

COMERC

simplificar processos maximizar resultados

Oferta e Demanda de Energia Elétrica: Cenários

Juliana Chade

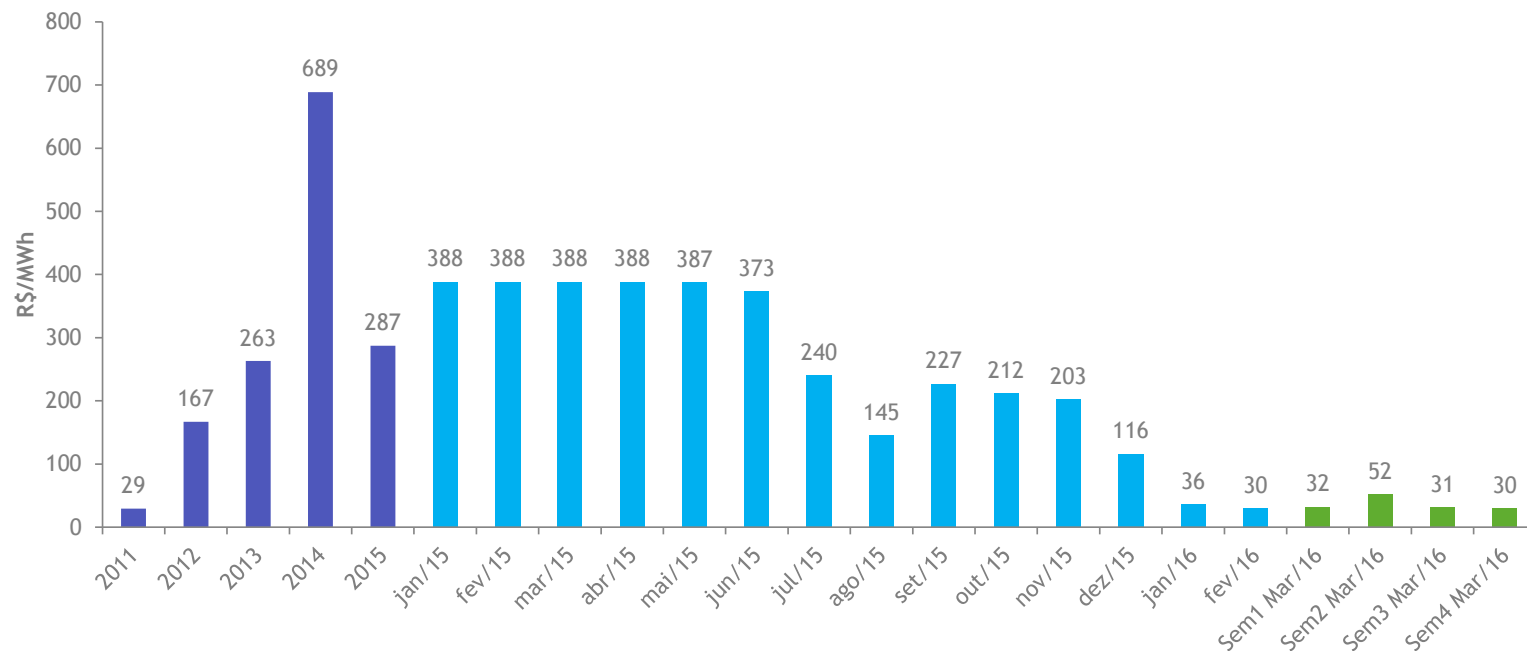
- **Cenário atual**
 - **Preços**
 - **Afluências**
 - **Reservatórios**
 - **Consumo de energia elétrica**
 - **Meteorologia/Clima**
- **Expansão da Oferta**
- **Projeções de PLD**

- **Cenário atual**
 - **Preços**
 - Afluências
 - Reservatórios
 - Consumo de energia elétrica
 - Meteorologia/Clima
- Expansão da Oferta
- Projeções de PLD

PLD: Preço de Liquidação das Diferenças COMERC

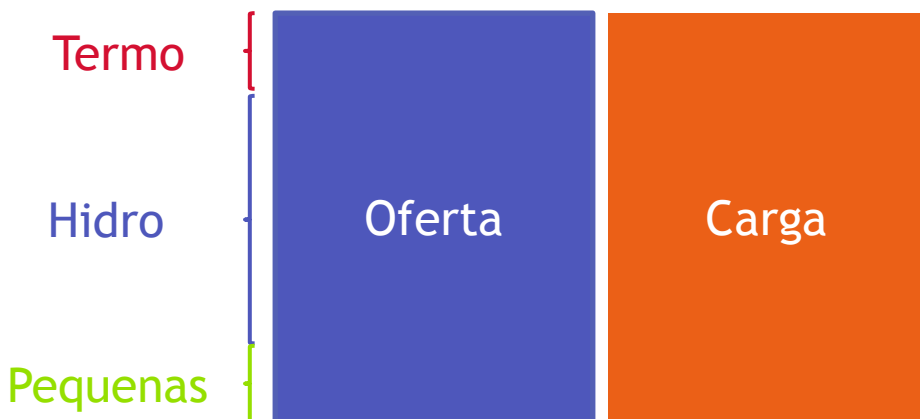
R\$/MWh	SE/CO	S	NE	N
PESADA	30,25	30,25	253,08	30,25
MÉDIA	30,25	30,25	253,08	30,25
LEVE	30,25	30,25	242,76	30,25
MÉDIA SEMANAL	30,25	30,25	248,60	30,25

PLD 2011 a 2016



- ENA passada (quanto fechou o mês)
- Nível de reservatório inicial
- Carga
- Expansão
- Intercâmbio

→ CMO: Custo Marginal de Operação



4 Submercados e 9 Reservatórios Equivalentes

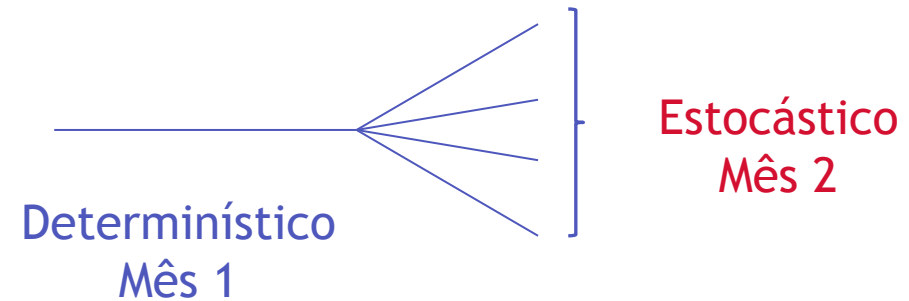
1. Sudeste
2. Sul
3. Nordeste
4. Norte

5 anos (mensal)

1. Sudeste
2. Sul
3. Nordeste
4. Norte
5. Itaipu
6. Madeira
7. Teles Pires
8. Belo Monte
10. Paraná*

→ Mínimo Custo Total da Operação

- Prevs (arquivo de vazões)
- Nível de reservatório inicial
- Carga semanal por submercado
- Disponibilidade térmica, hidráulica e geração de pequenas
- Intercâmbio (limites)
- Restrições Elétricas
- Manutenção



Newave

Modelo de otimização para o planejamento de médio prazo (até 5 anos), com discretização mensal e representação a sistemas equivalentes.

Seu objetivo é determinar a estratégia de geração hidráulica e térmica em cada estágio que minimiza o valor esperado do custo de operação para todo o período de planejamento.

Um dos principais resultados desse modelo são as funções de custo futuro, que traduzem para os modelos de outras etapas (de curto prazo) o impacto da utilização da água armazenada nos reservatórios.

Nesse modelo, a carga e a função de custo de déficit podem ser representadas em patamares e permite-se a consideração de limites de interligação entre os subsistemas.

Fonte

http://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/o-que-fazemos/como_ccee_atua/precos/metodologia_de_precos?_afzLoop=1180695275501011#%40%3F_afzLoop%3D1180695275501011%26_adf.ctrl-state%3D5cq7hy0c7_62

Decomp

Modelo de otimização para o horizonte de curto prazo (até 12 meses), que representa o primeiro mês em base semanal, as vazões previstas, a aleatoriedade das vazões do restante do período através de uma árvore de possibilidades (cenários de vazões) e o parque gerador individualizado (usinas hidráulicas e térmicas por subsistemas).

Seu objetivo é determinar o despacho de geração das usinas hidráulicas e térmicas que minimiza o custo de operação ao longo do período de planejamento, dado o conjunto de informações disponíveis (carga, vazões, disponibilidades, limites de transmissão entre subsistemas, função de custo futuro do NEWAVE).

Os principais resultados desse modelo são os despachos de geração por usina hidráulica e térmica de cada submercado, e os custos marginais de operação para cada estágio por patamar de carga.

Fonte

http://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/o-que-fazemos/como_ccee_atua/precos/metodologia_de_precos?_afzLoop=1180695275501011#%40%3F_afzLoop%3D1180695275501011%26_adf.ctrl-state%3D5cq7hy0c7_62

- **Cenário atual**
 - Preços
 - **Afluências**
 - Reservatórios
 - Consumo de energia elétrica
 - Meteorologia/Clima
- Expansão da Oferta
- Projeções de PLD

