

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

## Possíveis Cenários para o Trimestre JFM/2019

### Equipe Cemaden:

Adriana Cuartas

José Marengo

Marcelo Seluchi

Karinne Deusdará-Leal

Ana Paula Cunha

Anna Bárbara Coutinho

Germano Neto

Elisângela Broedel

Eliana Andrade

Lidiane Costa

Wagner Billa

William Toledo

Sala de Situação: Desastres Naturais

São José dos Campos, 15 de janeiro de 2019



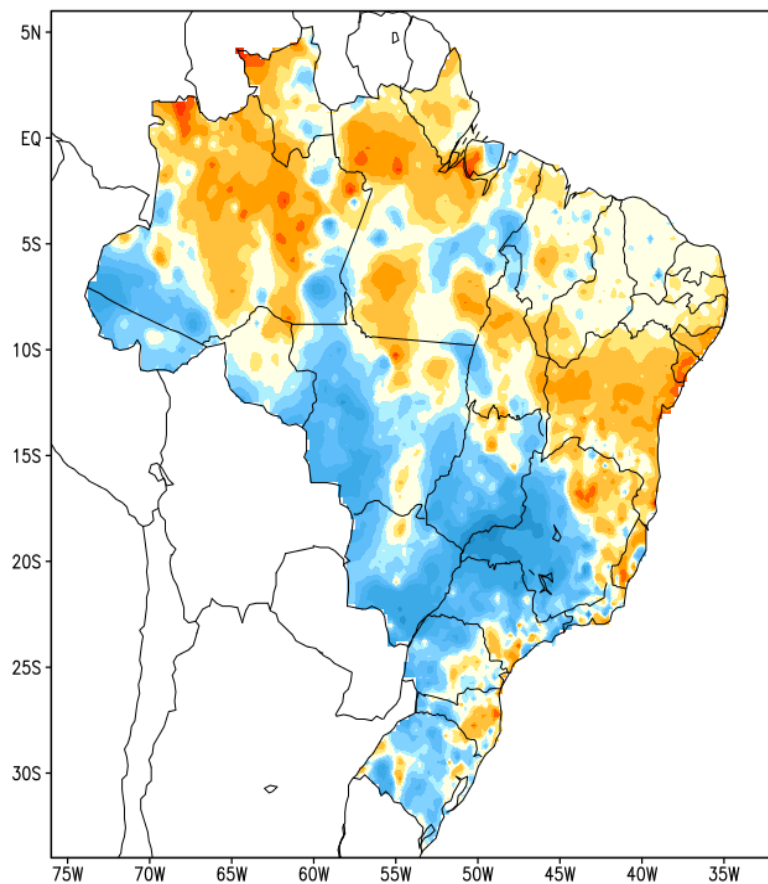
# Situação das Chuvas no Brasil

## TRIMESTRES **SON** E **OND**/2018

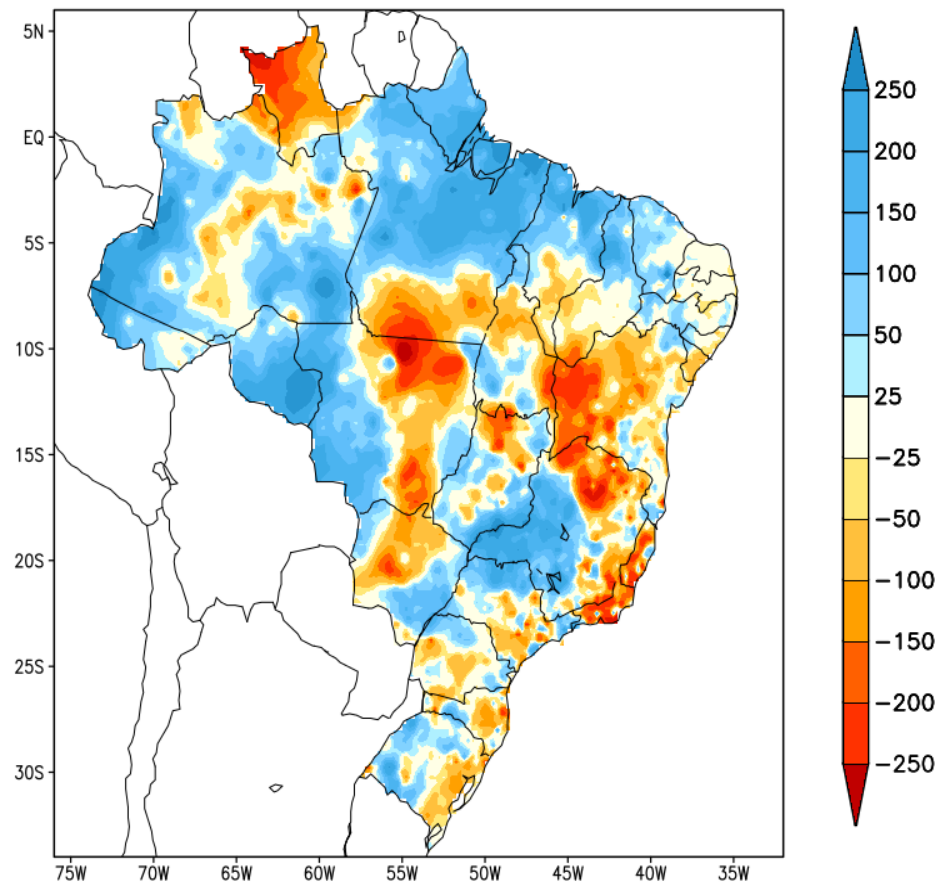
## **NOVEMBRO** E **DEZEMBRO**/2018

# Anomalia Trimestral de Precipitação

TRIMESTRE SON/2018

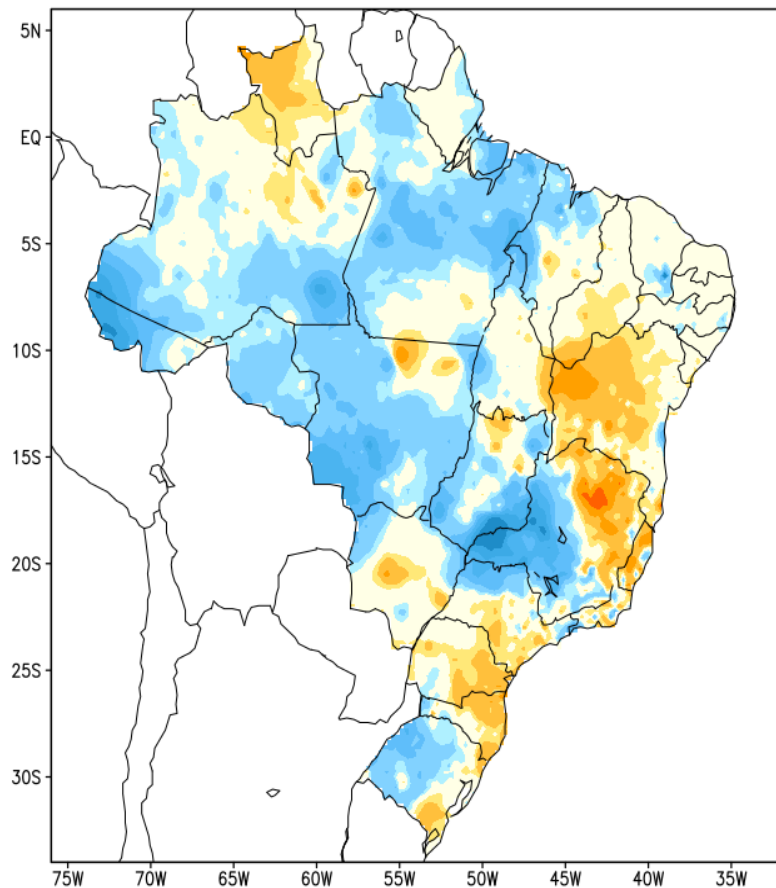


TRIMESTRE OND/2018

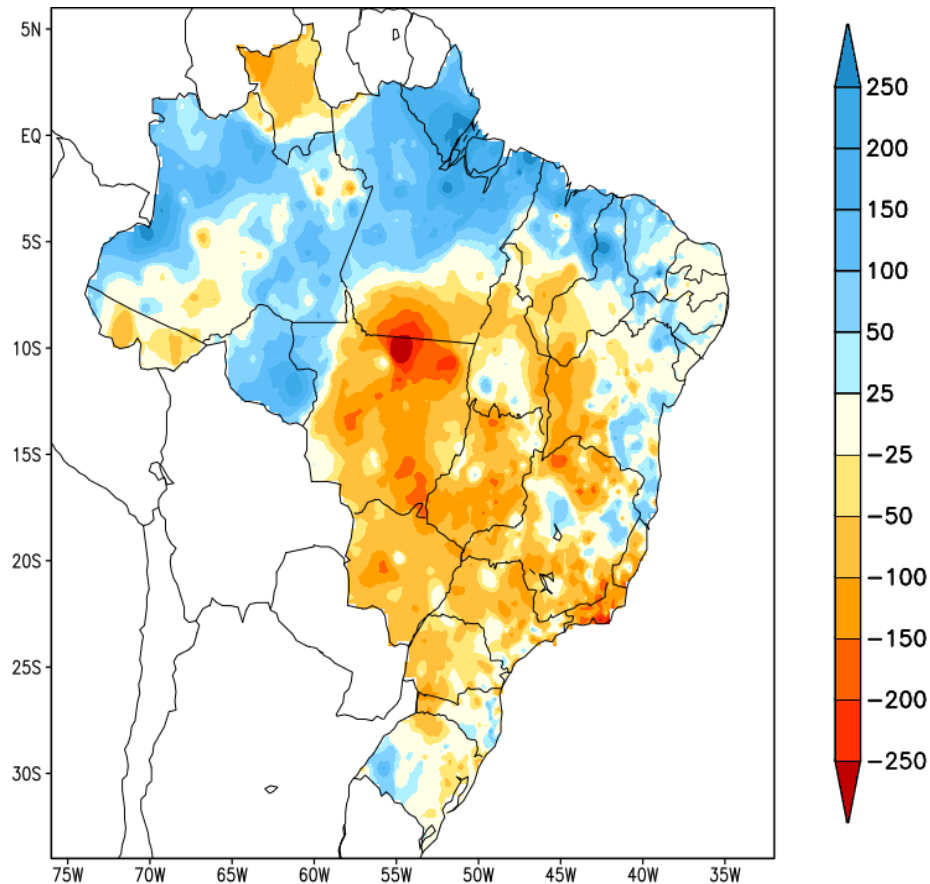


# Anomalia Mensal de Precipitação

**NOVEMBRO/2018**



**DEZEMBRO/2018**





# Avaliação das Ocorrências e Alertas para Desastres Naturais

# Ocorrências de Desastres Naturais - **Risco Hidrológico**

**NOVEMBRO/2018**

**Belo Horizonte-MG**  
**Chuva causa alagamentos e mortes**  
Fonte: G1 / Lucas Franco (Foto)



**Belo Horizonte (Pampulha)-MG**

**Inundação / Alagamento**

**Dia 15: 95,4 mm / 24 h**

**Acumulado: 230 mm**

**Aracruz (Primo\_Bitti)-ES**

**Inundação**

**Dias 09 e 10: 223,4 mm / 48 h**

**Acumulado: 326 mm**

Foram enviados **7 alertas** de nível **moderado** para o **ES**, no período de **08 a 11 de novembro**.

**Campinas (Aeroporto)-SP**

**Inundação**

**Dias 25 e 26: 88,7 mm / 48 h**

**Acumulado: 207,7 mm**



**Campinas-SP**  
**Córrego transborda na Avenida**  
**Orosimbo Maia**

Fonte: G1 / Rodrigo Dienert Ferrao (Foto)



**Cariacica-ES**

**Prefeitura decreta situação de**  
**emergência**

Fonte: G1 / Sílvio Juliano de Jesus (Foto)

**Cariacica (Maracanã)-ES**

**Alagamento**

**Dias 09 e 10: 201,1 mm / 48 h**

**Acumulado: 328,6 mm**

# Ocorrências de Desastres Naturais - Movimento de Massa

**NOVEMBRO/2018**

**Niterói-RJ**  
**Deslizamento**

Fonte: G1 Rio de Janeiro



Foram enviados alertas  
de nível **alto e muito**  
**alto** para o **RJ**, nos dias  
**25 e 26** de novembro.

**Angra dos Reis (Manbucaba)-RJ**

**Deslizamento**

**Dia 26: 321 mm / 24 h**

**Acumulado: 657,8 mm**

**Rio de Janeiro(Est. Pedra Bonita)-RJ**

**Deslizamento**

**Dia 26: 46,6 mm / 24 h**

**Acumulado: 386 mm**

**Niterói (Charitas)-RJ**

**Deslizamento**

**Dia 26: 101,6 mm / 6 h**

**Acumulado: 268 mm**

Foram enviados **20 alertas** de  
níveis **moderado e alto** para o  
**ES**, no período de **08 a 12** de  
novembro.

