

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

Possíveis Cenários para o Trimestre AMJ/2019

Equipe Cemaden:

Adriana Cuartas

Marcelo Seluchi

Ana Paula Cunha

Germano Neto

Eliana Andrade

Rafael Luiz

Wagner Billa

José Marengo

Karinne Deusdará-Leal

Anna Bárbara Coutinho

Elisângela Broedel

Lidiane Costa

Márcio Moraes

William Toledo

São José dos Campos, 10 de abril de 2019



Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



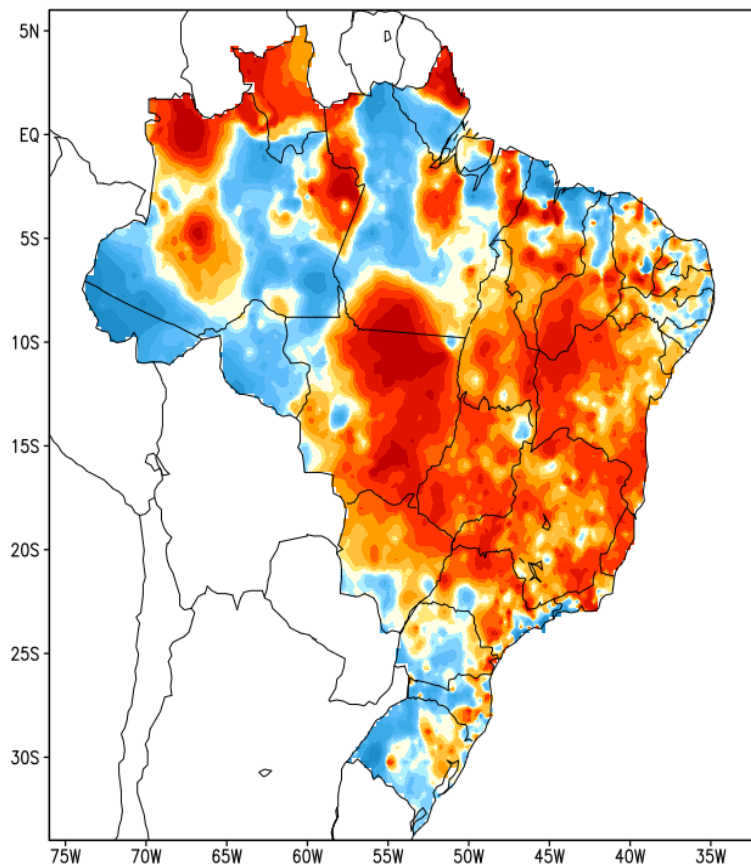
Situação das Chuvas no Brasil

TRIMESTRE **JFM**/2019

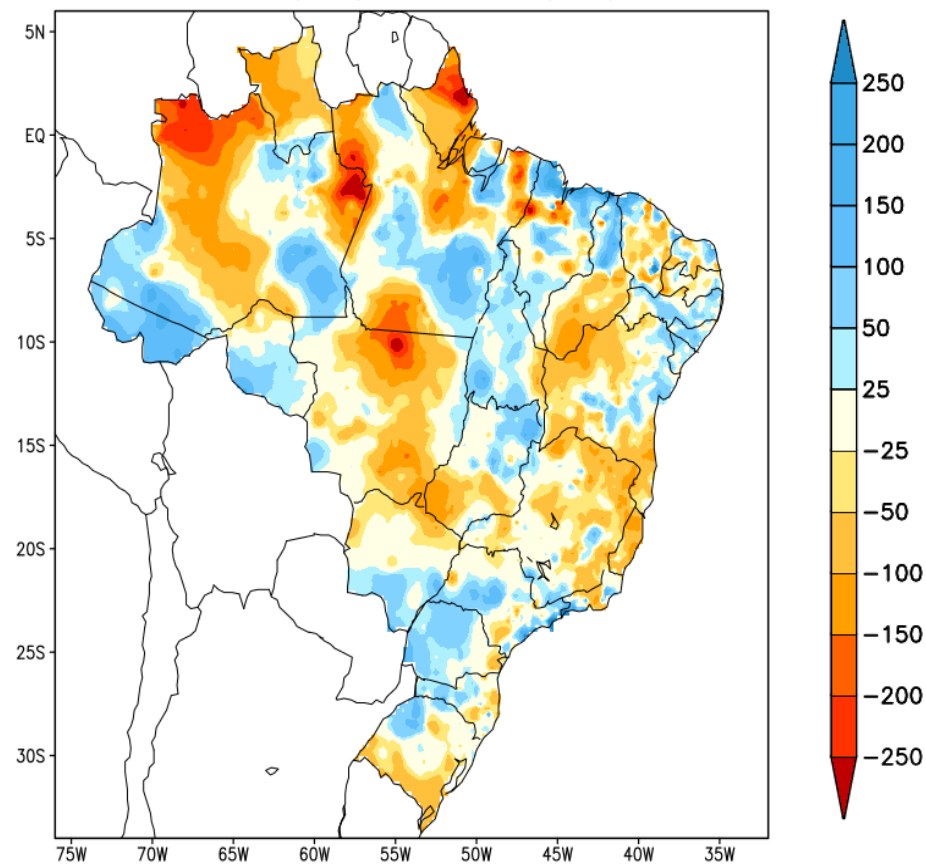
MARÇO/2019

Anomalias de Precipitação

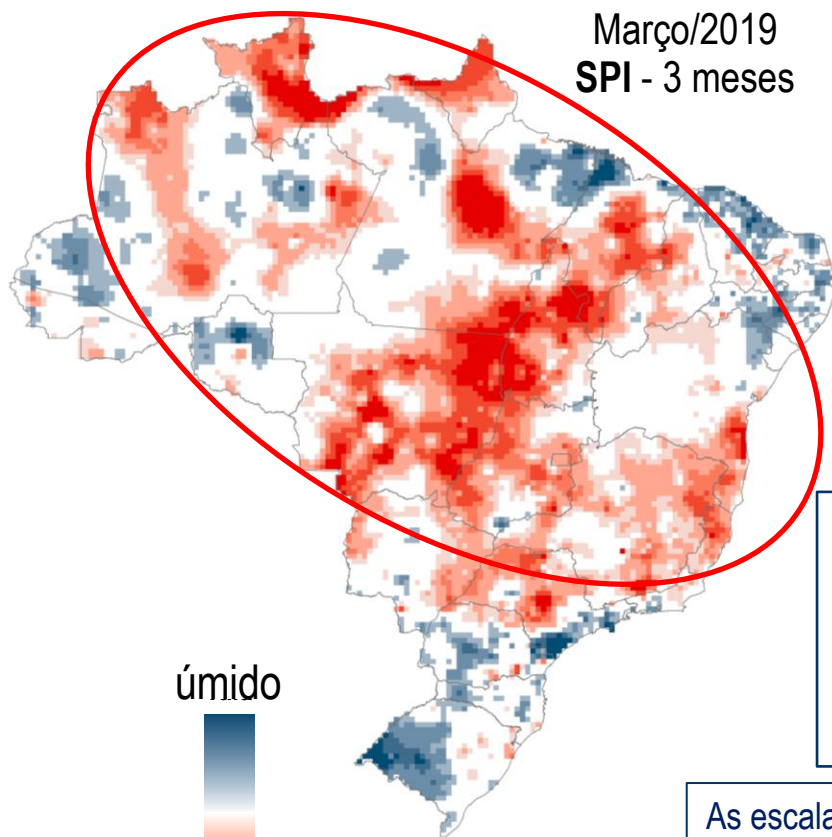
TRIMESTRE JFM/2019



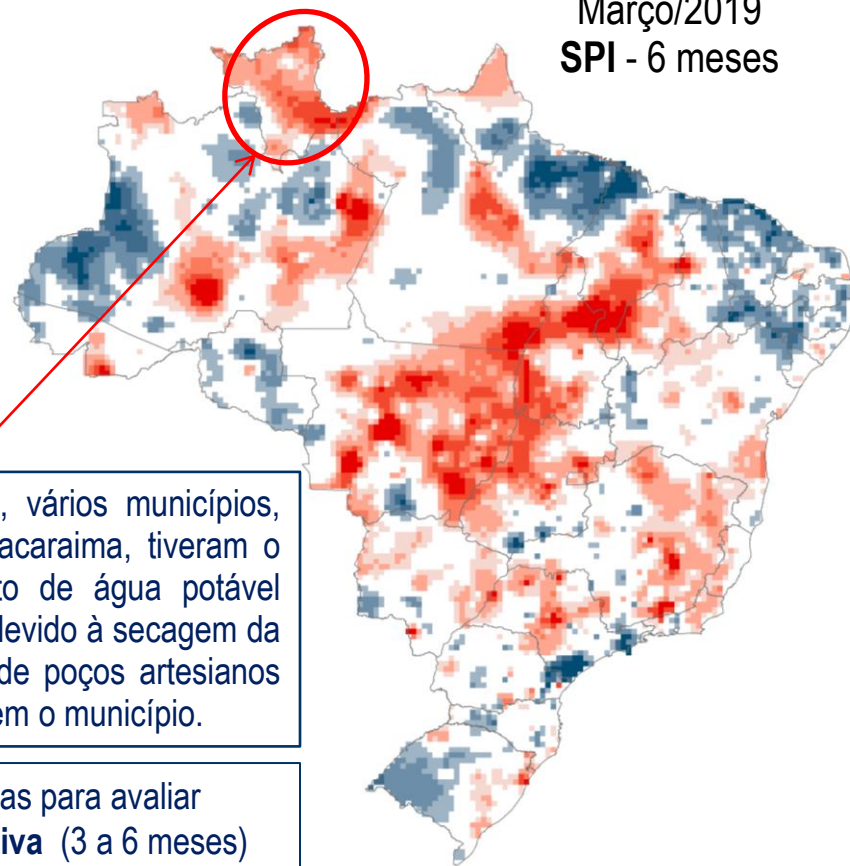
MARÇO/2019



Índice Padronizado de Precipitação (SPI)



Março/2019
SPI - 3 meses



Março/2019
SPI - 6 meses

úmido



seco

Em Roraima, vários municípios, entre eles Pacaraima, tiveram o abastecimento de água potável prejudicado devido à secagem da barragem e de poços artesianos que abastecem o município.

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

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.



Avaliação das Ocorrências e Alertas para Desastres Naturais



Ocorrências de Desastres Naturais - **Risco Hidrológico**

MARÇO/2019



Ubatuba-SP

**Chuva causa alagamento nas ruas
do bairro Maranduba**

Fonte: Dionísio Antônio / Vanguarda
Repórter (Foto)

Angra dos Reis (Areal)-RJ

Inundação/Alagamento

Dia 02: 170,5 mm / 24 h

Acumulado: 733,6 mm

Ubatuba(Lagoinha)-SP

Alagamento

Dia 11: 173,3 mm / 6 h

