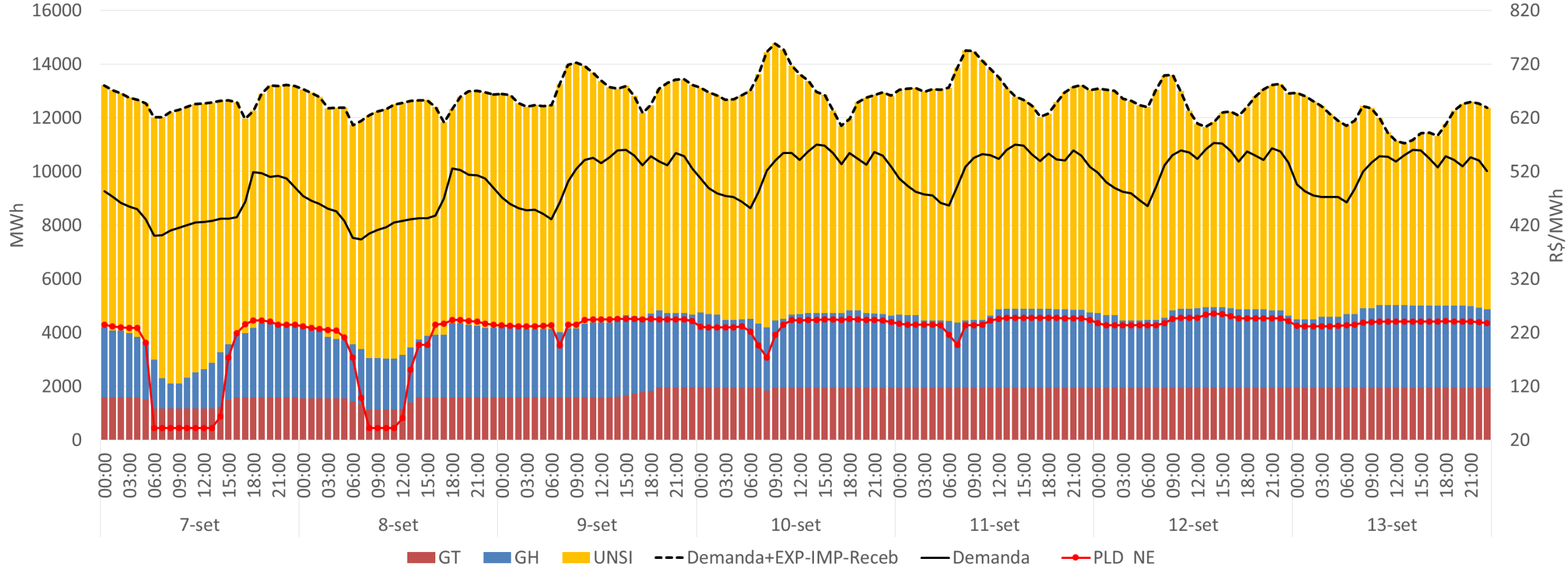
Carga Líquida do SIN

Balanço Energético - SIN



Balanço Energético do Nordeste

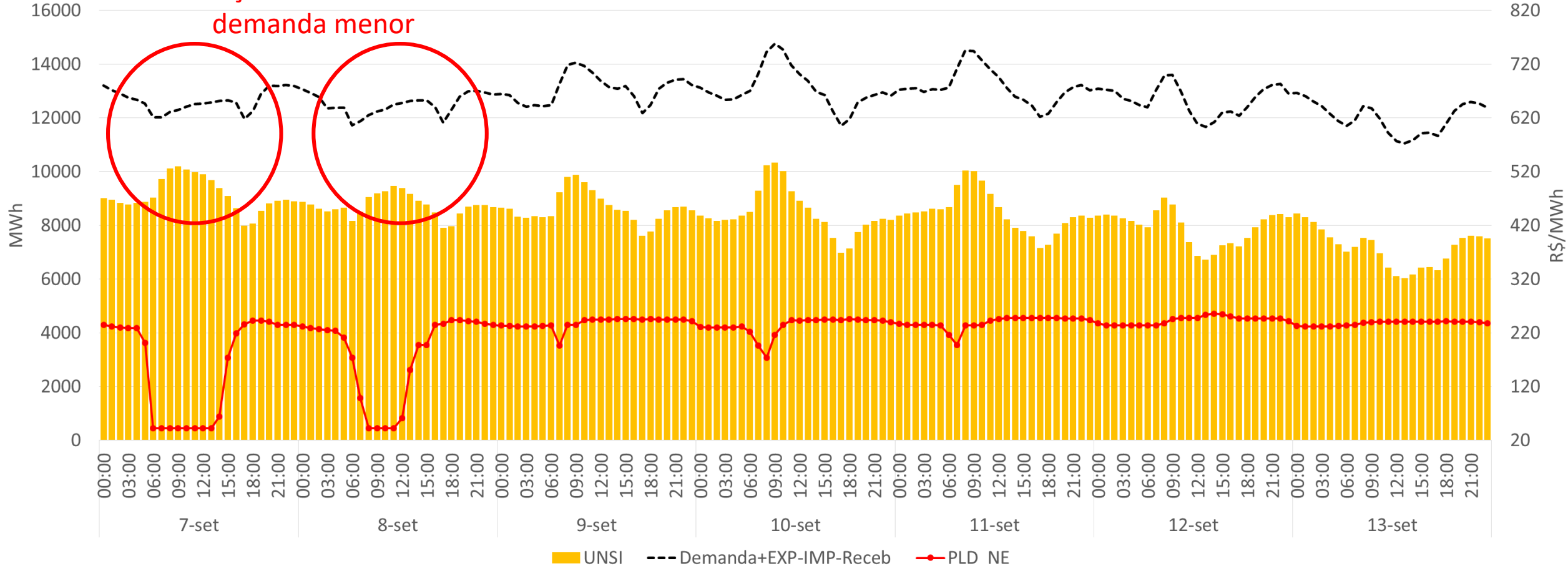
Balanço Energético - Nordeste



Balanço Energético do Nordeste

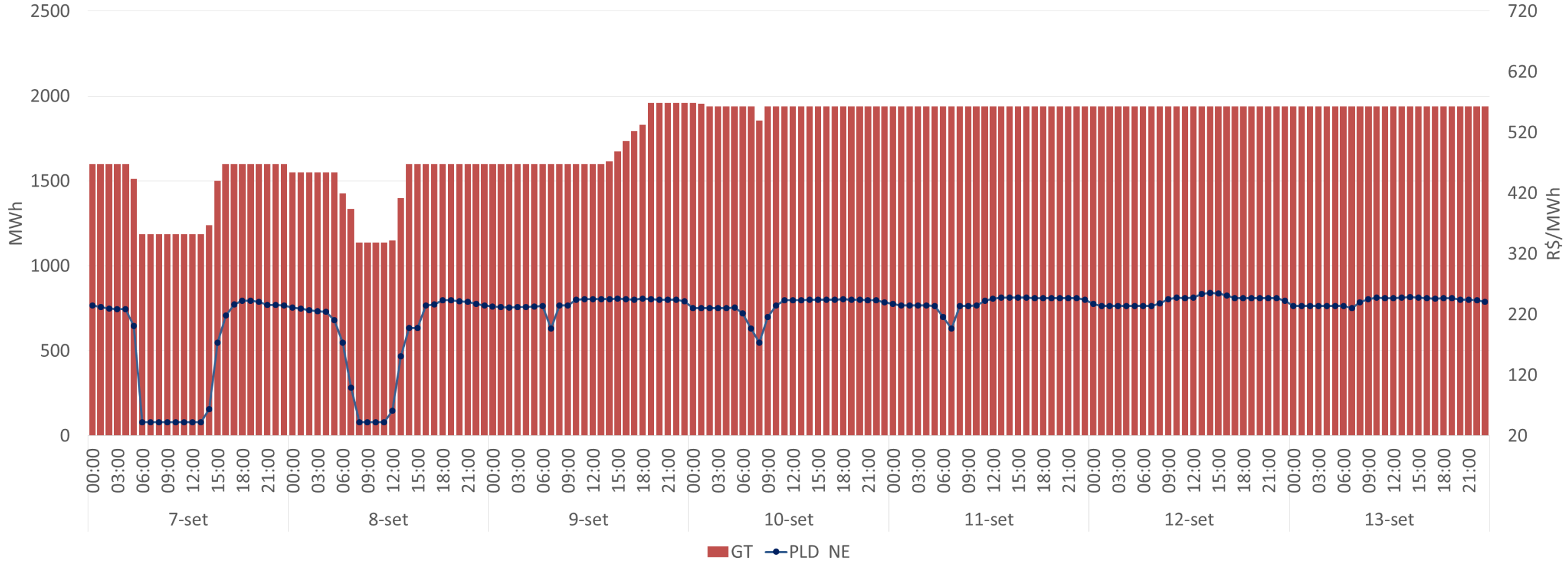
Geração Eólica maior e demanda menor

Balanço Energético - Nordeste



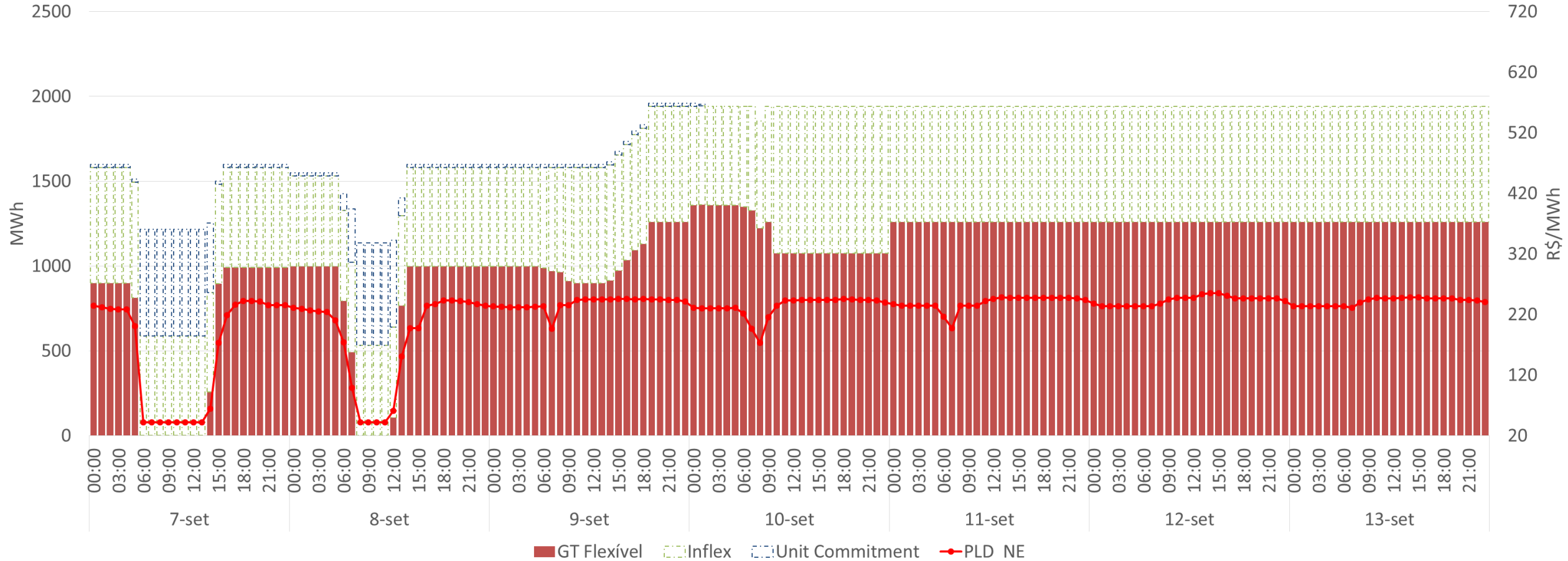
Gerção Térmica Total do Nordeste