**Viana (Jucu)-ES**

**Deslizamento**

**Dia 09: 176,2 mm / 24 h**

**Acumulado: 354,2 mm**

**João Neiva-ES**

**Deslizamento**

**Dias 09 a 11: 178,6 mm / 72 h**

**Acumulado: 347 mm**

**Ouro Preto (Bauxita)-MG**

**Deslizamento**

**Dias 20 a 22: 84,6 mm / 72 h**

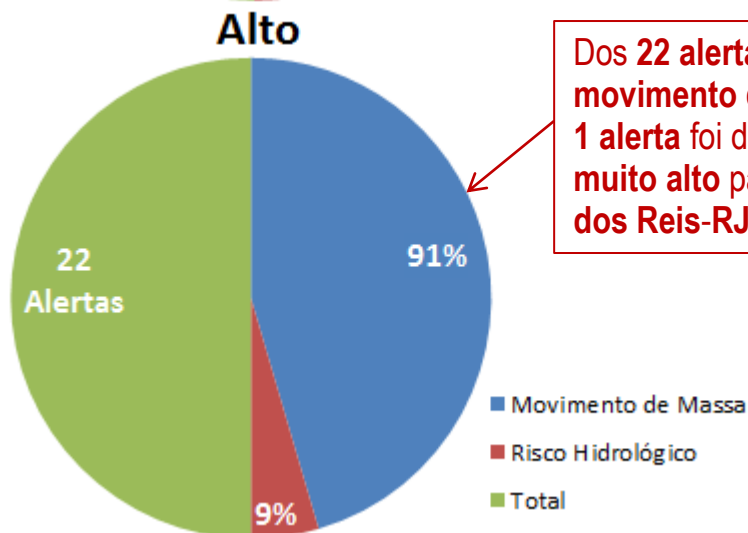
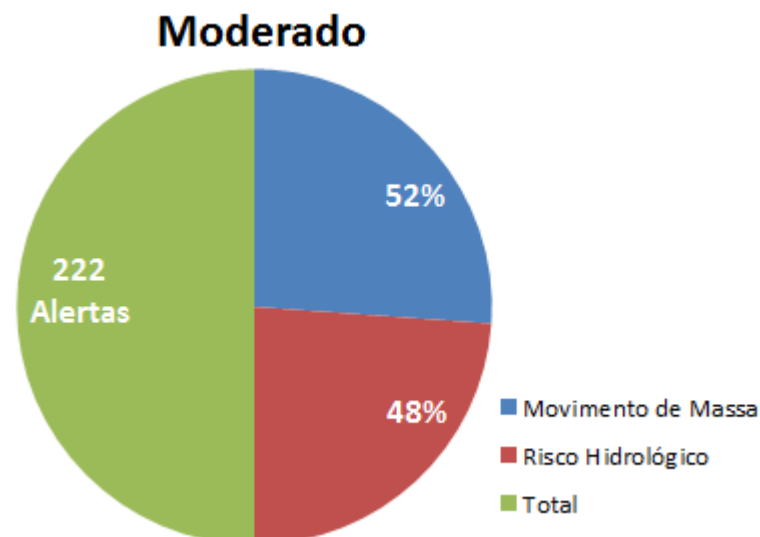
**Acumulado: 365 mm**

**Ouro Preto-MG**  
**Deslizamento**

Fonte: Defesa Civil / Divulgação



# Alertas de Desastres Naturais - Novembro/2018



Dos 22 alertas para movimento de massa, 1 alerta foi de nível muito alto para Angra dos Reis-RJ, no dia 25.

# Ocorrências de Desastres Naturais - **Risco Hidrológico**

**DEZEMBRO/2018**



São Bento do Sul (Colonial)-SC  
**Enxurrada**  
Dia 20: **87,8 mm / 48 h**  
Acumulado: **274,8 mm**



Visconde do Rio Branco (Centro)-MG  
**Inundação / Alagamento**  
Dia 31: **90,7 mm / 48 h**  
Acumulado: **376,5 mm**

Petrópolis (Independência 2)-RJ  
**Inundação**  
Dia 24 : **125,3 mm / 24 h**  
Acumulado: **323 mm**

Foram enviados **2 alertas** de nível **alto e moderado** para o município de **Sabará**, entre os dias **29 e 31** de dezembro.

Sabará (Borba Gato)-MG  
**Inundação**  
Dia 31: **203,3 mm / 48 h**  
Acumulado: **517,6 mm**



# Ocorrências de Desastres Naturais - Movimento de Massa

**DEZEMBRO/2018**



Jaraguá do Sul (Defesa Civil)-SC

**Deslizamento**

**Dia 23: 139,4 mm / 48 h**

**Acumulado: 312,4 mm**

Campos do Jordão (Vila Matilde)-SP

**Deslizamento**

**Dia 19: 145,8 mm / 120 h**

**Acumulado: 304,6 mm**

Benedito Novo (Centro)-SC

**Deslizamento**

**Dia 15: 147,4 mm / 48 h**

**Acumulado: 281,6 mm**

Dos **27 alertas** para **movimento de massa** enviados para **SC**, apenas **1 alerta** foi de nível **alto** para o município de **Benedito Novo-SC** no dia **14** de dezembro.

Santa Luzia (Rio das Velhas)-MG

**Deslizamento**

**Dia 27: 120,6 mm / 72 h**

**Acumulado: 398,4 mm**

Foram enviados **70 alertas** de nível **moderado** e **2 alertas** de nível **alto** para **movimento de massa** em **MG**. A maioria dos alertas foi enviada no final de dezembro.

Sabará (Borba Gato)-MG

**Deslizamento**

**Dia 31: 270 mm / 120 h**

**Acumulado: 517,6 mm**

Belo Horizonte (Pampulha)-MG

**Deslizamento**

**Dia 29: 173,3 mm / 120 h**

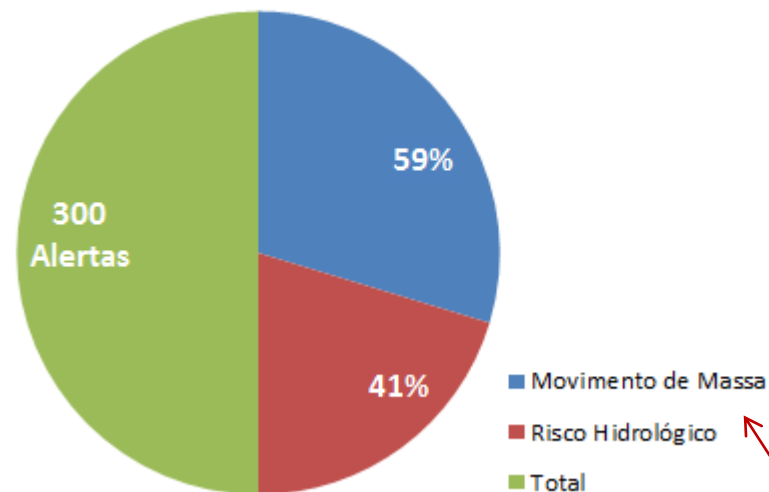
**Acumulado: 340,8 mm**



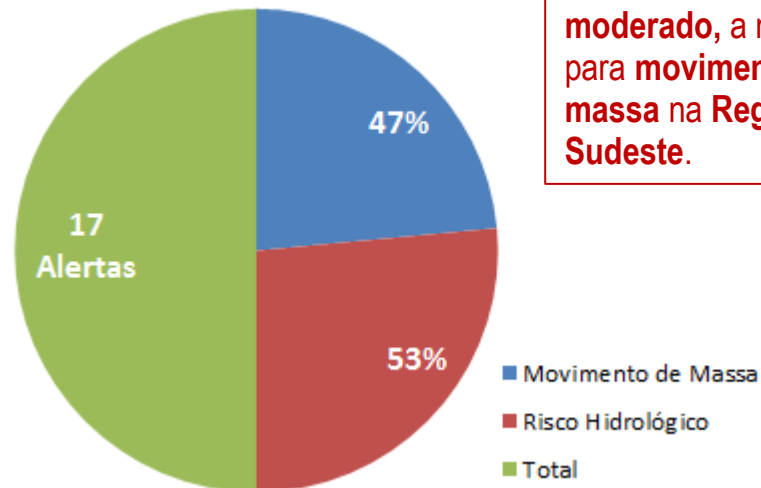
# Alertas de Desastres Naturais - Dezembro/2018



**Moderado**



**Alto**

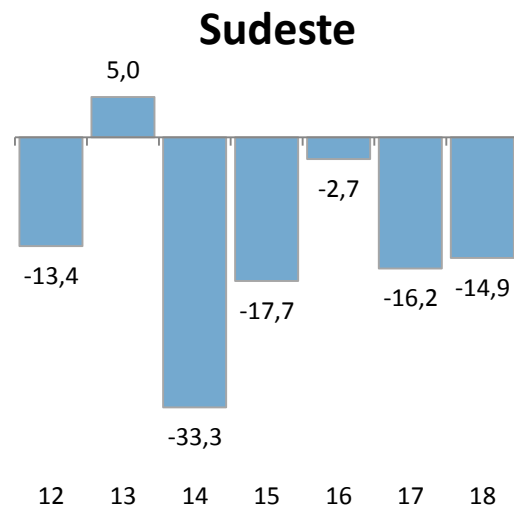
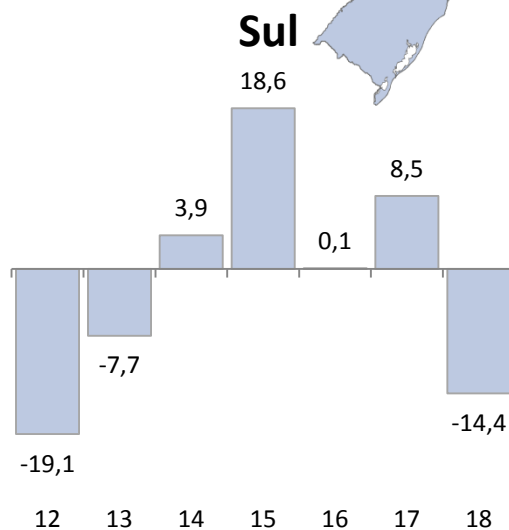
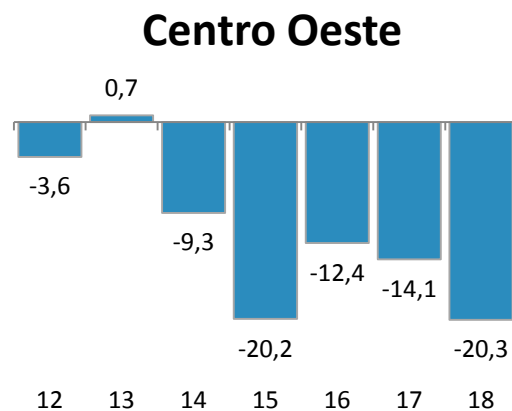
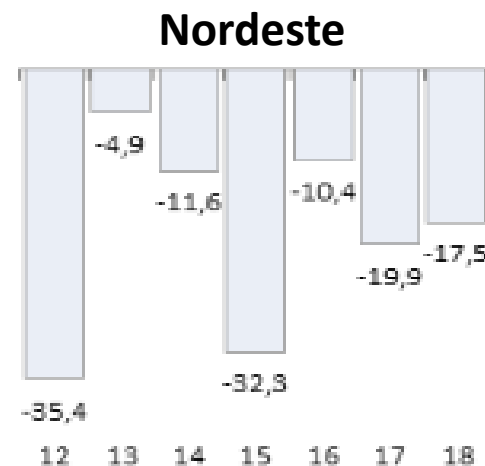
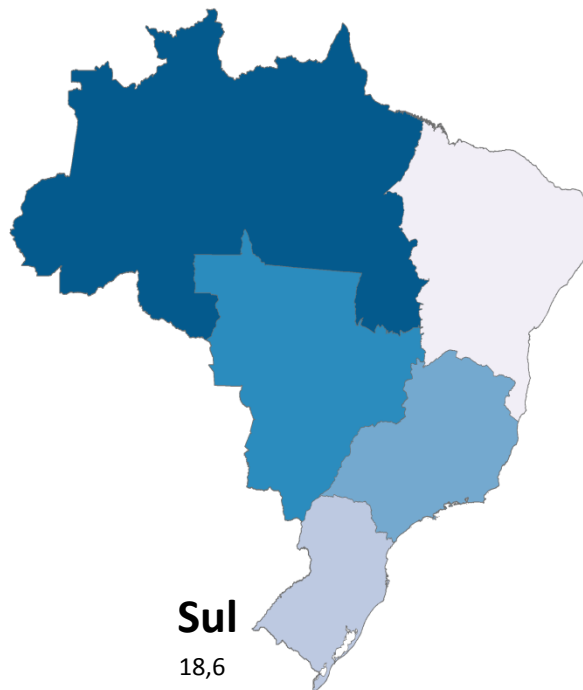
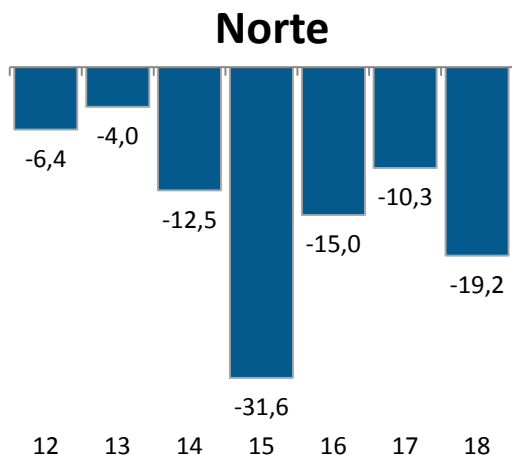


Dos **300 alertas** de nível **moderado**, a maioria foi para **movimento de massa** na **Região Sudeste**.