Acumulado: 689,4 mm



Angra dos Reis-RJ

**Forte temporal alaga casas e causa
quedas de barreiras**

Fonte: G1 / Divulgação Defesa Civil (Foto)



Novo Hamburgo-RS

Choveu 90 mm em duas horas

Fonte: Tiago Boff / Agência RBS (Foto)

Rio de Janeiro (Vigário Geral)-RJ

Alagamento

Dia 16: 125,6 mm / 24 h

Acumulado: 356,6 mm

Novo Hamburgo (Sub-Secretaria de Obras)-RS

Inundação/Enxurrada

Dia 09: 172,8 mm / 96 h

Acumulado: 222 mm

Ocorrências de Desastres Naturais - Movimento de Massa

MARÇO/2019



Cubatão-SP
Deslizamento de terra na rodovia Anchieta
Fonte: Divulgação Polícia Rod Federal (Foto)

Cubatão (Vila Parise)-SP

Deslizamento

Dia 04: 98,3 mm / 24 h

Acumulado: 338,5 mm



São Luís-MA
Deslizamento no bairro Sacavém
Fonte: G1 / Douglas Pinto/ TV Mirante (Foto)

Caraguatatuba(Tabatinga)-SP

Deslizamento

Dia 11: 175,9 mm / 6 h

Acumulado: 556,6 mm



Caraguatatuba-SP
**Deslizamento em trecho da rodovia
Rio-Santos**
Fonte: Divulgação/Defesa Civil

Caraguatatuba(Massaguaçu)-SP

Deslizamento

Dia 16: 233,9 mm / 120 h

Acumulado: 610,4 mm

São Luís (Jardim Calhau)-MA

Deslizamento

Dia 24: 154,8 mm / 24 h

Acumulado: 780,2 mm



Panorama Estatístico – Março/2019

279
Alertas
Enviados

75
Ocorrências
Registradas

19
Ocorrências
sem envio de
alertas

1
Alertas de nível
muito alto

28
Alertas de nível
alto

250
Alertas de nível
moderado

Alertas de nível
muito alto com
ocorrências
100%

Alertas de nível
alto com
ocorrências
86%

Alertas de nível
moderado com
ocorrências
28%



Alertas Enviados – Março/2019

Norte: 7%

Nordeste: 29%



Alertas MAR/2019 [279]