➤ Sudeste

- Jan 127% da MLT
- Fev 86% da MLT
- Mar 106% da MLT

➤ Nordeste

- Jan 42% da MLT
- Fev 92% da MLT
- Mar 30% da MLT

➤ Sul

- Jan 204% da MLT
- Fev 166% da MLT
- Mar 200% da MLT

➤ Norte

- Jan 49% da MLT
- Fev 68% da MLT
- Mar 53% da MLT

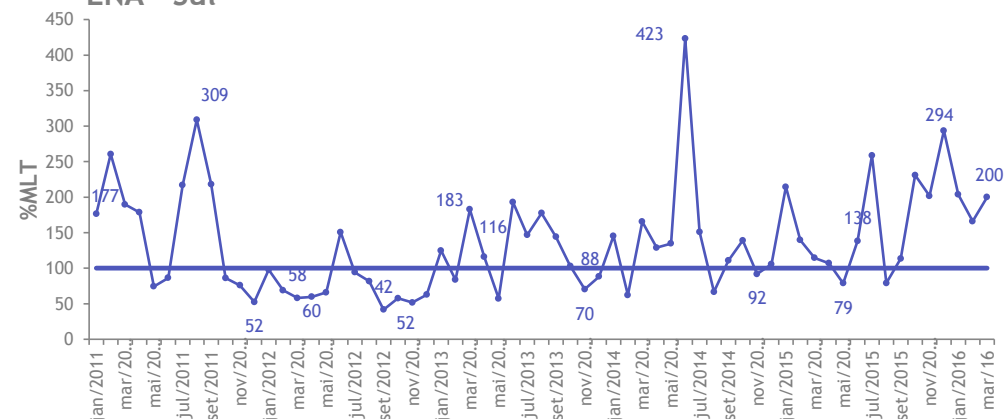
ENA: Energia Natural Afluente

COMERC

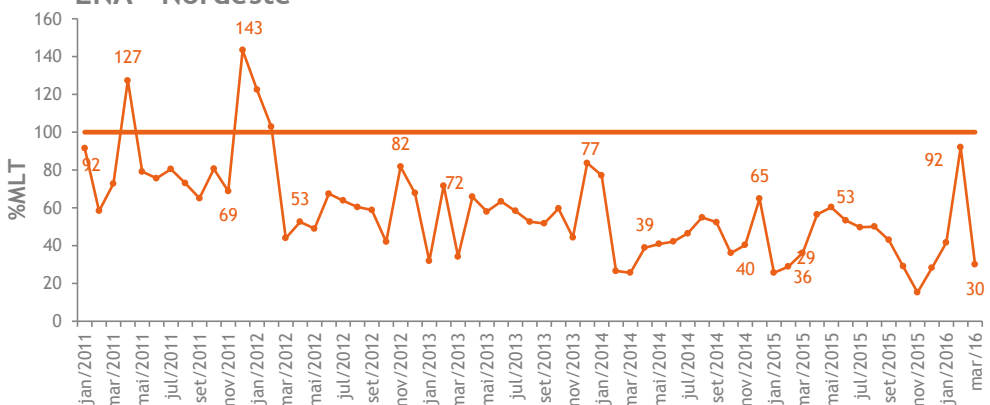
ENA - Sudeste/Centro-Oeste



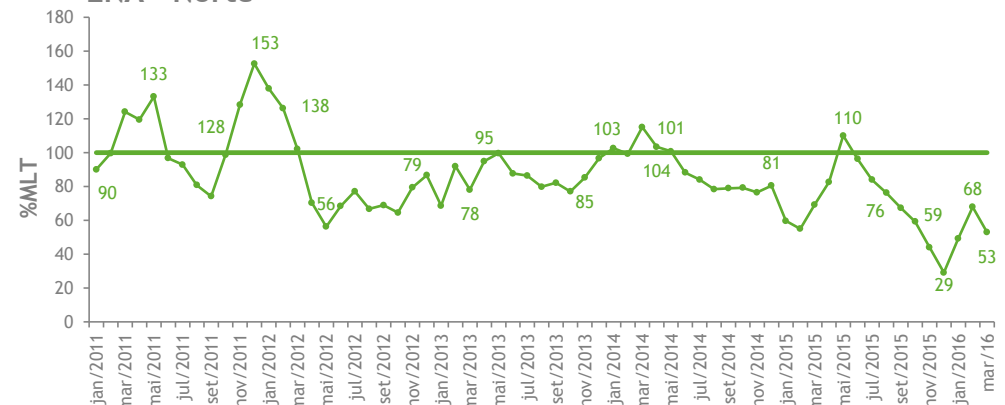
ENA - Sul



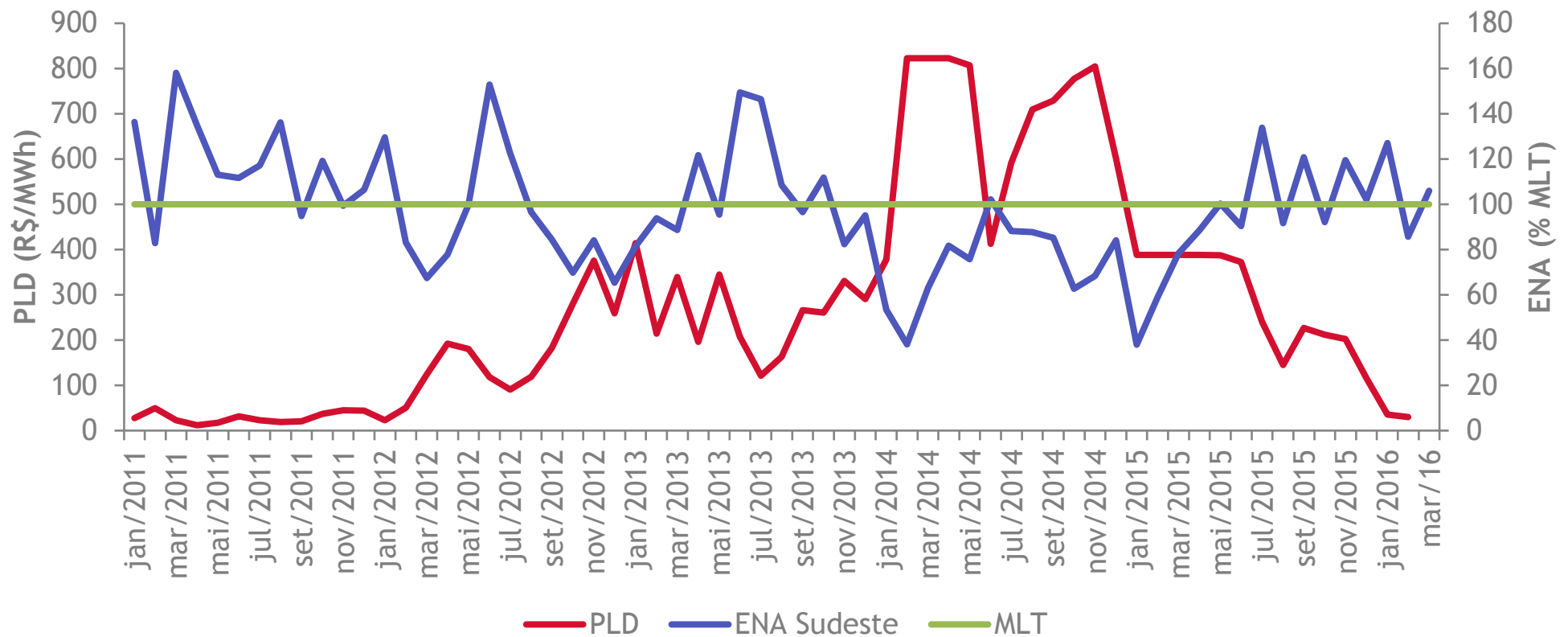
ENA - Nordeste



ENA - Norte



PLD X ENA



- **Cenário atual**
 - Preços
 - Afluências
 - **Reservatórios**
 - Consumo de energia elétrica
 - Meteorologia/Clima
- Expansão da Oferta
- Projeções de PLD

➤ Sudeste

➤ Jan 44,4%

➤ Fev 50,9%

➤ Mar 56,3%

➤ Nordeste

➤ Jan 17,6%

➤ Fev 31,8%

➤ Mar 33,6%

➤ Sul

➤ Jan 93%

➤ Fev 95%

➤ Mar 95,1%

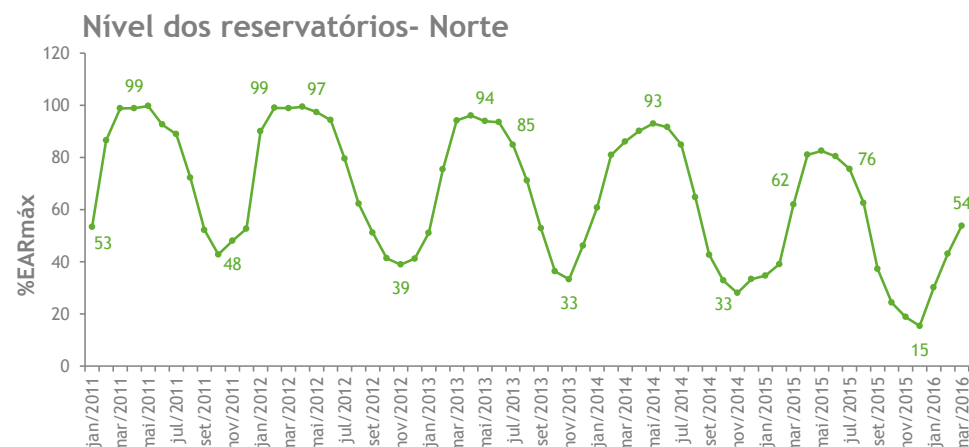
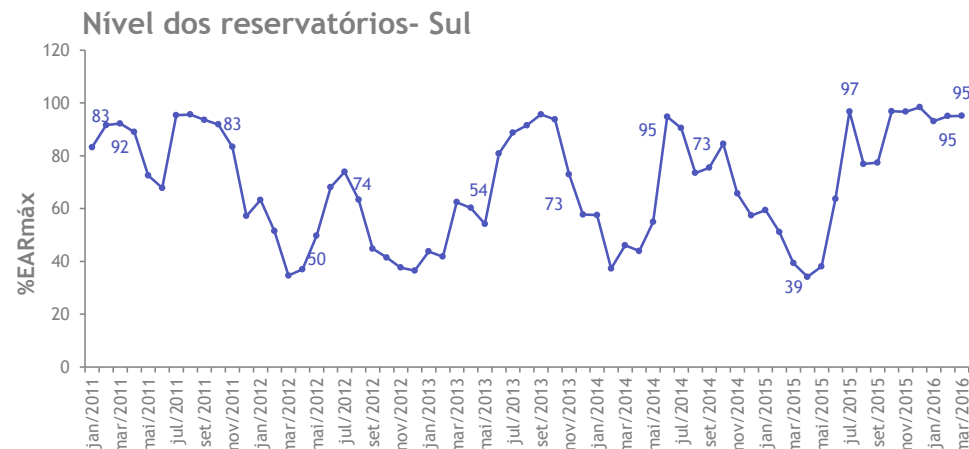
➤ Norte