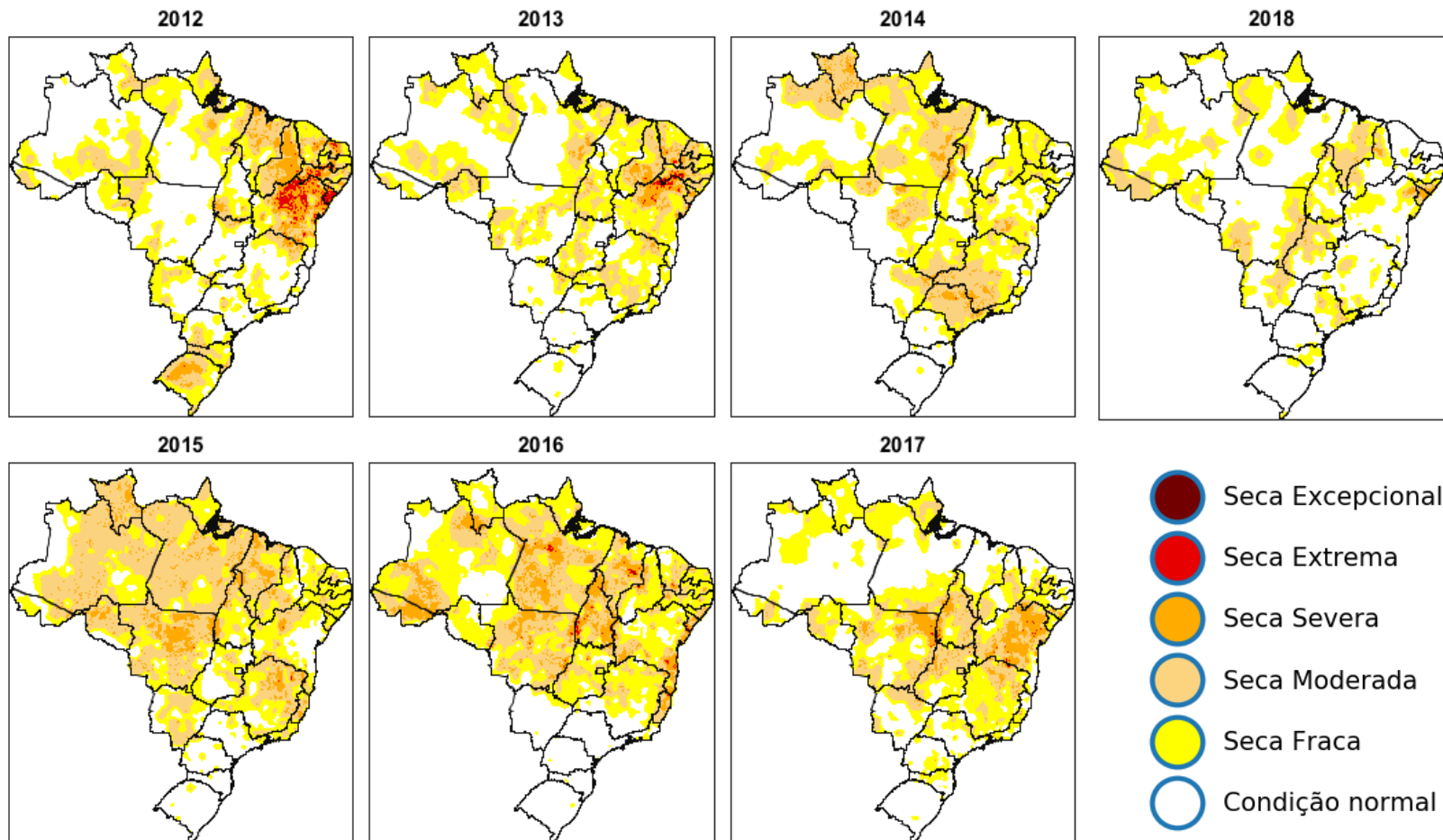


# Impactos na Vegetação e Agricultura de Sequeiro

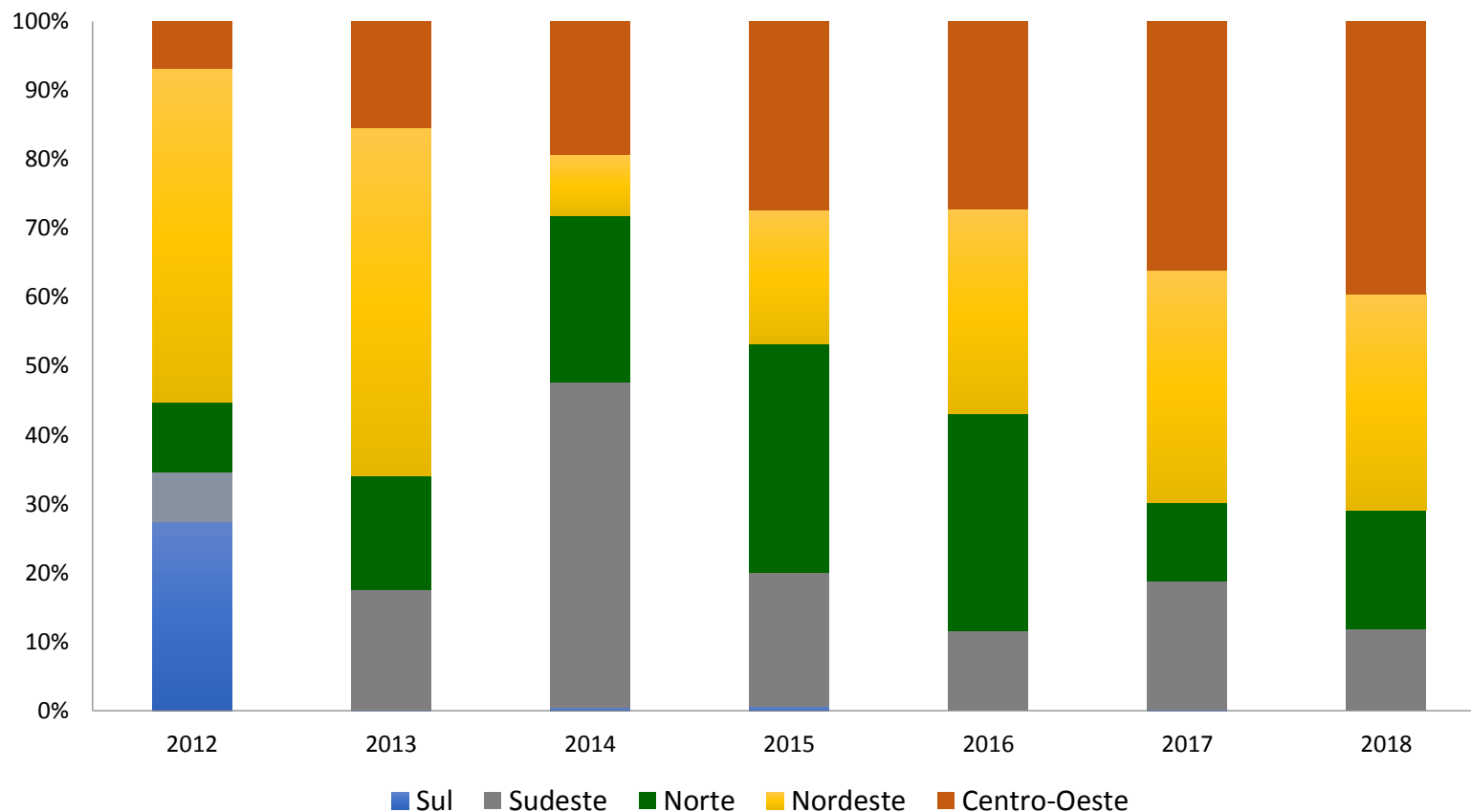
# Anomalia Anual de Precipitação (%)



# Índice Integrado de Seca (IIS)



## Índice Integrado de Seca (IIS)



**Índice Integrado de Seca (IIS)** em termos da porcentagem de área em relação à área total de cada região.

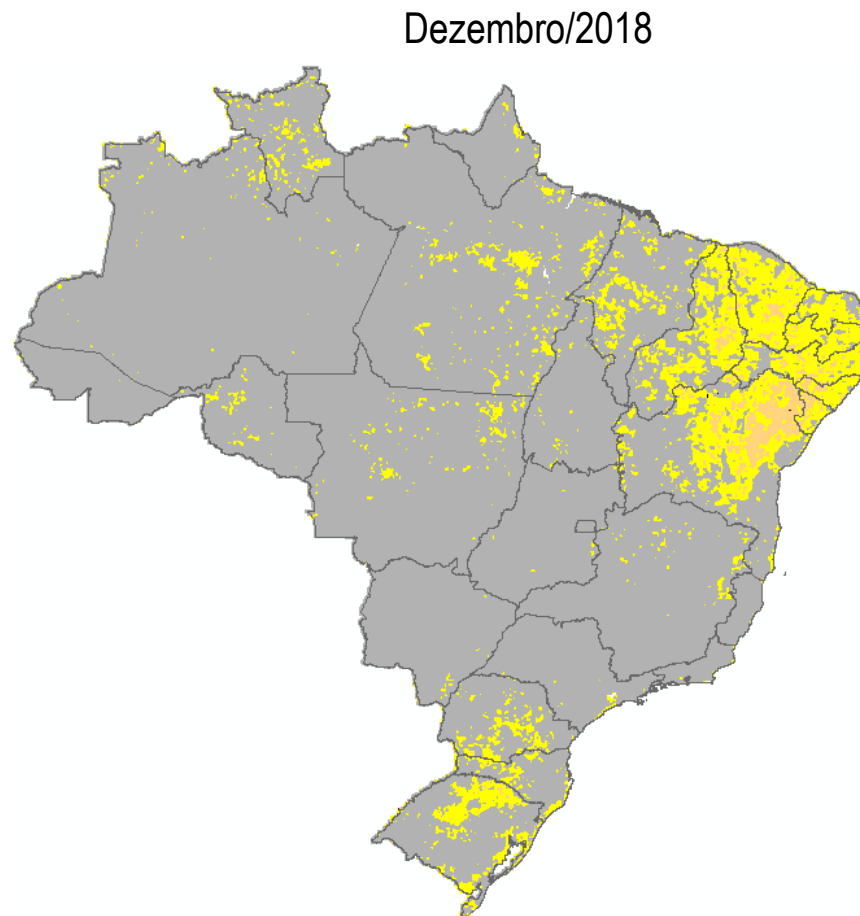
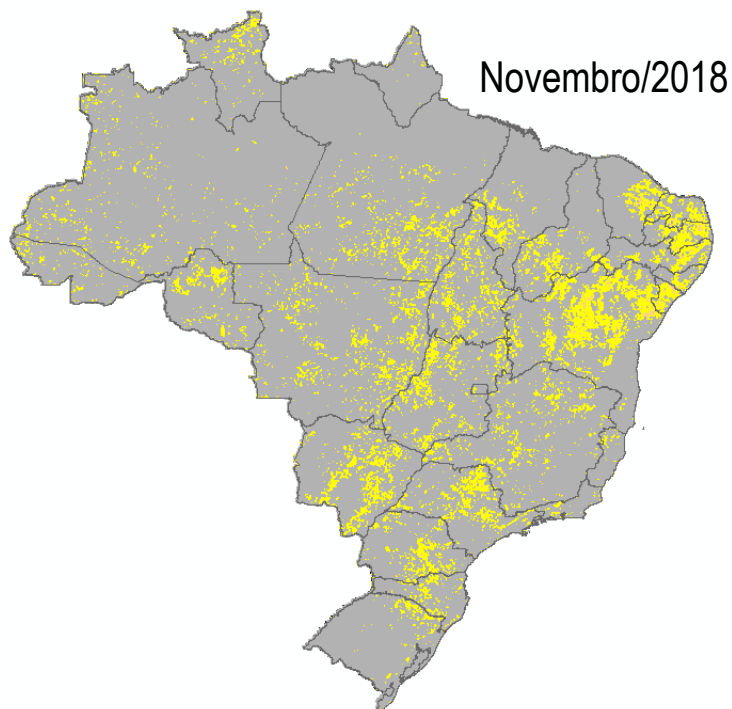
## Registro de Ocorrência de Seca e Estiagem