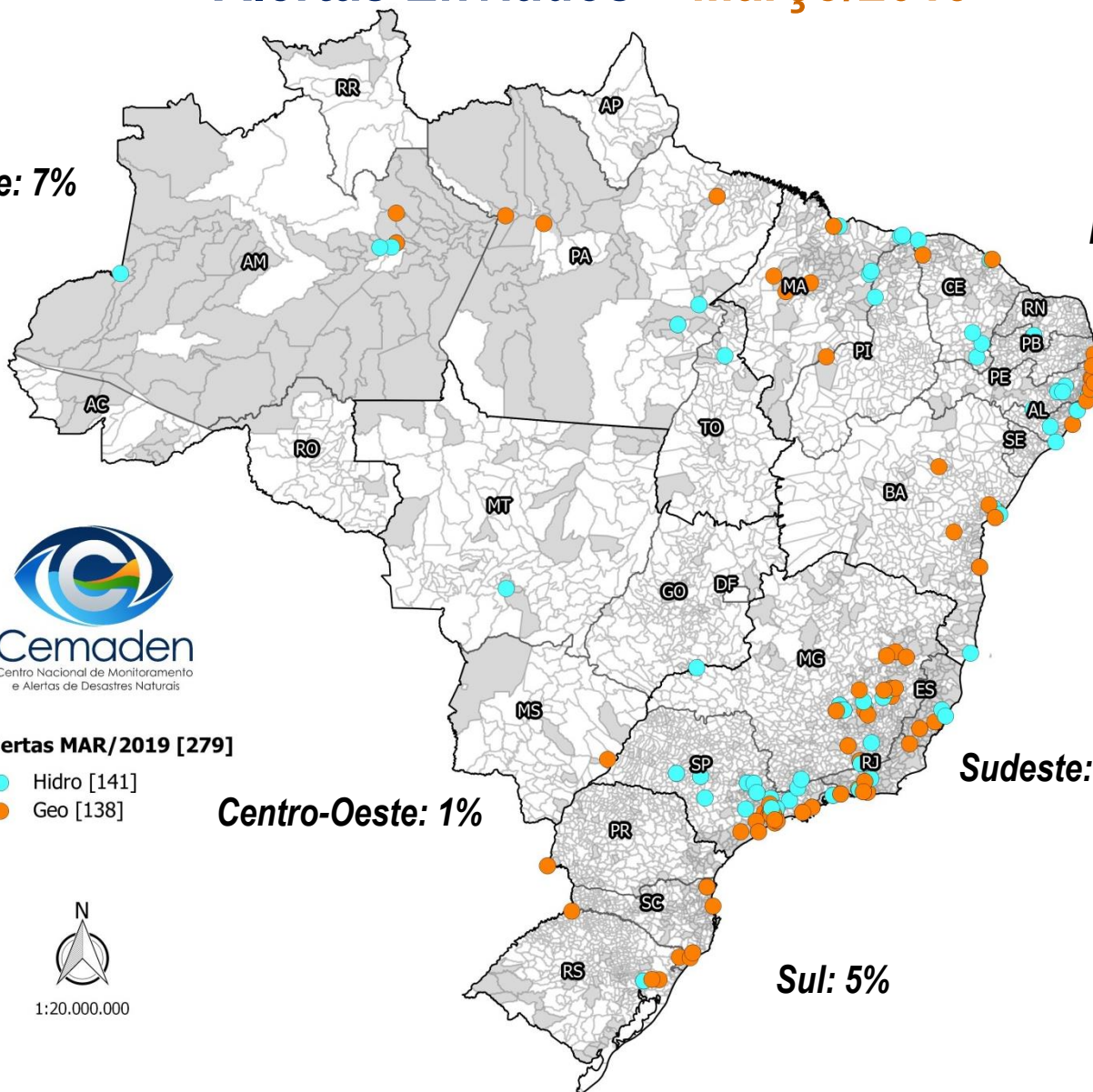
- Hidro [141]
- Geo [138]