➤ Jan 30,2%

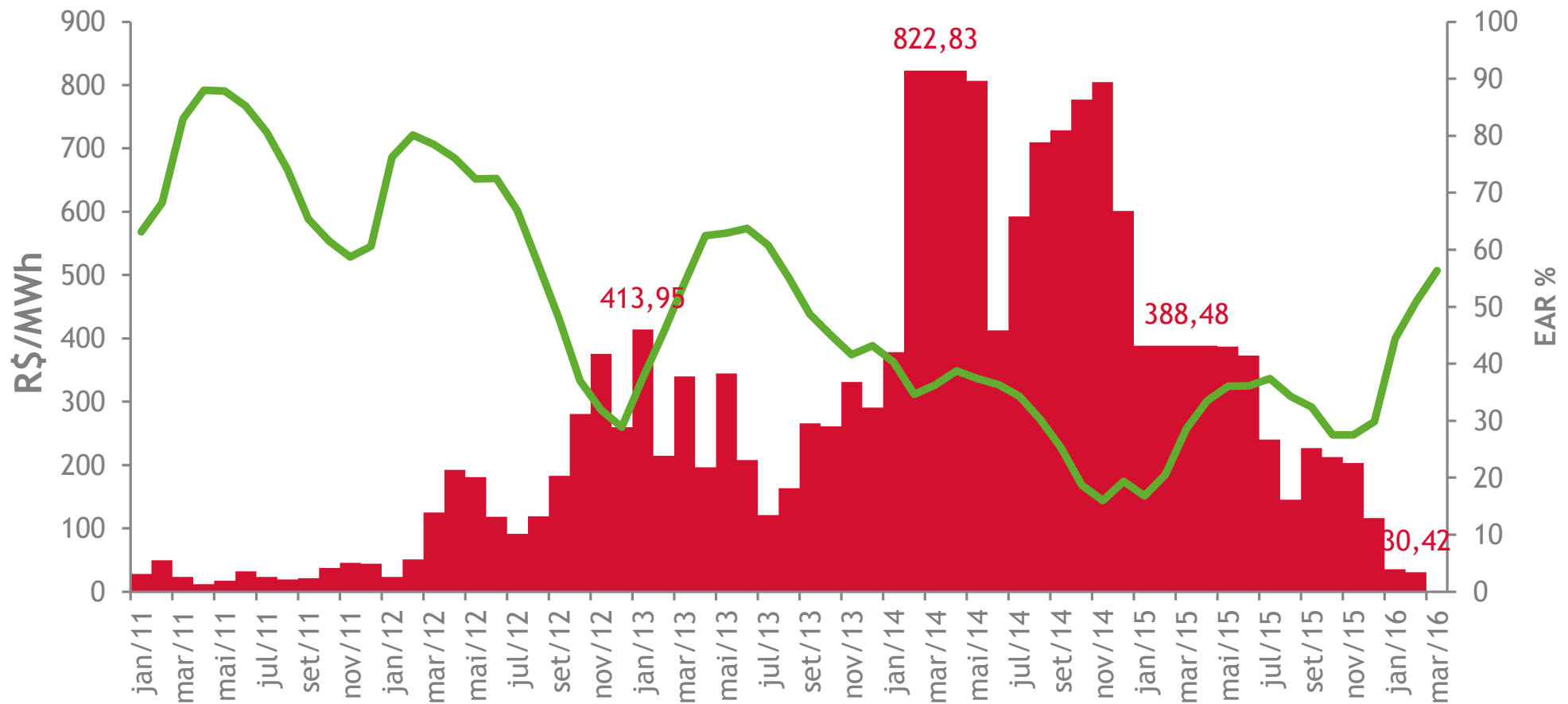
➤ Fev 43,1%

➤ Mar 53,8%

COMERC

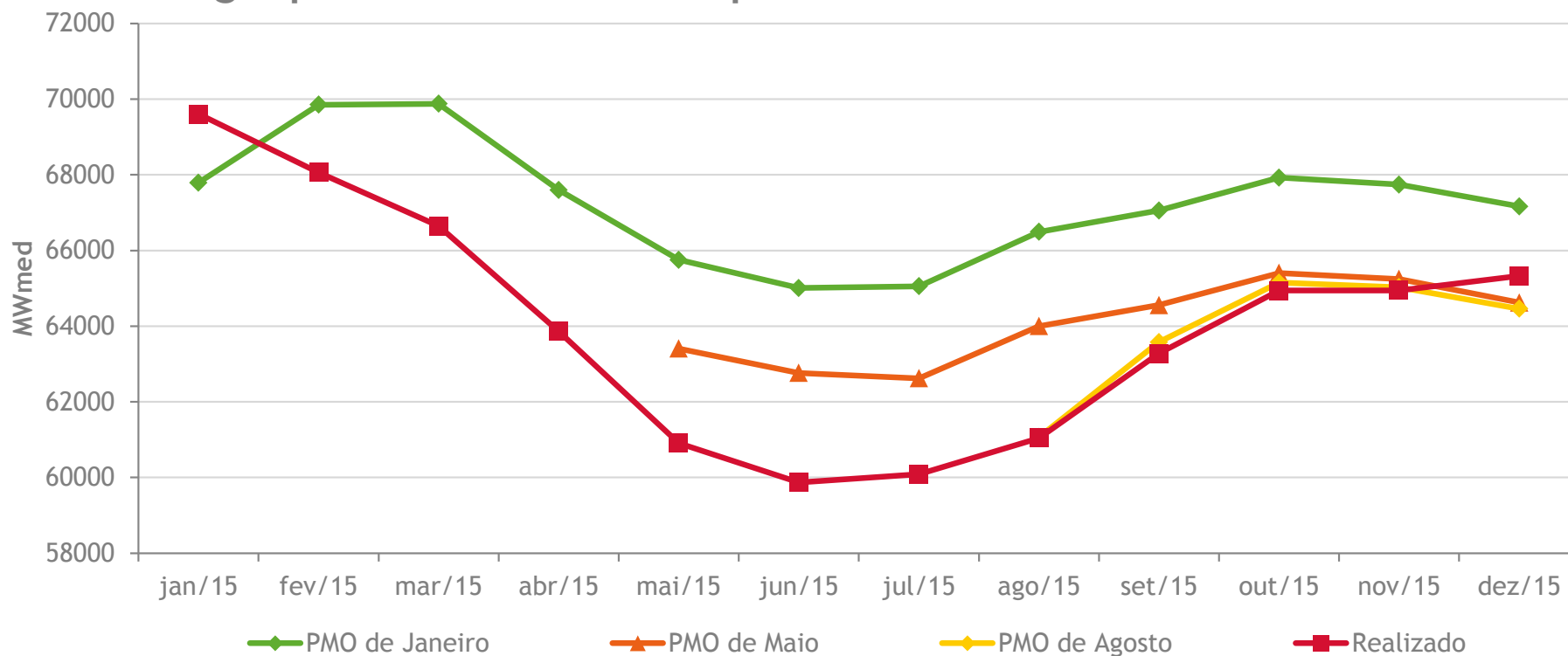


PLD médio - Sudeste/Centro-Oeste



- **Cenário atual**
 - Preços
 - Afluências
 - Reservatórios
- **Consumo de energia elétrica**
 - Meteorologia/Clima
- Expansão da Oferta
- Projeções de PLD

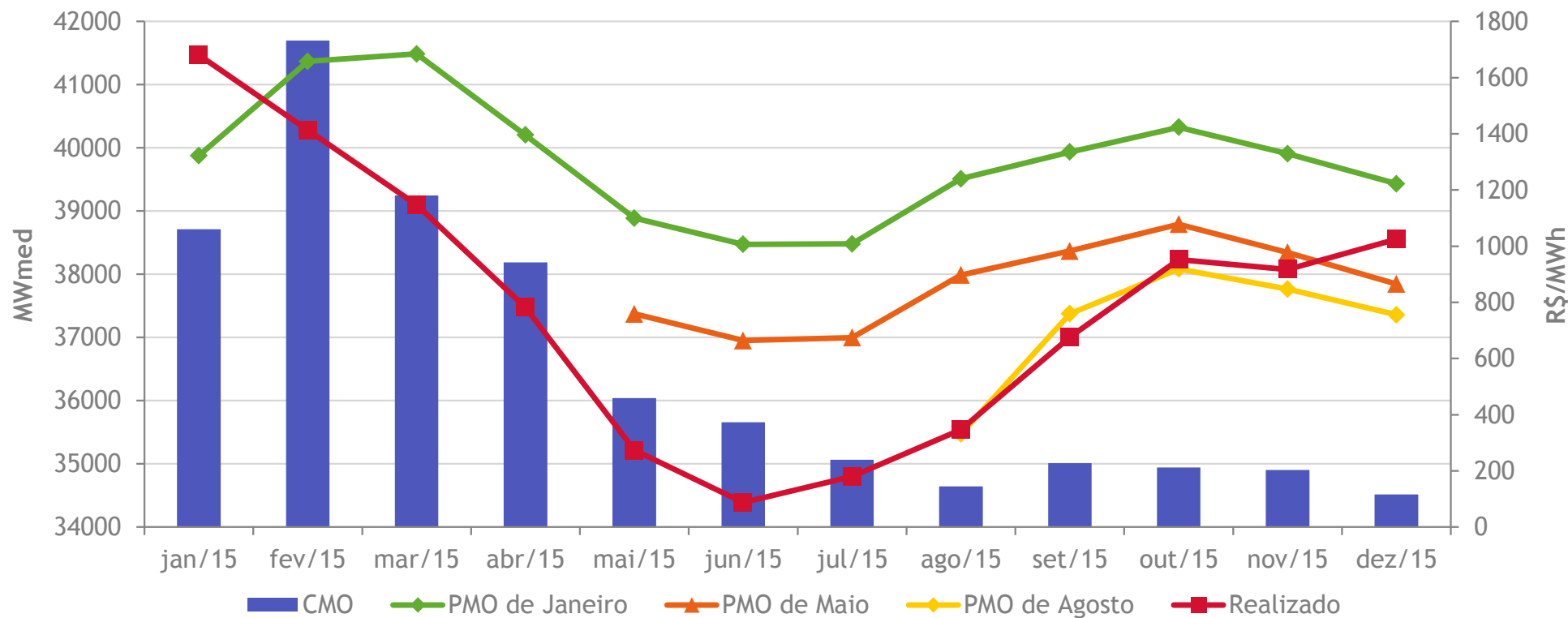
Cargas previstas e realizadas para o SIN -2015



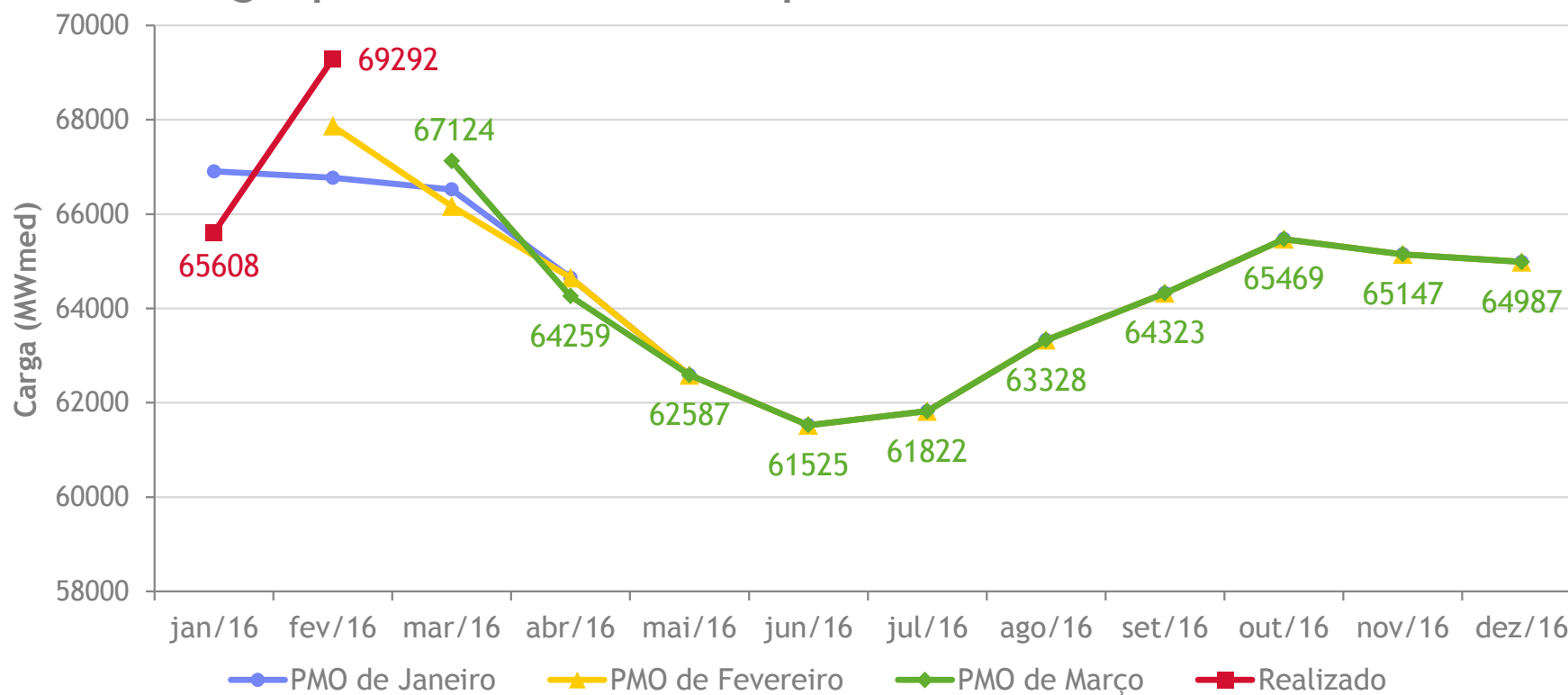
Revisões de carga em 2015 - Sudeste

COMERC

Cargas previstas e verificadas do SE/CO vs CMO - 2015



Cargas previstas e realizadas para o SIN - 2016

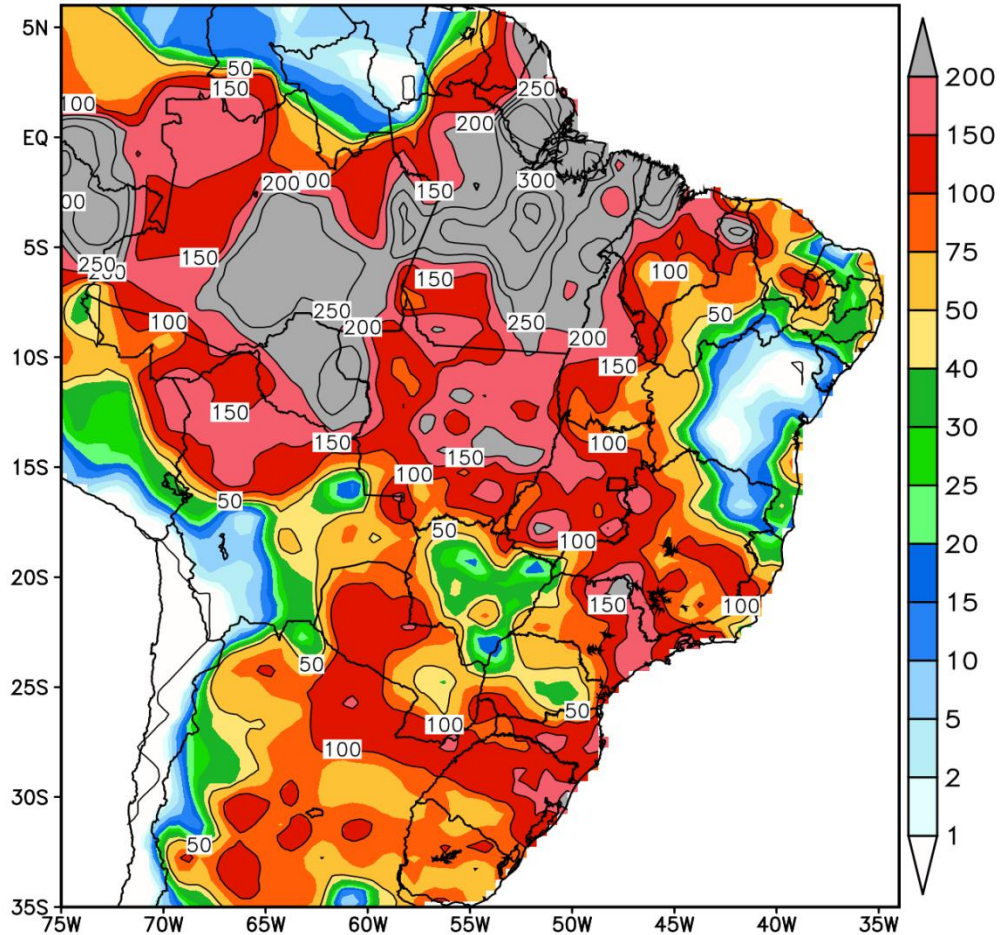


- **Cenário atual**
 - Preços
 - Afluências
 - Reservatórios
 - Consumo de energia elétrica
- **Meteorologia/Clima**
- Expansão da Oferta
- Projeções de PLD