**PERÍODO**  
**01/12/2018 - 04/01/2019**

Estado	Número de Municípios
AL	34
BA	5
CE	31
MG	10
MS	1
PE	2
RS	1
SC	2
SE	5

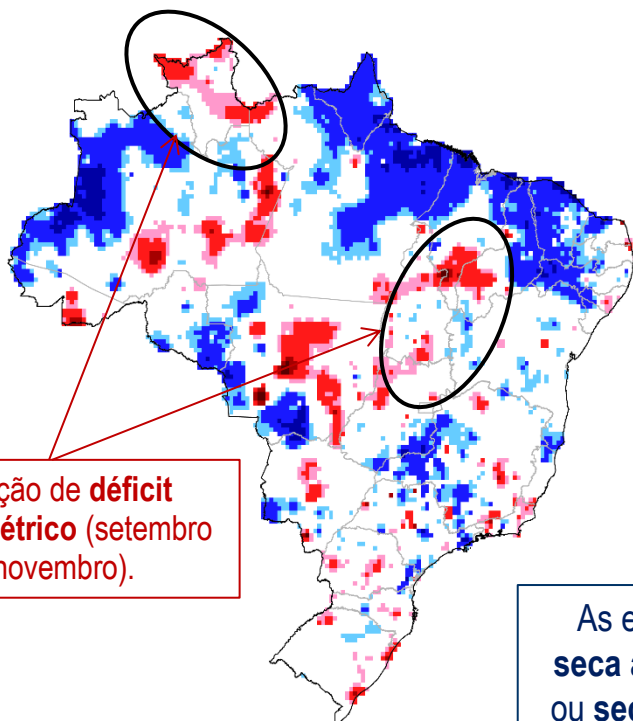
# Índice de Condição da Vegetação – VHI (Sensoriamento Remoto)



**VHI** → É calculado a partir da relação entre a temperatura da superfície e o índice de vegetação normalizado (**NDVI**).

# Índice Padronizado de Precipitação (SPI)

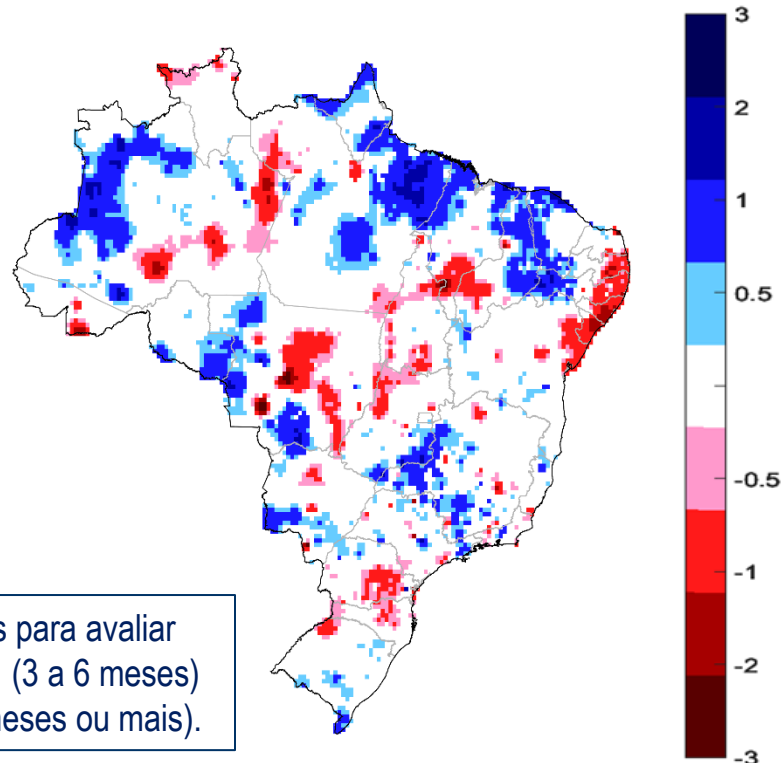
Dezembro/2018  
SPI - 3 meses



Situação de **déficit pluviométrico** (setembro a novembro).

As escalas são utilizadas para avaliar **seca agrícola/vegetativa** (3 a 6 meses) ou **seca hidrológica** (6 meses ou mais).

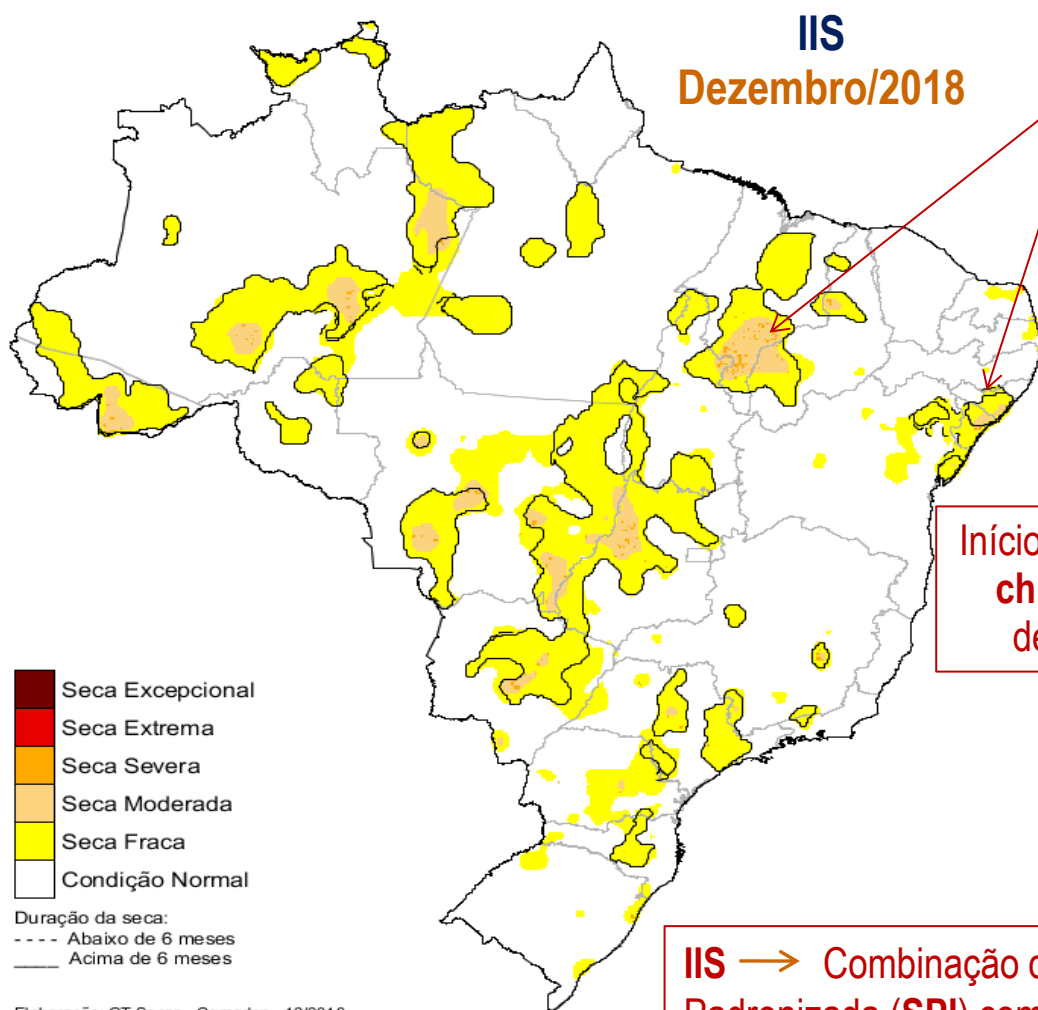
Dezembro/2018  
SPI - 6 meses



**SPI** → Índice utilizado para identificar quando a precipitação de uma determinada região encontra-se abaixo/acima do esperado (**climatologia**). Este índice é calculado a partir de dados pluviométricos mensais.

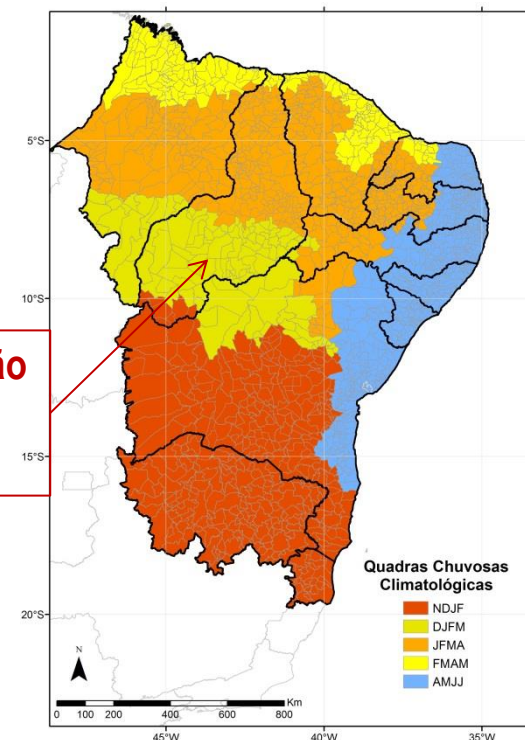
# Índice Integrado de Seca (IIS)

## SPI atual + VHI (Condição Atual da Vegetação)



Situação mais crítica de acordo com o **IIS** para o mês de dezembro de 2018 (Maranhão, Piauí, Sergipe e Alagoas)

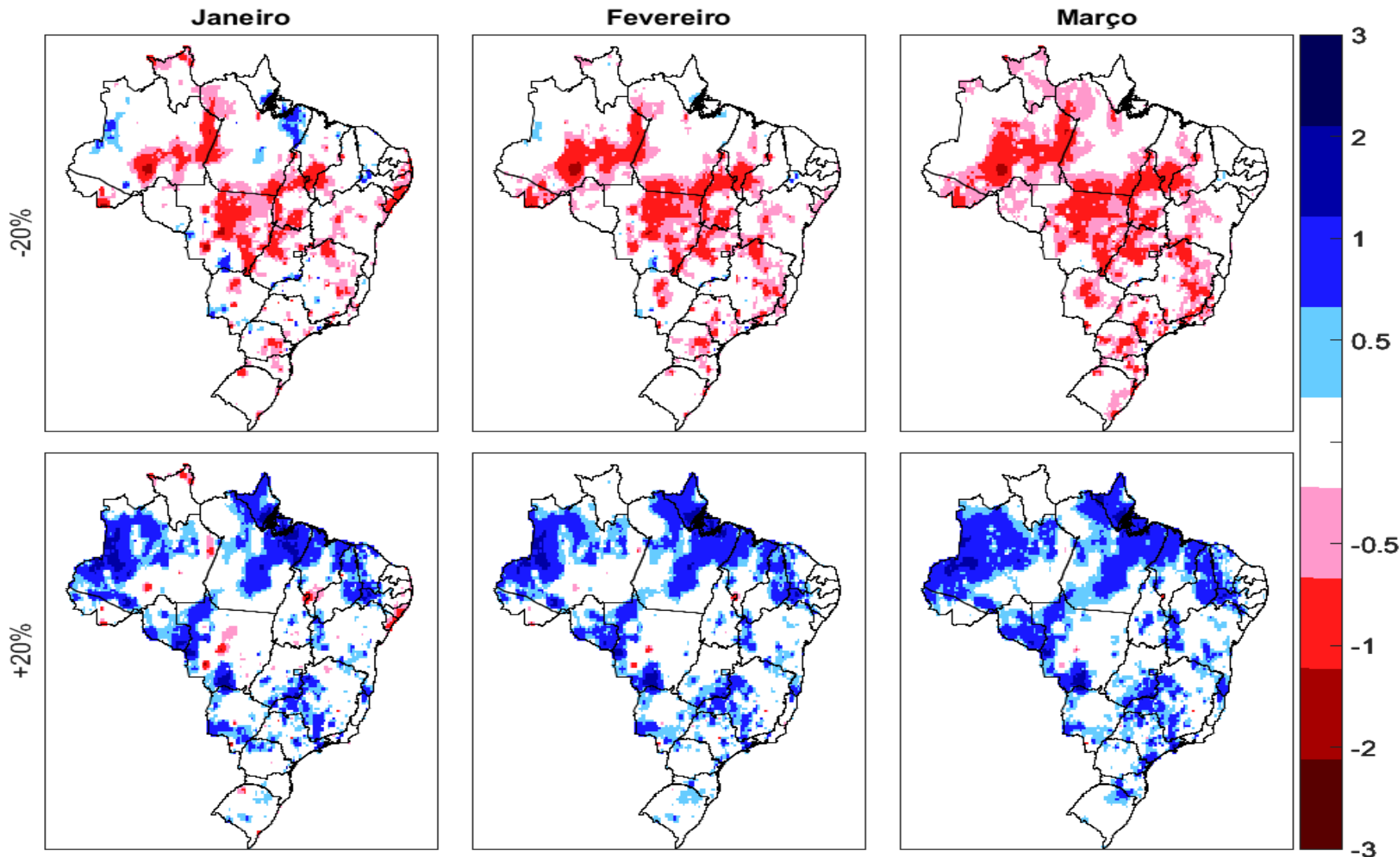
Início da **estação chuvosa** em dezembro.



