

# REUNIÃO DE AVALIAÇÃO E PREVISÃO DE IMPACTOS EM ATIVIDADES ESTRATÉGICAS PARA O BRASIL

## Possíveis Cenários para o Trimestre SON/2018

### Equipe Cemaden:

José Marengo

Marcelo Seluchi

Adriana Cuartas

Anna Bárbara

Karinne Leal

Eliana Andrade

Ana Paula Cunha

Elisângela Broedel

Germano Neto

Rong Zhang

São José dos Campos, 27 de agosto de 2018



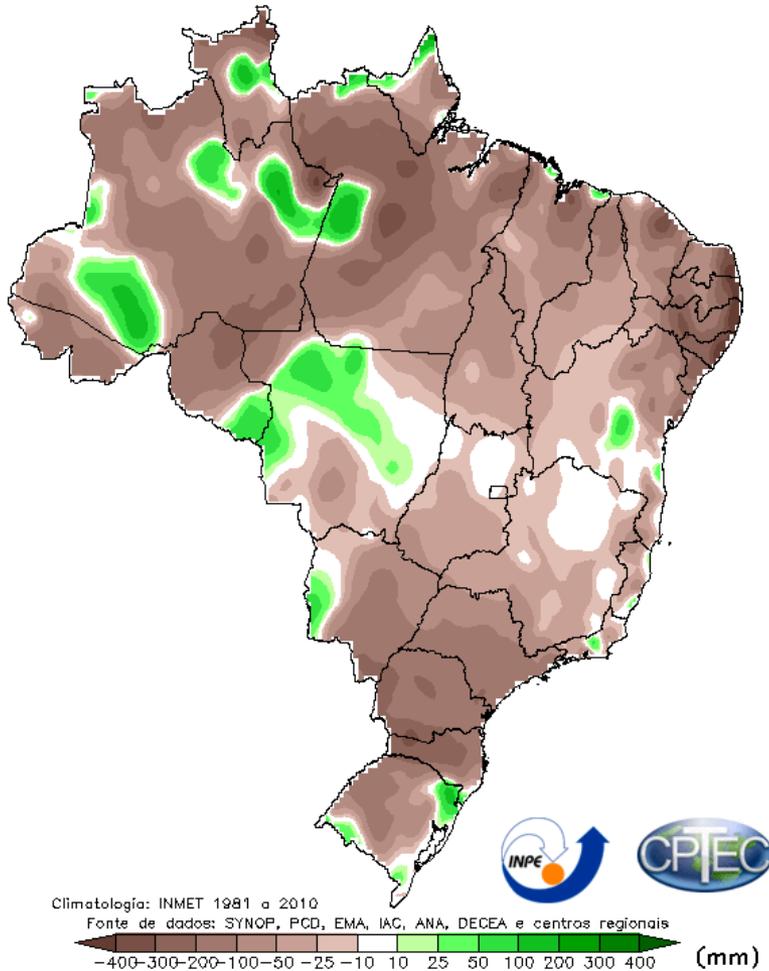
# Situação das Chuvas no Brasil

## JULHO/2018

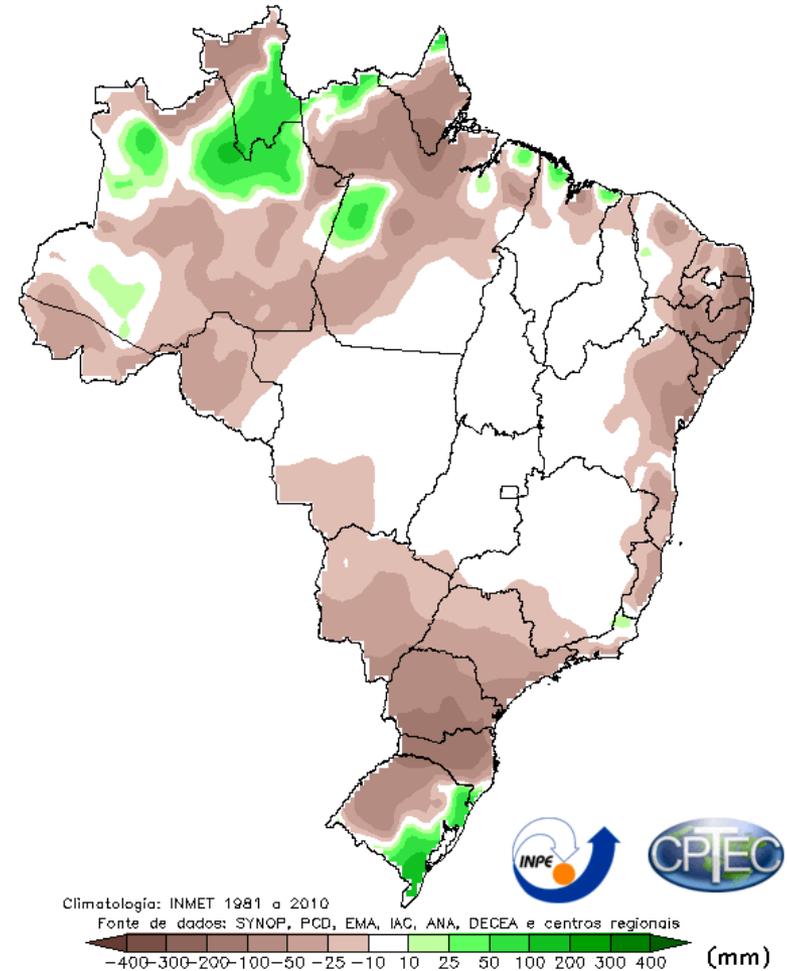
### TRIMESTRE MJJ/2018

# Anomalia de Precipitação

**TRIMESTRE MJJ/2018**



**JULHO/2018**





# Avaliação das Ocorrências e Alertas de Desastres Naturais

# Ocorrências de Desastres Naturais - Julho/2018



**Touros-RN**  
**Inundação**  
Dia 07

**Touros-RN**  
**Inundação**  
Fonte: Divulgação/Defesa Civil



**Caracará-RR**  
**Cheia de rios em Roraima**  
Fonte: G1 Roraima / Foto: Bombeiros

**Caracará-RR**  
**Inundação**  
Dia 25



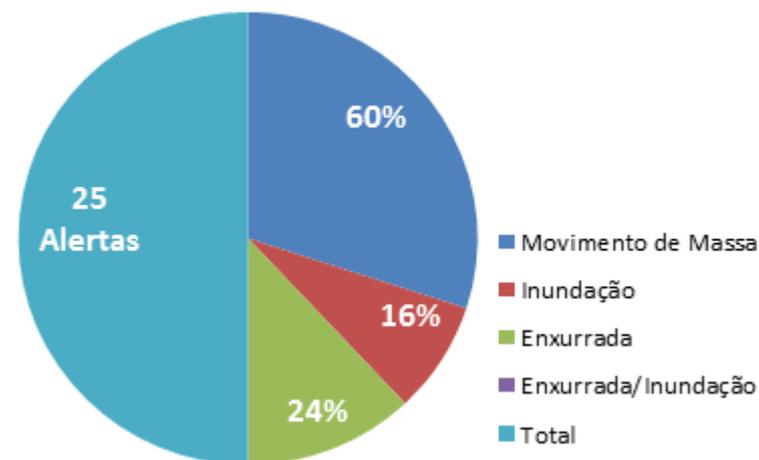
**Florianópolis-SC**  
**Deslizamento**  
Fonte: Divulgação/PMF

**Florianópolis (Rod 406)-SC**  
**Deslizamento**  
Dias 25/26

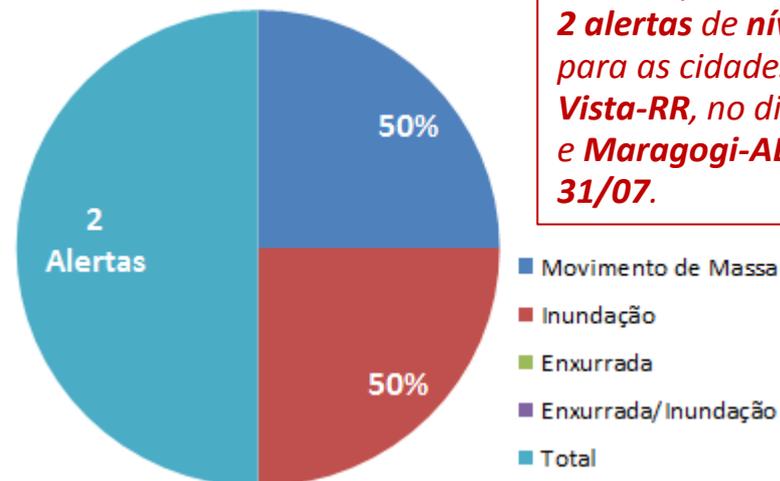
# Alertas de Desastres Naturais - Julho/2018



**Moderado**

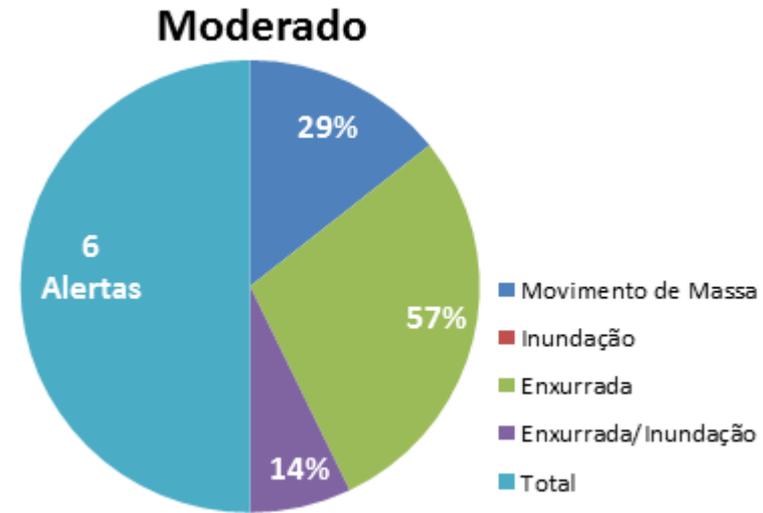


**Alto**



*Houve apenas 2 alertas de nível alto para as cidades de Boa Vista-RR, no dia 05/07, e Maragogi-AL, no dia 31/07.*

# Alertas de Desastres Naturais - Agosto/2018



Até o dia **20/08**, foram enviados apenas **6 alertas** de nível moderado. A maior parte para **inundação** no **AP** e **MG**.