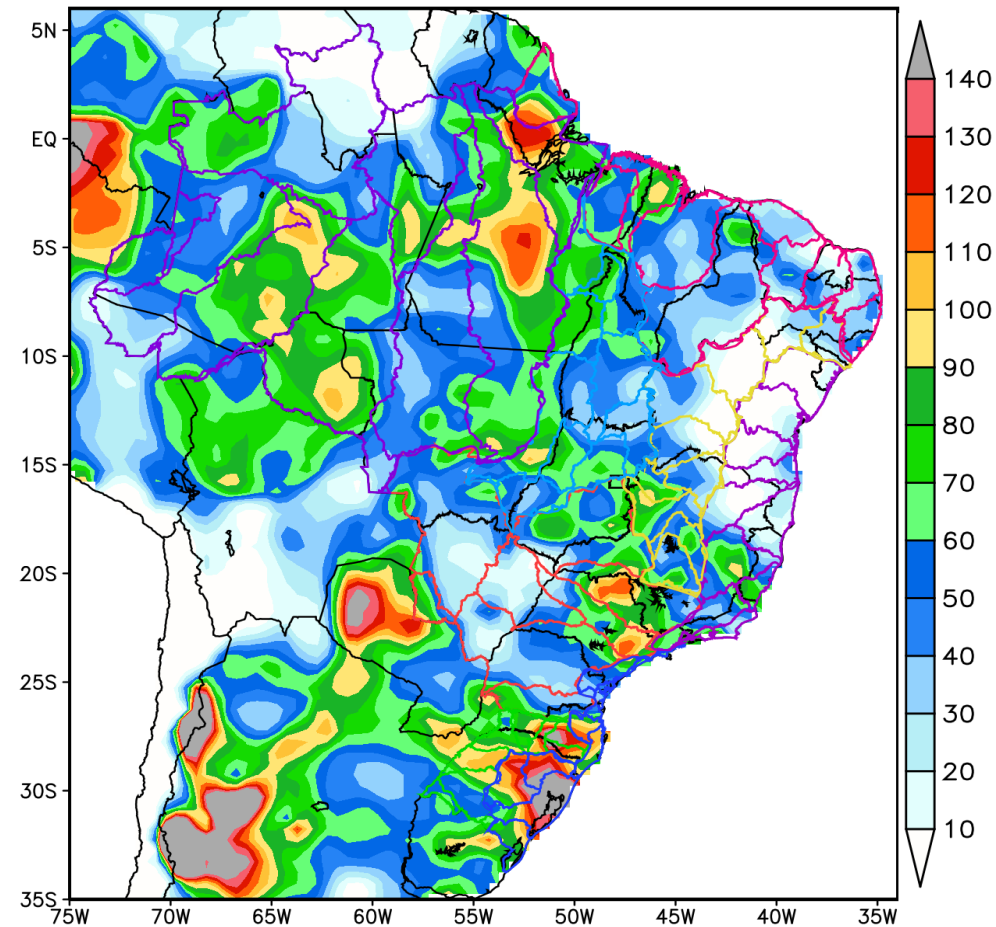
Acumulado das Chuvas MLT de chuva em mm (Março)

COMERC

Acumulado até o dia 21



% MLT até o dia 21

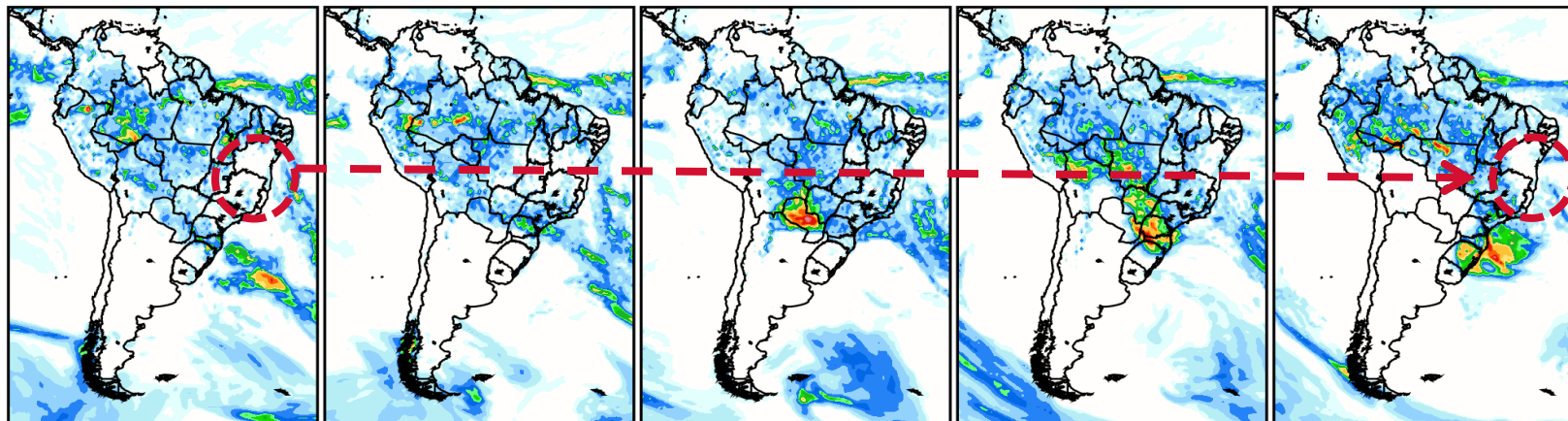


Previsão de Precipitação: 10 dias

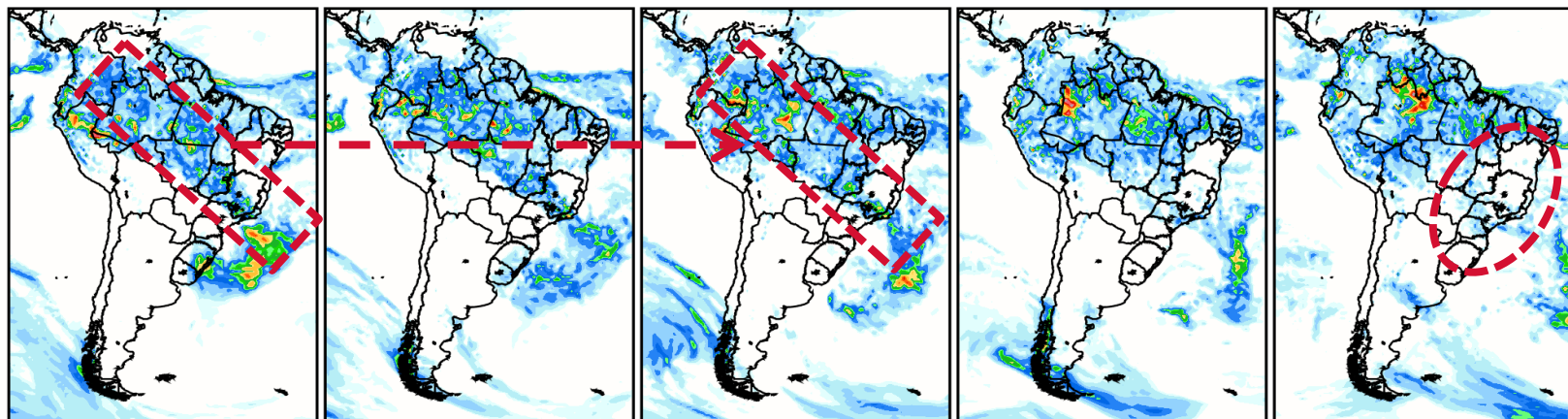
22 a 31 de Março (mm/dia)

COMERC

22MAR2016 23MAR2016 24MAR2016 25MAR2016 26MAR2016



27MAR2016 28MAR2016 29MAR2016 30MAR2016 31MAR2016



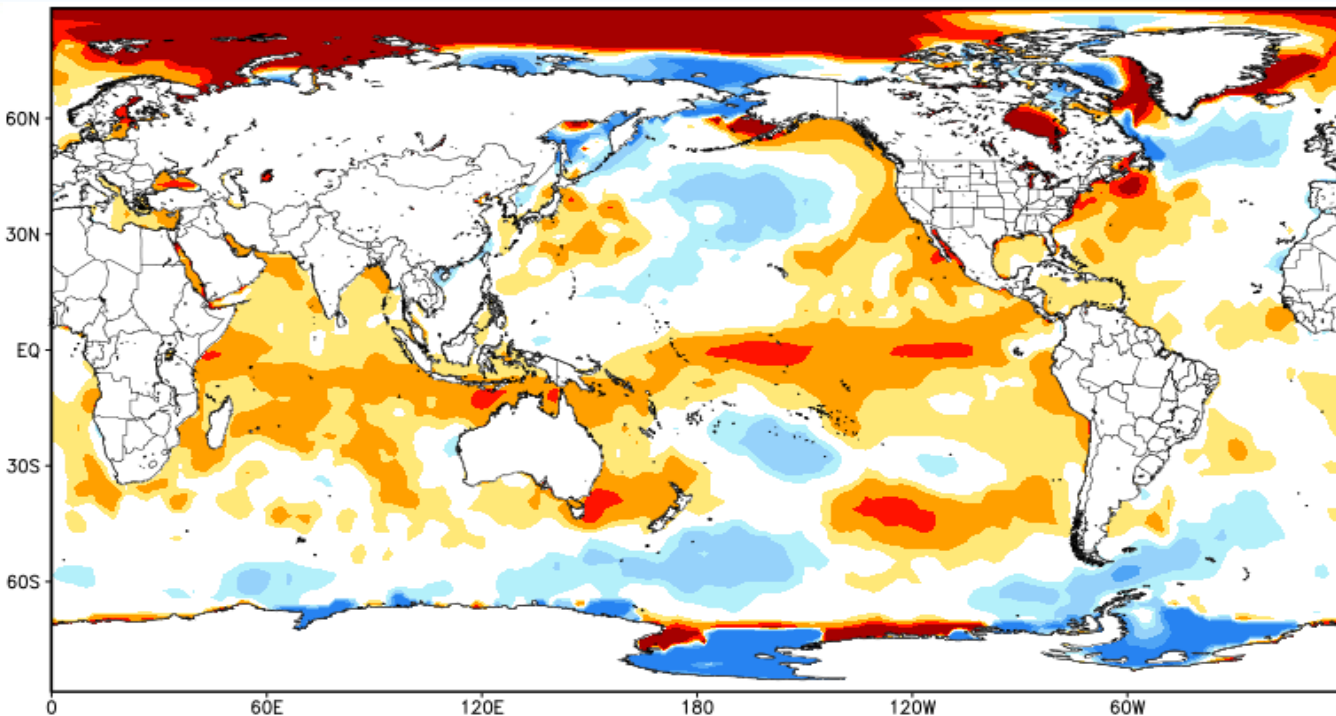
- Alta Pressão entre a Bahia e Minas Gerais e Chuvas concentradas na região sul até o dia 26;
- Entre os dias 27 e 29, formação de uma zona de convergência de umidade;
- No dia 31 formação de uma alta pressão na maior parte do país.