**IIS** → Combinação do Índice de Precipitação Padronizada (**SPI**) com o Índice de Condição Atual Vegetação (**VHI**).

Duração da seca:  
- - - - - Abaixo de 6 meses  
— Acima de 6 meses

## Cenários de Índice de Precipitação Padronizada (SPI-6: 3 observados + 3 cenários)

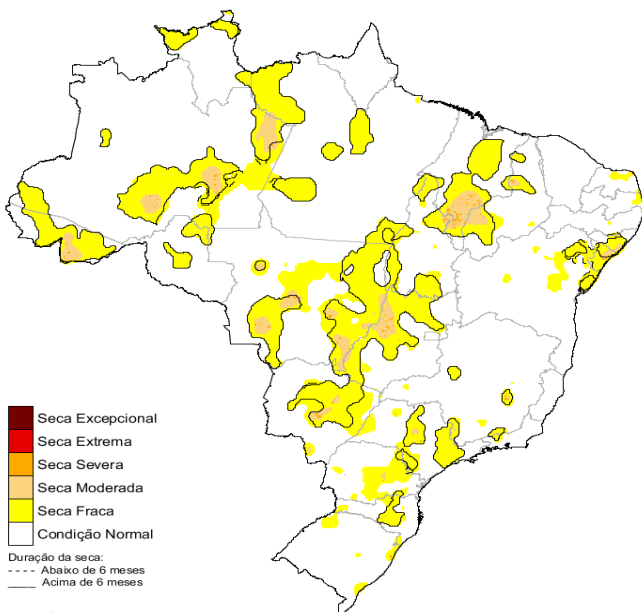


# IIS: Cenários SPIs + VHI

## (Condição Atual da Vegetação)

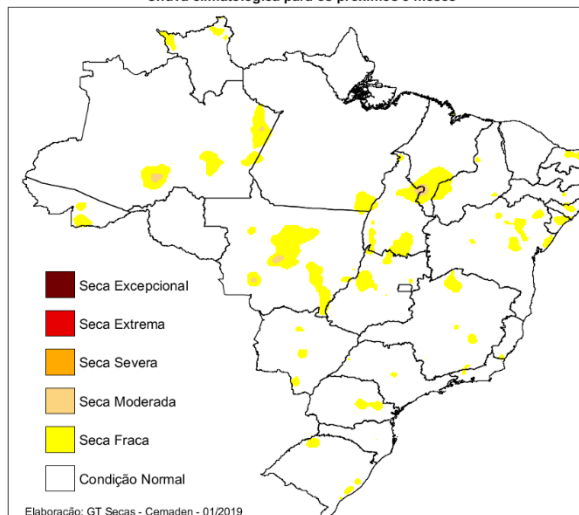
### Trimestre JFM/2019

IIS – Dezembro/2018



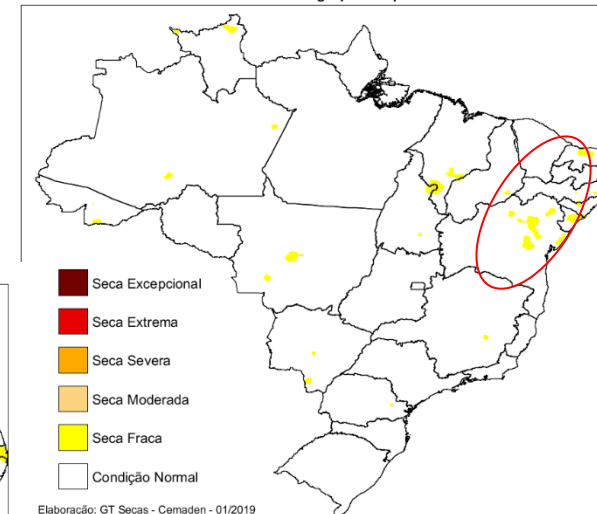
Chuva na média

Chuva climatológica para os próximos 3 meses



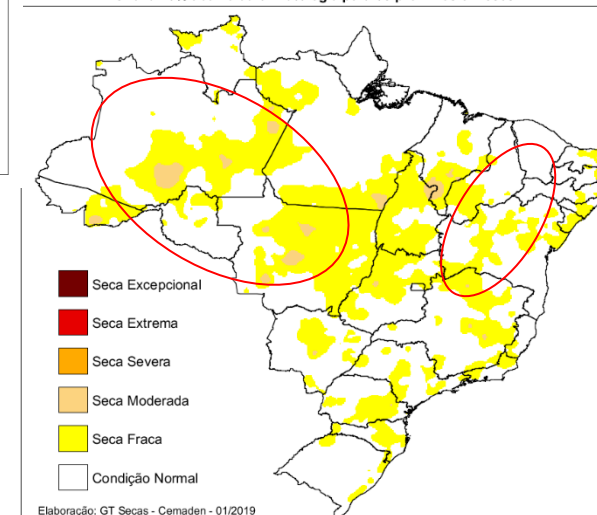
Chuva 20% acima da média

Chuva 20% acima da climatologia para os próximos 3 meses



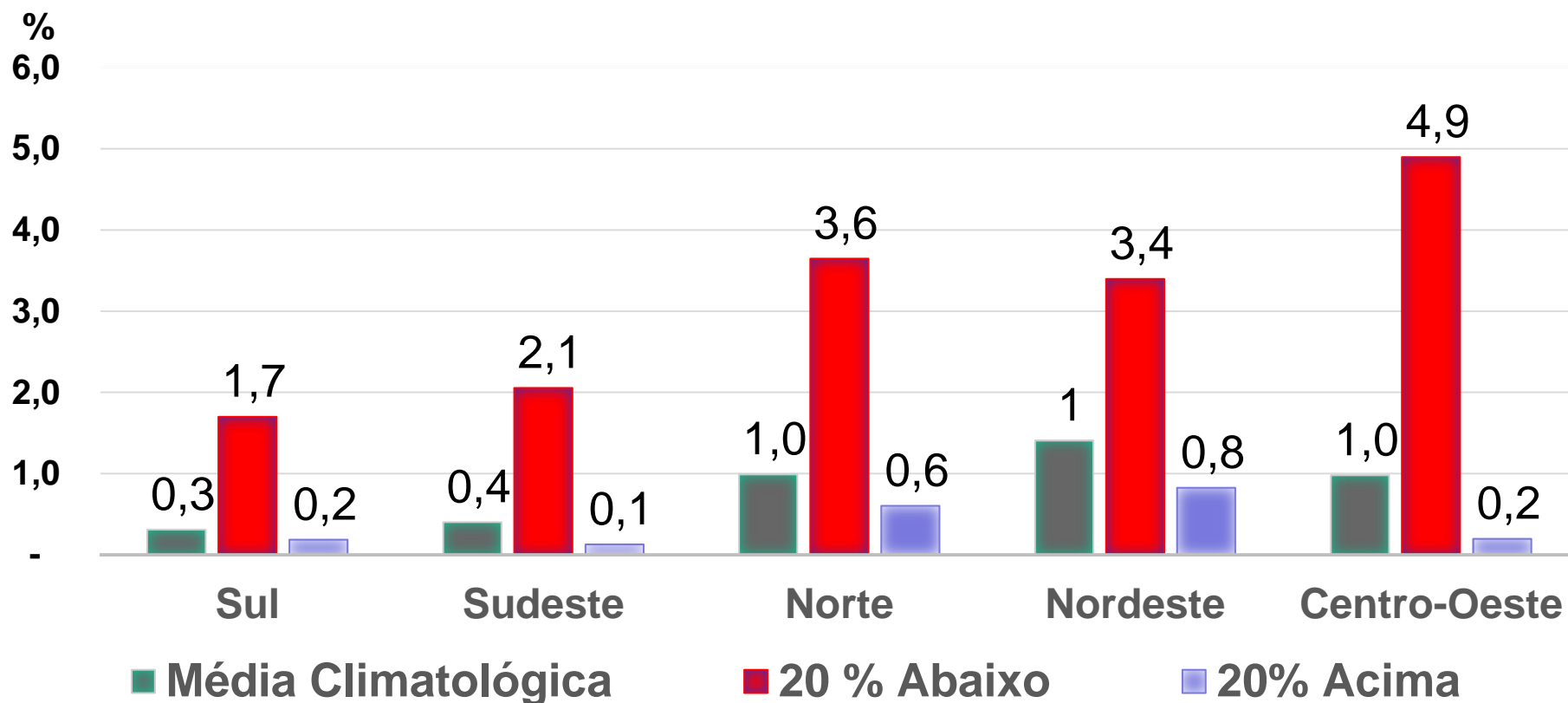
Chuva 20% abaixo da média

Chuva 20% abaixo da climatologia para os próximos 3 meses



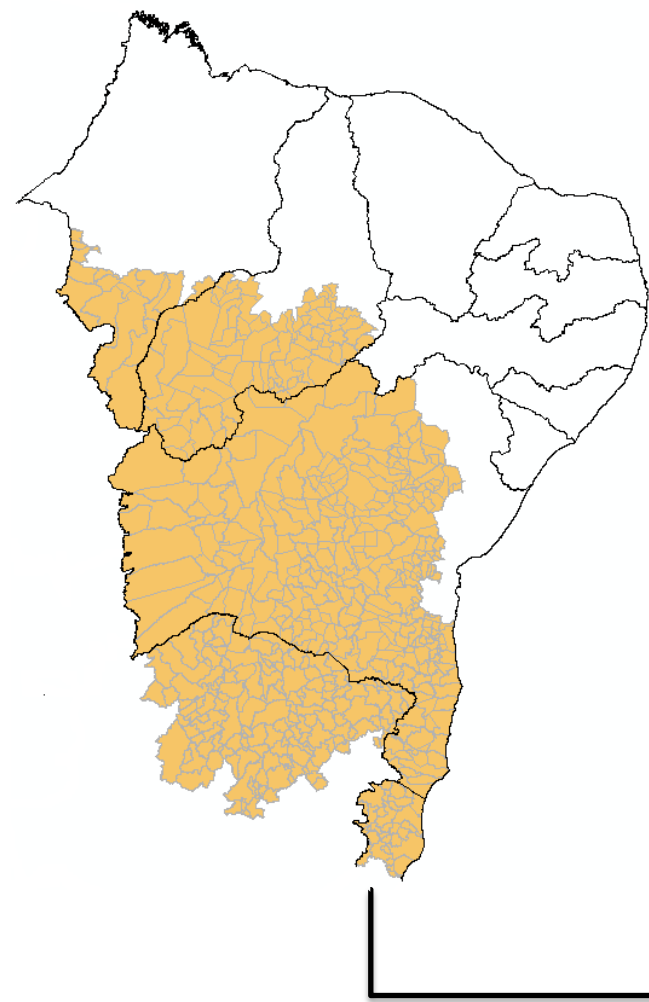
**A situação de seca moderada e severa permanece entre Sergipe e Alagoas, mesmo em um cenário com chuva 20% acima da média.**

# Projeção de área impactada por seca (IIS) moderada à excepcional Trimestre JFM/2019



Índice Integrado de Seca (IIS) em termos da porcentagem de área em relação à área total de cada região.