Balanço Energético - Nordeste

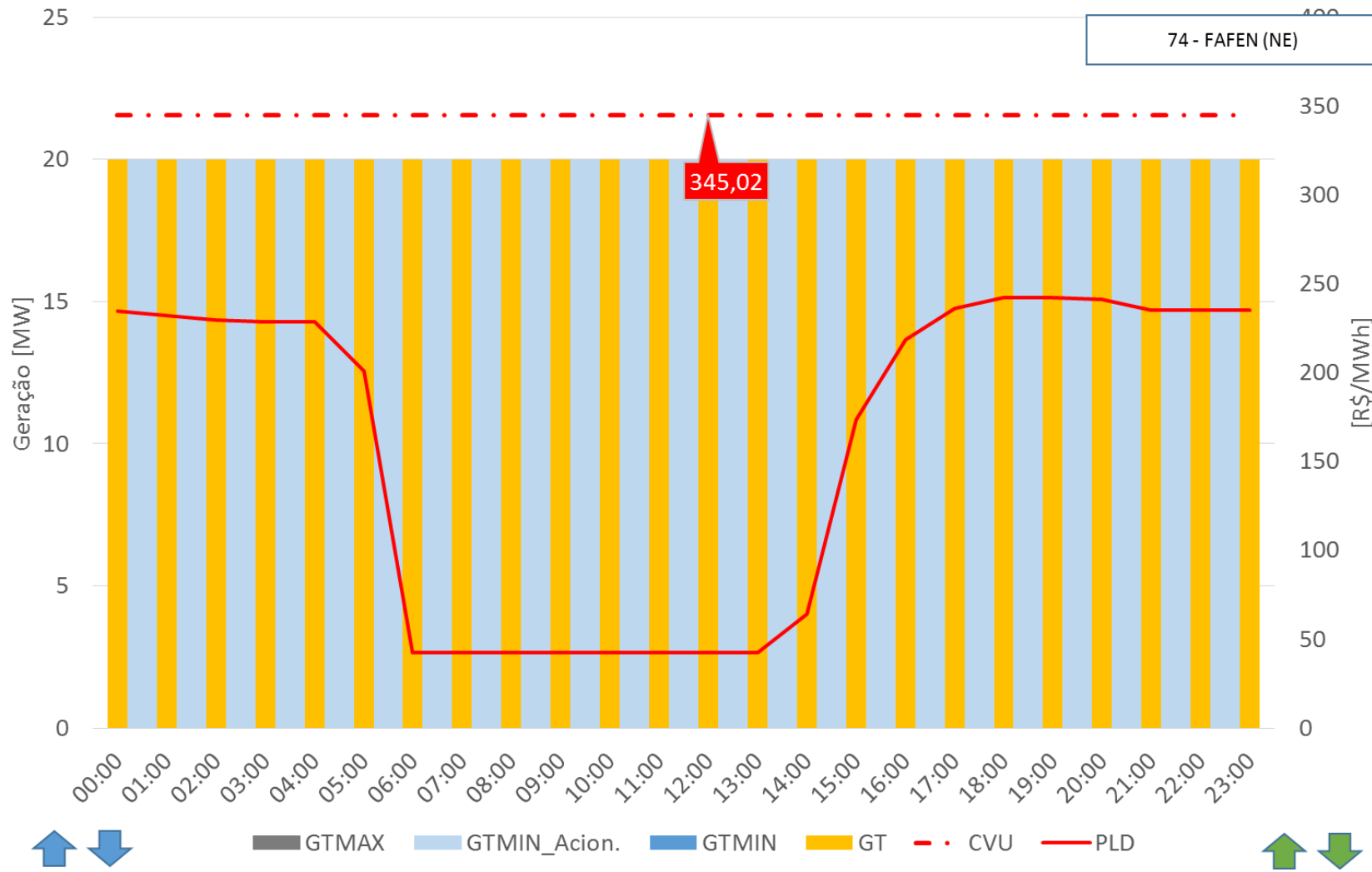


Geração Térmica Flexível do Nordeste

Balanço Energético - Nordeste



Dia 07/set: Variação da Geração Térmica



Cumprimento de Ton

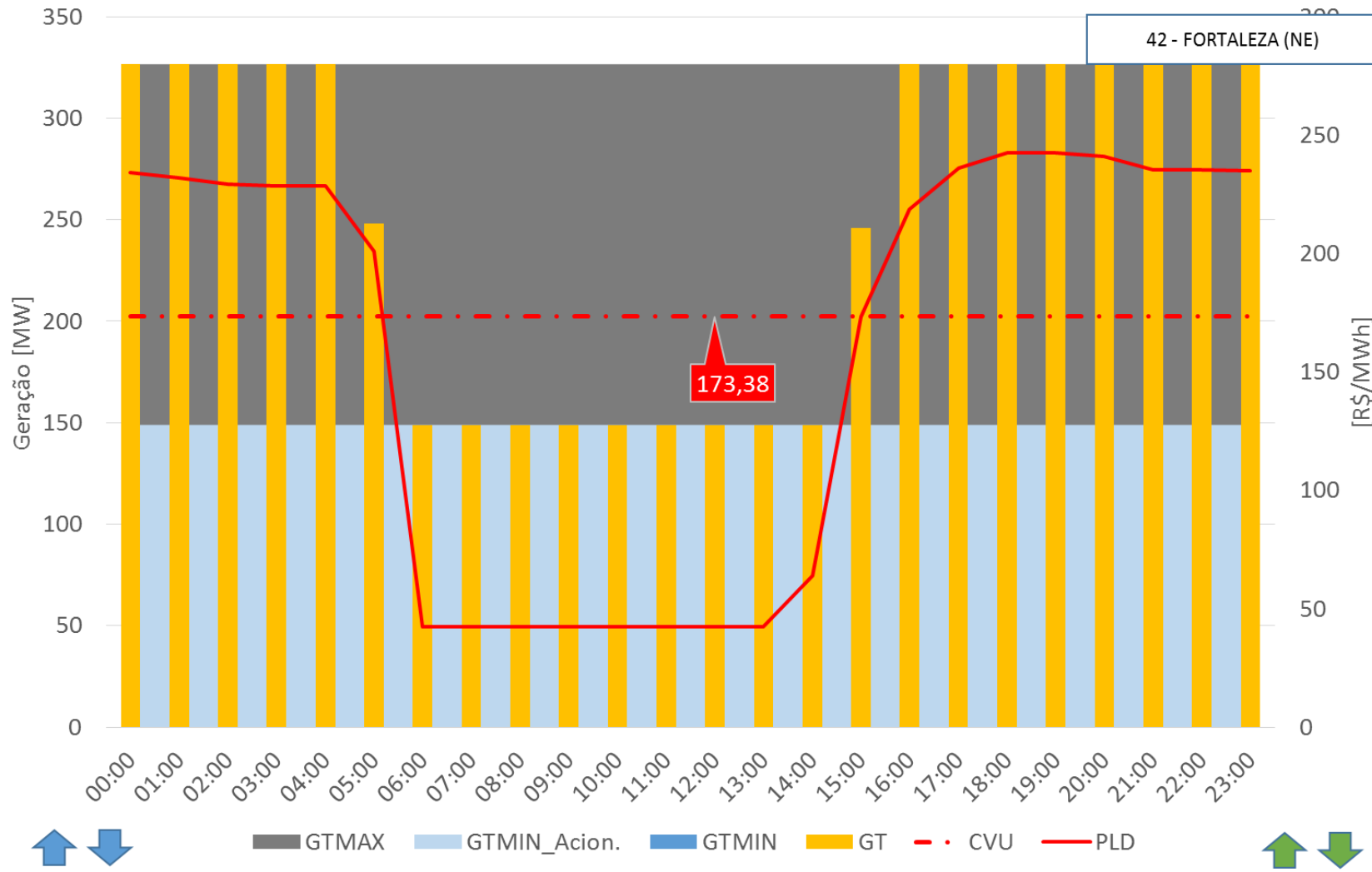
Ton: 72 h

Toff: 360 h

Tempo Ligada: 47 h



Dia 07/set: Variação da Geração Térmica



Cumprimento de Ton

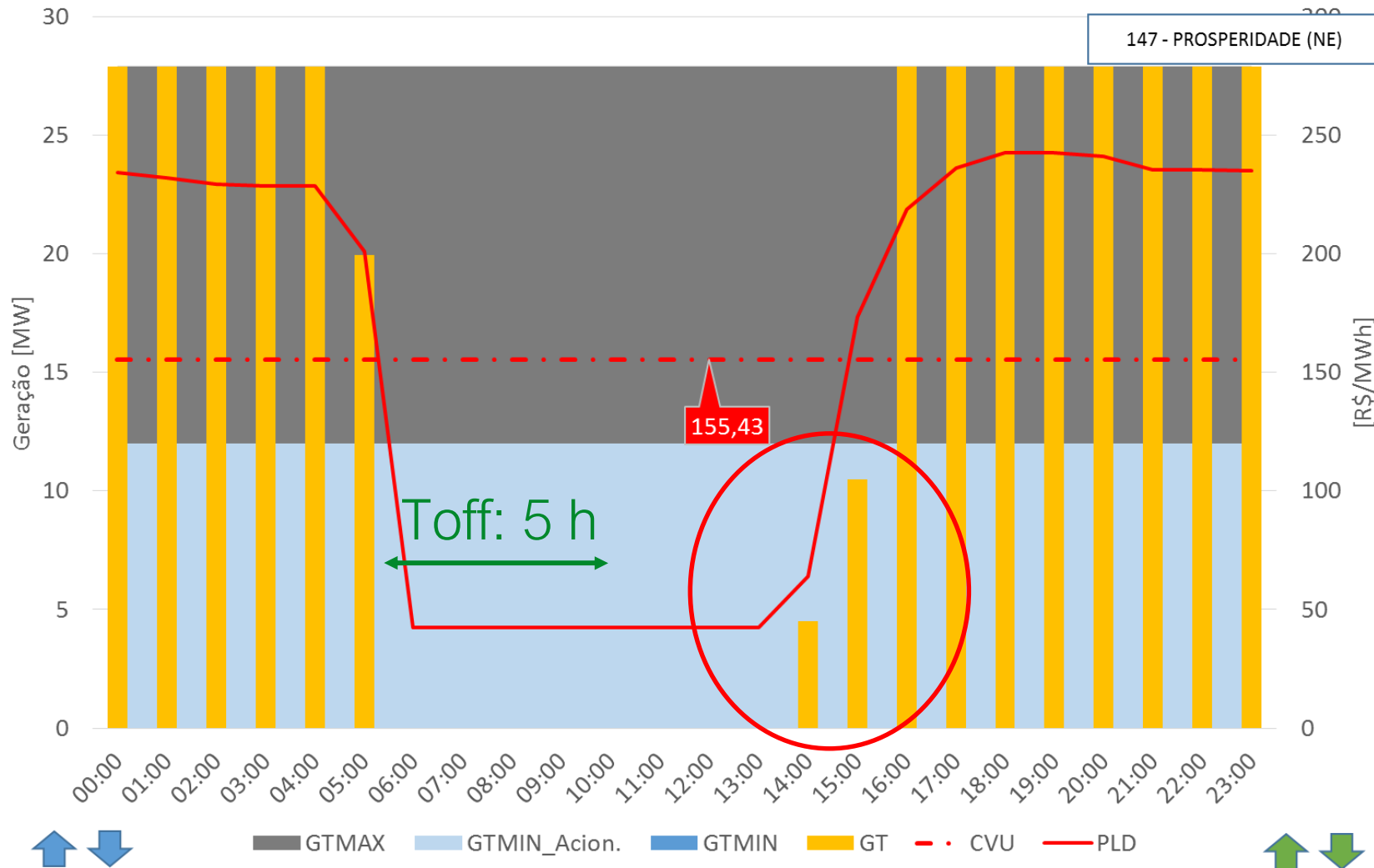
Ton: 96 h

Toff: 3 h

Tempo Ligada: 30 h