# Impactos na Agricultura

# Seca é maior desastre ambiental do país e ocorre em todo o território, diz IBGE

**ESTADÃO** conteúdo

Roberta Jansen

Rio 05/07/2018 | 14h21



 Ouvir texto

 Imprimir

 Comunicar erro

Felipe Alecrim/Divulgação



Seca na barragem Armando Ribeiro Gonçalves (Açu), a maior do RN

A seca é o maior desastre ambiental do Brasil. E, diferentemente do que se costuma imaginar, os episódios de escassez de chuvas não estão restritos aos municípios do Nordeste; pelo contrário, são bem distribuídos por todo o país. É o que mostram as pesquisas Perfil dos Municípios Brasileiros (Munic) e Perfil dos Estados Brasileiros (Estadic) 2017 divulgadas na manhã desta quinta-feira (5) pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

# Seca de 2012 a 2017 no semiárido foi a mais longa na história do Brasil

Aiuri Rebello

Do UOL, em São Paulo 03/03/2018 | 04h00



Ouvir texto



Imprimir



Comunicar erro

Evaristo Sá/AFP



Na área rural de Quixeramobim (CE), carcaças de bois e jumentos ficam abandonadas ao sol, na pior seca enfrentada no Nordeste (8.fev.2017 )

A seca que castigou o semiárido brasileiro de 2012 a 2017, em especial o sertão do Nordeste, foi a pior da história já registrada no Brasil, aponta levantamento do Inmet (Instituto Nacional de Meteorologia) obtido com exclusividade pelo **UOL**.

Desde quando começou a série histórica no século 19, em 1845, nunca havia acontecido um período de seis anos consecutivos com chuvas abaixo da média e estiagem prolongada na região, que normalmente já possui um índice pluviométrico reduzido em comparação com outros lugares do país –por lá costuma chover entre 200 e 800 milímetros em um ano normal, dependendo do lugar (leia mais abaixo).

# Nordeste tem recorde de reservatórios secos; um terço da região enfrenta 'seca máxima'

Carlos Madeiro

Colaboração para o UOL, em Maceió 28/01/2018 | 04h01



Imprimir



Comunicar erro

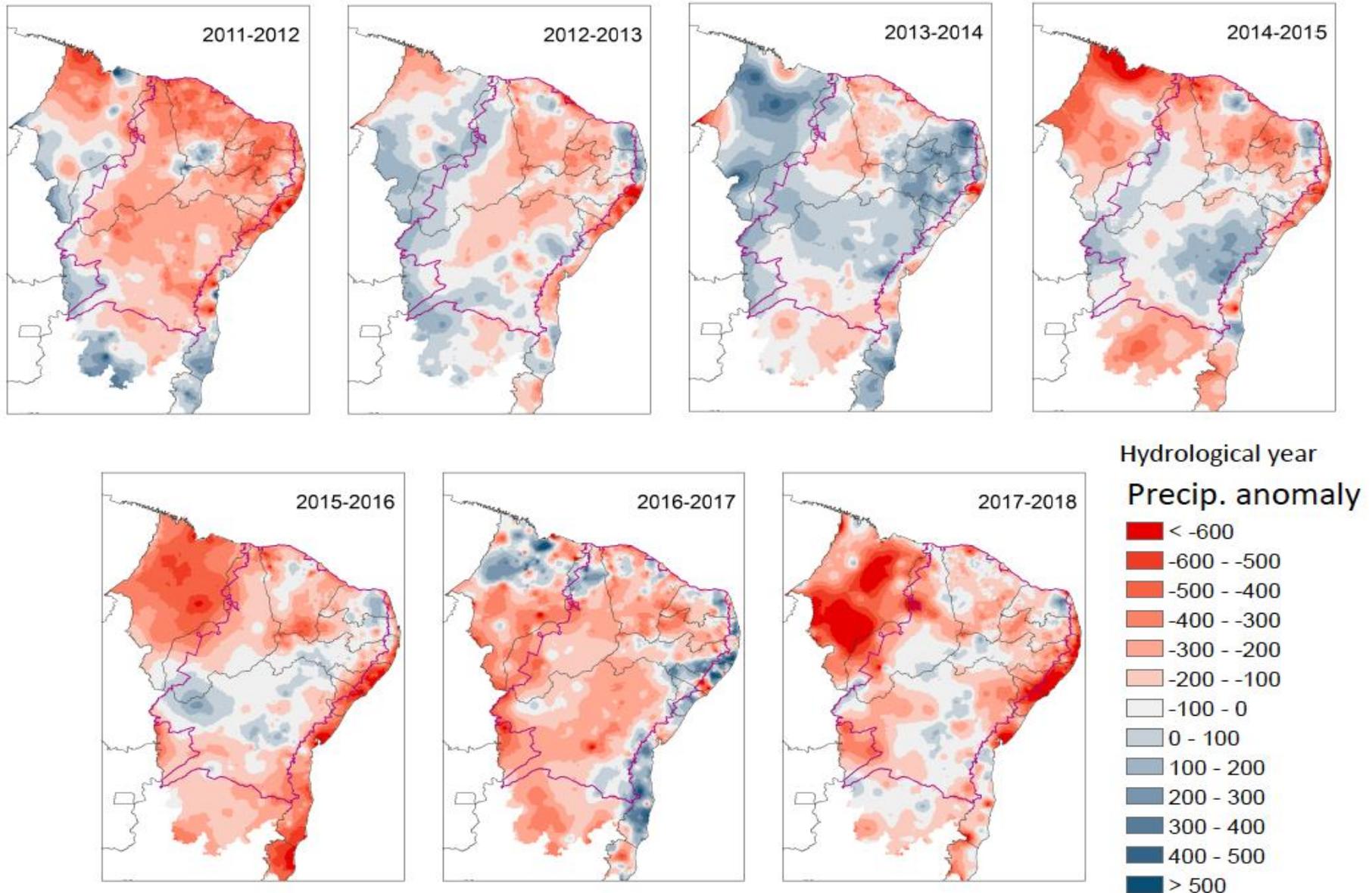
Adrovando Claro/Photo Press/Folhapress



**Maior barragem do RN, a Armando Ribeiro Gonçalves (Açu) atingiu seu volume morto**

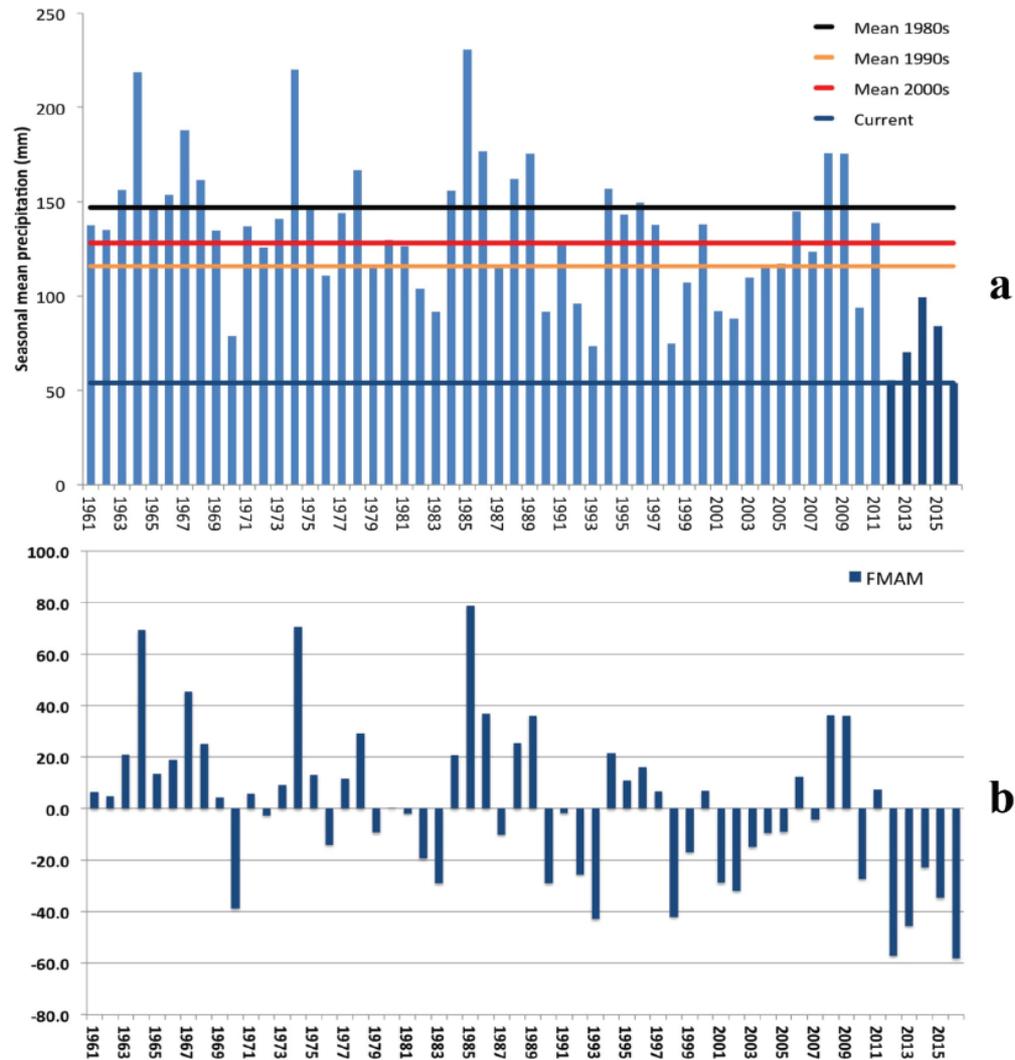
O Nordeste brasileiro fechou 2017, seu sétimo ano seguido de estiagem, com um terço de seu território no grau mais elevado de seca, segundo dados da ANA (Agência Nacional das Águas). Outro dado mostra outro efeito do resultado da seca: o sistema Olho N'água, do órgão federal Insa (Instituto Nacional do Semiárido), indica apenas 11,4% da capacidade total de água acumuladas em barragens e açudes – trata-se do menor índice já registrado na região.