# Previsão de Impactos na Agricultura Familiar de Sequeiro Calendário JFM/2019



Agricultura Familiar de Sequeiro no  
norte de Minas Gerais

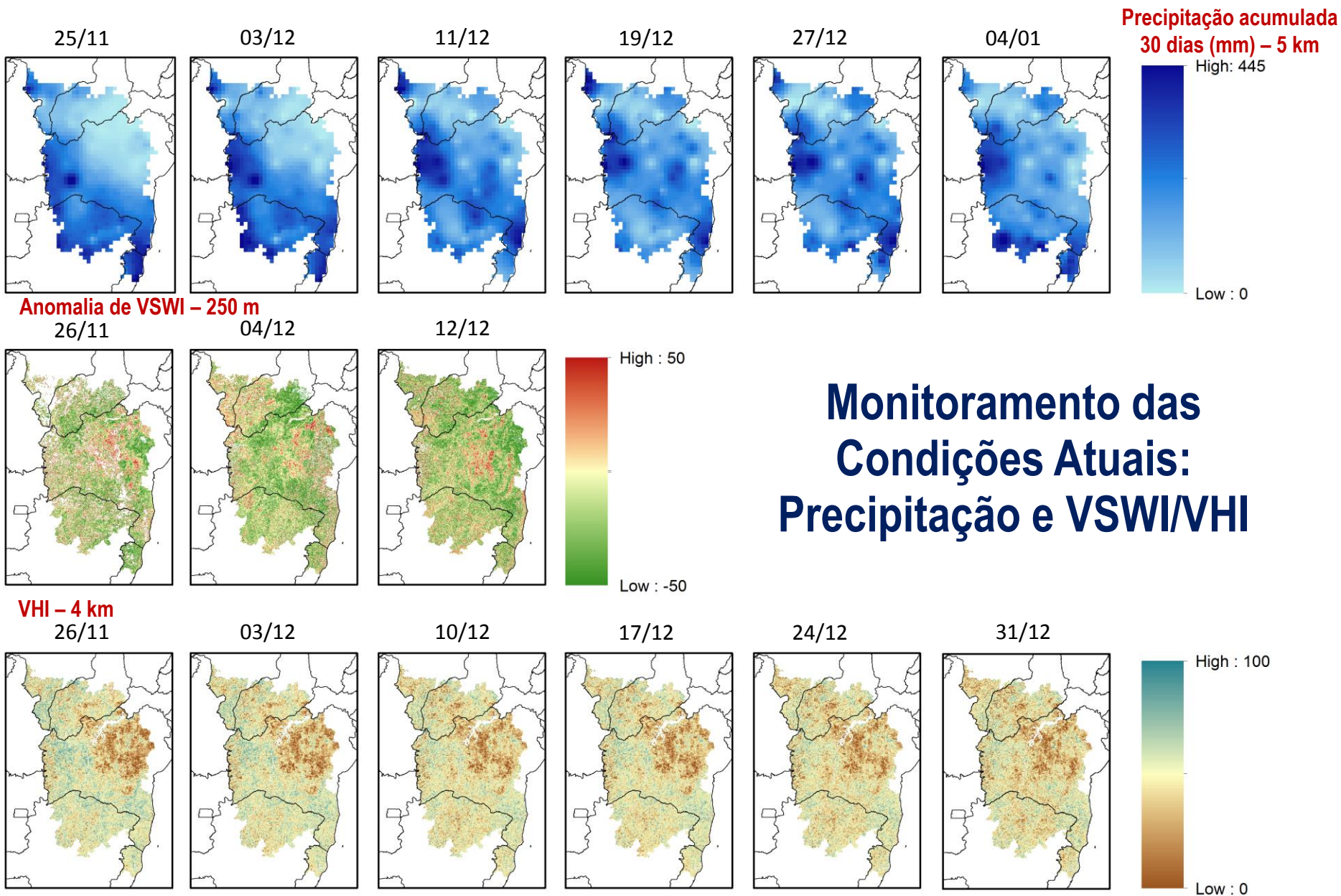
Fonte: Cemaden / Divulgação

Estimativa de  
propriedades de  
**agricultura de  
sequeiro** na região:  
**639.225**

**Municípios com calendário de plantio:**  
novembro e dezembro/2018

**Período crítico:**  
dezembro/2018 e janeiro/2019

**Início da estação chuvosa:**  
outubro e novembro.

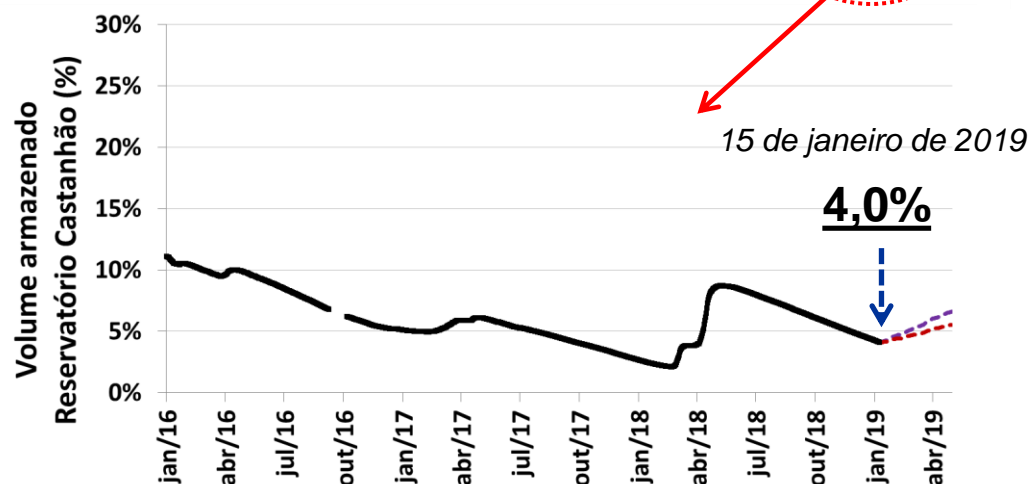
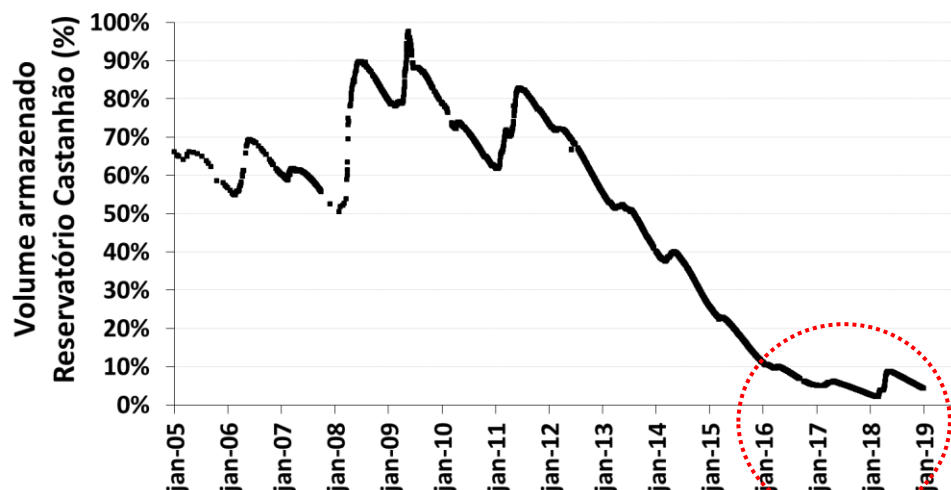




# Impactos nos Recursos Hídricos

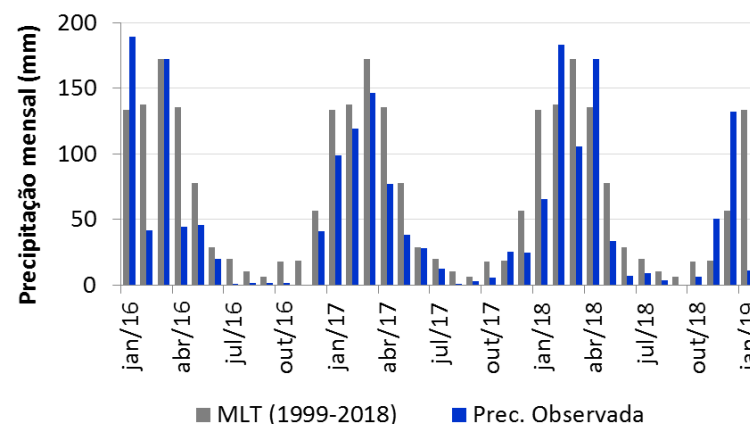
# Simulação do Volume Armazenado nos Reservatórios do Nordeste

## Castanhão (Ceará): 2005-2018



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

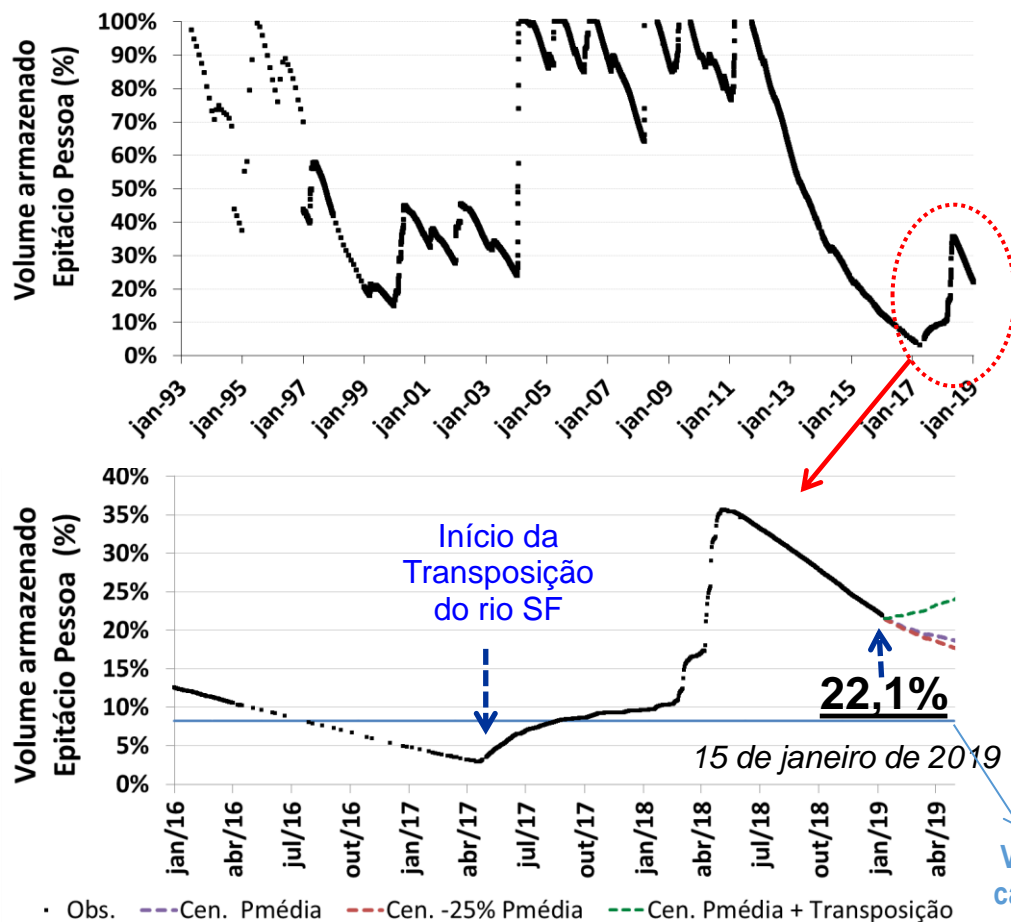
- ✓ Maior reservatório do Nordeste - CE
- ✓ Capacidade de 6,7 bilhões m<sup>3</sup>
- ✓ Abastecimento: 8 cidades no Vale do Jaguaribe (≈ 600 mil hab) + Grande Fortaleza e 3 regiões vizinhas (≈ 4 milhões de hab.)
- ✓ Início crise hídrica: janeiro/2012



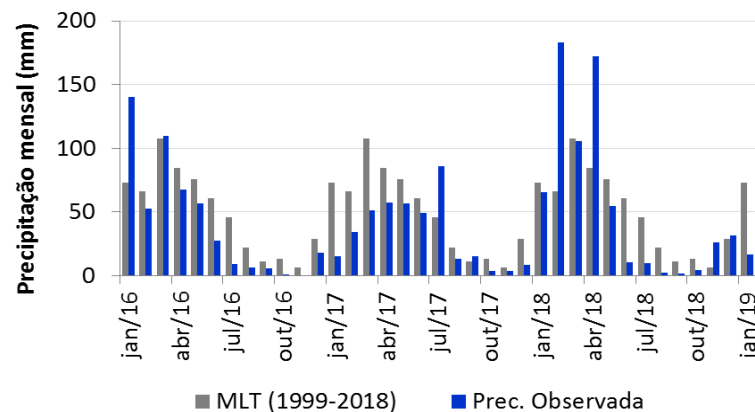
Projeções para o **Castanhão** indicam **situação menos crítica** que em **março/2018**.