Dia 07/set: Variação da Geração Térmica



Cumprimento de Toff

Ton: 5h

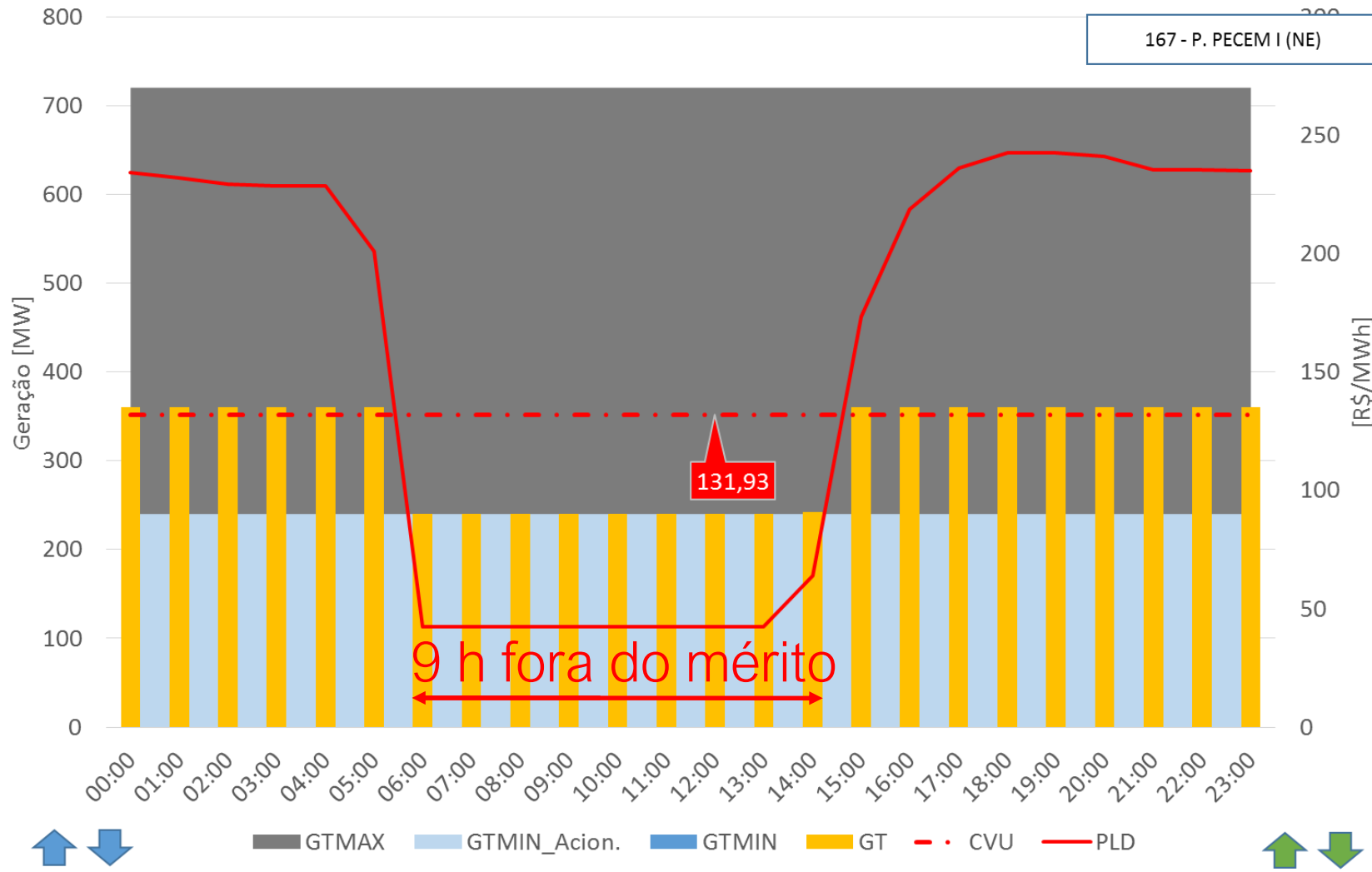
Toff: 5 h

Tempo Ligada: 10 h

Trajetória de
Acionamento de 1,5h



Dia 07/set: Variação da Geração Térmica



Evitar o Toff

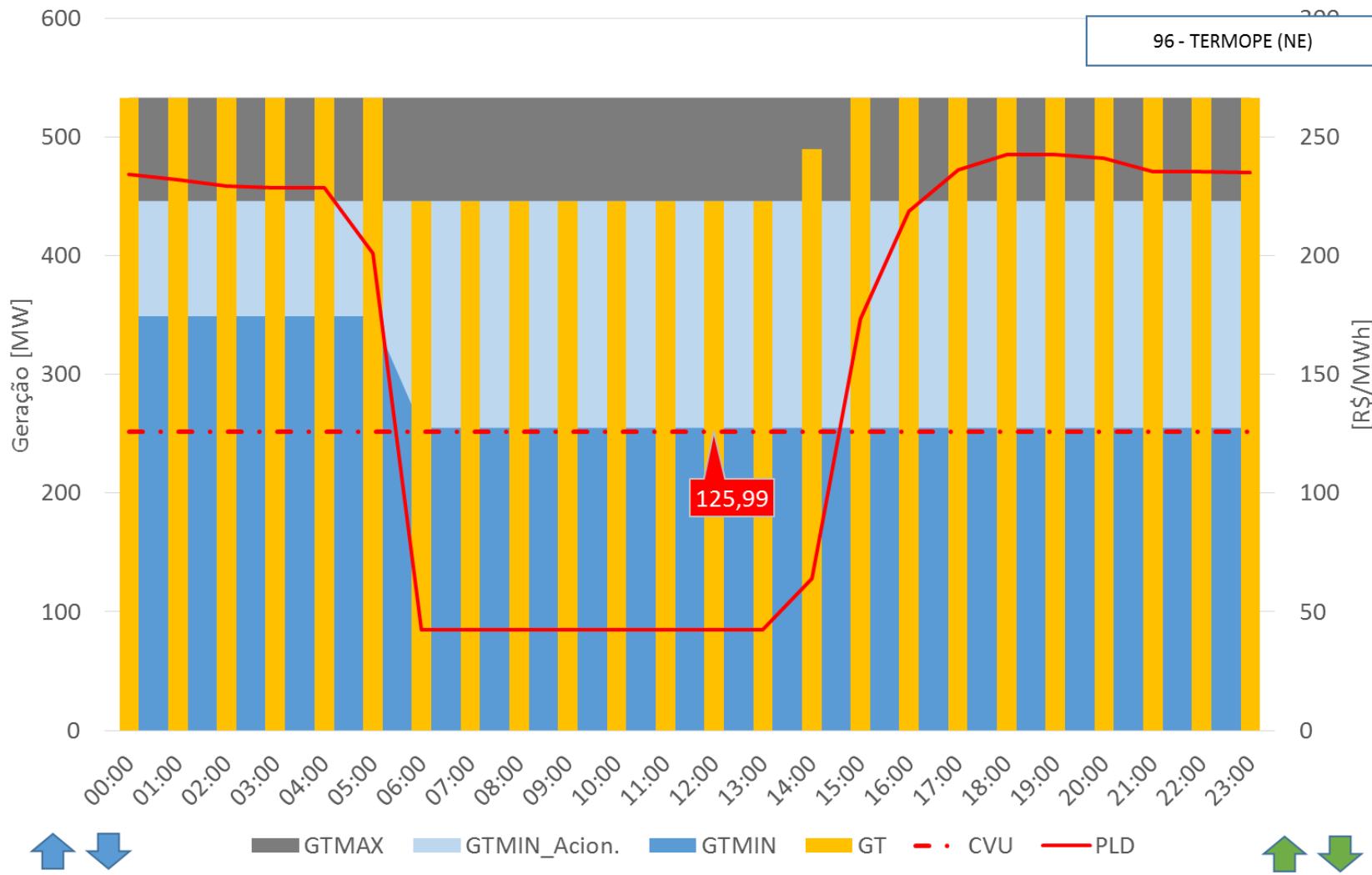
Ton: 168 h

Toff: 48 h

Tempo Ligada: 1527 h



Dia 07/set: Variação da Geração Térmica



Evitar a trajetória de acionamento de 13 h

Ton: 10 h