# Anomalia de Precipitação



Fonte: CPTEC/INPE (dados) e Cemaden/MCTIC (mapas de anomalias)

# Anomalia de Precipitação



**Figure 1** - (a) FMAM rainfall over NEB Brazil from 1961-2016, in mm. Colored horizontal lines shows the decadal means for the 1980s, 1990, and 2000, and for 2012-16 (current). **b**) FMAM rainfall anomalies in % relative to the 1981-2000 mean. Data sources: CPTEC INPE, INMET and CEMADEN.

# Registro de ocorrência de Seca e Estiagem

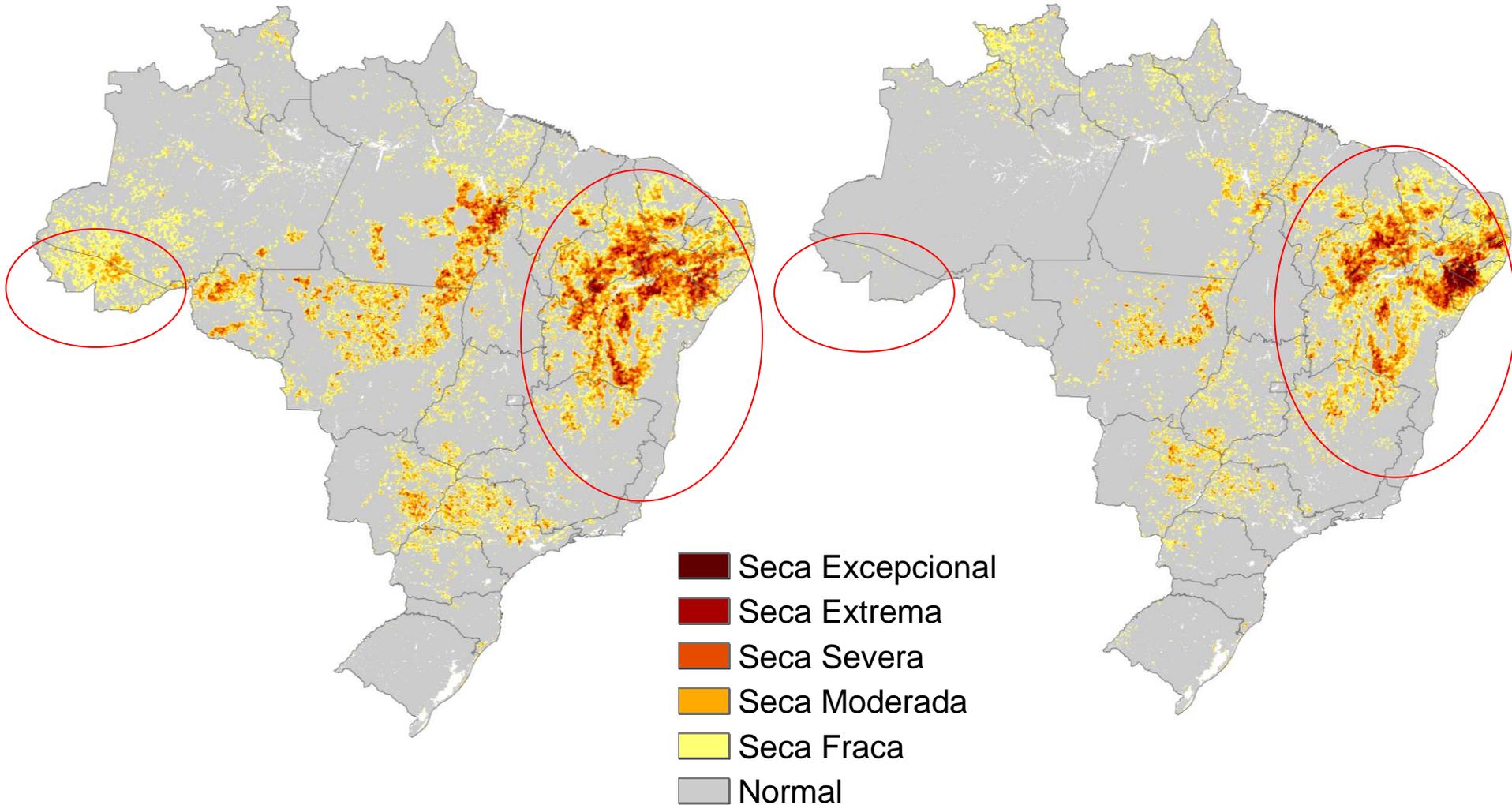


Estado	No
AL	36
BA	56
CE	16
PB	2
PE	67
PI	7
RN	17
SE	10
SP	1
MG	45
MS	1
PA	1

# Condições Atuais - VHI

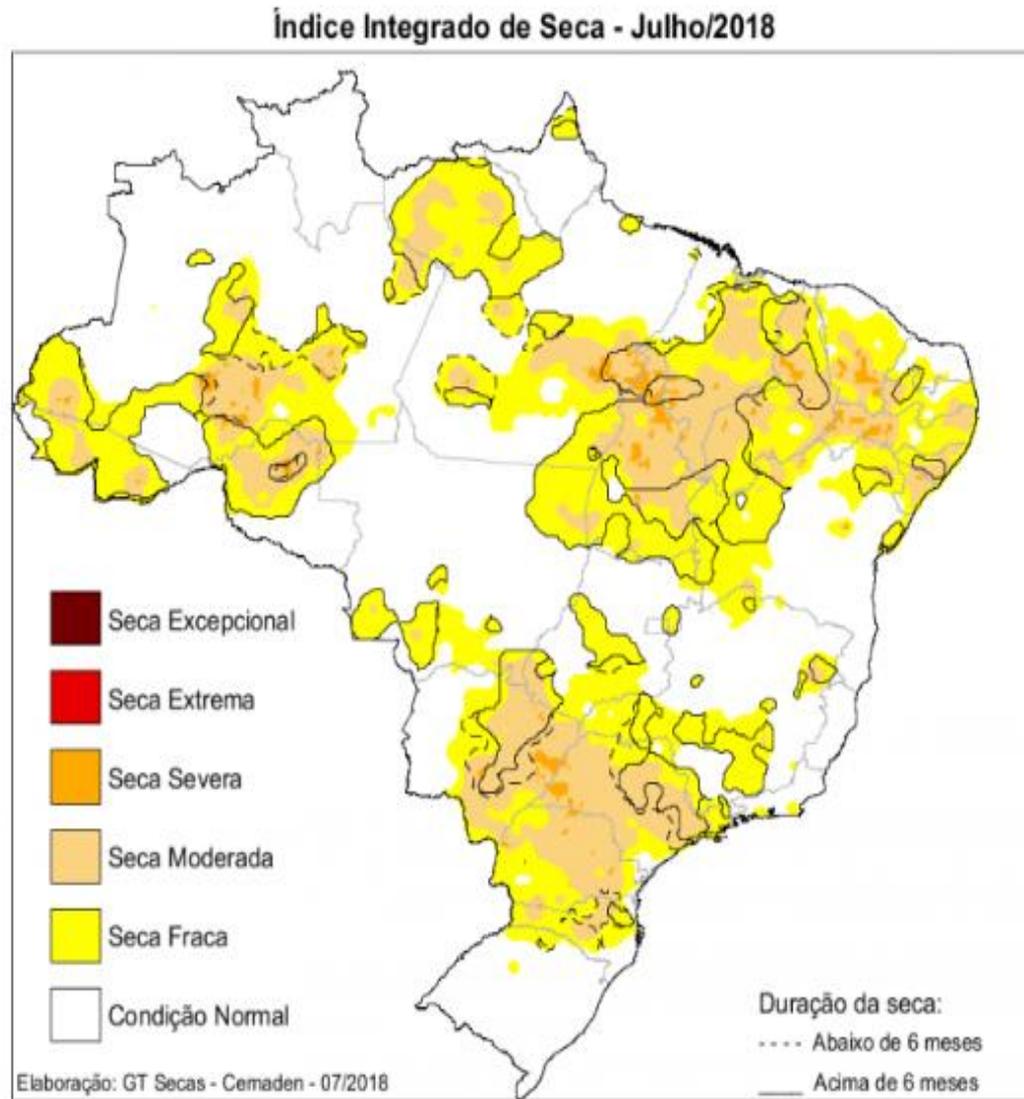
Julho/2018

Agosto/2018



# Índice Integrado de Seca (IIS)

IIS: SPI atual + VHI (condição atual da vegetação)