# 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

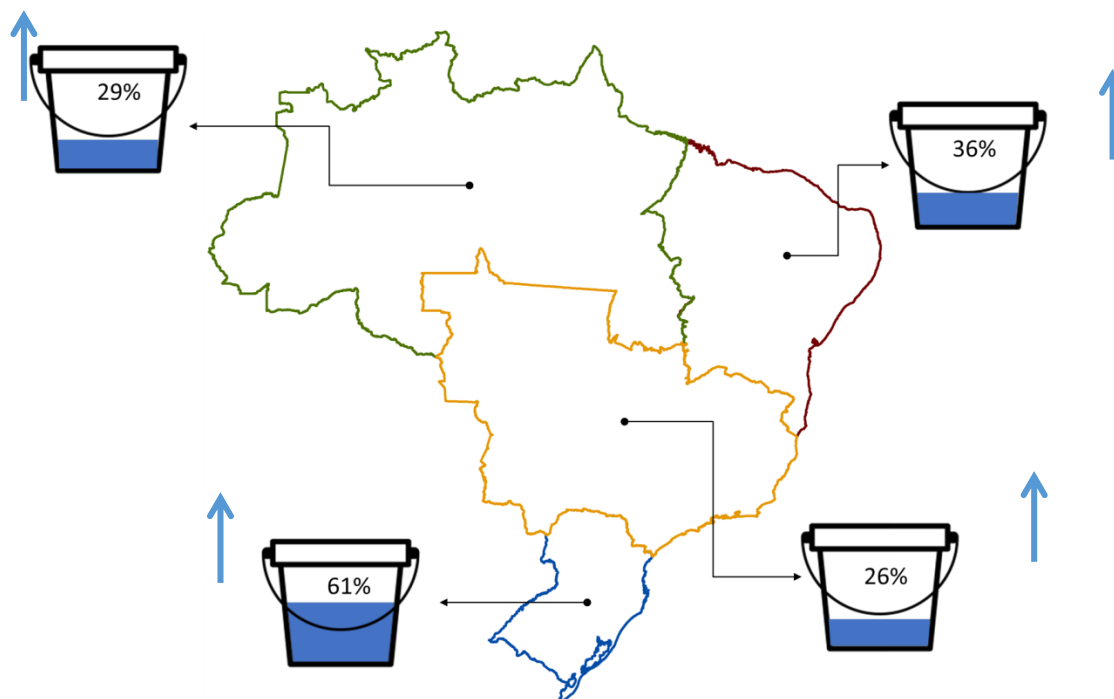


Transposição **suspensa** de **abr** a **set/2018**.  
Atualmente operante, porém sem **previsão**  
**de chegar ao Boqueirão.**

Volume mínimo para  
captação de água por  
gravidade

Projeções para o **Boqueirão**  
indicam situação **semelhante a**  
**março/2018.**

# Impactos no Sistema Hidrelétrico

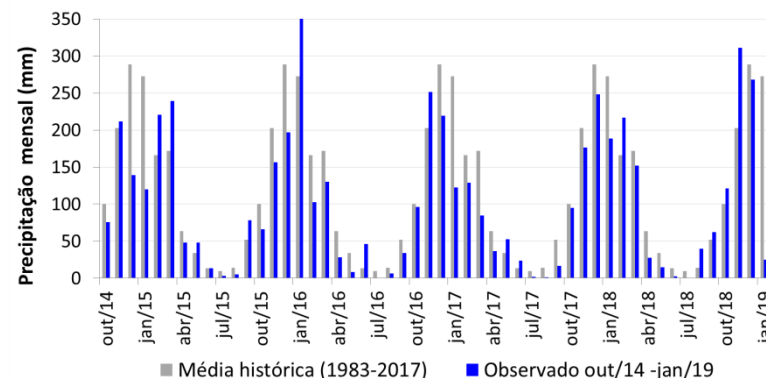
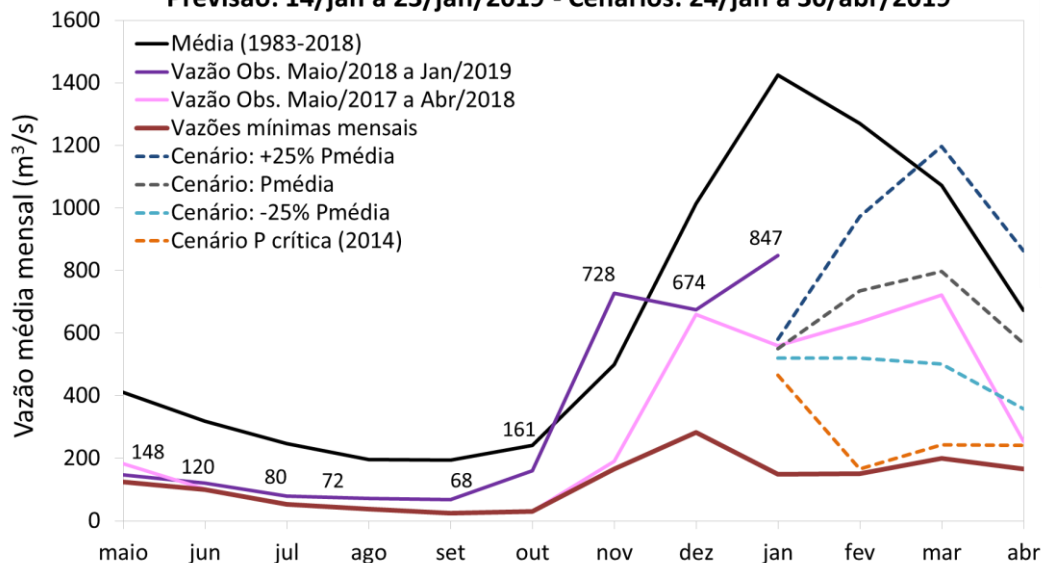


Volume de energia armazenada (EAR): situação em **dezembro/2018**.  
As setas comparam a situação atual com a situação em **dezembro/2017**.

# Sub-bacia de Três Marias – Rio São Francisco



**UHE Três Marias: Simulação da vazão natural média mensal**  
**Previsão: 14/jan a 23/jan/2019 - Cenários: 24/jan a 30/abr/2019**

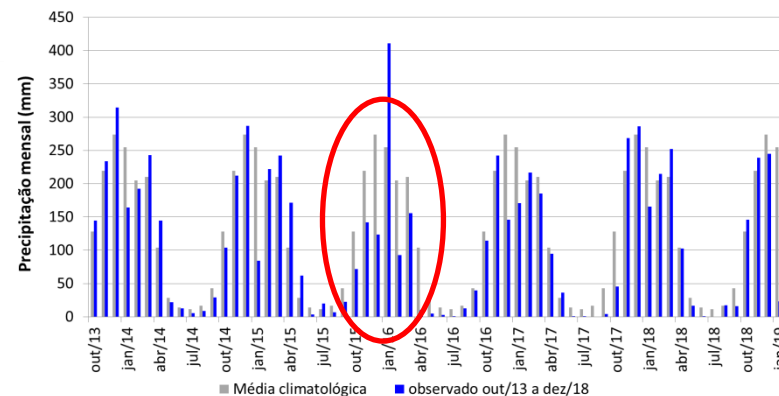
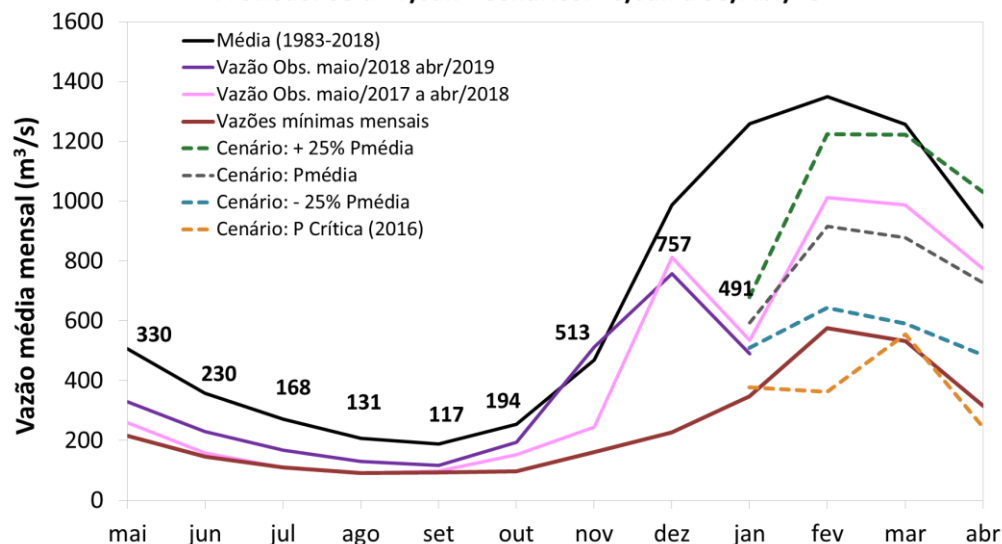


Em um cenário de chuvas na **média climatológica**, o modelo hidrológico indica vazões em torno de **55% da MLT**, situação mais favorável que **JFM/2018**.

Cenários de Vazão	Vazão JFM: 1256 m³/s*	
Cenário Crítico de Precipitação (2014– 45% da média)	227 m³/s	~20% da MLT
-25% Prec. Média	514 m³/s	~ 40% da MLT
Prec. Média	694 m³/s	~ 55% da MLT
+25% Prec. Média	917 m³/s	~ 70% da MLT

# Sub-bacia de Serra da Mesa – Rio Tocantins

**UHE Serra da Mesa: Simulação da vazão natural média mensal**  
**Previsão: 08 a 17/Jan - Cenários: 18/Jan a 30/Abr/19**

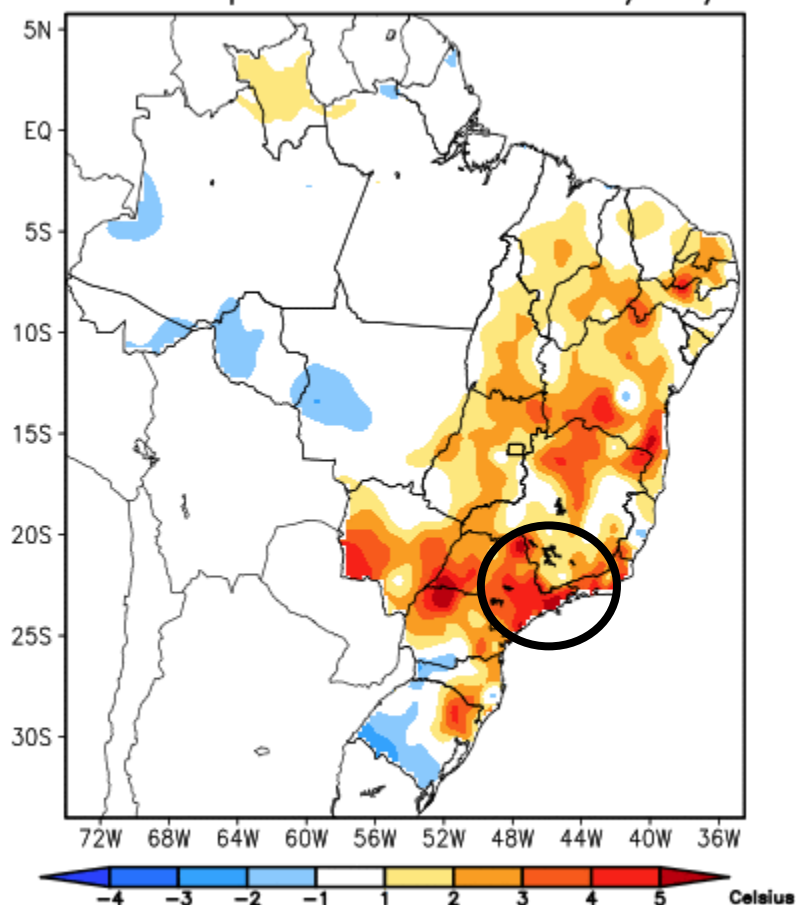


Em um cenário de chuvas na **média climatológica**, o modelo hidrológico indica vazões próximas a 70% da MLT, situação menos favorável do que **JFM/2018**.