El Niño - 2015/2016

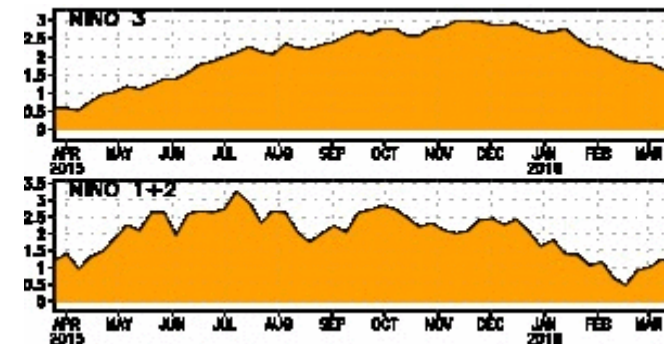
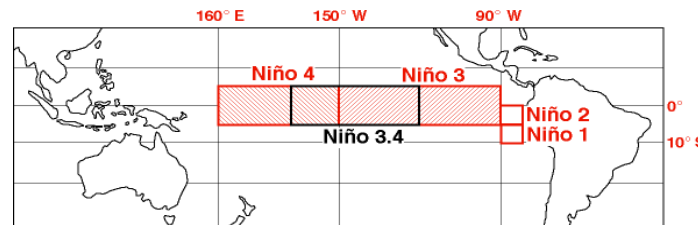
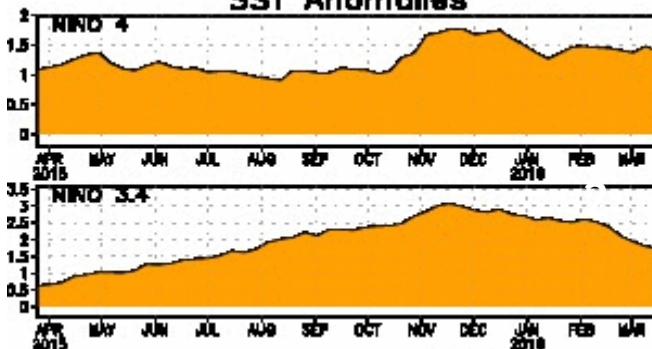
Anomalia da Temperatura da Superfície Do Mar

COMERC



- ✓ Todas as regiões dos Niños apresentam aquecimento acima do normal;
- ✓ (1) A região Niño 1+2 apresentou resfriamento;
- ✓ (2) A região 3.4 apresentou um resfriamento;

SST Anomalies



El Niño - 2015

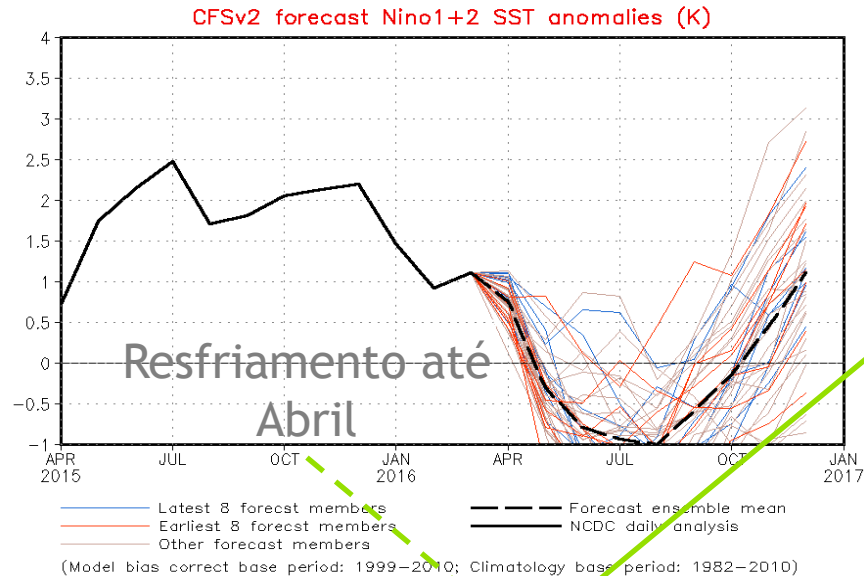
Previsões Regiões do Niño

COMERC



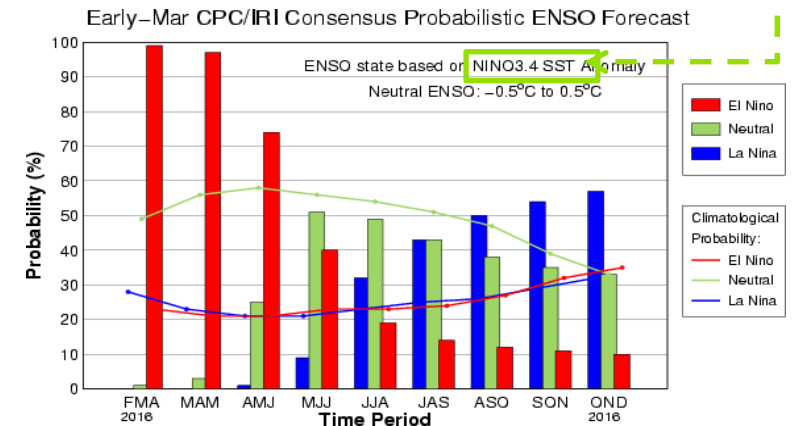
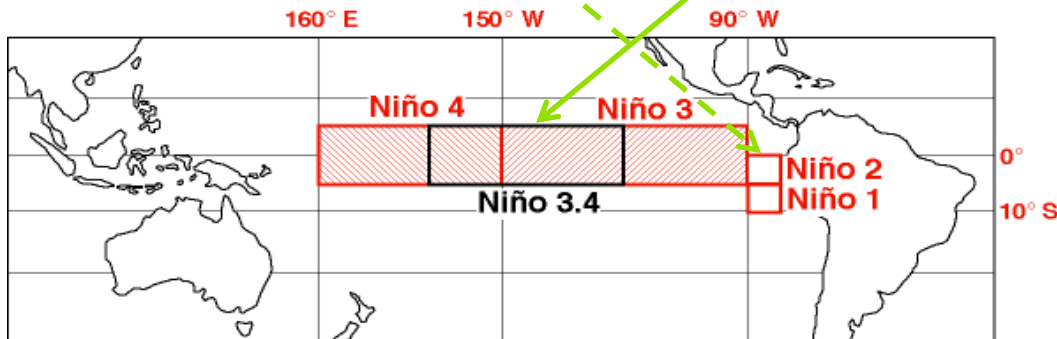
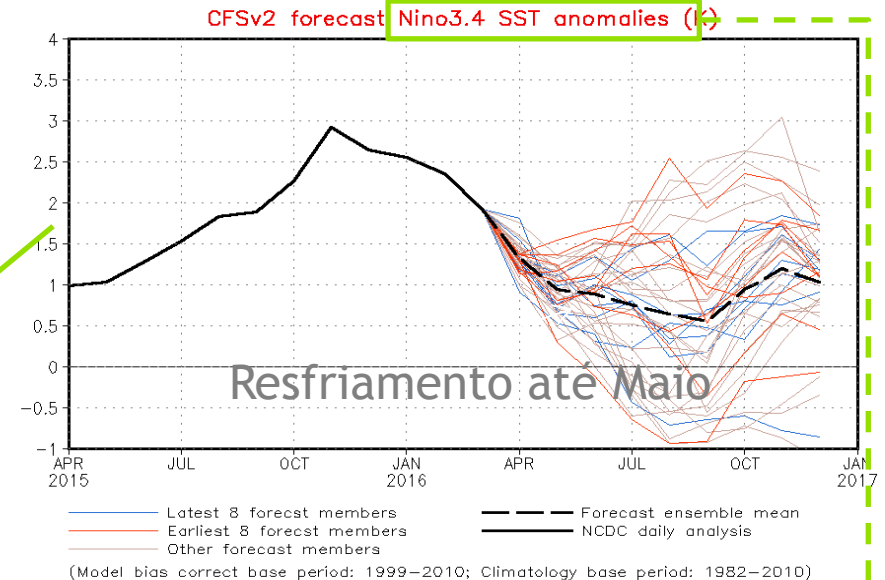
NWS/NCEP/CPC

Last update: Tue Mar 22 2016
Initial conditions: 11Mar2016–20Mar2016



NWS/NCEP/CPC

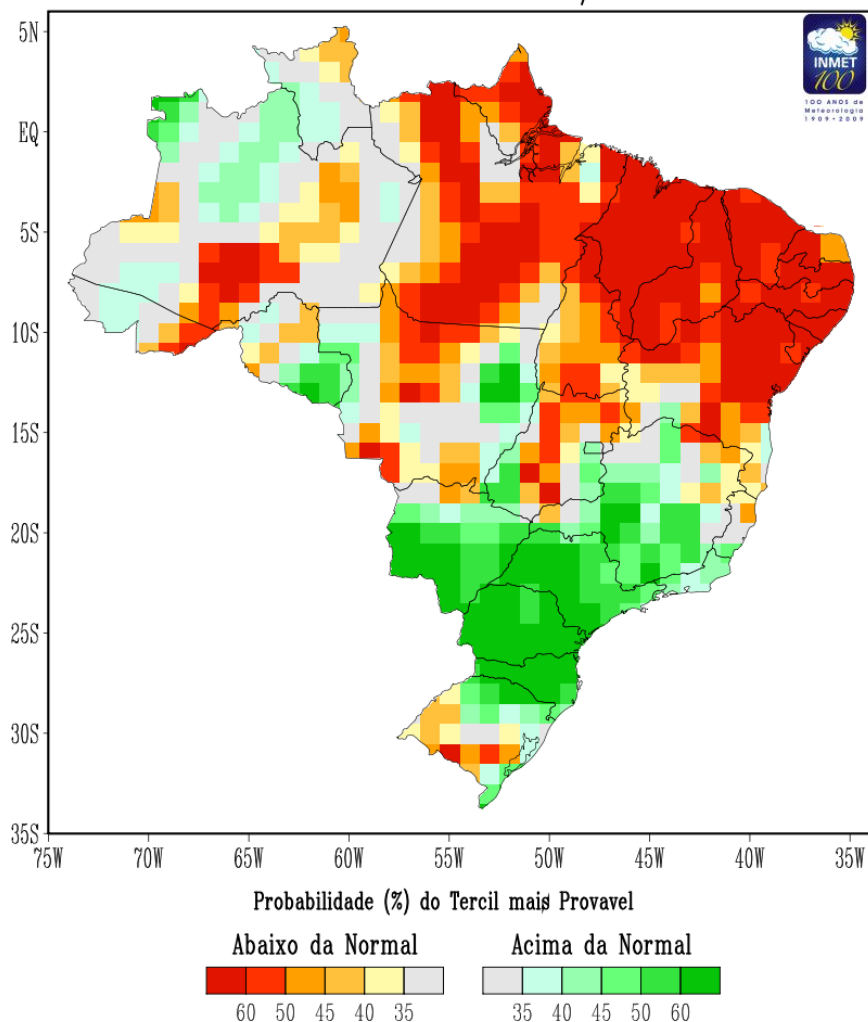
Last update: Tue Mar 22 2016
Initial conditions: 11Mar2016–20Mar2016



Prognóstico climático trimestre Abril, Maio e Junho de 2016.