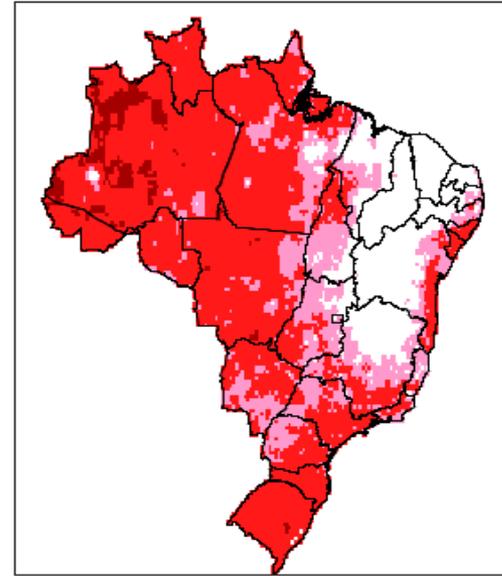
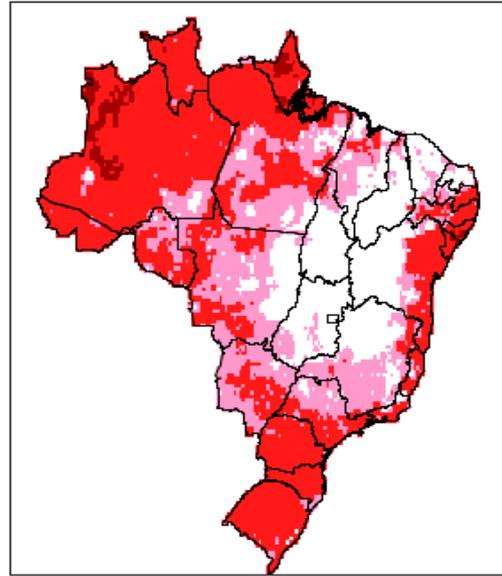
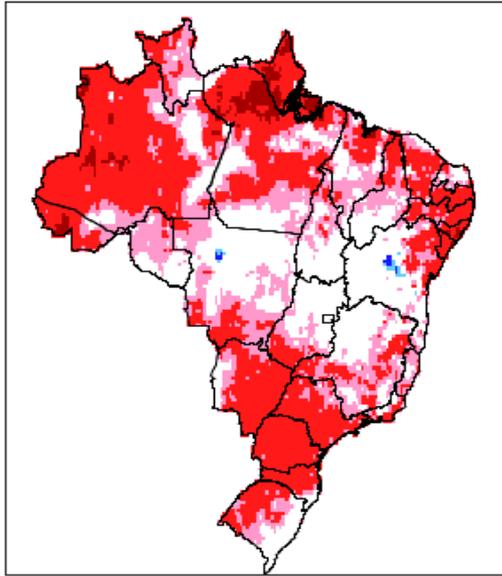
# Cenários de SPI

Setembro

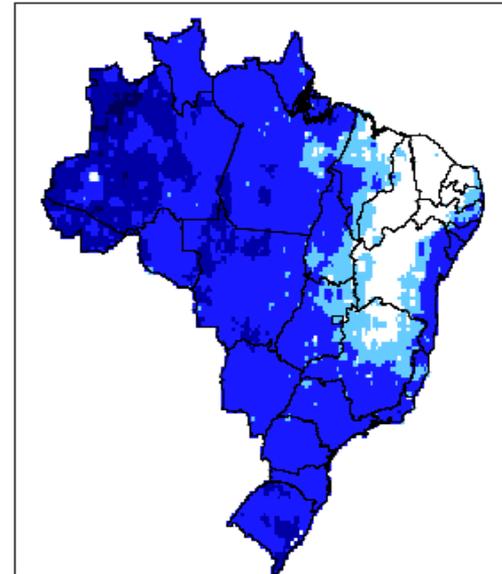
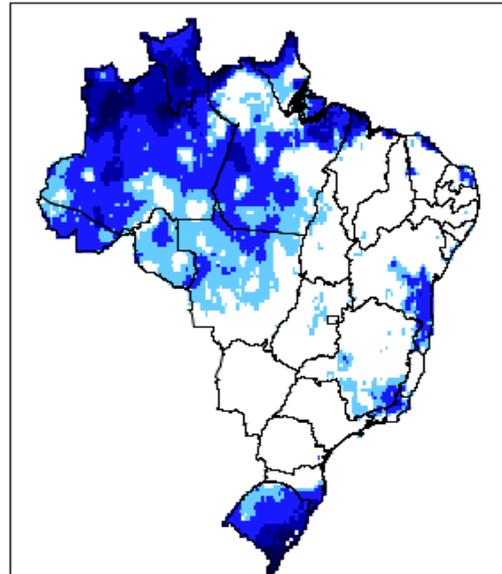
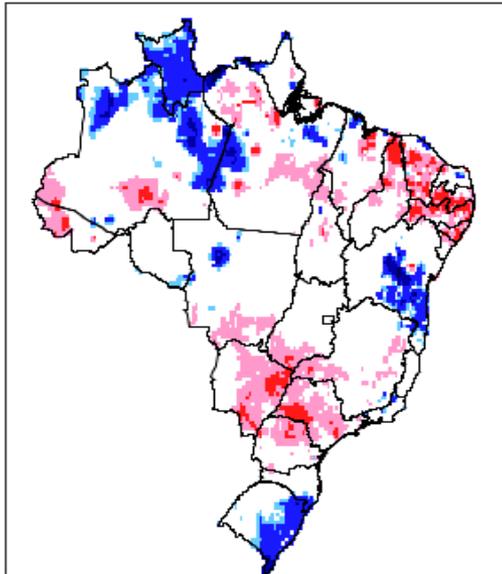
Outubro

Novembro

-25%



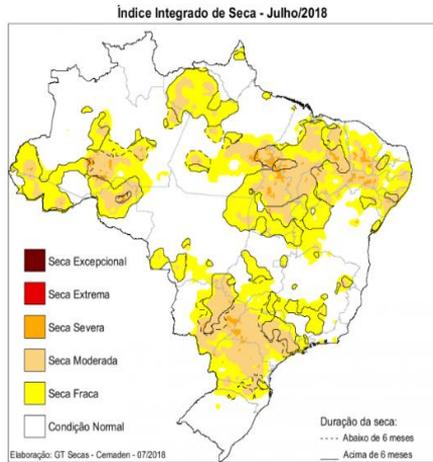
+25%



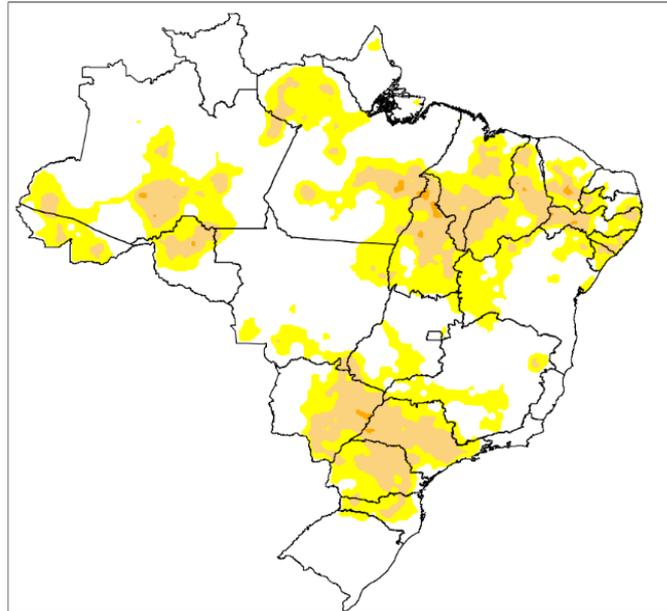
Fonte: CPTEC/INPE (dados observados) - Cemaden/MCTIC (cenários)

# Índice Integrado de Seca (IIS)

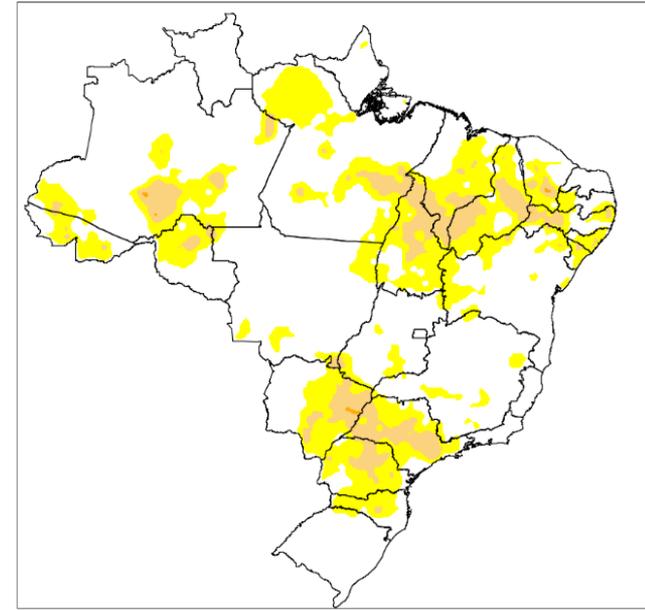
IIS: Cenários SPIs + VHI (condição atual da vegetação)