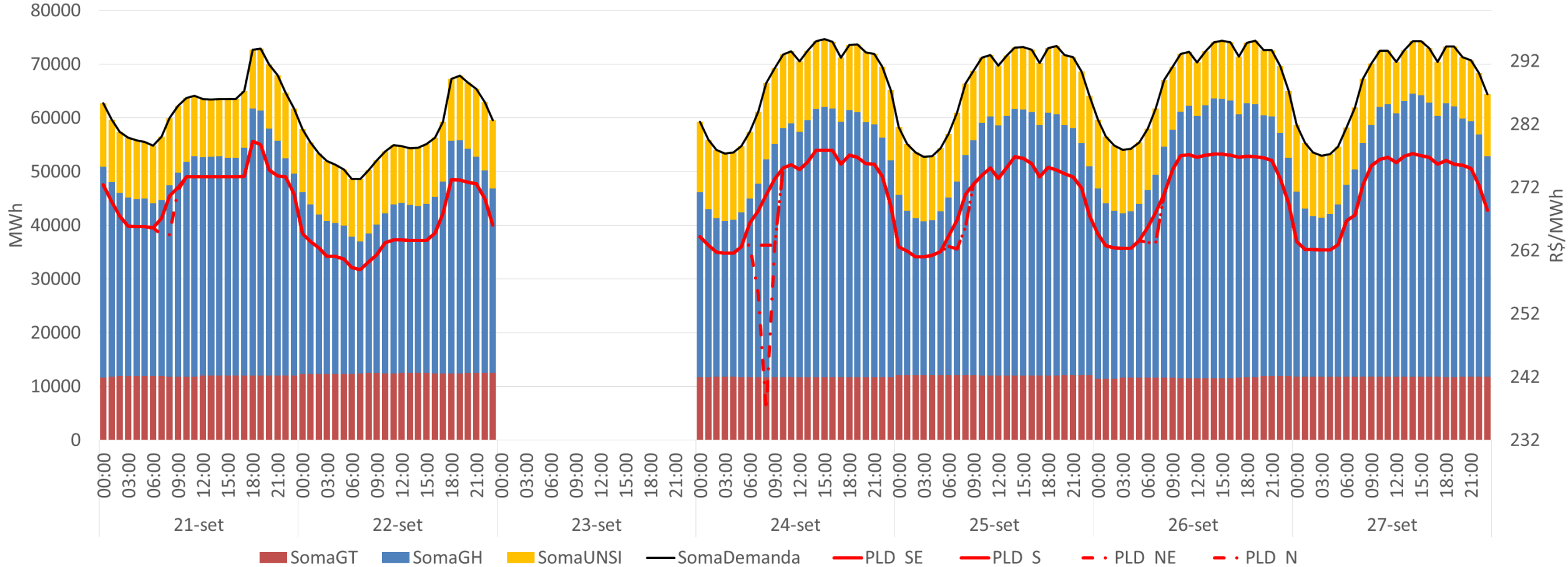
Toff: 3 h

Tempo Ligada: 1527 h



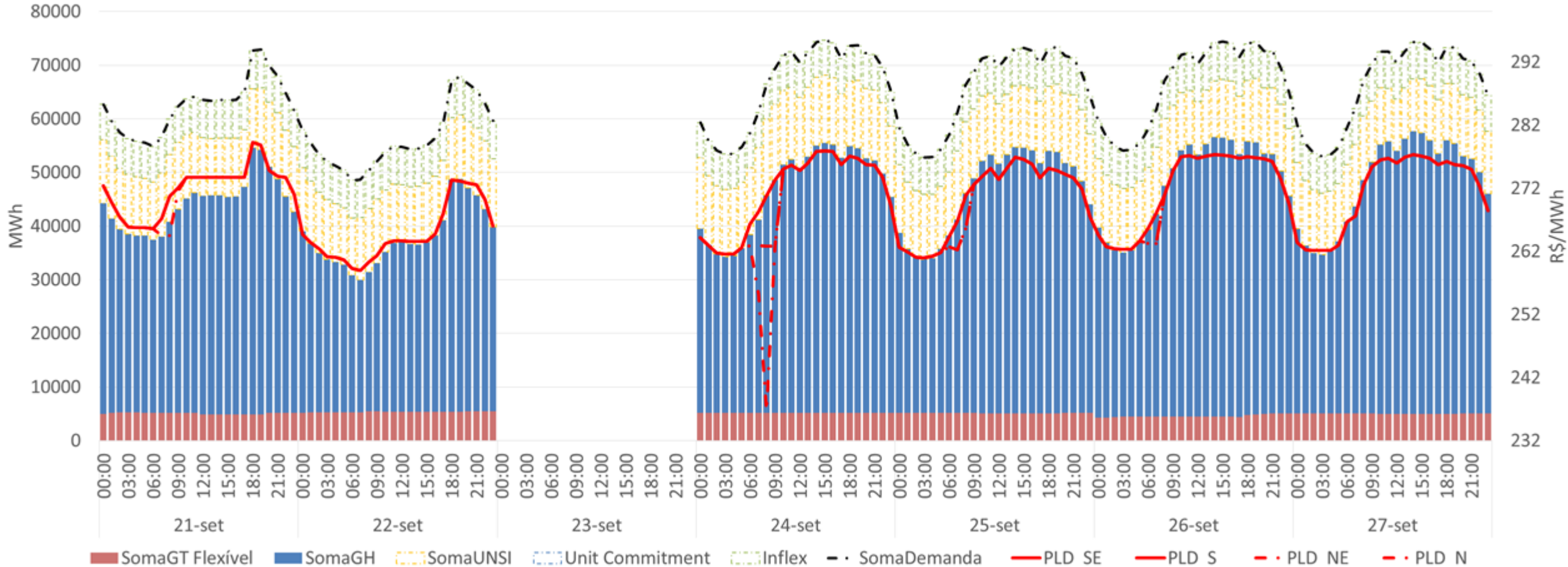
Balanço Energético do SIN

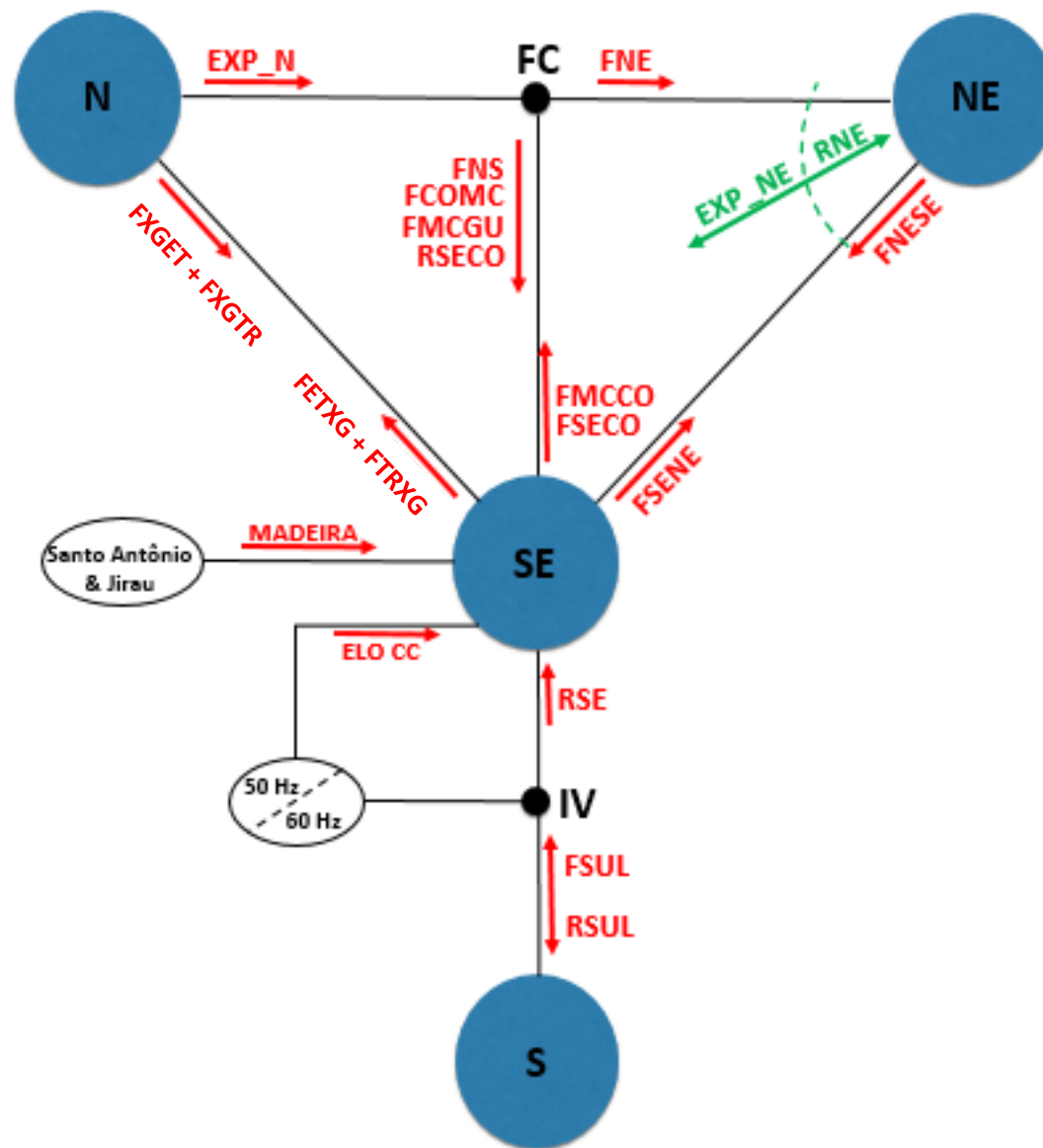
Balanço Energético - SIN



Carga Líquida do SIN

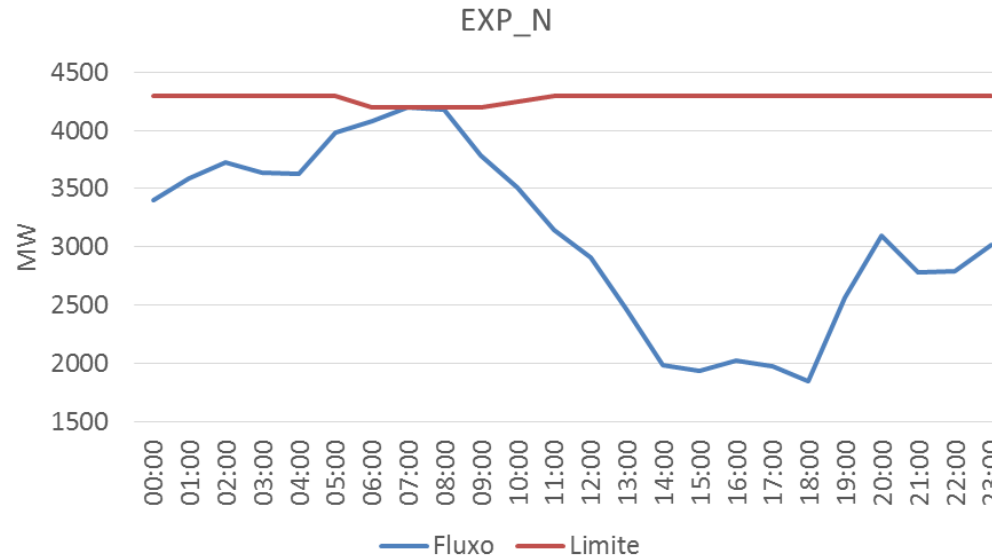
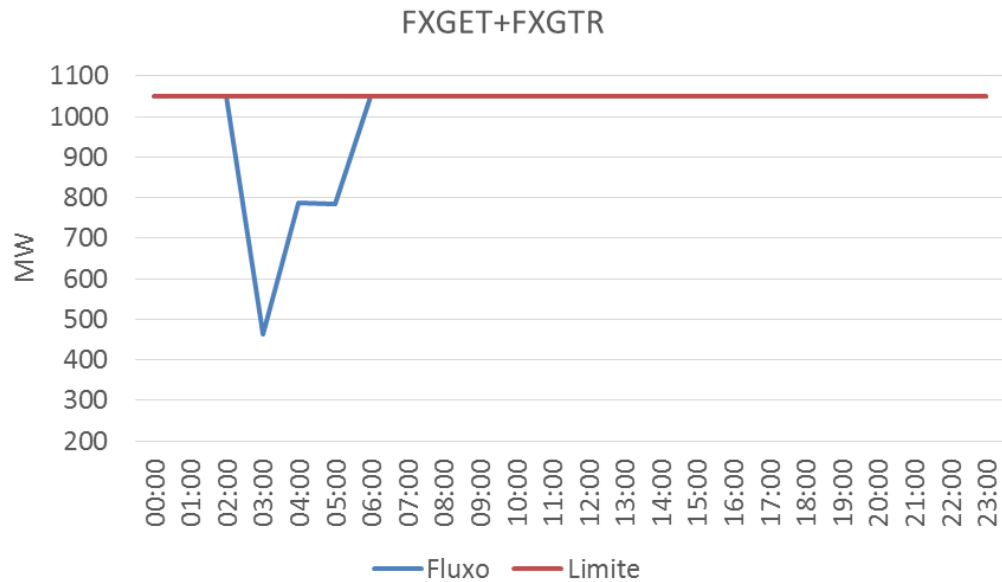
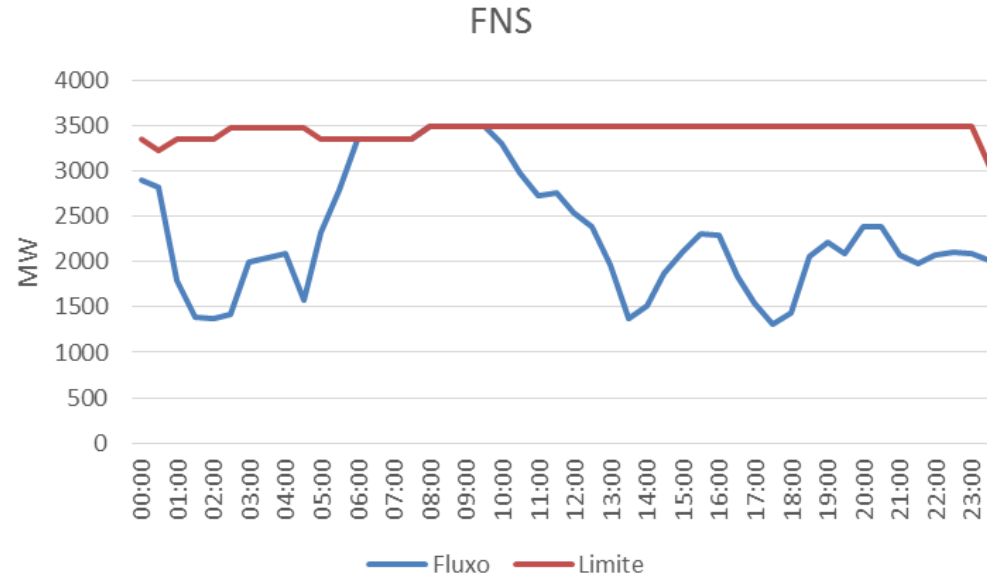
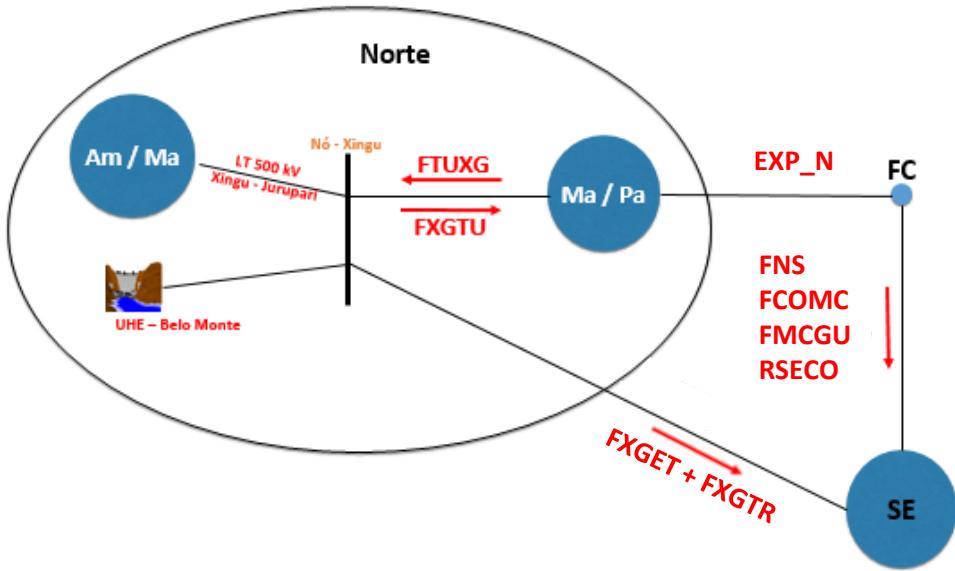
Balanço Energético - SIN