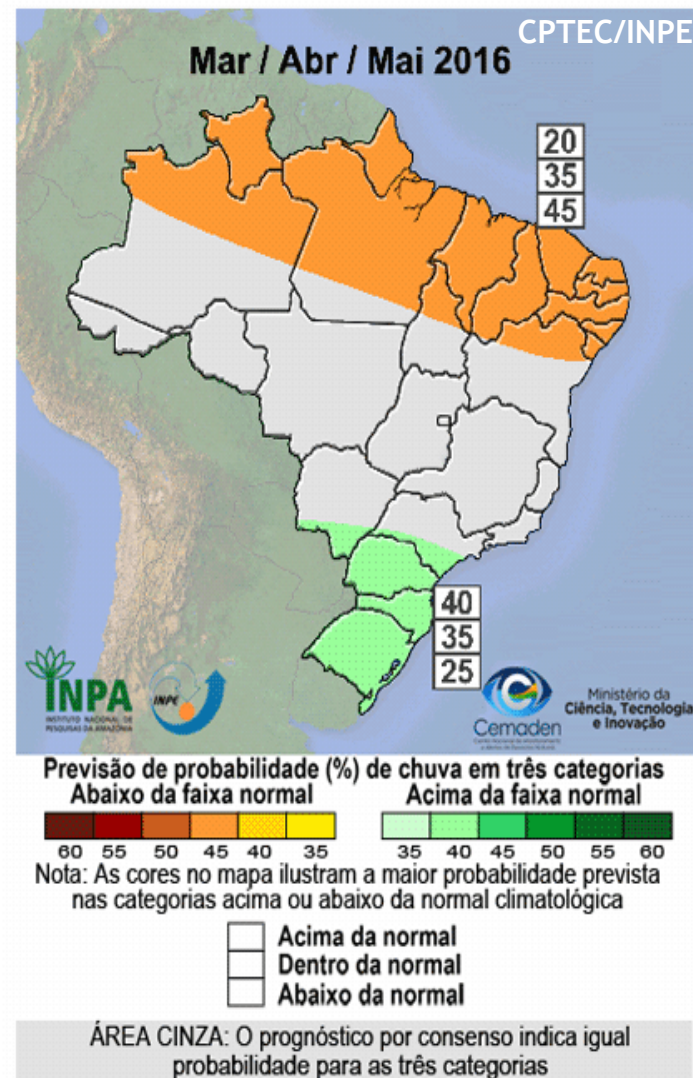
COMERC

PREVISÃO PROBABILÍSTICA DE PRECIPITAÇÃO
ATUALIZAÇÃO - MARÇO/2016
VALIDO PARA ABRIL-MAIO-JUNHO/2016



As previsões mostram que no trimestre Abril, Maio e Junho as chuvas devem ficar acima da normal na região Sul e abaixo da Normal ao norte das região Norte e Nordeste;

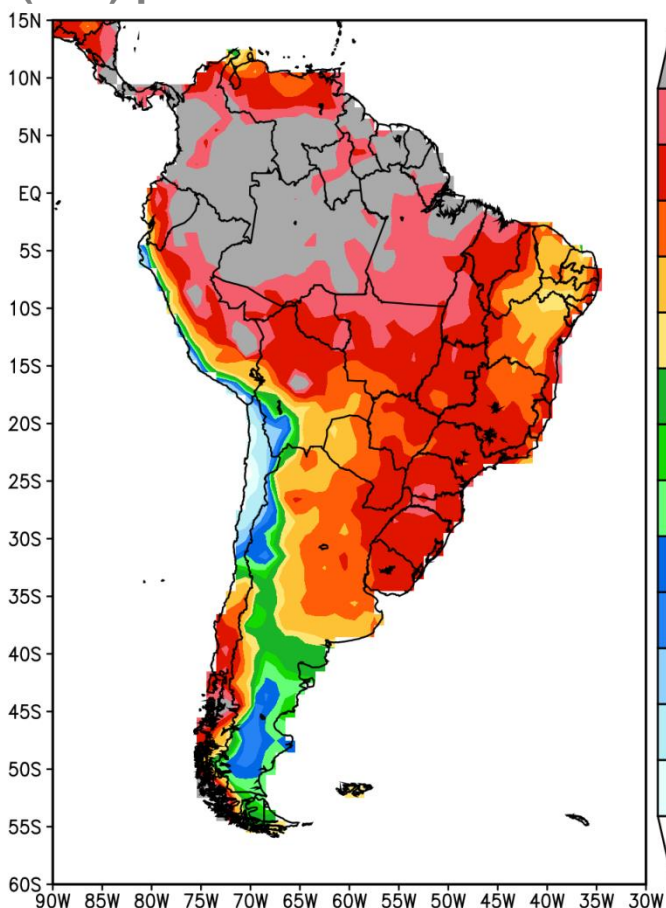
A região central do país deve apresentar chuvas na faixa da normal para o trimestre.



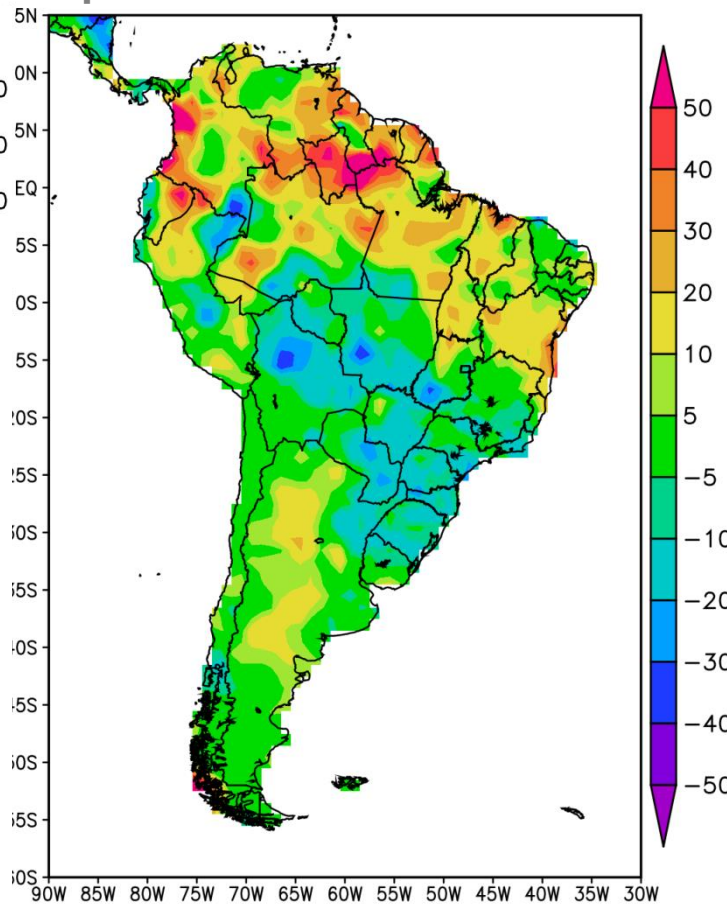
Situação do El Niño e prognóstico climático.

COMERC

Precipitação média acumulada (mm) para os anos de 1999/2000



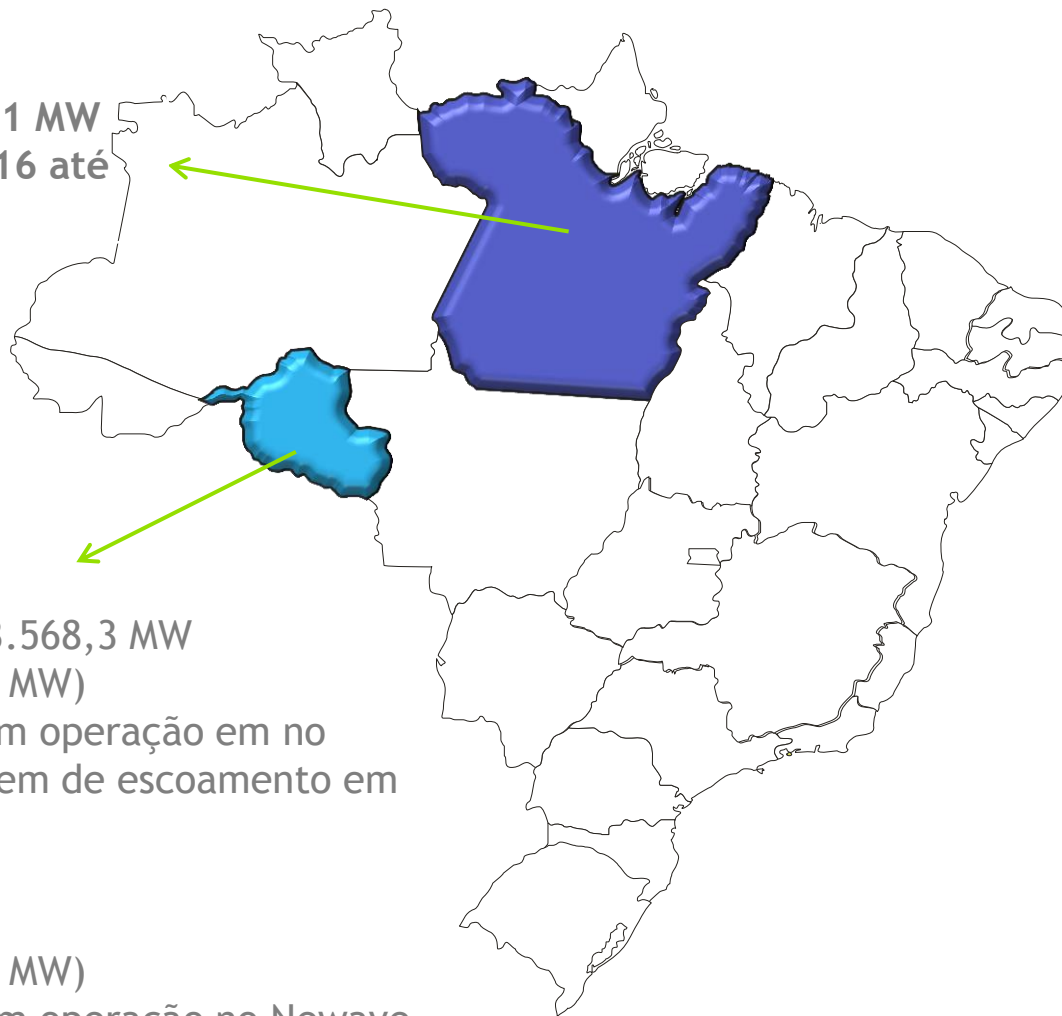
Anomalia da precipitação (mm) para os anos de 1999/2000



Após o El Niño de 1997/1998, considerado forte, o padrão de precipitação se inverteu. As chuvas se concentraram nas regiões Norte e Nordeste e houve uma redução das chuvas na região Sul.

- **Cenário atual**
 - Preços
 - Afluências
 - Reservatórios
 - Consumo de energia elétrica
 - Clima/Meteorologia
- **Expansão da Oferta**
 - Projeções de PLD