Centro-Oeste: 1%

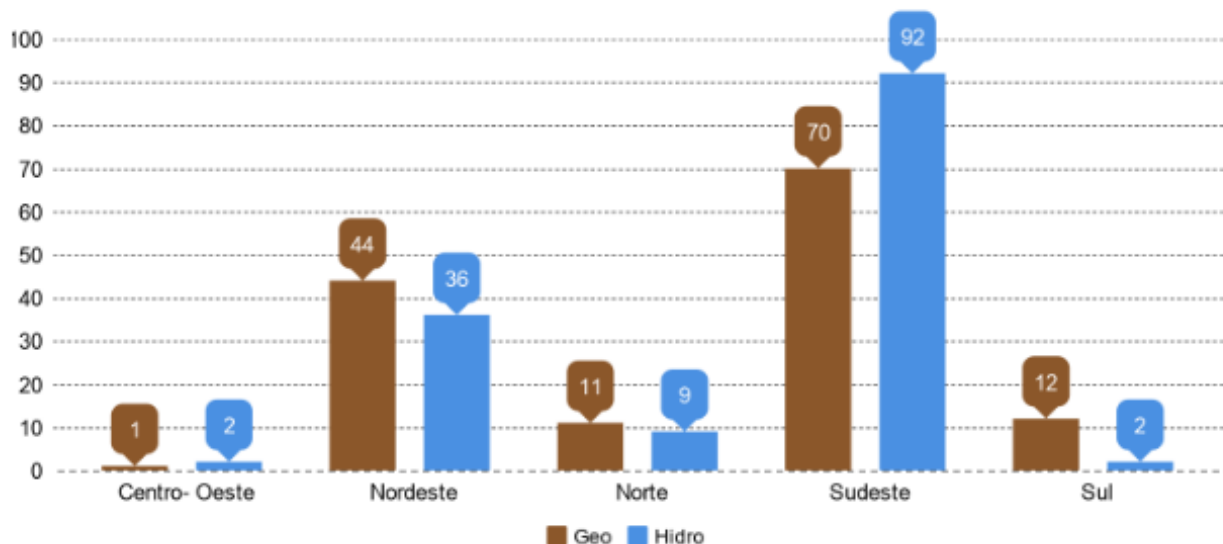
Sudeste: 58%



Sul: 5%



Alertas Enviados – Março/2019

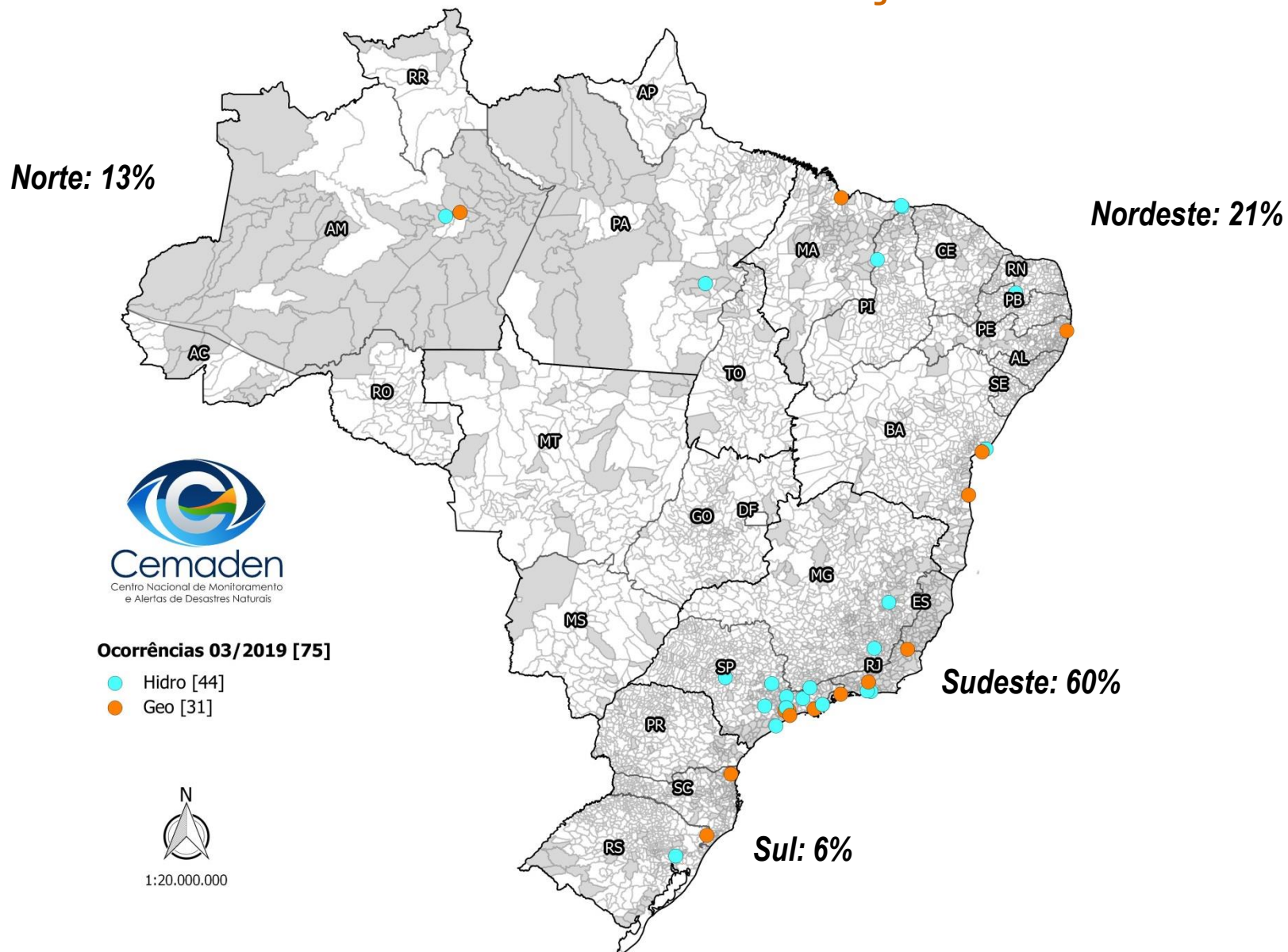


	Alto	Muito Alto
Nordeste	8	0
Norte	3	0
Sudeste	17	1
Sul	0	0
Centro-Oeste	0	0

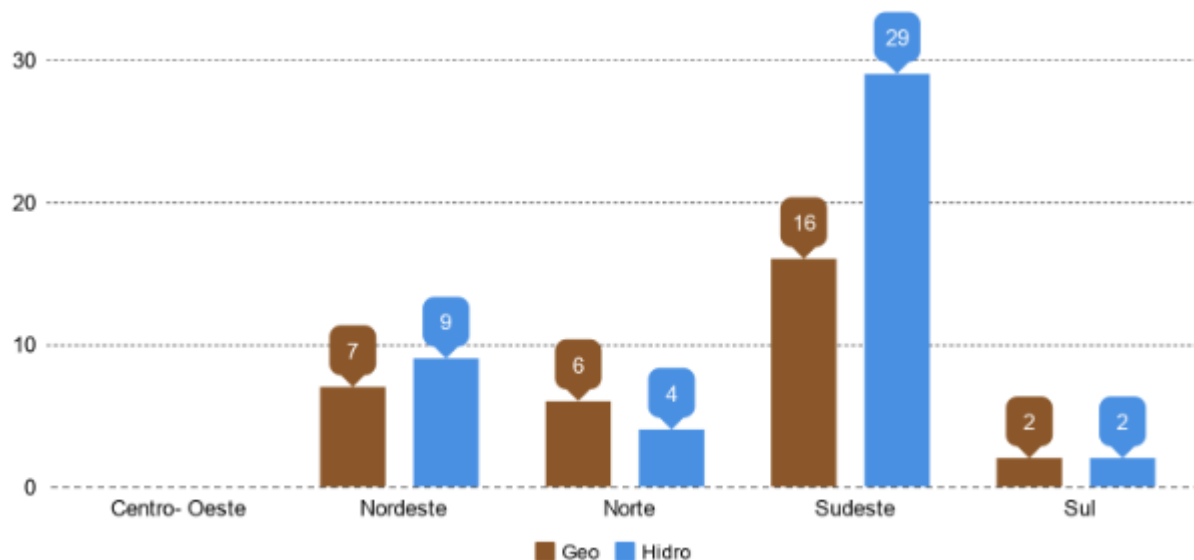
UF	Município	Data	Processo
RJ	Angra dos Reis	02/03/2019	Hidro
SP	Cubatão	02/03/2019	Geo
RJ	Rio de Janeiro	03/03/2019	Hidro
PA	Paraupabas	06/03/2019	Hidro
SP	S. B. do Campo	10/03/2019	Geo
SP	Caraguatatuba	11/03/2019	Hidro
SP	São Paulo	11/03/2019	Geo
RJ	Angra dos Reis	11/03/2019	Geo
SP	Santo André	11/03/2019	Geo
SP	Mauá	11/03/2019	Geo
SP	Diadema	11/03/2019	Geo
SP	Ubatuba	11/03/2019	Geo
SP	Caraguatatuba	11/03/2019	Geo
SP	Caraguatatuba	16/03/2019	Geo
SP	Bauru	20/03/2019	Hidro
BA	Salvador	21/03/2019	Geo
PI	Parnaíba	21/03/2019	Hidro
MA	São Luís	23/03/2019	Geo
MA	São Luís	24/03/2019	Hidro
AM	Manaus	25/03/2019	Geo
RJ	Angra dos Reis	28/03/2019	Geo
RJ	Petrópolis	28/03/2019	Geo
BA	Salvador	30/03/2019	Hidro
BA	Salvador	31/03/2019	Geo



Ocorrências Verificadas – Março/2019



Ocorrências Verificadas – Março/2019

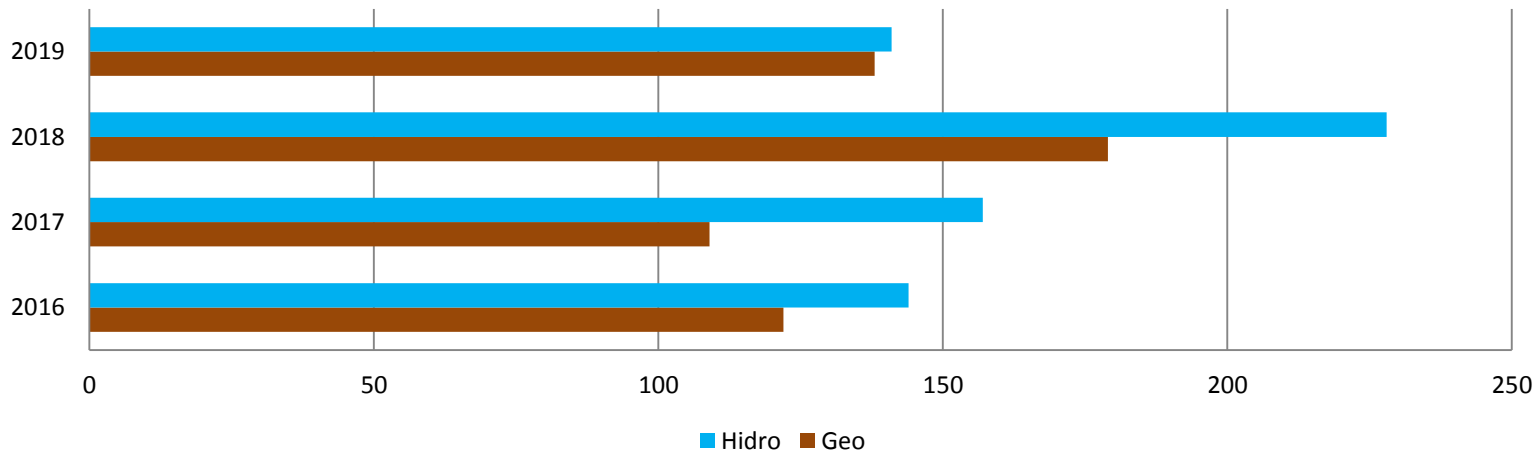


	<i>Pequeno Porte</i>	<i>Médio Porte</i>	<i>Grande Porte</i>
Nordeste	15	0	0
Norte	10	1	1
Sudeste	42	1	1
Sul	3	1	0
Centro-Oeste	0	0	0