Cenários de Vazão	Vazão JFM: 1288 m³/s	
Cenário Crítico de Precipitação (2016 – 50% da MLT)	432 m³/s	~ 35% da MLT
-25% Prec. Média	581 m³/s	~ 50% da MLT
Prec. Média	796 m³/s	~ 70% da MLT
+25% Prec. Média	1042 m³/s	~ 90% da MLT

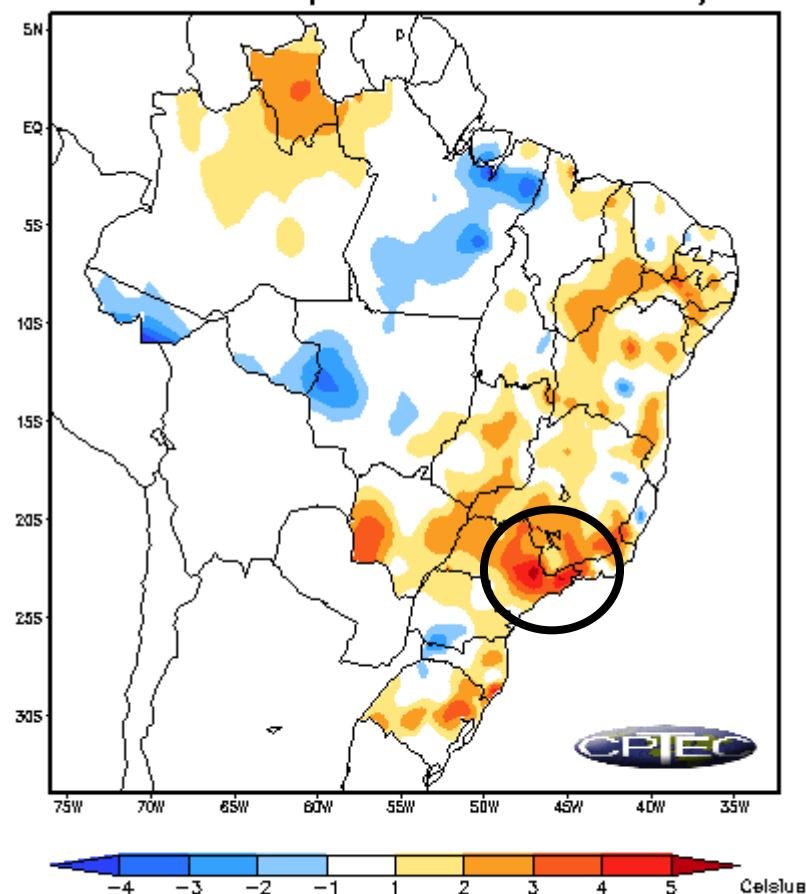
# Impactos no Sistema Cantareira

Anomalia Temperatura Maxima ate 14/JAN/2019



Fontes de dados: CPTEC/INPE-INMET-FUNCME/CE-AESA/PB-EMPARN/RN  
ITEP/LAMEPE/PE-FEPAGRO/RS-CHESF-COMET/RJ-DHME/PI-CMRH/SE-SEMARH/A  
SEMARH/BA-CEMIG/SIMGE/MG-SEAG/ES-SIMEPAR/PR-CLIMERH/SC-IAC/SP

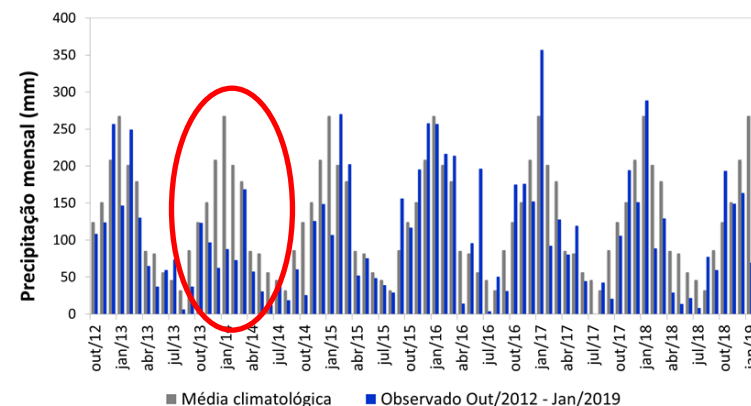
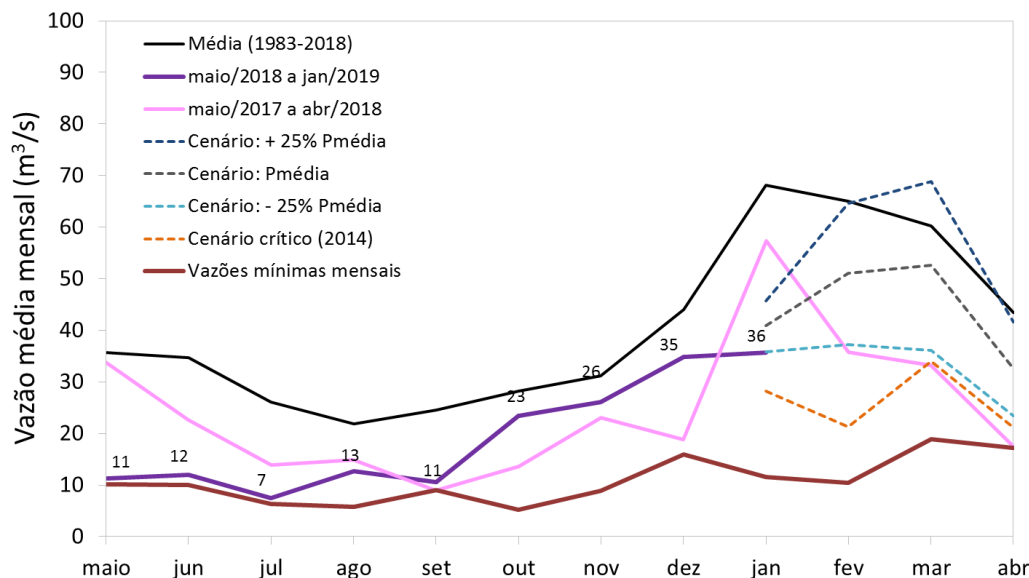
Anomalia da Temperatura Maxima - JAN/2014



Fontes de dados: CPTEC/INPE-INMET-FUNCME/CE-AESA/PB-EMPARN/RN  
ITEP/LAMEPE/PE-FEPAGRO/RS-CHESF-COMET/RJ-DHME/PI-CMRH/SE-SEMARH/A  
SEMARH/BA-CEMIG/SIMGE/MG-SEAG/ES-SIMEPAR/PR-CLIMERH/SC-IAC/SP

# Cantareira: Projeção de Vazão Afluente (Modelo PDM-Cemaden)

**Sistema Cantareira: Simulação da Vazão Afluente Média Mensal**  
**Previsão: 06 a 15/01 - Cenários: 16/01 a 30/04/2019**



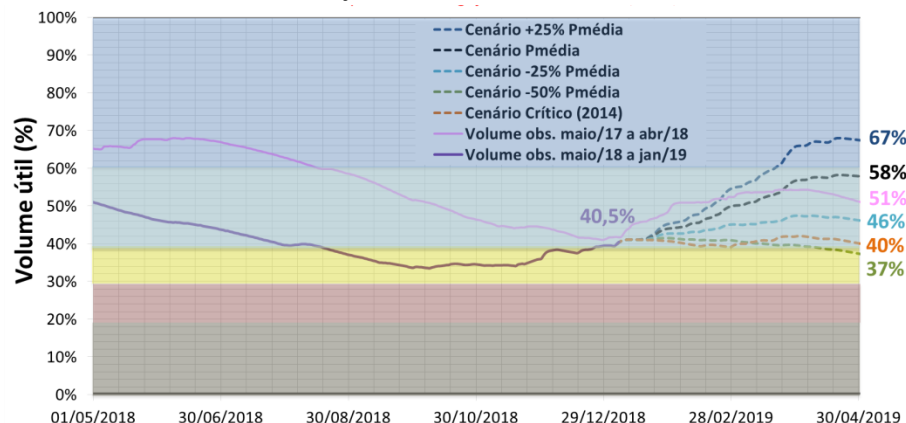
Em um cenário de chuvas **na média climatológica**, o modelo hidrológico indica vazões próximas a **75% da MLT**, situação mais favorável do que **JFM/2018**.

Cenários de Precipitação	Vazão JFM: 65 m³/s	
Cenário Prec. Crítica (2014– 49% da média)	28 m³/s	~ 40% da MLT
-25% Prec. Média	36 m³/s	~ 55% da MLT
Prec. Média	48 m³/s	~ 75% da MLT
+25% Prec. Média	60 m³/s	~ 90% da MLT

# Cantareira: Evolução do Armazenamento

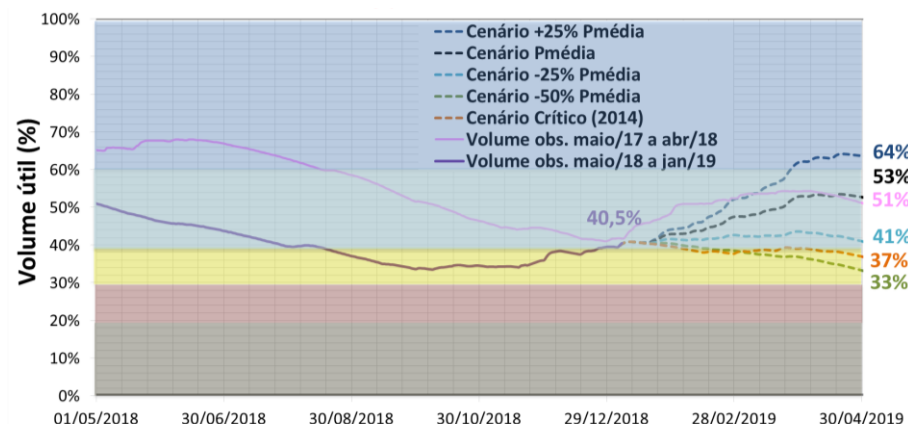
## Com Interligação

Evolução do Armazenamento do Sistema Cantareira  
06/jan a 30/abr/2019

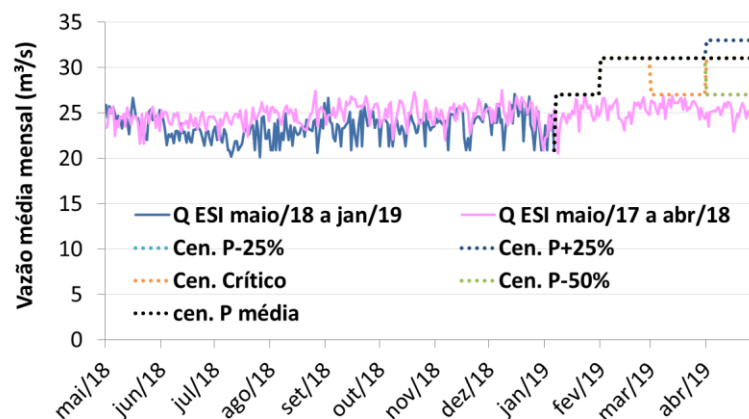


## Interligação Desativada

Evolução do Armazenamento do Sistema Cantareira  
06/jan a 30/abr/2019



## Vazão para Sistema Elevatório Santa Inês



Em um cenário de chuvas na média climatológica e defluência de acordo com a Resolução ANA/DAEE Nº 925, o modelo hidrológico indica **situação de armazenamento semelhante a março/2018.**



## Resumo dos Impactos no Brasil JFM/2019

REGIÕES	SITUAÇÃO DE SECA (CENÁRIO DE CHUVAS EM TORNO DA MÉDIA)	
	RECURSOS HÍDRICOS	VEGETAÇÃO E AGRICULTURA DE SEQUEIRO
NORTE		Porcentagem de área impactada: 1% (Com chuva 20% abaixo da média: 3,6% )
NORDESTE	<p><b>Boqueirão</b> com volume armazenado em situação <u>menos crítica</u> que em <b>março/2018</b>.</p> <p><b>Castanhão</b> com volume armazenado em situação <u>menos crítica</u> que em <b>março/2018</b>.</p>	Porcentagem de área impactada: 1% (Com chuva 20% abaixo da média: 3,4% ) A situação de <b>seca moderada</b> permanece entre <b>Sergipe e Alagoas</b> , mesmo num cenário de chuva 20% acima da média.
CENTRO-OESTE	Em <b>Serra da Mesa</b> , o modelo hidrológico vazões próximas a 70% da <b>MLT</b> , situação <u>menos favorável</u> que no mesmo período de 2018.	Porcentagem de área impactada: 1% (Com chuva 20% abaixo da média: 4,9%)
SUDESTE	<p>A situação em <b>Três Marias</b> seria de vazões em torno de 55% da <b>MLT</b>, situação <u>mais favorável</u> que no mesmo período de 2018.</p> <p>O modelo hidrológico sugere que o volume armazenado no <b>Sistema Cantareira</b> ficaria em situação <u>mais favorável</u> que em 2018, considerando a interligação PS. A vazão deve permanecer com valores médios próximos 75% da <b>MLT</b>.</p>	Porcentagem de área impactada: 0,4% (Com chuva 20% abaixo da média: 2,1% )
SUL		Porcentagem de área impactada: 0,3% (Com chuva 20% abaixo da média: 1,7%)

## NOTA

As informações/produtos apresentados não podem ser usados para fins comerciais, copiados integral ou parcialmente para a reprodução em meios de divulgação, sem a expressa autorização do **Cemaden/MCTIC** e dos demais órgãos com os quais o **Cemaden** mantém parcerias. Os usuários deverão sempre mencionar a fonte das informações/dados da instituição como sendo do **Cemaden/MCTIC**. Ressaltamos que a geração e a divulgação das informações/produtos consideram critérios de qualidade e consistência dos dados.

Registramos, ainda, que os dados da rede de monitoramento de desastres naturais disponibilizados via Mapa Interativo no website do **Cemaden** não passaram por nenhum tratamento. Logo, poderá haver inconsistências nesses dados.

Website:

---

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