UHE Belo Monte = 11.233,1 MW
Entrada a partir de abr/2016 até
mai/2019

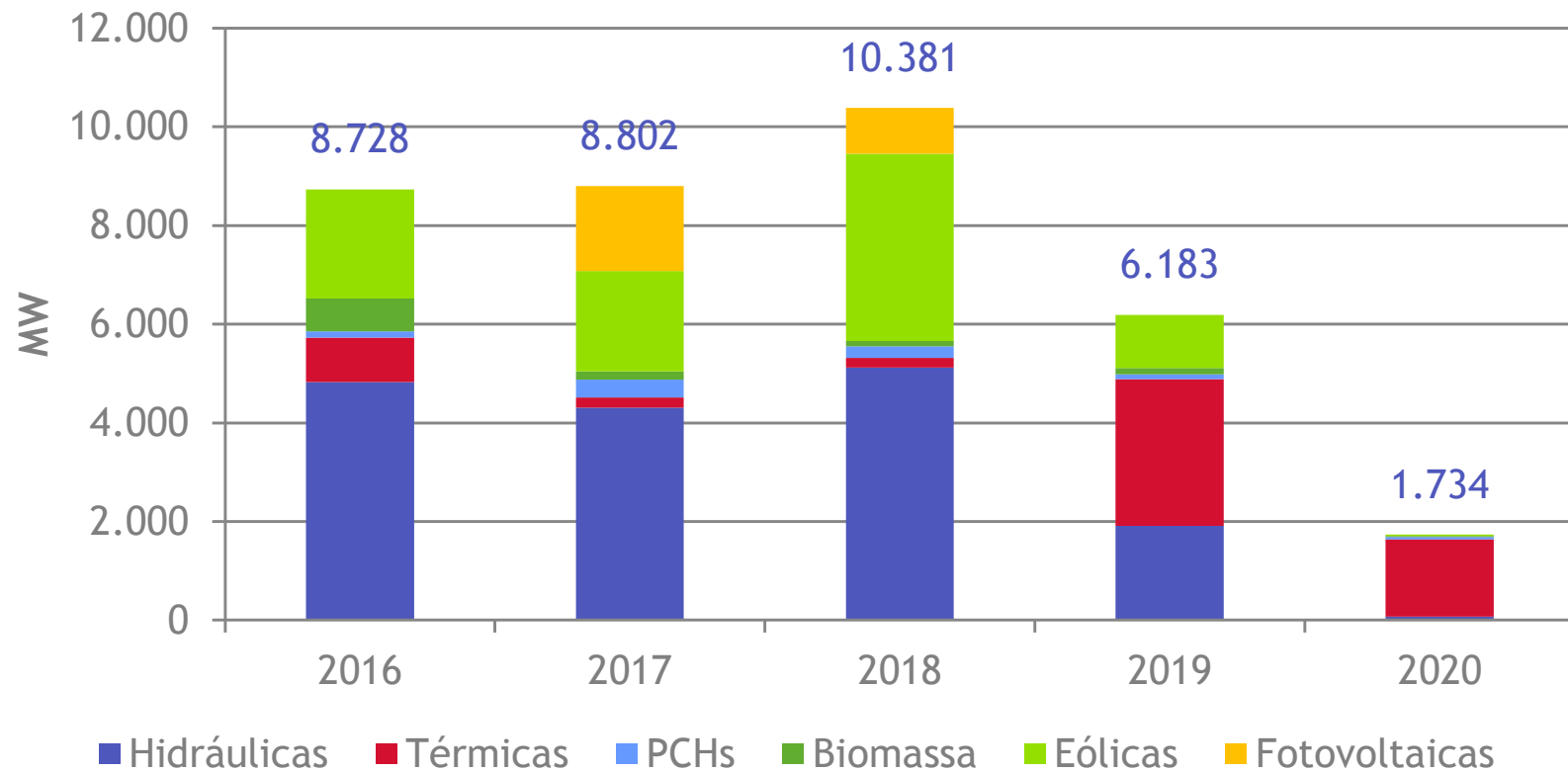


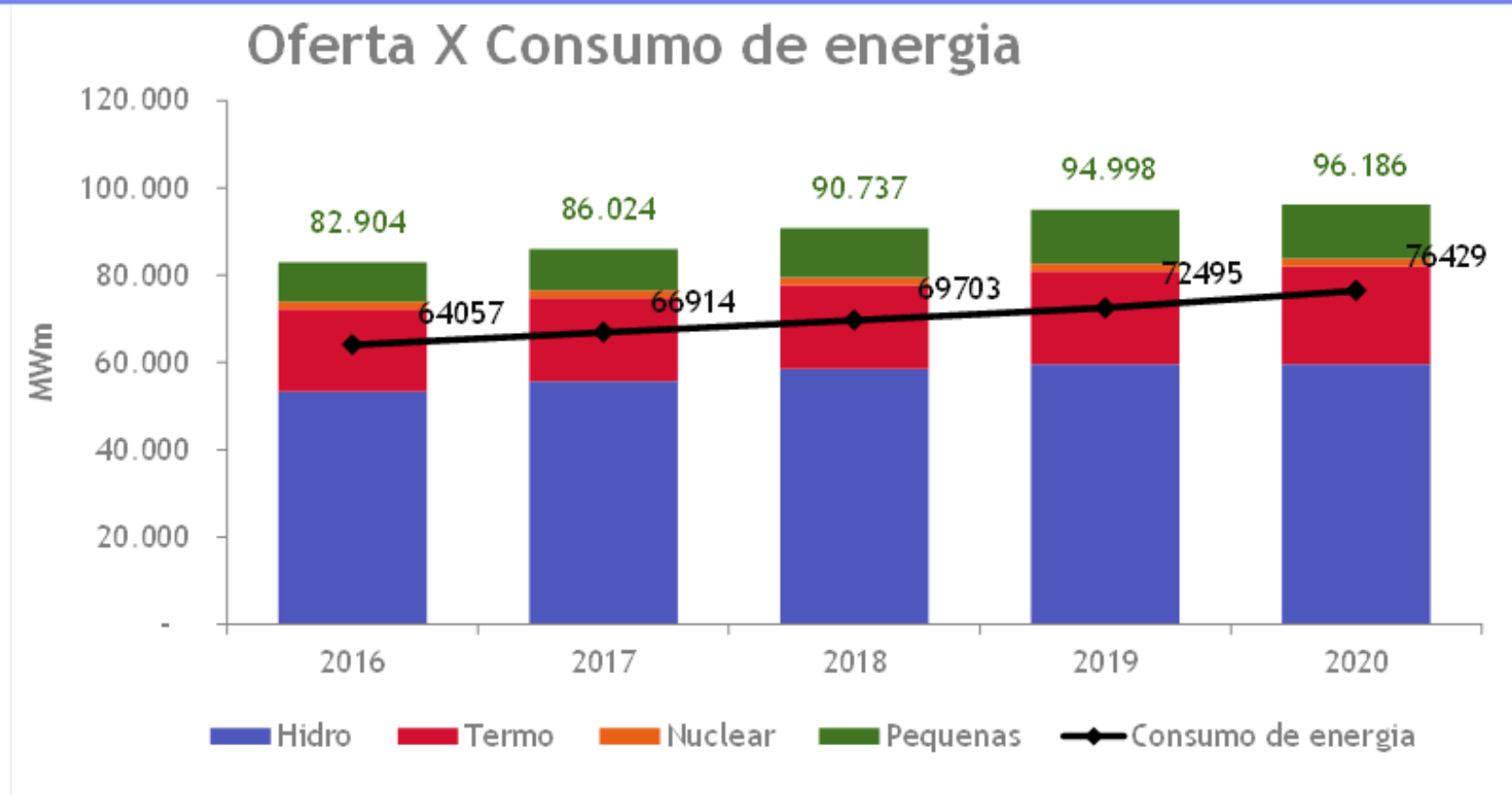
Rio Madeira

UHE Santo Antônio = 3.568,3 MW
(em operação 2.641,5 MW)
Término da entrada em operação em no
Newave com modelagem de escoamento em
nov/16

UHE Jirau = 3.750 MW
(em operação 3.075,0 MW)
Término da entrada em operação no Newave
com modelagem de escoamento em jan/2017

Incremento de Potência no Newave





- Capacidade instalada da Aneel hidráulica e térmica, com a entrada das usinas em expansão do ONS durante todos os anos até 2020. Fator de capacidade de 55% para as hidráulicas e de 70% para as térmicas. Térmicas nucleares 87%. Pequenas usinas (eólica, biomassa e PCH): geração prevista do deck oficial do Newave para todo horizonte.

- Cenário atual
 - Preços
 - Afluências
 - Reservatórios
 - Consumo de energia elétrica
 - Meteorologia/Clima
- Expansão da Oferta
- **Projeções de PLD**

Premissas para estudo prospectivo de abril

COMERC

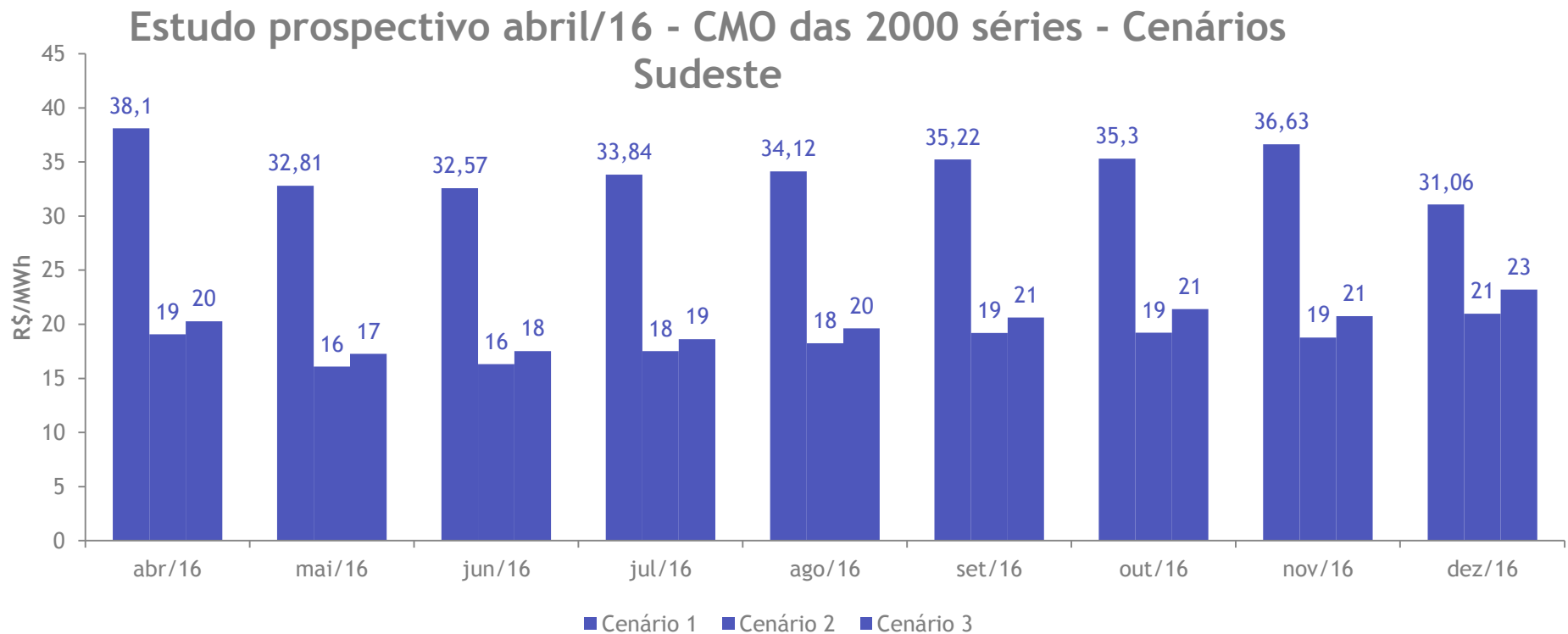
- ✓ Energia Natural Afluyente passada de março para (3 cenários):

Submercado	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Sudeste	93%	105%	99%
Sul	152%	182%	185%
Nordeste	39%	37%	33%
Norte	64%	54%	63%

- ✓ Energia Armazenada inicial para abril (3 cenários):

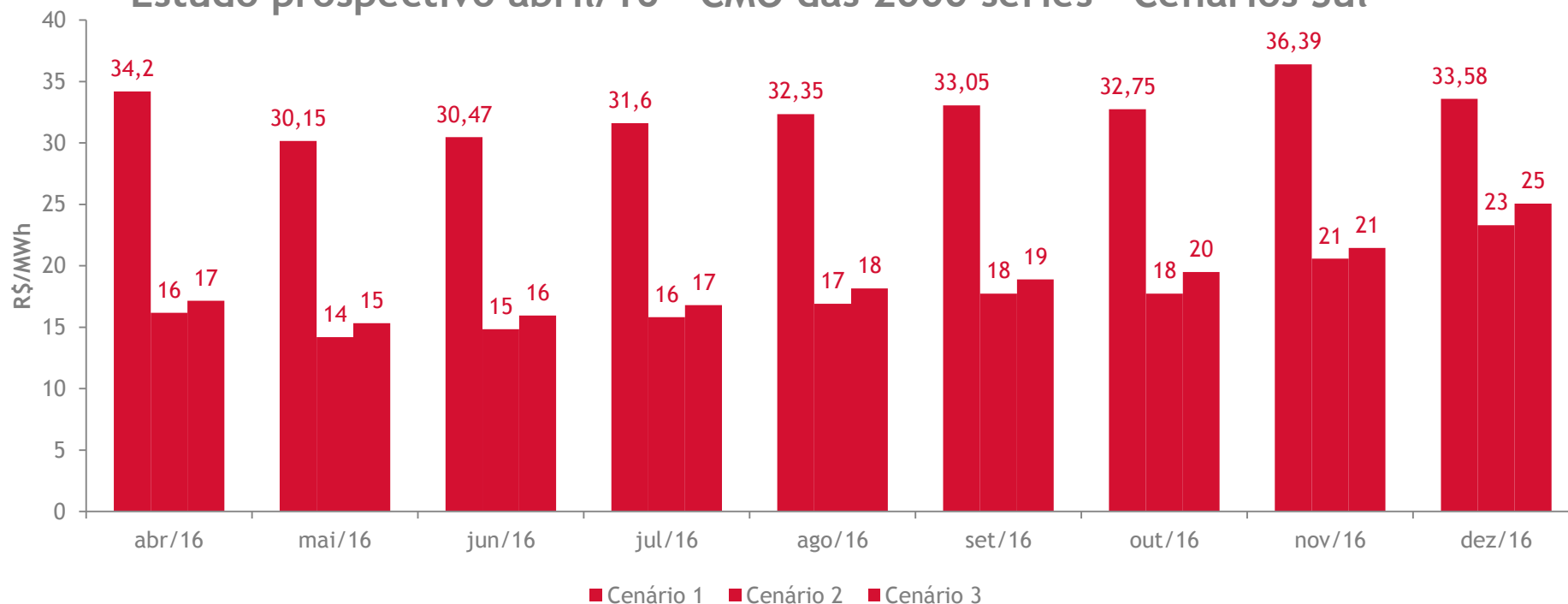
Submercado	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Sudeste	56,7%	59,0%	58,1%
Sul	89,5%	94,2%	95,1%
Nordeste	35,7%	35,9%	34,5%
Norte	53,0%	50,0%	57,4%