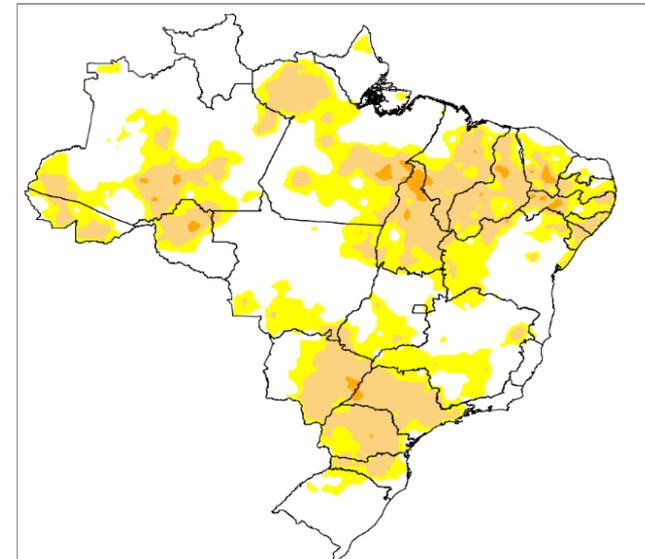
Chuva climatológica



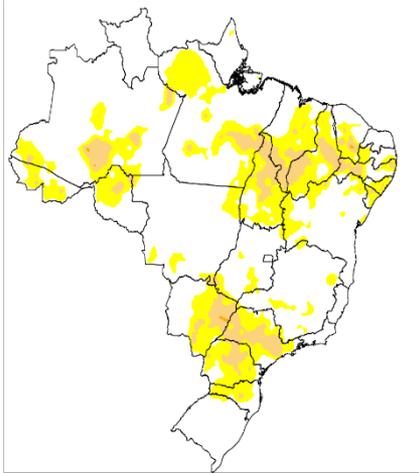
Chuva 25% acima da climatologia



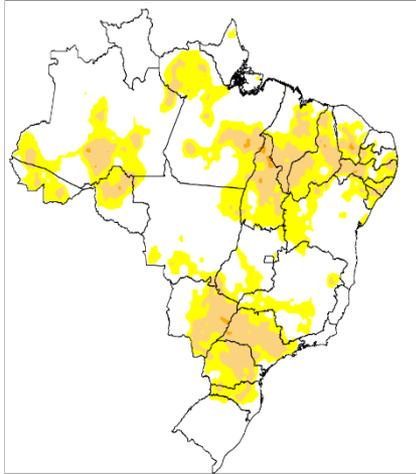
Chuva 25% abaixo da climatologia



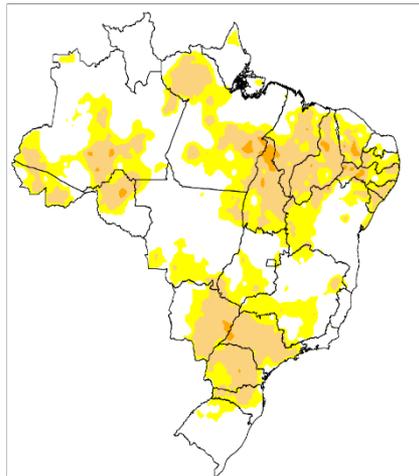
Chuva 25% acima da climatologia



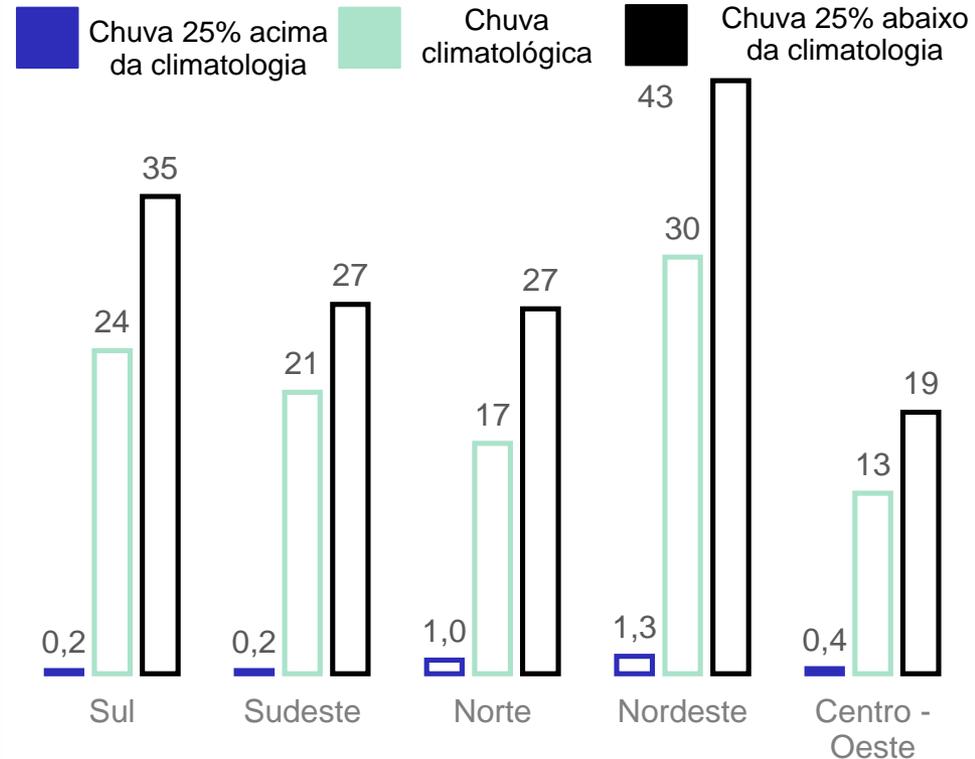
Chuva climatológica



Chuva 25% abaixo da climatologia



## Porcentagem de área impactada por seca moderada à excepcional





# Impactos nos Recursos Hídricos

# Water Crisis in São Francisco River

## Barragem de Sobradinho deve atingir 'volume morto' ainda neste ano

20/04/2017, 08h50 – ATUALIZADO EM 20/04/2017, 08h57



senadonoticias

A previsão foi apresentada em audiência pública da Comissão Mista Permanente sobre Mudanças Climáticas (CMMC) nesta quarta-feira (19), para discutir a escassez de água na bacia do Rio São Francisco. A redução de água da Barragem de Sobradinho, localizada na Bahia, é apontada como resultado da crise hídrica no rio São Francisco.

06/04/2015 21h07 - Atualizado em 06/04/2015 21h21

## Rio São Francisco enfrenta pior seca nos últimos 100 anos

Hidrelétricas guardam em seus reservatórios a maior parte da água. Ribeirinhos já sentem mudanças no gosto da água do rio.

02/06/2016

## Rio São Francisco enfrenta pior seca de sua história

Desafios para enfrentar o assoreamento e a poluição da Bacia do Velho Chico foram debatidos em Belo Horizonte

Valdete Calheiros Especial para o EXTRA



CLIMATEMPO

## Seca No São Francisco

Ministro de Minas e Energia afirmou nesta quarta-feira, 16/09/2016, que Sobradinho pode usar neste ano seu volume morto.

## Seca no Rio São Francisco expõe conflito pela água no Nordeste

Sobradinho, maior reservatório do rio, está com apenas 2% de seu volume útil. E a situação pode piorar com o El Niño

BRUNO CALIXTO

30/12/2015 - 08h00 - Atualizado 01/11/2016 20h21

## Com seca, mar invade rio São Francisco e deixa água salgada

Carlos Madeiro

Colaboração para o UOL, em Piaçabuçu (AL) 02/08/2016 | 06h01

# Situação dos Reservatórios Equivalentes no Semiárido

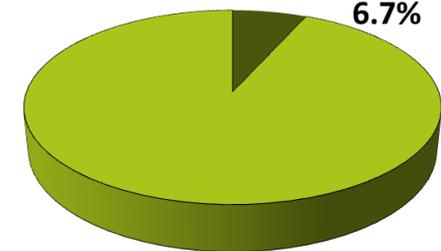
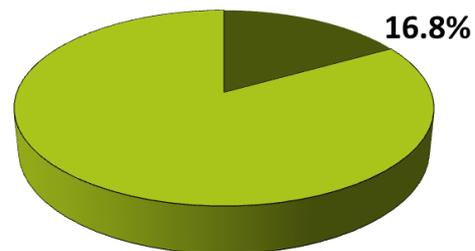
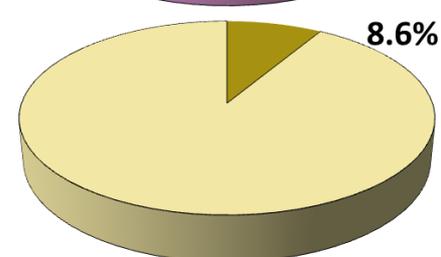
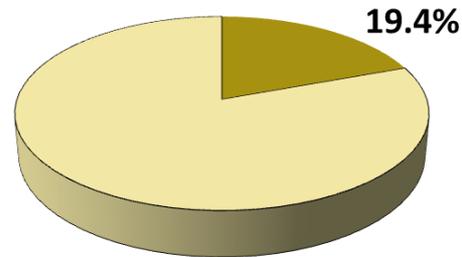
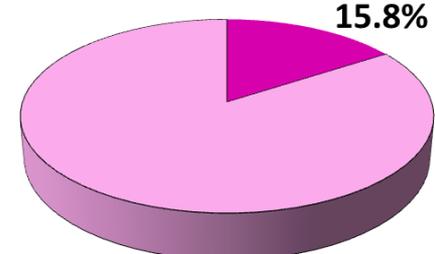
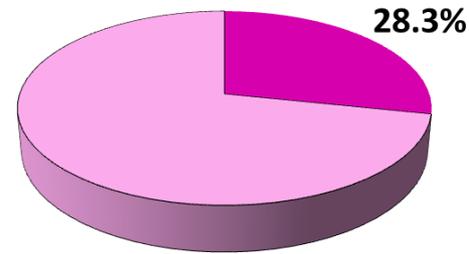
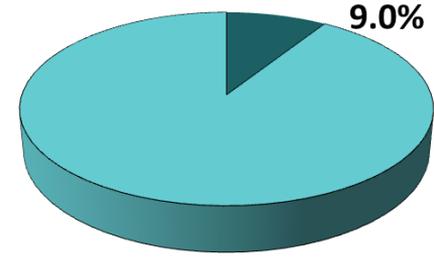
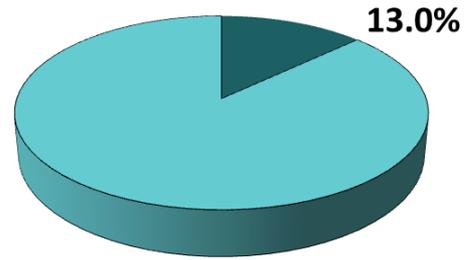
Reservatórios semiáridos acima de 10 hm<sup>3</sup>