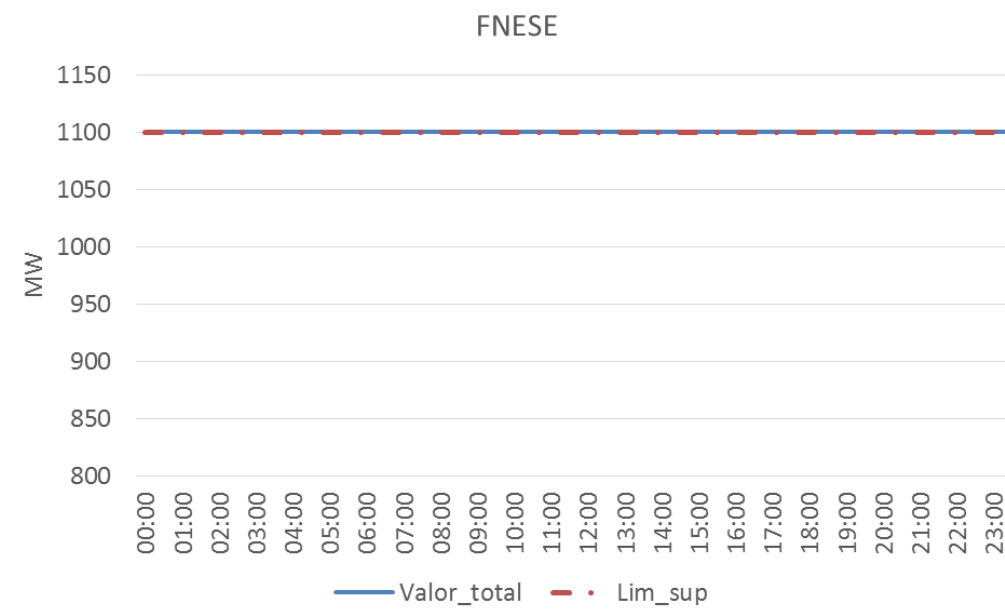
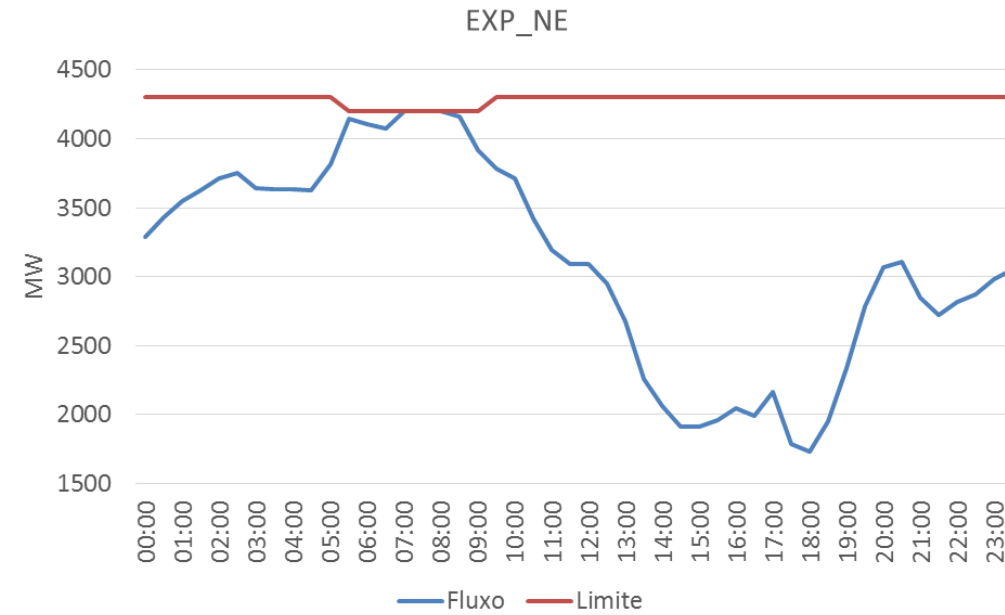
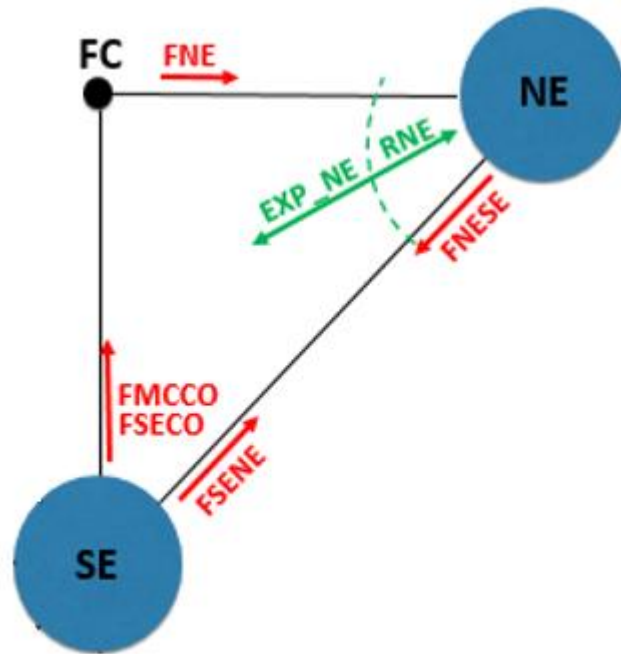




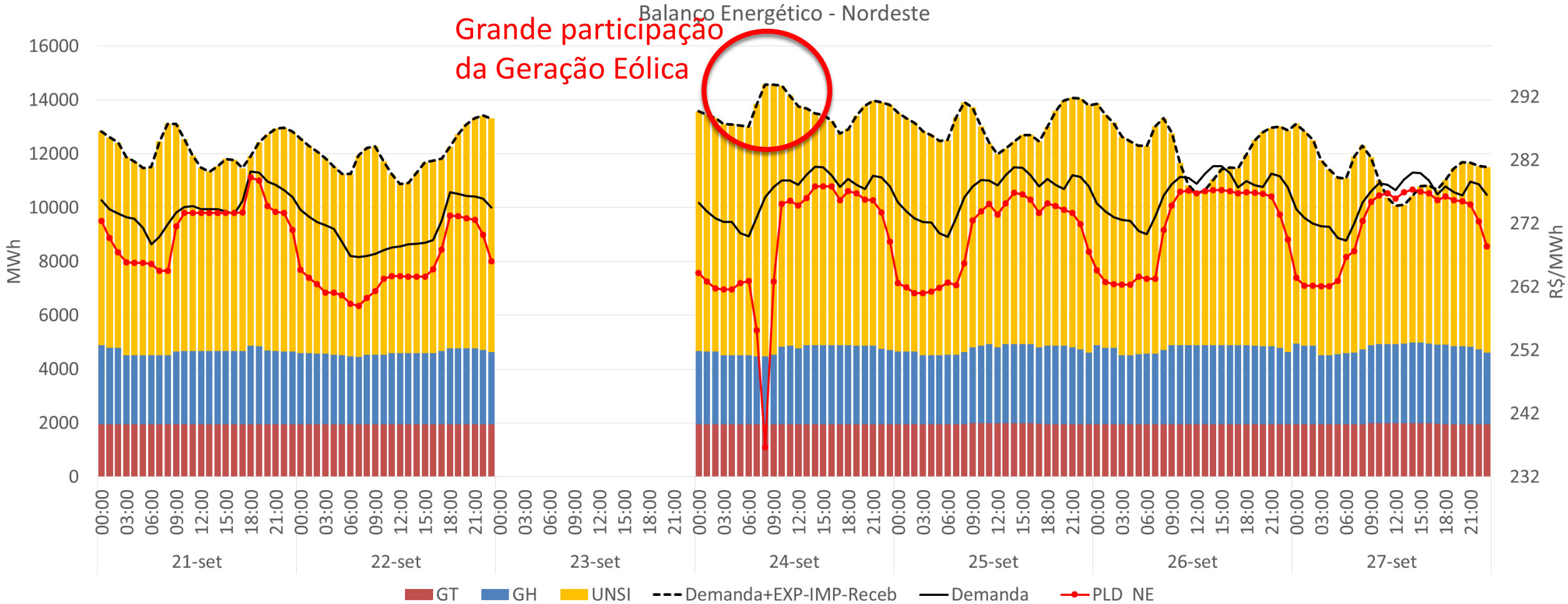
Fluxo	Descrição
RSE	Recebimento pelo Sudeste
FNS	Fluxo Norte Sudeste
FSECO	Fluxo Sudeste Centro- Oeste
RSECO	Recebimento Sudeste Centro - Oeste
FMCCO	Fluxo Miracema Colinas
FCOMC	Fluxo Colinas Miracema
FMCGU	Fluxo Miracema Gurupi
Exp_N	Exportação Norte CA
FXGET	Fluxo Xingu Estreito
FETXG	Fluxo Estreito Xingu
FXGTR	Fluxo Xingu Terminal Rio
FTRXG	Fluxo Terminal Rio Xingu
RNE	Recebimento do Nordeste
Exp_NE	Exportação Nordeste
FNESE	Fluxo Nordeste Sudeste
FSENE	Fluxo Sudeste Nordeste
FNE	Fluxo Nordeste
FTUXG	Fluxo Tucuruí Xingu
FSUL	Fluxo Sul
RSUL	Recebimento Sul