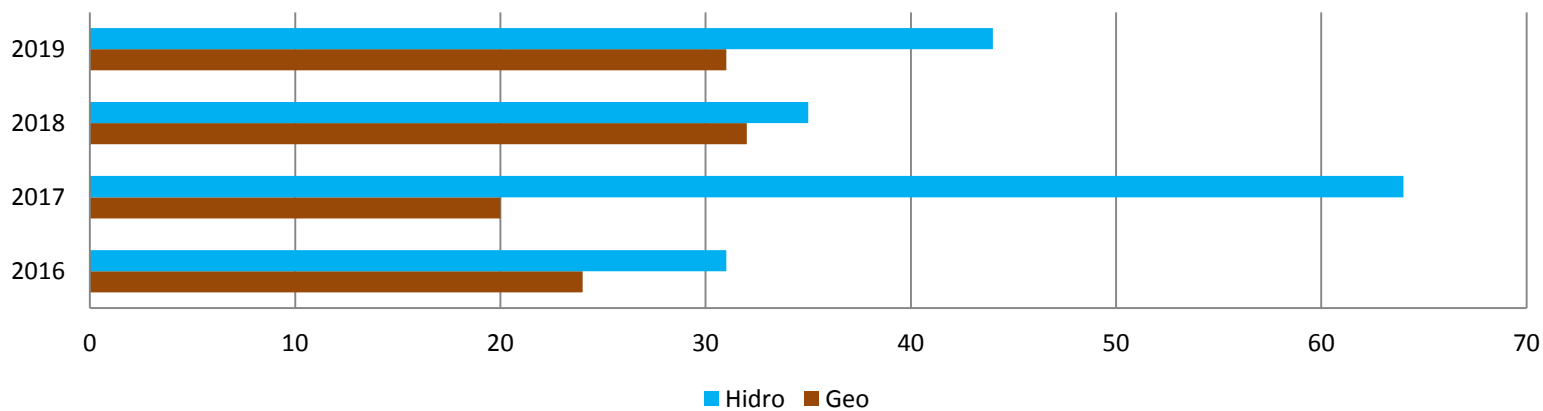
<i>UF</i>	<i>Município</i>	<i>Data Ocorrência</i>	<i>Evento</i>	<i>Magnitude</i>
RO	Porto Velho	08/03/2019	Inundação	Médio Porte
RS	Novo Hamburgo	08/03/2019	Inundação	Médio Porte
SP	São Bernardo do Campo	11/03/2019	Alagamento	Grande Porte
SP	Caraguatatuba	11/03/2019	Inundação	Médio Porte
PI	Parnaíba	21/03/2019	Alagamento	Grande Porte