7 Reservatórios com informações desatualizadas (período superior a 90 dias) de um total de 198 reservatórios



**Situação AGO/2018**

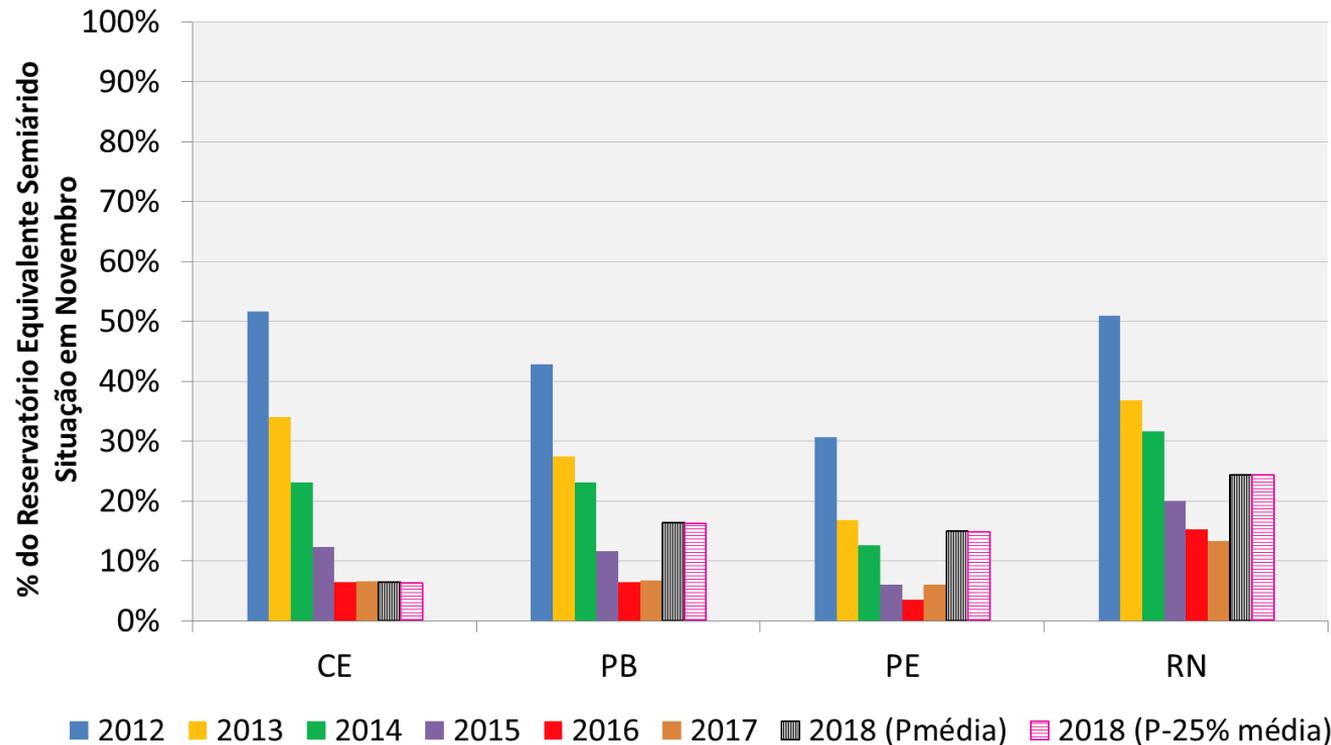
**Situação AGO/2017**



# Simulação do Volume Armazenado nos Reservatórios do Semiárido

## Período de Previsão SON

### Situação em Novembro

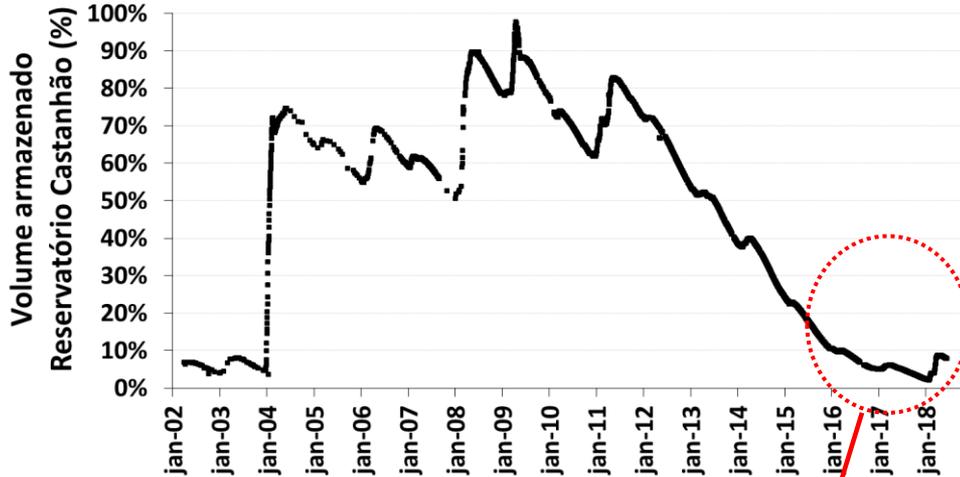


Com chuvas na média, a situação permanece crítica, porém menos desfavorável que em novembro de 2017.

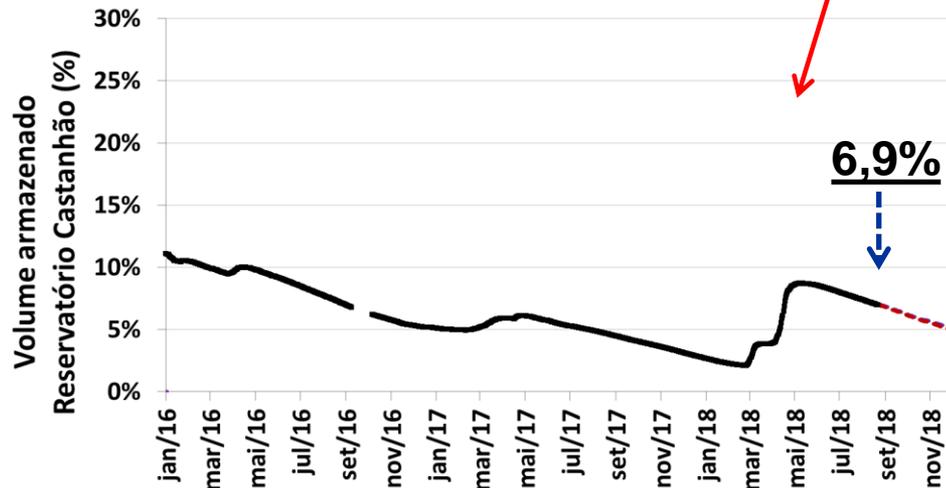
- Climatológicos de Precipitação e ETP (1999 - 2018): Projeto ProClima CPTEC + FUNCEME
- Demandas hídricas usos consultivos: ANA + **Resoluções restritivas de Demanda + Dados Transposição do Rio São Francisco**
- Histórico e Situação atual do Reservatório: ANA, CAGEPA, COGERH

# Simulação do Volume Armazenado nos Reservatórios do Nordeste

## Castanhão (Ceará): 2002-2018



- ✓ Maior reservatório do Nordeste - CE
- ✓ Capacidade de 6,7 bilhões m<sup>3</sup>
- ✓ Abastecimento: 8 cidades no Vale do Jaguaribe (≈ 600 mil hab.) + Grande Fortaleza e 3 regiões vizinhas (≈ 4 milhões de hab.)
- ✓ Início crise hídrica: Jan/12



• Observado    - - - Cenário P média    - - - Cenário -25% P média

Precipitação  
Jul/18: 09 mm (47% da MLT)  
Ago/18: 04 mm (34% da MLT)\*\*  
\*\*Até 20 agosto 2018

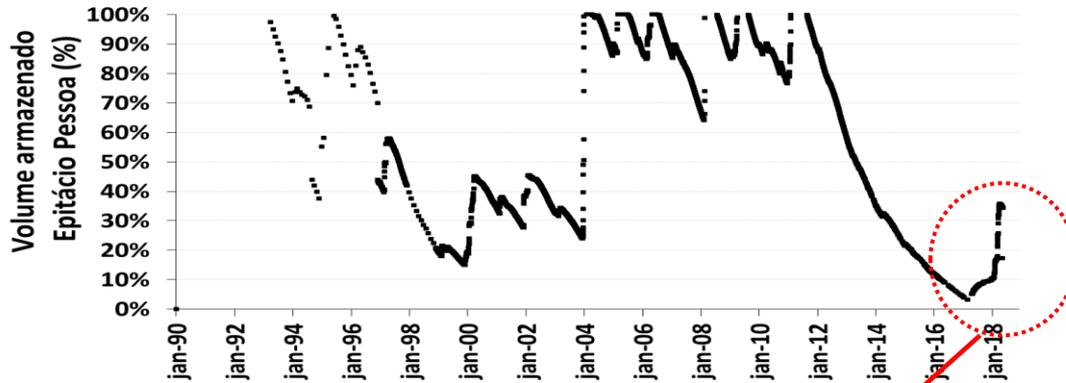
MLT (1999-2017)

- Histórico e Situação atual do Reservatório: ANA, OlhoN'água

Projeções para o Castanhão indicam situação menos desfavorável que em novembro de 2017.

# Simulação do Volume Armazenado nos Reservatórios do Nordeste

## Epitácio Pessoa (Boqueirão - PB): 1990 - 2018

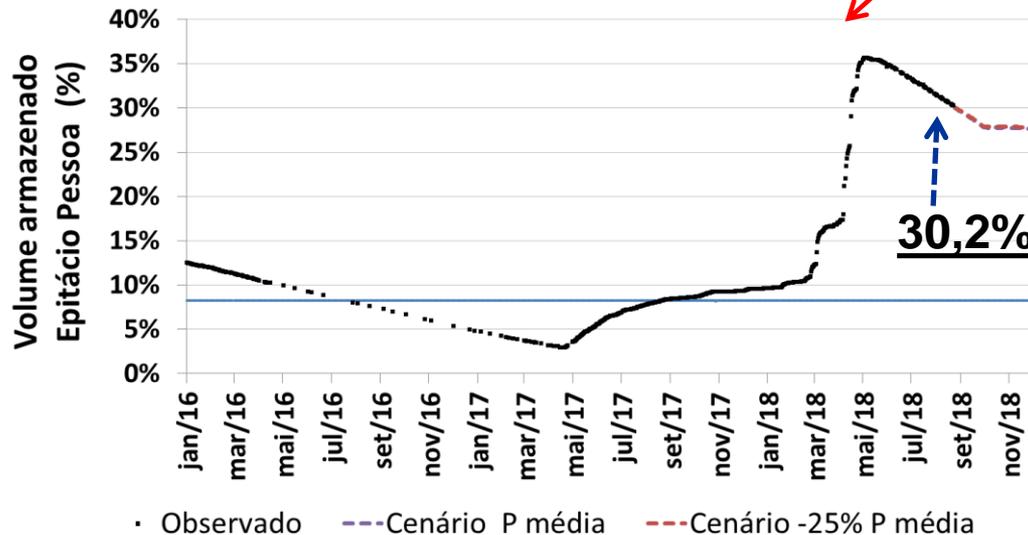


- ✓ Localizado no Agreste Paraibano – PB
- ✓ Capacidade de 436 milhões de m<sup>3</sup>
- ✓ Abastecimento: Campina Grande + 18 outros municípios: ≈ 700 mil hab.
- ✓ Início da crise hídrica: Set/2011