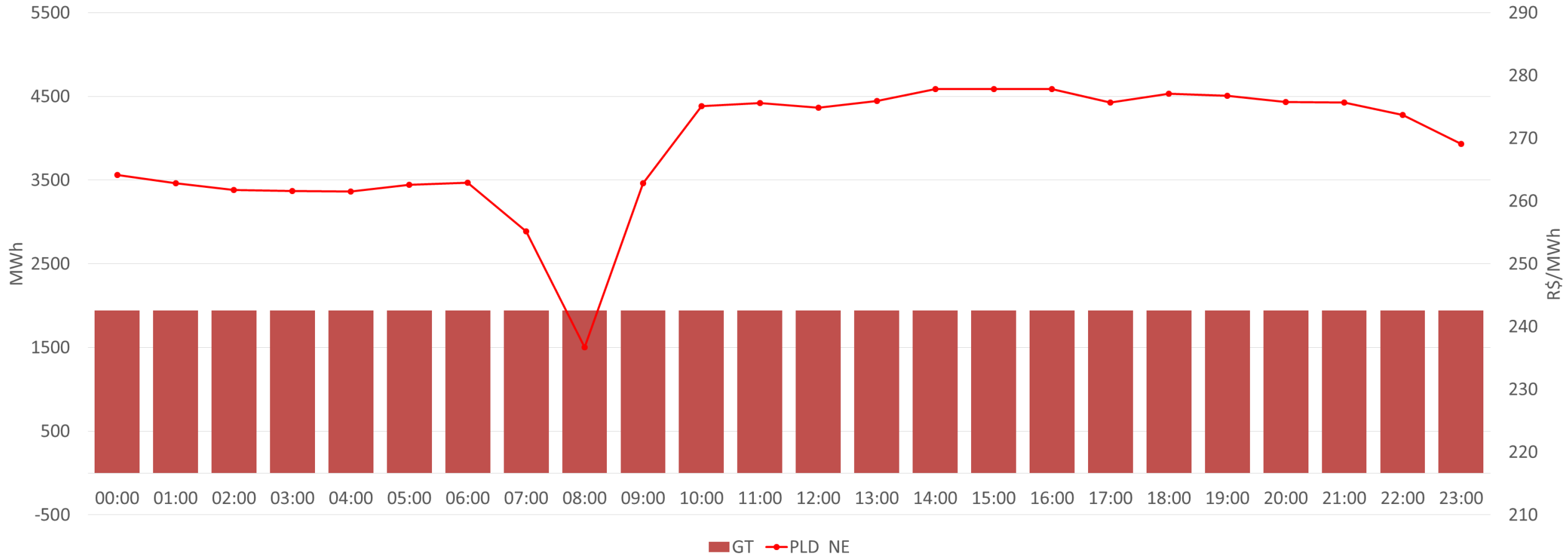


Balanço Energético do SIN

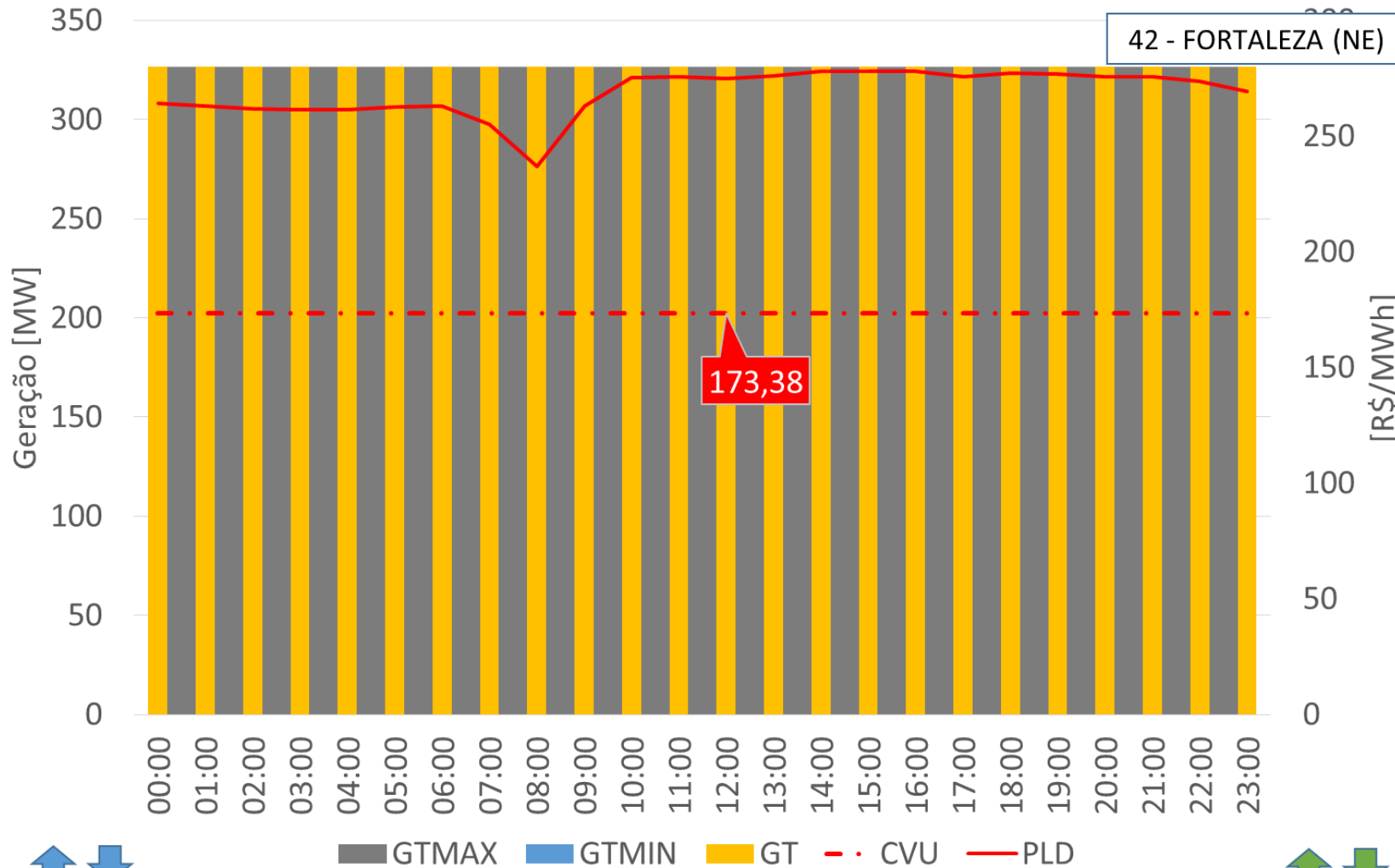


Geração Térmica do Nordeste – 24/09

Balanço Energético - Nordeste



UTE mais cara despachada no mérito no Nordeste – 24/09

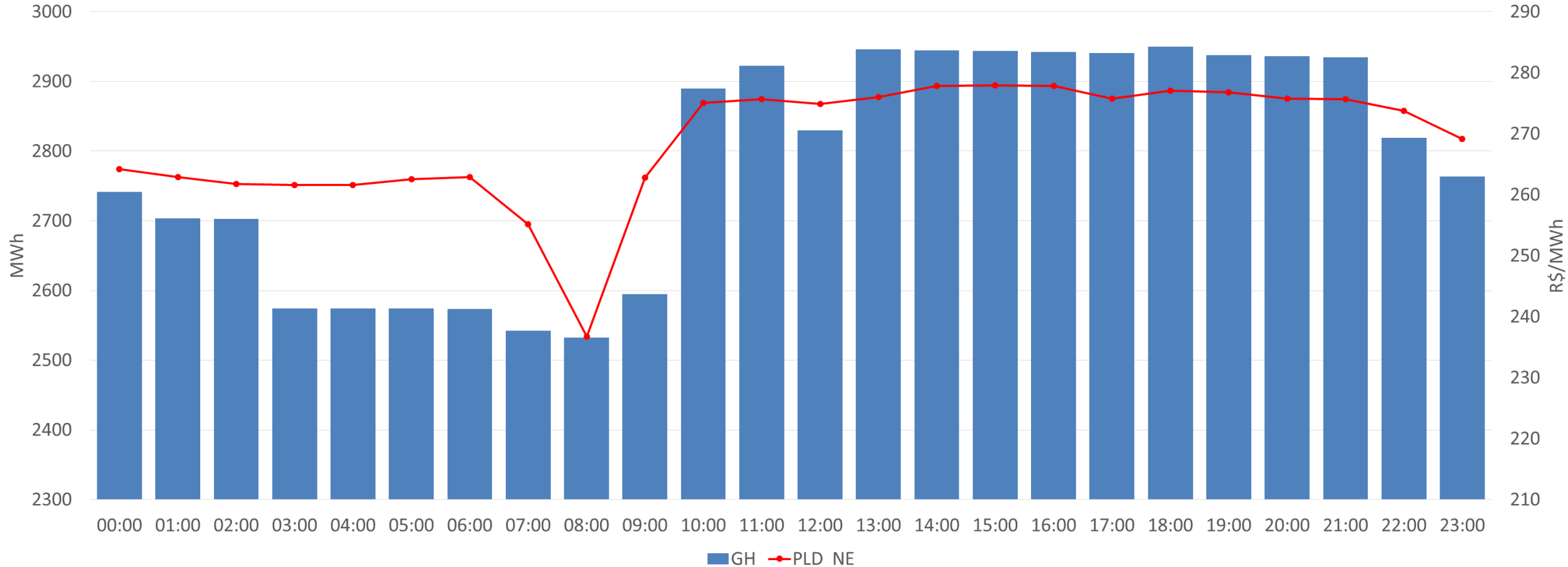


Usina Termoelétrica	Subsistema	CVU [R\$/MWh]
⋮	⋮	⋮
P. PECEM II	NE	140,08
PROSPERIDADE	NE	155,43
FORTALEZA	NE	173,38
FAFEN	NE	345,02
TERMOCEARA	NE	367,99
⋮	⋮	⋮