Histórico – Março

Alertas Enviados

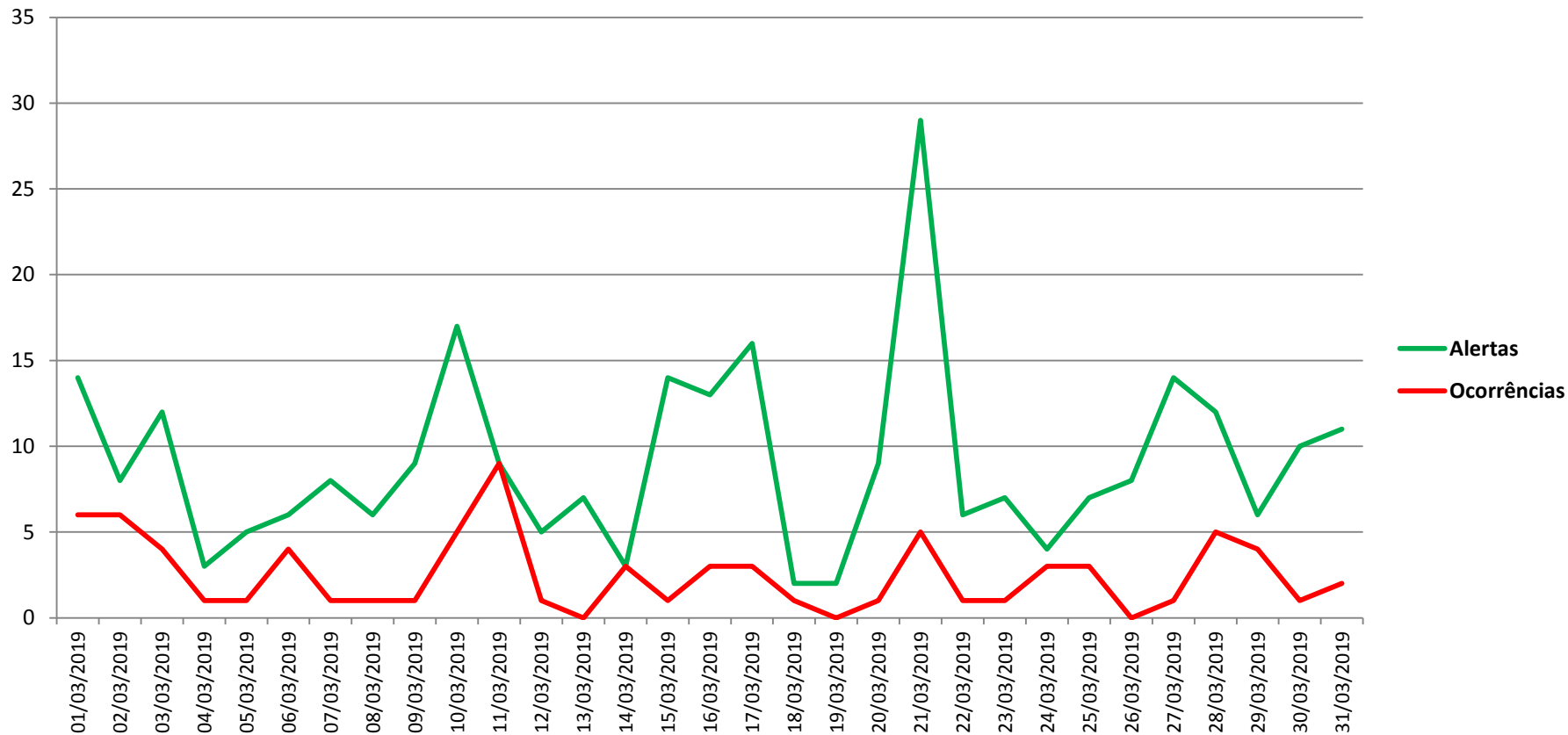


Ocorrências Verificadas





Avaliação Diária – Março/2019





Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES




Impactos na Vegetação e Agricultura de Sequeiro

Registros de Ocorrência de Seca e Estiagem – Março/2019

01/03/2019 - 31/03/2019

Estado	Número de Municípios
BA	161
CE	45
MG	12
PE	55
PI	4
RJ	1
RN	151
RR	1
SE	3

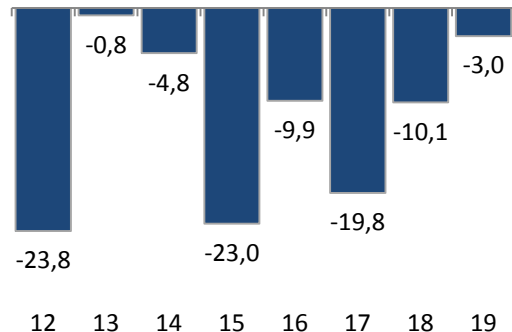


Boa Vista/RR: Estiagem com principais impactos no abastecimento de água e na constante ocorrência de queimadas.

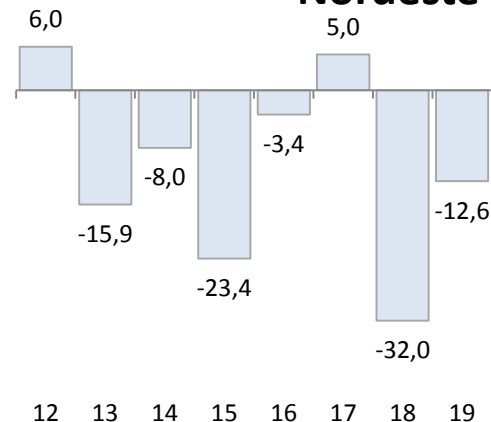


Anomalia Anual de Precipitação (%) – Março/2019

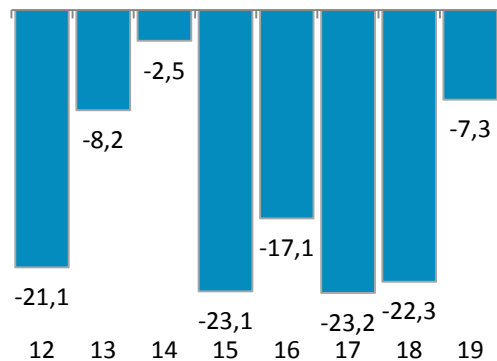
Norte



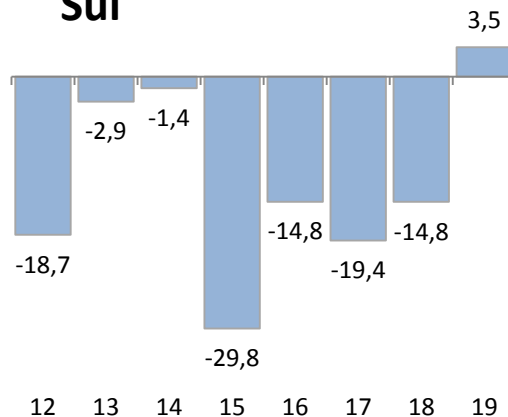
Nordeste



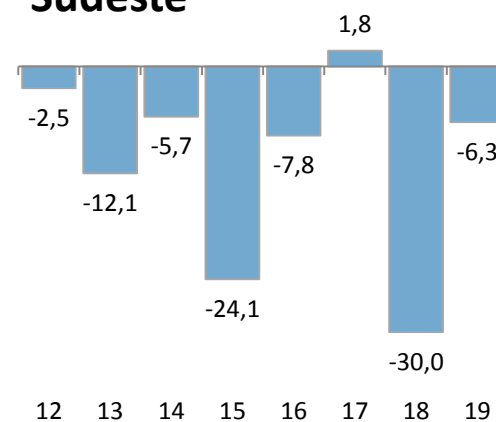
Centro Oeste



Sul

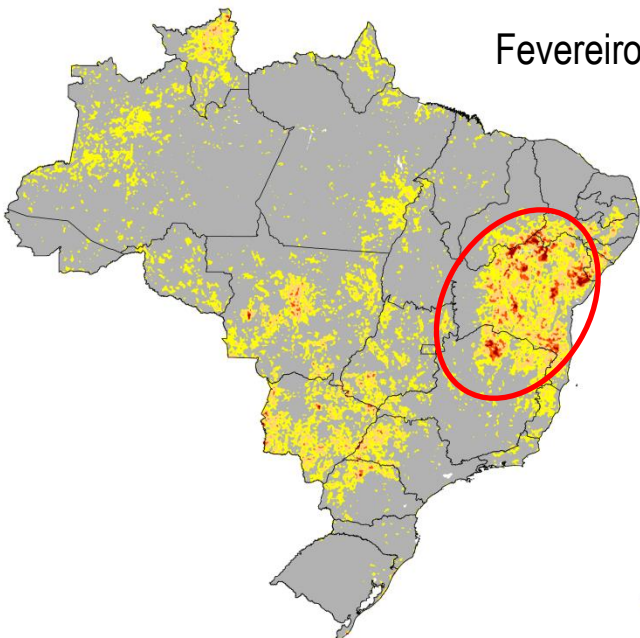


Sudeste

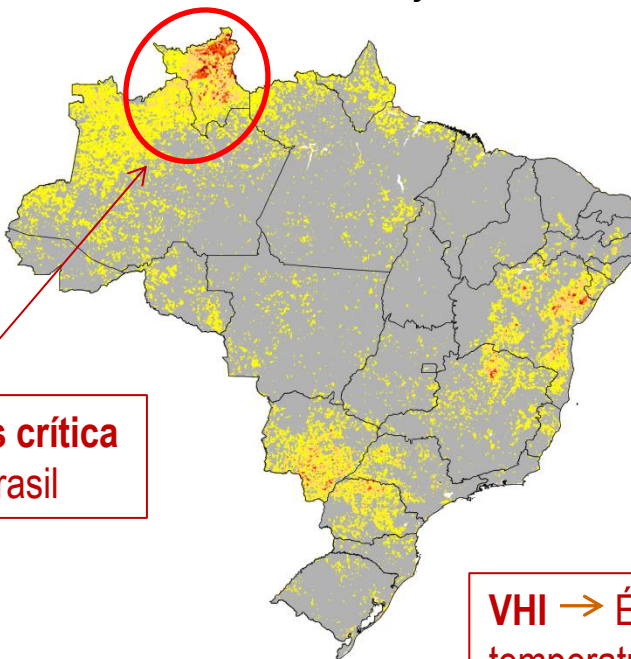


Índice de Condição da Vegetação – VHI (Sensoriamento Remoto)