### Precipitação

Jul/18: 10 mm (21% da MLT)  
Ago/18: 01 mm (4% da MLT)\*\*  
\*\*Até 20 agosto 2018

MLT (1999-2017)



Transposição do Rio SF  
suspensa desde abril/18  
até setembro/18

Volume mínimo para captação  
de água por gravidade

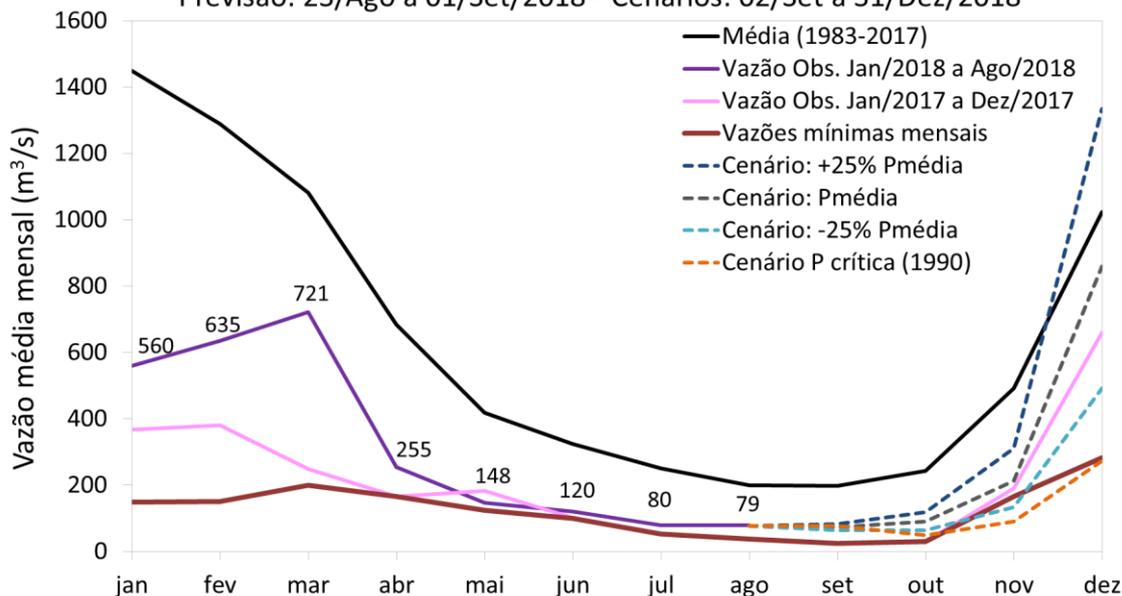
- Histórico e Situação atual do Reservatório: ANA, OlhoN'água

Projeções para o Boqueirão indicam situação menos desfavorável que em novembro de 2017.

# Sub-bacia de Três Marias – Rio São Francisco



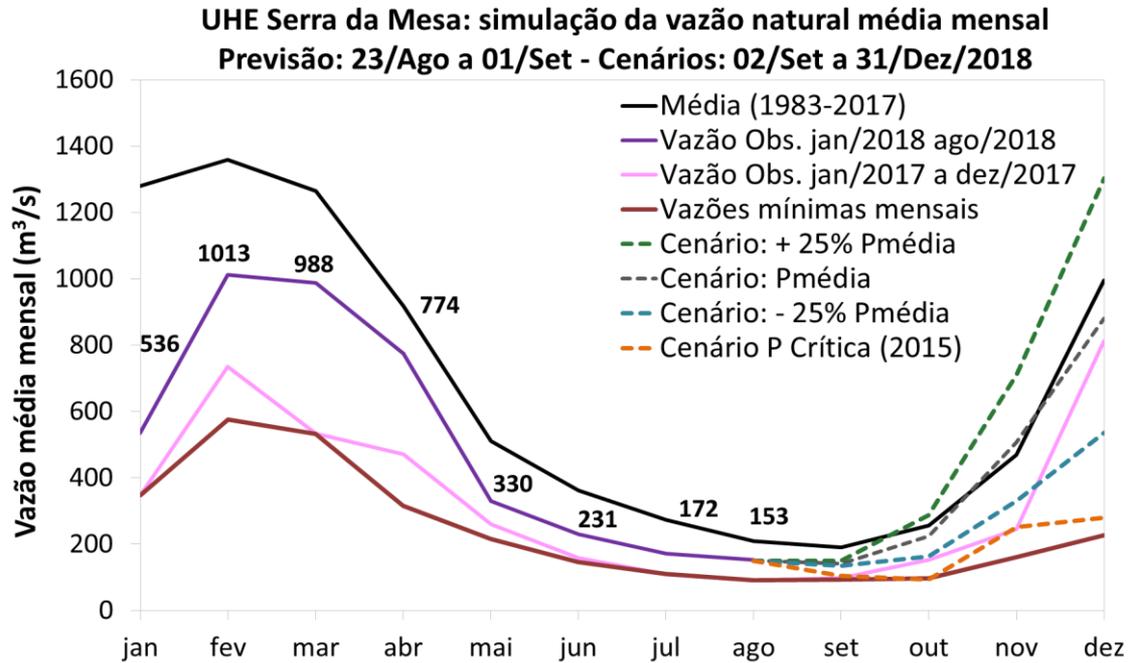
UHE Três Marias: Simulação da vazão natural média mensal  
 Previsão: 23/Ago a 01/Set/2018 - Cenários: 02/Set a 31/Dez/2018



Cenários de Precipitação	Vazão Setembro - Dezembro (MLT: 489 m³/s)	
Cenário Prec. Crítica (Set – Dez 1990 - 62% da média)	122 m³/s	~ 25%
-25% Prec. Média	189 m³/s	~ 39%
Prec. Média	309 m³/s	~ 63%
+25% Prec. Média	461 m³/s	~ 94%

Em Três Marias, num cenário de chuvas na média histórica, o modelo hidrológico indica vazões próximas a 60% da MLT, situação menos desfavorável que no mesmo período de 2017.

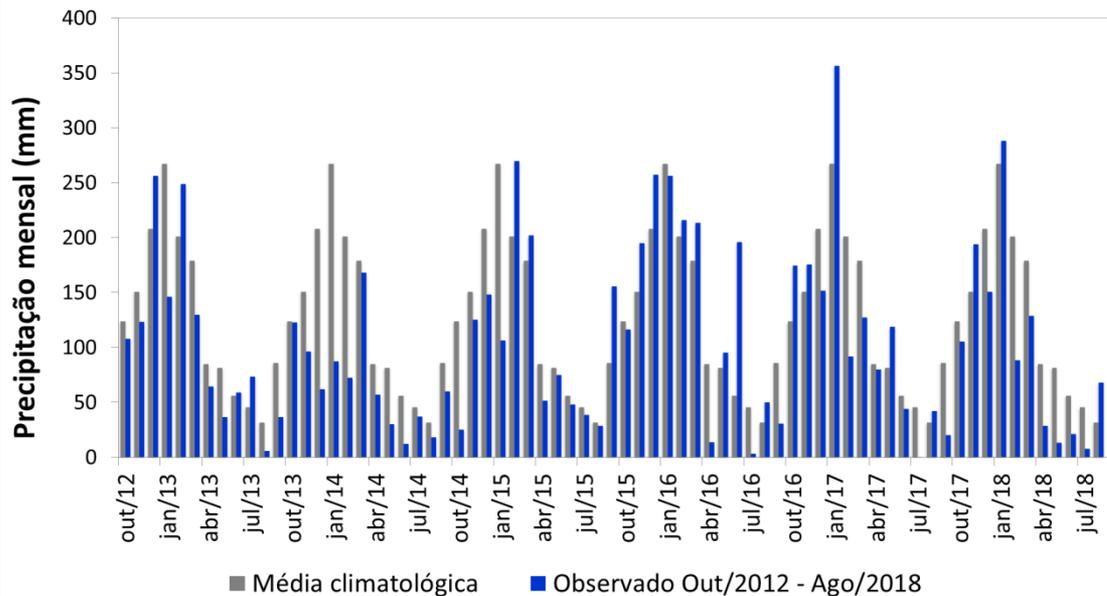
# Sub-bacia de Serra da Mesa – Rio Tocantins



Cenários de Vazão	Vazão Setembro – Dezembro (MLT: 477 m <sup>3</sup> /s)	
Cenário Prec. Crítica (Set – Dez 2015 - 54% da média)	183 m <sup>3</sup> /s	~ 38%
-25% Prec. Média	291 m <sup>3</sup> /s	~ 61%
Prec. Média	438 m <sup>3</sup> /s	~ 92%
+25% Prec. Média	613 m <sup>3</sup> /s	~ 128%

Em Serra da Mesa, num cenário de chuvas na média histórica, o modelo hidrológico indica vazões próximas a 90% da MLT, situação menos desfavorável que no mesmo período de 2017.