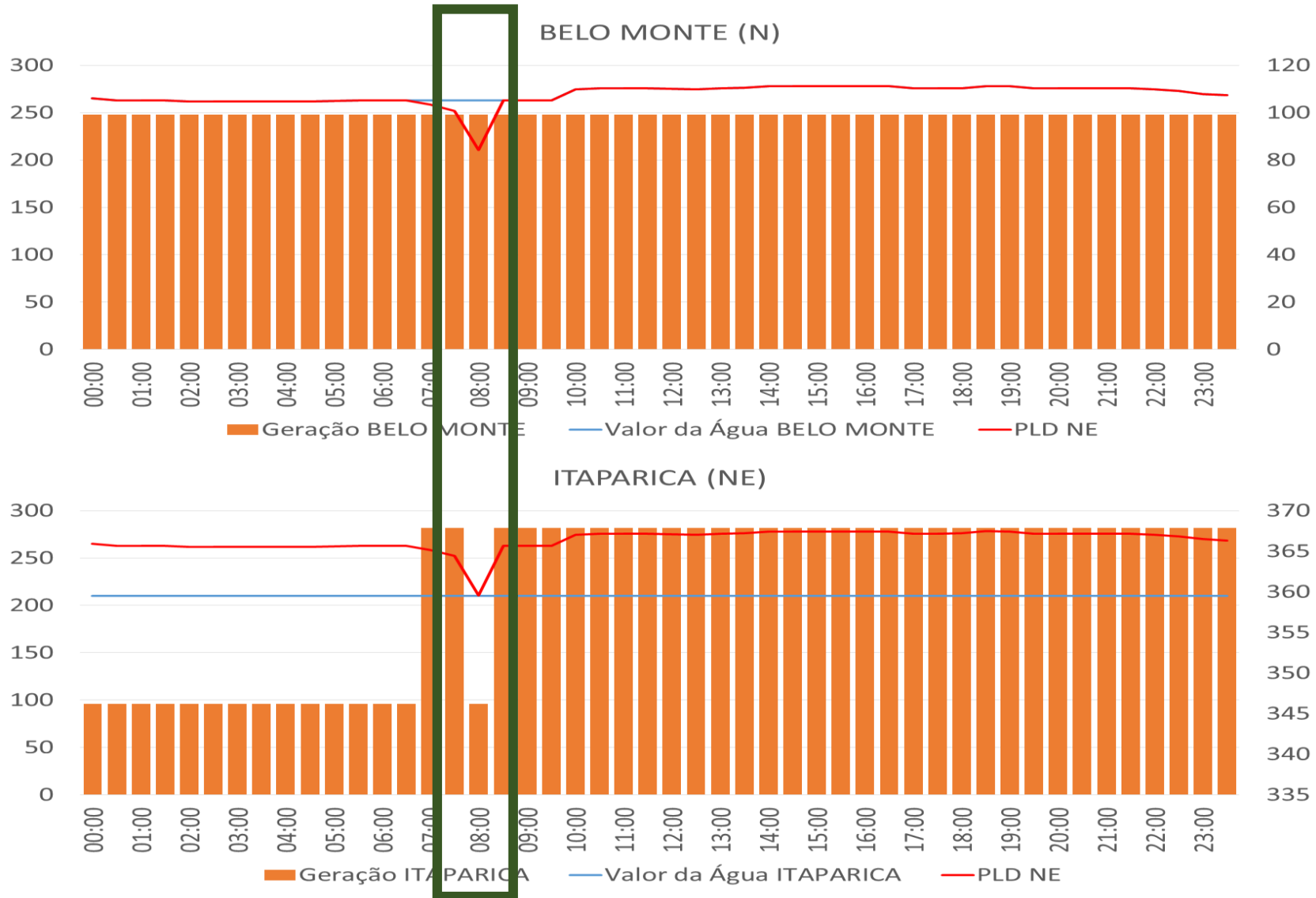


Geração Hidráulica Nordeste – 24/09

Balanço Energético - Nordeste

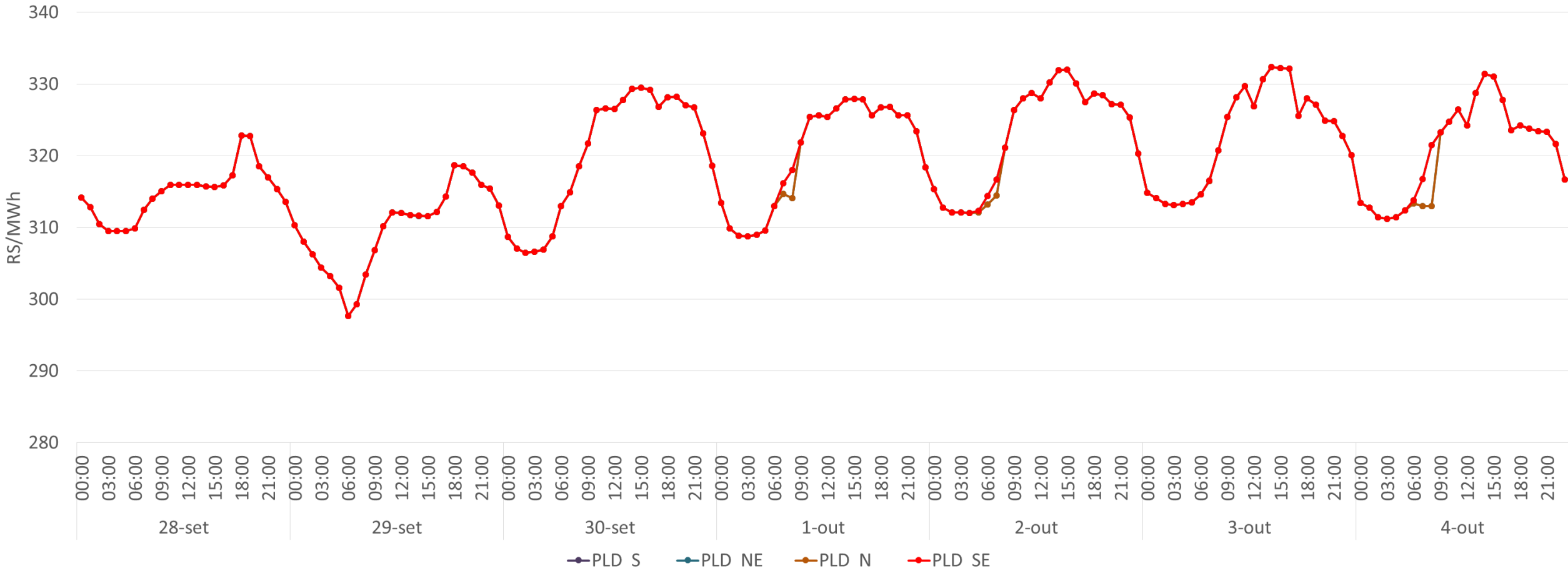


Variação do Valor da Água – 24/09



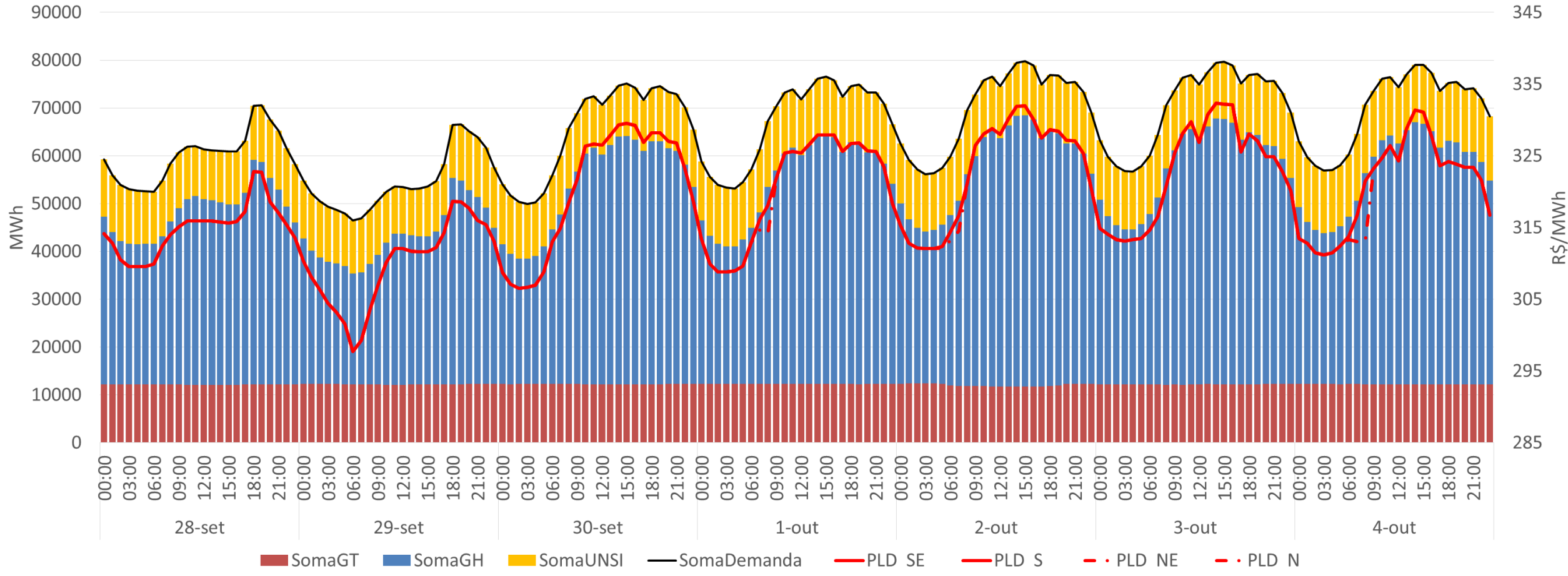
Comparação do PLD por Submercado

PLD Horário



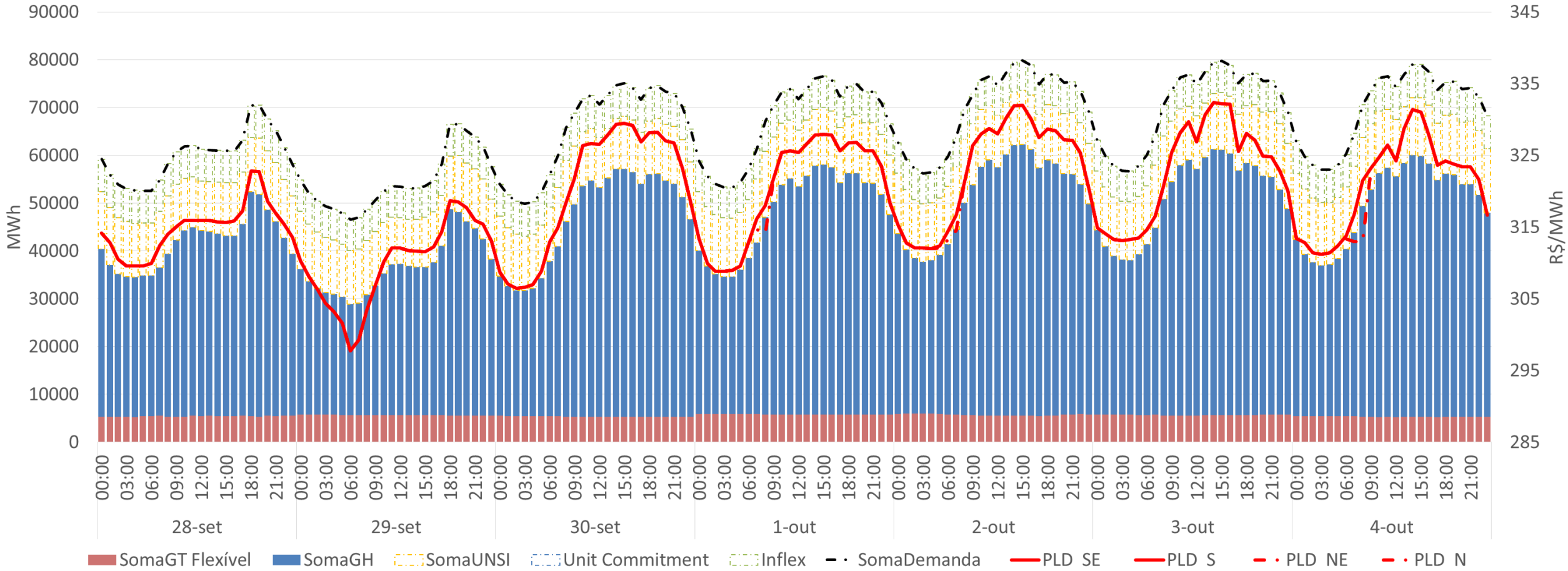
Balanço Energético do SIN

Balanço Energético - SIN



Carga Líquida do SIN

Balanço Energético - SIN



- **Contextualização do Preço horário**
 - Operação Sombra
- **Metodologia e premissas utilizadas no preço horário**
 - Cadeia de Formação de Preço
 - Status dos modelos auxiliares
 - Modelo DESSEM – Dados de Entrada
- **Análise do comportamento do preço horário**
 - Preço horário X Preço semanal
 - Balanço Energético
 - Geração Termelétrica e “*Unit Commitment*”
 - Diagrama de Intercâmbio
 - Variação do Valor da Água
 - Volatilidade
- **Informativo DESSEM**
 - Ofício ANEEL nº 92/2019-SRG/ANEEL



➤ Cálculo da Volatilidade

➤ A volatilidade pode ser calculada como o desvio padrão dos retornos:

$$Vol = \sqrt{\frac{1}{T-1} \cdot \sum_{t=1}^T (R_t - E[R])^2},$$

sendo, o retorno calculado como:

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right),$$

onde, P_t é o preço em um determinado instante.