Fevereiro/2019

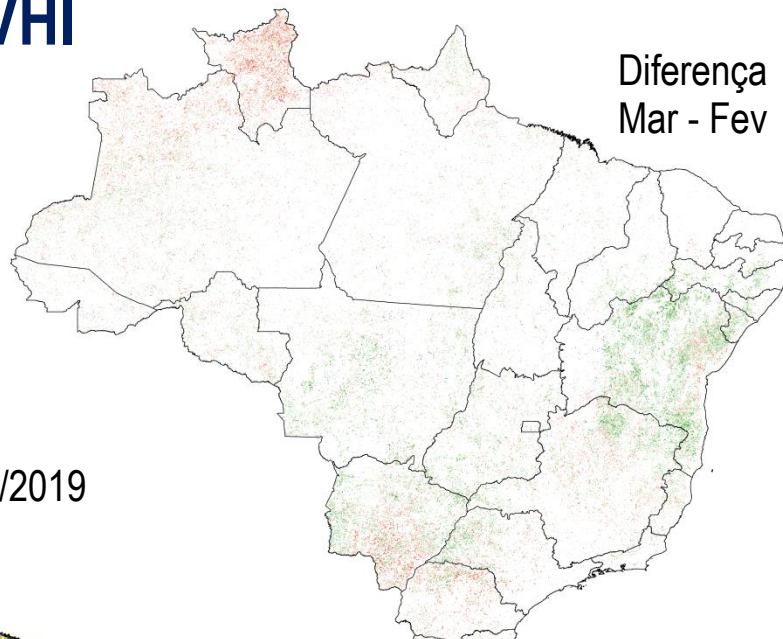


Março/2019



**Região mais crítica
em todo o Brasil**

Diferença
Mar - Fev

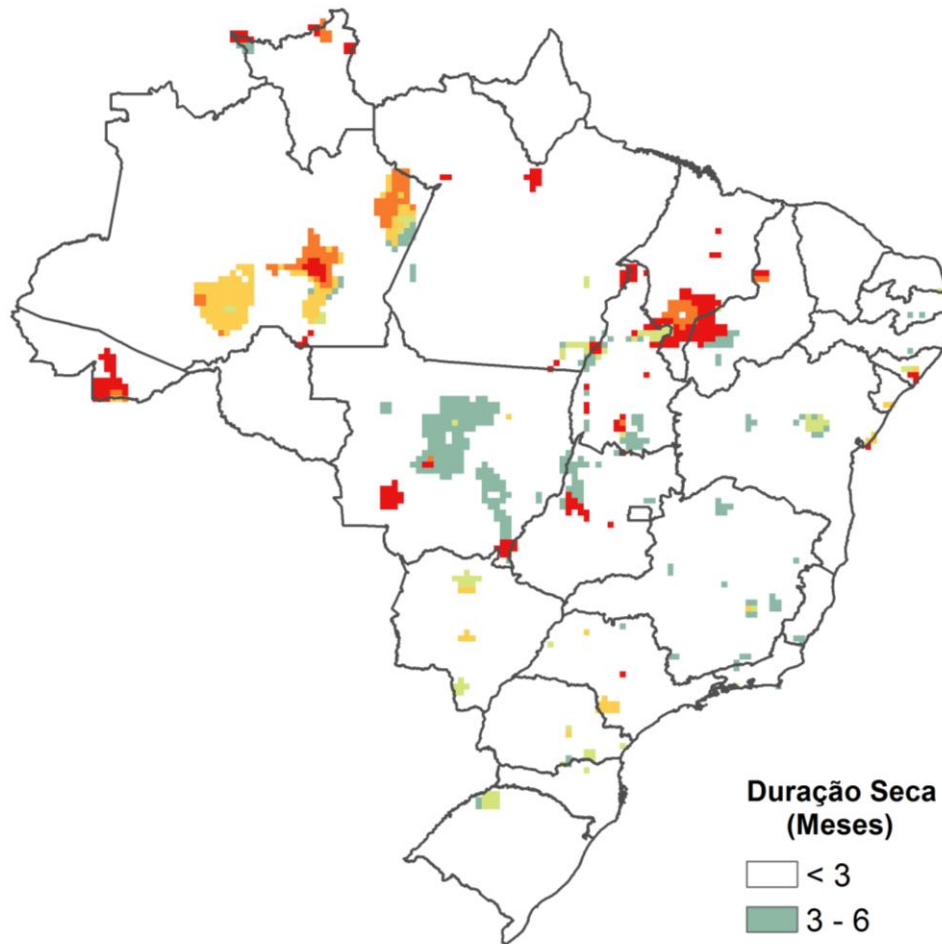
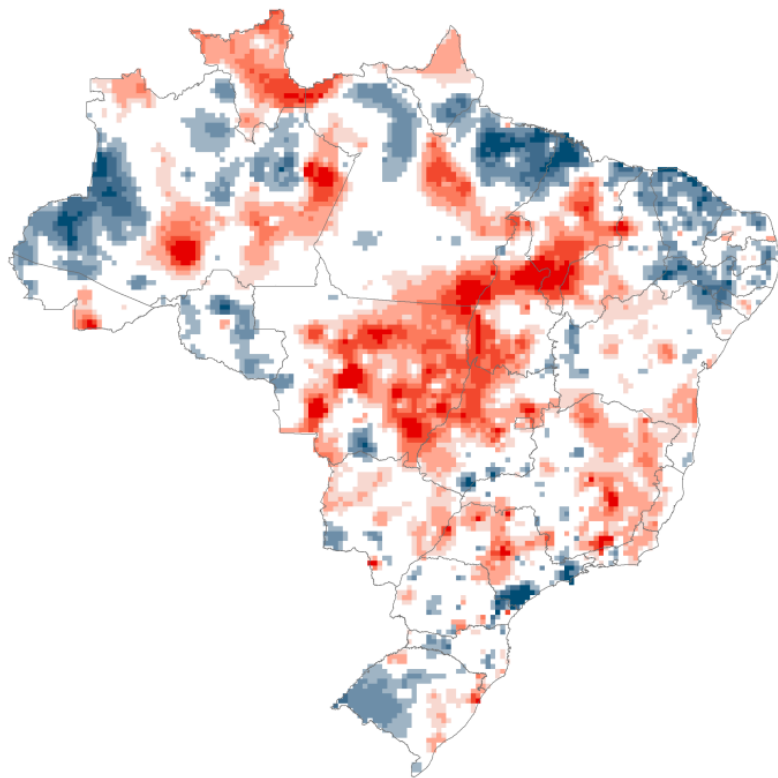


Em **Roraima**, diversas áreas têm sido afetadas pelas queimadas. Dessa forma, todas as autorizações para queima controlada, emitidas no Estado, foram suspensas pela Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (**Femarh**) em março, devido ao alto risco de proliferação do fogo.