# Monitoramento Cantareira

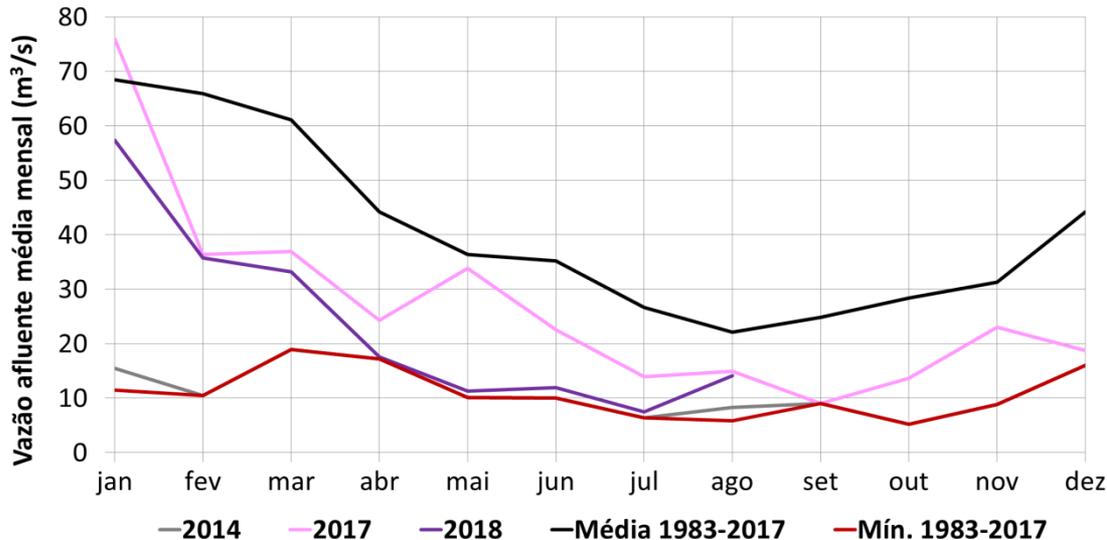


## Precipitação - Out a Mar

Média Histórica: 1133 mm

2013/2014: 613 mm (**48% abaixo da média**)  
 2014/2015: 879 mm (**15% abaixo da média**)  
 2015/2016: 1257 mm (**07% acima da média**)  
 2016/2017: 1079 mm (**8% abaixo da média**)  
 2017/2018: 959 mm (**18% abaixo da média**)

Ago 2018\*: 69 mm (média histórica: 32 mm)  
 \*até 23/08/18



## Vazão – Out a Mar

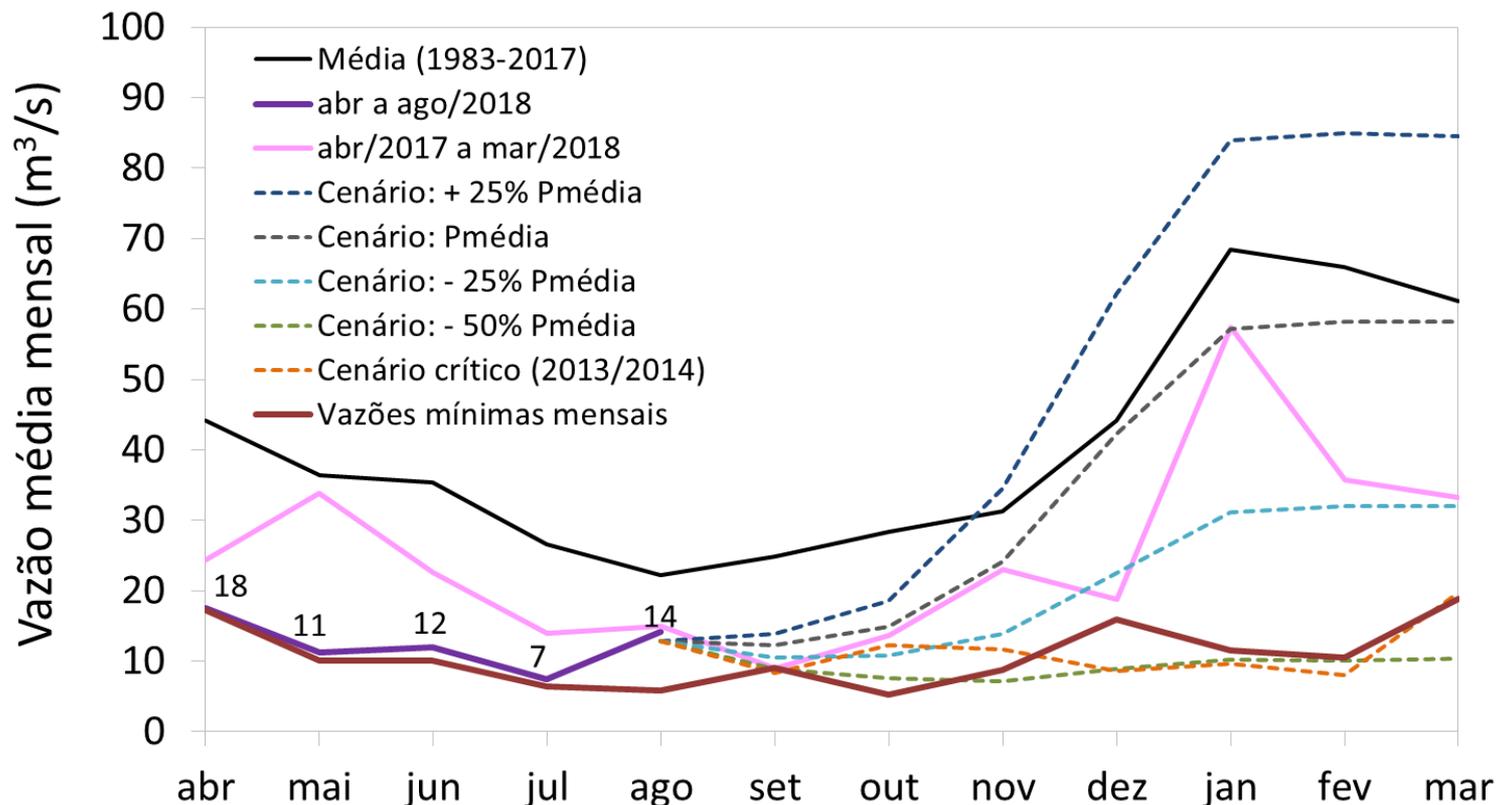
Média Histórica: 50 m³/s

2013/2014: 19 m³/s (**62% abaixo da média**)  
 2014/2015: 21 m³/s (**58% abaixo da média**)  
 2015/2016: 48 m³/s (**04% abaixo da média**)  
 2016/2017: 39 m³/s (**22% abaixo da média**)  
 2017/2018: 30 m³/s (**39% abaixo da média**)

Ago 2018\*: 14 m³/s (média histórica: 22 m³/s)  
 \*até 23/08/18

# Cantareira: Projeção de Vazão Afluente (modelo PDM-CEMADEN)

Sistema Cantareira: Simulação da Vazão Afluente Média Mensal  
Previsão: 24/08 a 02/09 - Cenários: 03/09/2018 a 31/03/2019

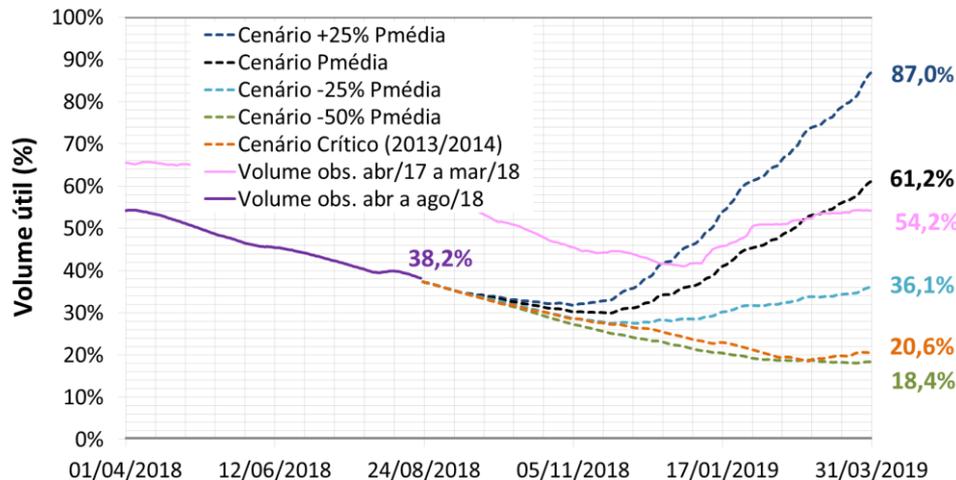


No Sistema Cantareira, em um cenário de chuvas na média climatológica, é difícil que a vazão atinja valores médios no **período SON**, em função da baixa pluviosidade.

# Cantareira: Evolução do Armazenamento (modelo PDM-CEMADEN)

## Com Interligação

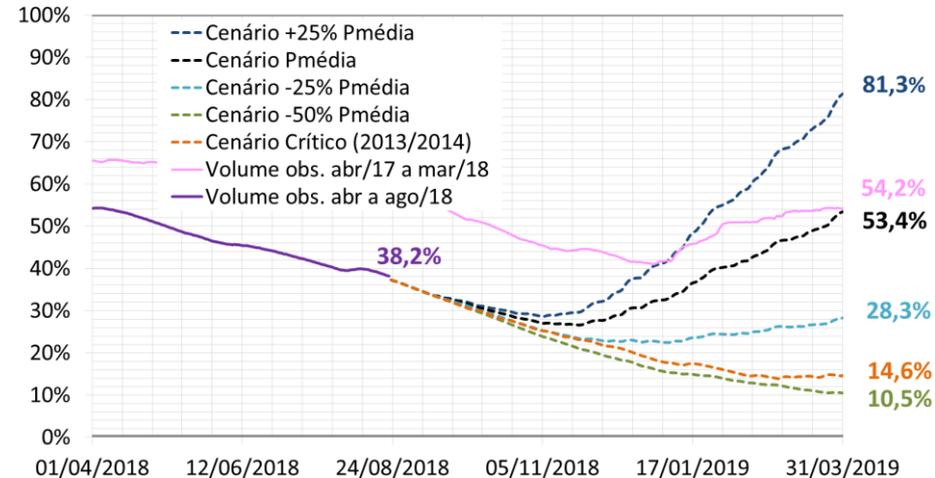
Evolução do Armazenamento do Sistema Cantareira  
24/ago/2018 a 31/mar/2019



## Interligação Desativada



Evolução do Armazenamento do Sistema Cantareira  
24/ago/2018 a 31/mar/2019



Vazão Interligação: 5,13 m<sup>3</sup>/s\*  
(13% da MLT anual do Cantareira – 41 m<sup>3</sup>/s)  
\*De acordo com Res. ANA 1931

Resolução ANA/DAEE N° 925: Estabelece regras para extração de água do Sistema Cantareira de acordo com a situação do manancial.

Menor volume armazenado -> menor extração.

Em um cenário de chuvas na média climatológica, o modelo hidrológico sugere que o volume armazenado no Sistema Cantareira ficaria em situação menos confortável do que em 2017.



# WebSite

<http://www.cemaden.gov.br>