- ✓ Carga, expansão da oferta e intercâmbio atualizados para abril



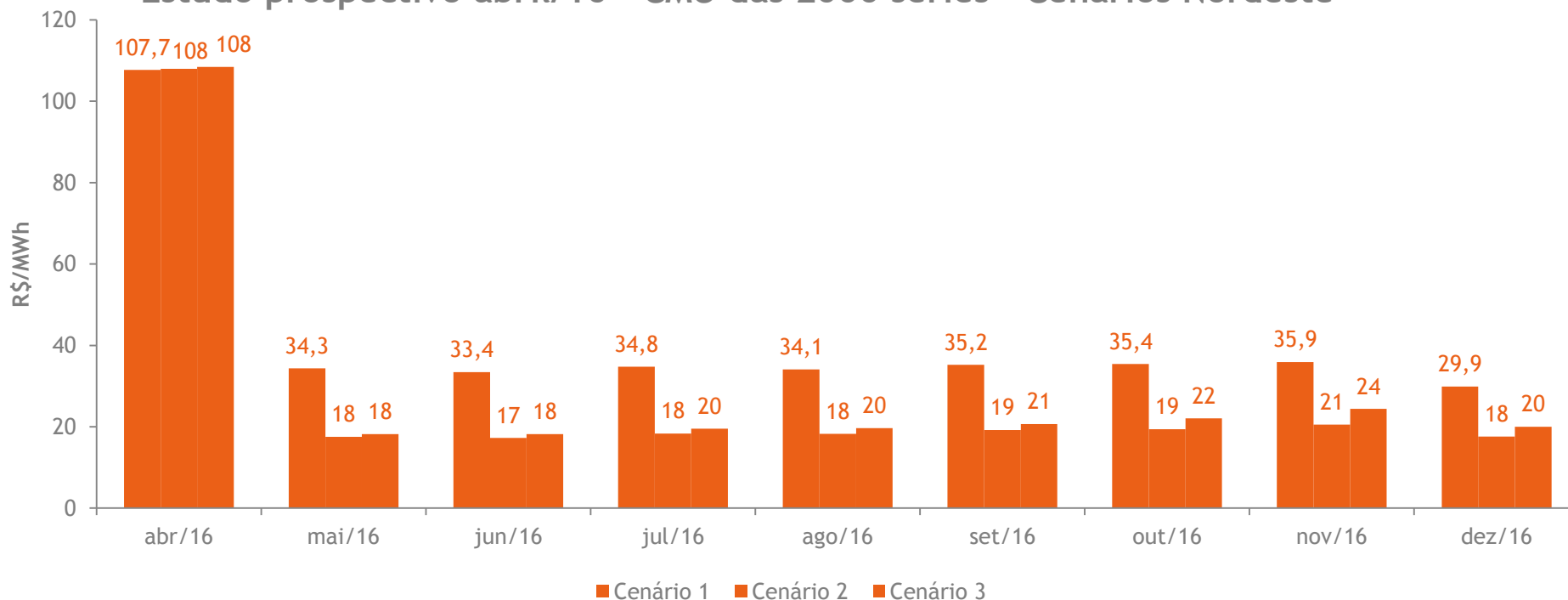
- Cenário de CMO prospectivo para abril. Estes valores para os próximos meses podem sofrer maiores variações devido à atualização das variáveis, principalmente: afluência, reservatórios, intercâmbios, carga e geração térmica.

Estudo prospectivo abril/16 - CMO das 2000 séries - Cenários Sul



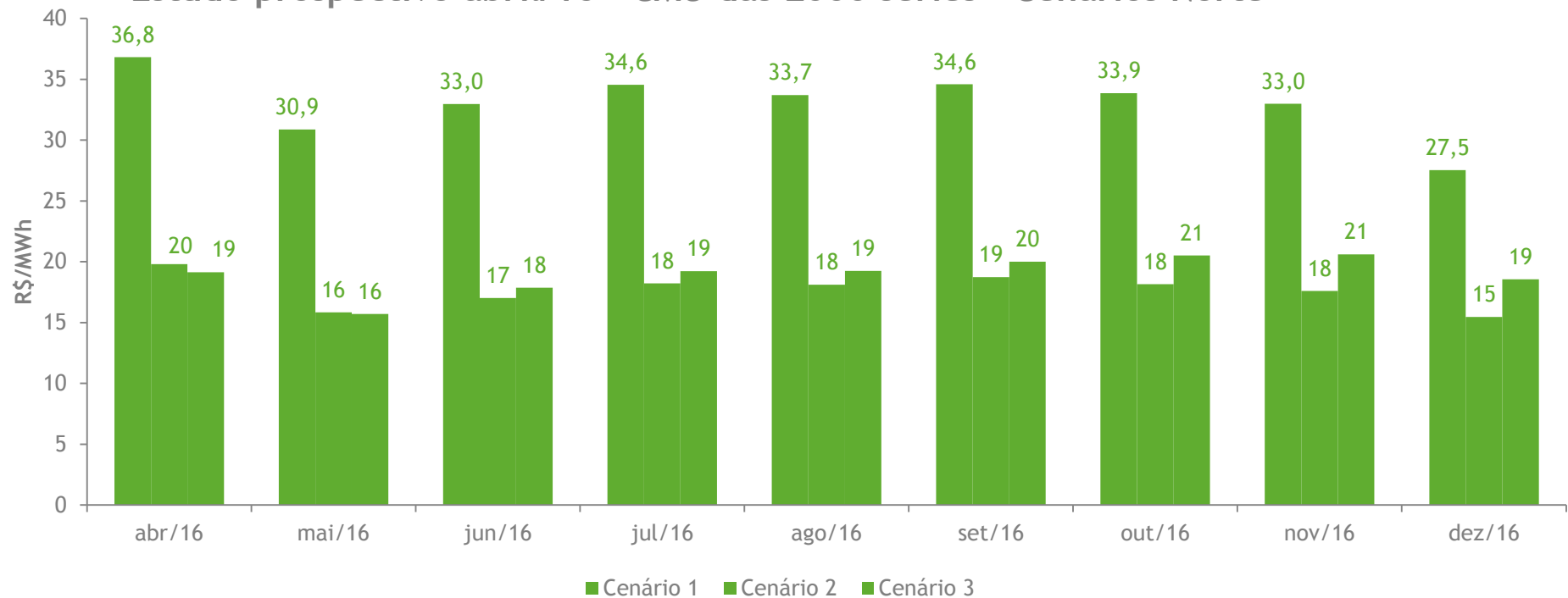
- Cenário de CMO prospectivo para abril. Estes valores para os próximos meses podem sofrer maiores variações devido à atualização das variáveis, principalmente: afluência, reservatórios, intercâmbios, carga e geração térmica.

Estudo prospectivo abril/16 - CMO das 2000 séries - Cenários Nordeste



- Cenário de CMO prospectivo para abril. Estes valores para os próximos meses podem sofrer maiores variações devido à atualização das variáveis, principalmente: afluência, reservatórios, intercâmbios, carga e geração térmica.

Estudo prospectivo abril/16 - CMO das 2000 séries - Cenários Norte

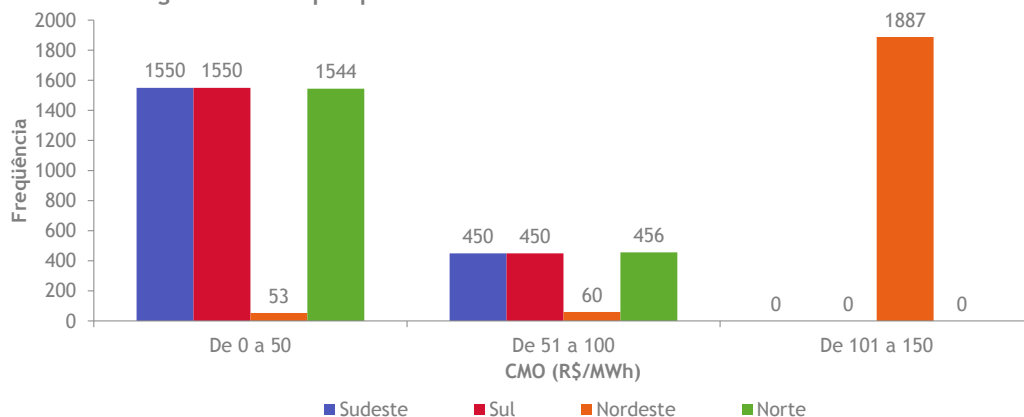


- Cenário de CMO prospectivo para abril. Estes valores para os próximos meses podem sofrer maiores variações devido à atualização das variáveis, principalmente: afluência, reservatórios, intercâmbios, carga e geração térmica.

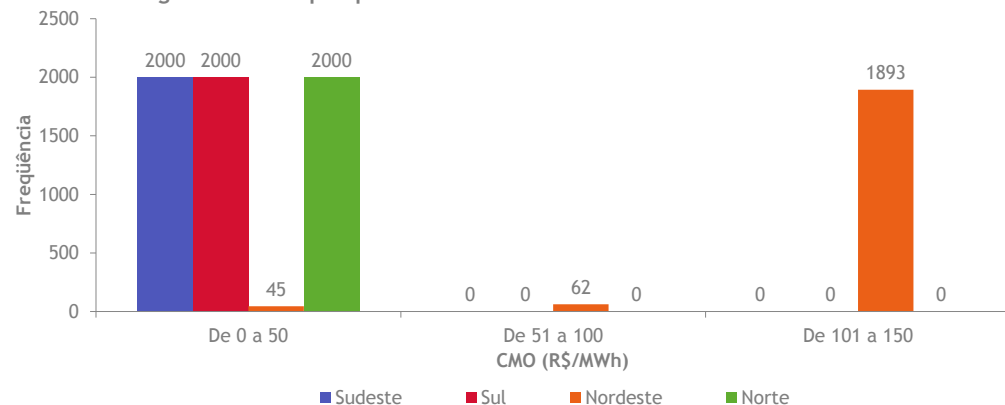
Histograma para abril

COMERC

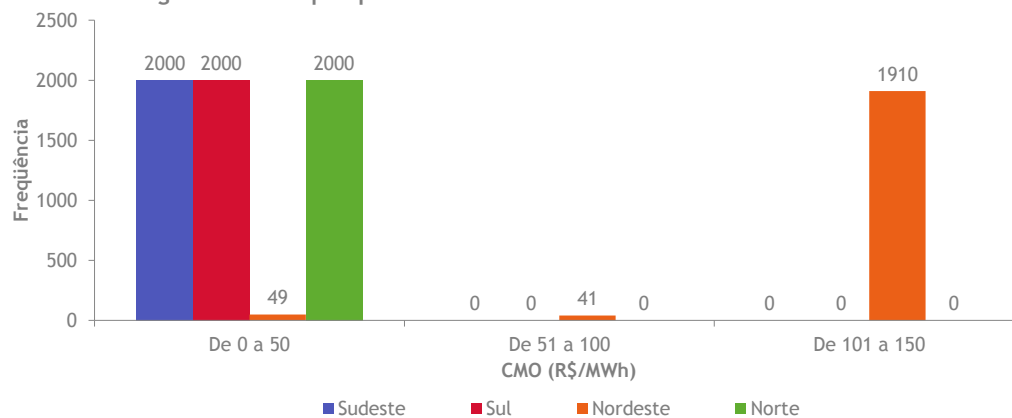
Histograma estudo prospectivo abril/16



Histograma estudo prospectivo abril/16



Histograma estudo prospectivo abril/16



Obrigada!
Juliana Chade

COMERC

São Paulo

Av. Brig. Faria Lima, 2055 4º andar
01452 001 São Paulo SP
T 55 11 3039 3955
F 55 11 3032 5183

comerc.com.br

Florianópolis

Rua Mauro Ramos, 1450 cj 1002
88020 302 Florianópolis SC
T 55 48 3333 1444
F 55 48 3224 9070

Ribeirão Preto

Av. Braz Olaia Acosta, 727 cj. 1009
14026 040 Ribeirão Preto SP
T 55 16 3442 4055
F 55 16 3442 4055