➤ Cálculo da Volatilidade

➤ A volatilidade anualizada pode ser calculada desta forma:

$$Vol = \frac{\sqrt{\frac{1}{T-1} \cdot \sum_{t=1}^T (R_t - E[R])^2}}{\sqrt{dt}},$$

onde, dt é o tempo entre as observações.

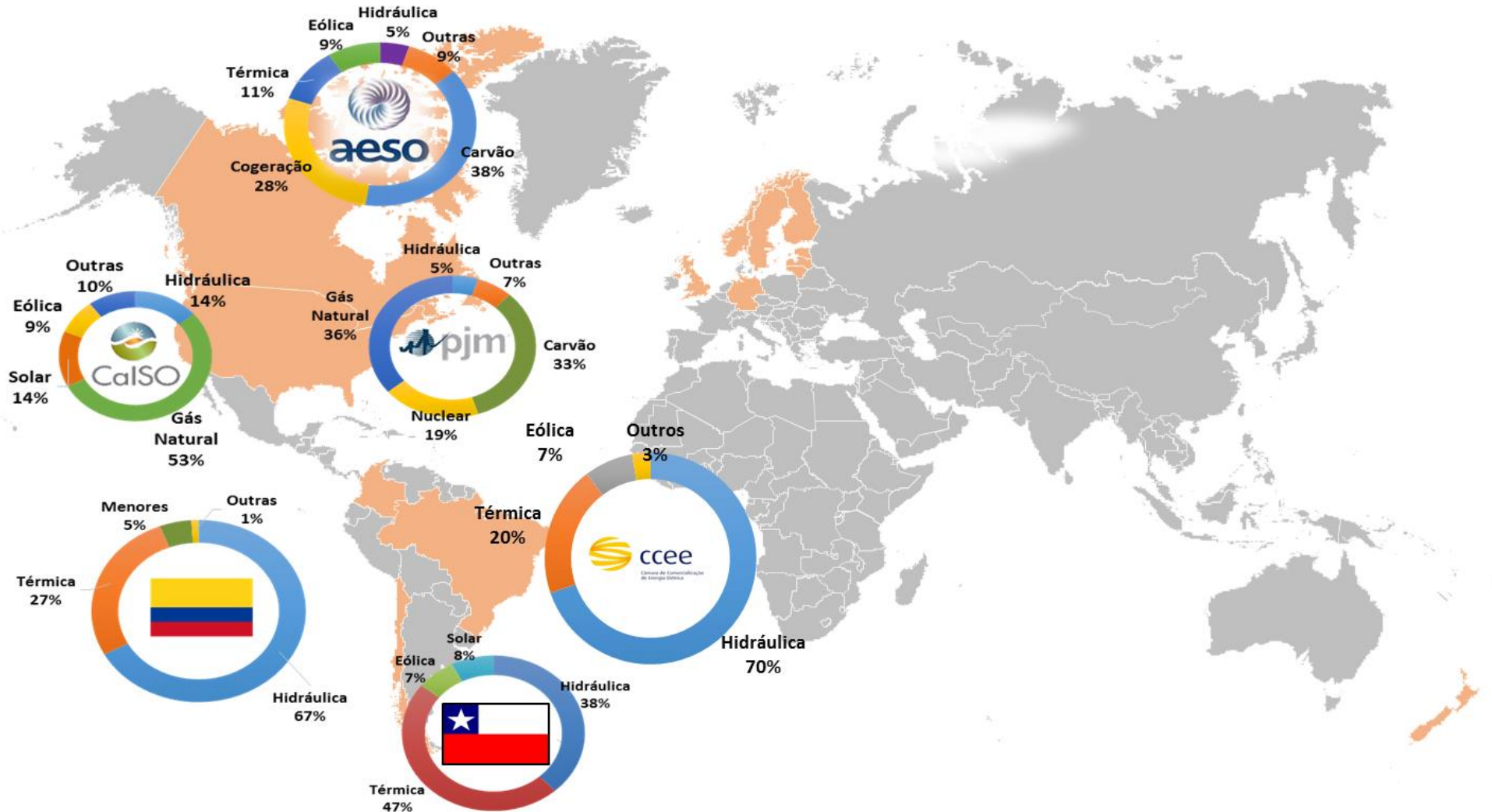
➤ A seguir apresenta-se o valor de dt para diferentes escalas de tempo:

Base	dt	
Horária	0,0001	1/8760
Diária	0,0027	1/365
Semanal	0,0192	1/52
Mensal	0,0833	1/12



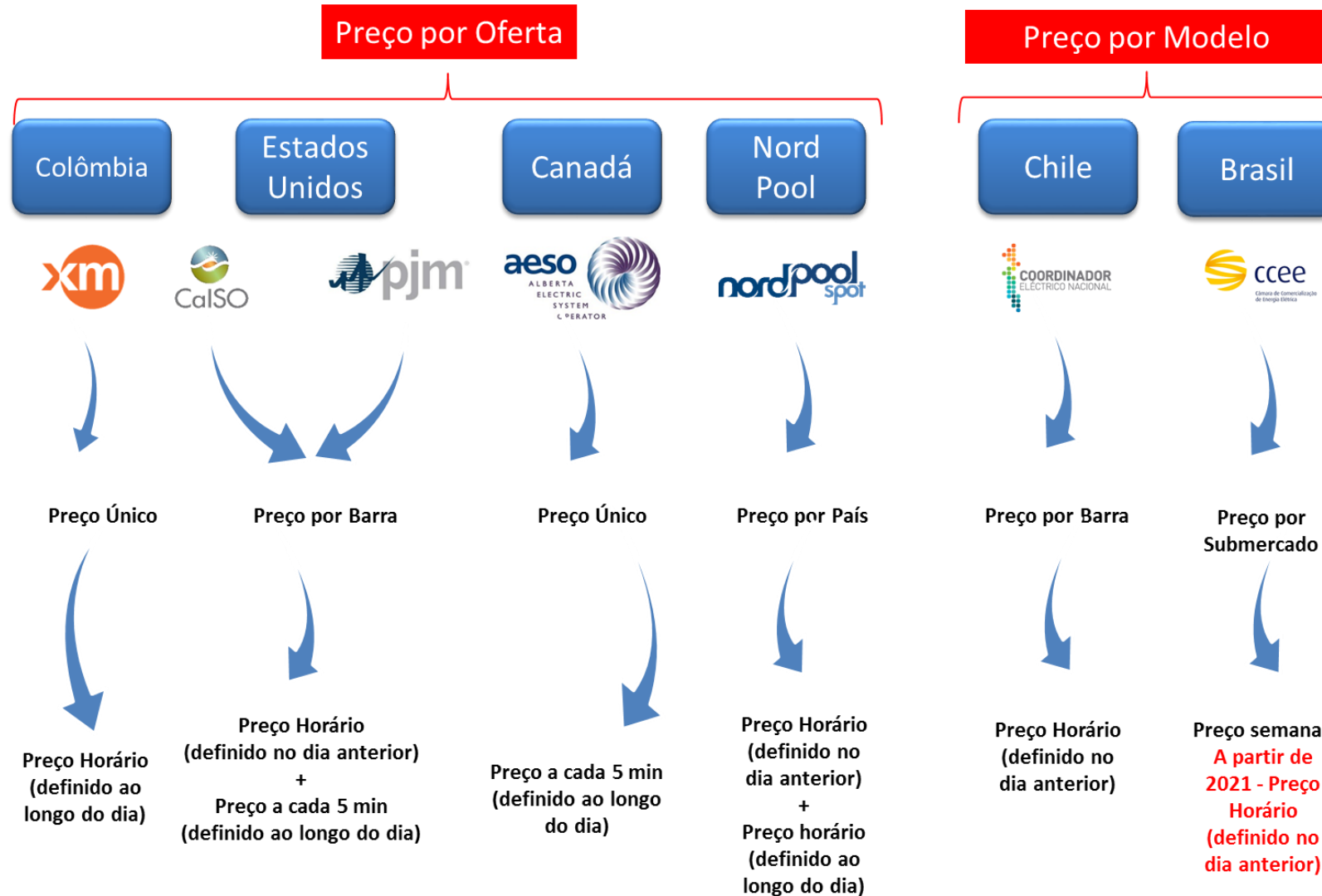
➤ Desenho de Mercados de Energia

➤ Característica da Matriz Energética dos Mercados Avaliados - Colômbia, Estados Unidos, Canadá, Chile e Brasil.



Desenho de Mercados de Energia

Características dos Mercados Avaliados - Colômbia, Estados Unidos, Canadá, Chile e Brasil.



➤ Cálculo de Volatilidade

- Mercados Avaliados - Colômbia, Estados Unidos, Canadá e Chile – Histórico de 2013 – 2017
- Mercado Brasileiro – Histórico de julho de 2018 à outubro de 2019

País/Mercado		Volatilidade horária	Volatilidade em base mensal
Canadá - Alberta		34,5%	119,7%
Chile (P. Azucar)		26,0%	90,0%
PJM		29,4%	101,7%
Colômbia		16,3%	56,6%
Califórnia (Independent System Operator)		29,8%	103,1%
Brasil - Semanal (DECOMP)	Sudeste	2,4%	8,2%
	Sul	2,4%	8,2%
	Nordeste	2,7%	9,4%
	Norte	2,2%	7,8%
Brasil - Horário (DESSEM)	Sudeste	6,4%	22,1%
	Sul	6,1%	21,2%
	Nordeste	12,8%	44,3%
	Norte	17,5%	60,7%



- **Contextualização do Preço horário**
 - Operação Sombra
- **Metodologia e premissas utilizadas no preço horário**
 - Cadeia de Formação de Preço
 - Status dos modelos auxiliares
 - Modelo DESSEM – Dados de Entrada
- **Análise do comportamento do preço horário**
 - Preço horário X Preço semanal
 - Balanço Energético
 - Geração Termelétrica e “*Unit Commitment*”
 - Diagrama de Intercâmbio
 - Variação do Valor da Água
 - Volatilidade
- **Informativo DESSEM**
 - Ofício ANEEL nº 92/2019-SRG/ANEEL



Ofício ANEEL nº 92/2019-SRG/ANEEL

- “[...] O Modelo DESSEM indicará o valor do Custo Marginal de Operação – CMO por barramento na resolução temporal de 48 intervalos semi-horários por dia, bem como, no Modelo, **as usinas termelétricas serão representadas com restrições de unit commitment.**
- [...] As titulações dos despachos de usinas termelétricas efetuadas pelo ONS para envio à CCEE para efeitos de contabilização deverão indicar, para cada usina despachada centralizadamente, a integralização horária dos montantes energéticos de cada titulação. Dentre as titulações, **deve-se incluir a de unit commitment inaugurada com advento do Modelo DESSEM.**
- O intercâmbio desses dados entre ONS e CCEE deverá ser ajustado no Acordo Operacional entre essas instituições. **Caso seja necessário, solicita-se, do ONS e da CCEE, o encaminhamento à ANEEL, para aprovação, de eventuais ajustes e complementos aos Procedimentos de Rede e às Regras e Procedimento de Comercialização para a operacionalização do Modelo DESSEM,** conforme diretrizes definidas no § 3º, do art. 1º, da Portaria MME nº 301, de 31 de julho de 2019.”



Obrigado!

GEPRE
17/10/2019



APPCCEE



Câmara de Comercialização
de Energia Elétrica