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

Duração da Seca – SPI (meses)

Março/2019
SPI - 6 meses



**Duração Seca
(Meses)**

 < 3

 3 - 6

 6 - 9

 9 - 12

 12 - 15

 > 15

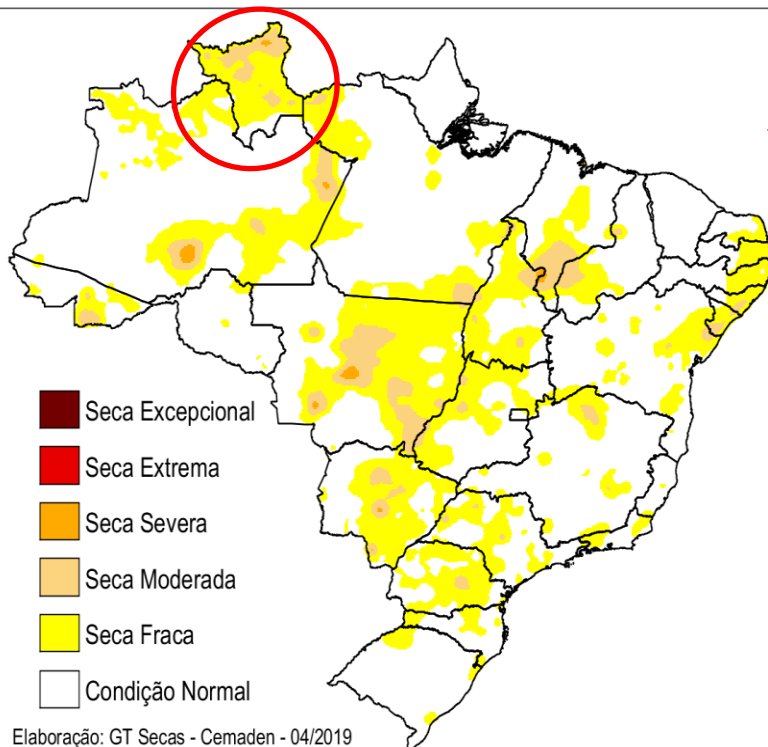
Índice Integrado de Seca (IIS)

SPI 06 atual + VHI (Condição Atual da Vegetação)

IIS

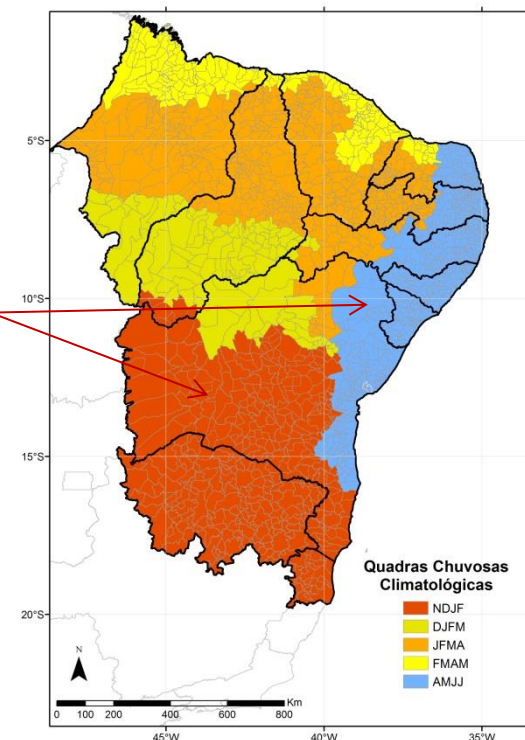
Março/2019

IIS - 03/2019



Situação mais crítica de acordo com o **IIS** para o mês de março de 2019 (Região Centro-Oeste e Norte)

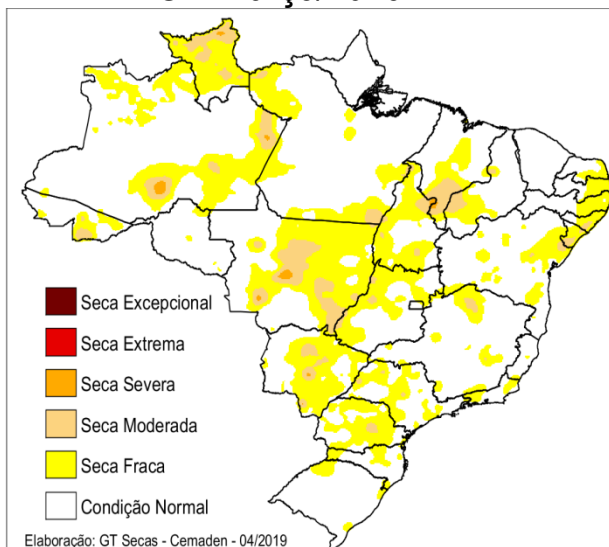
Fora da **estação chuvosa** em fevereiro.



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

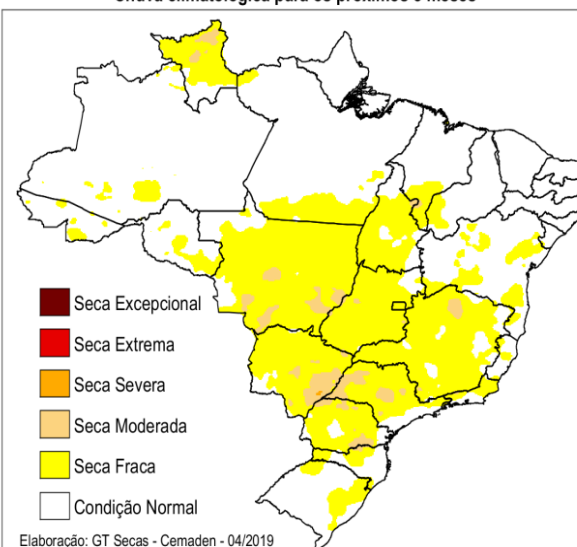
IIS: Cenários SPI 06+ VHI (Condição Atual da Vegetação) Trimestre **AMJ/2019**

IIS – Março/2019



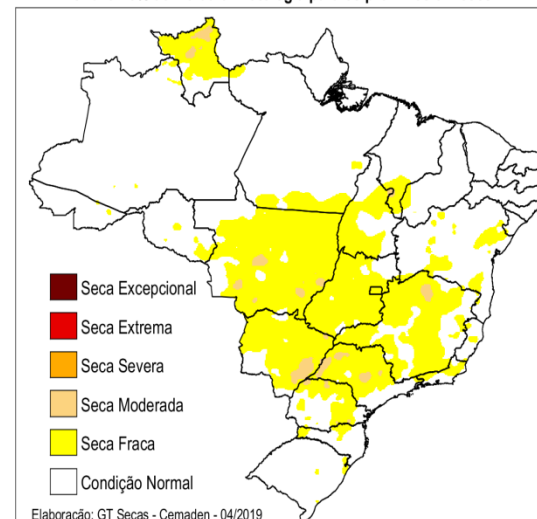
Chuva na média

Chuva climatológica para os próximos 3 meses



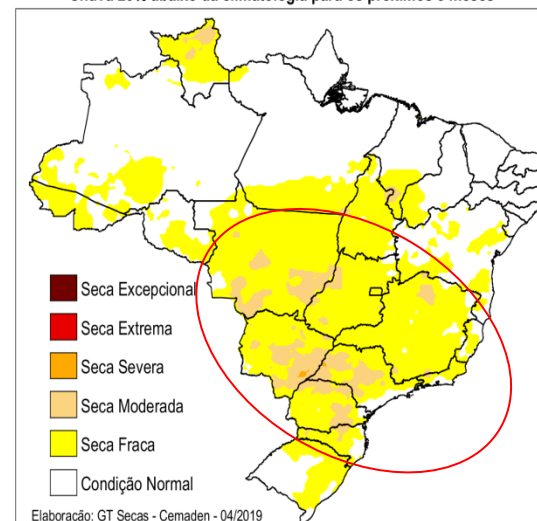
Chuva 20% acima da média

Chuva 20% acima da climatologia para os próximos 3 meses



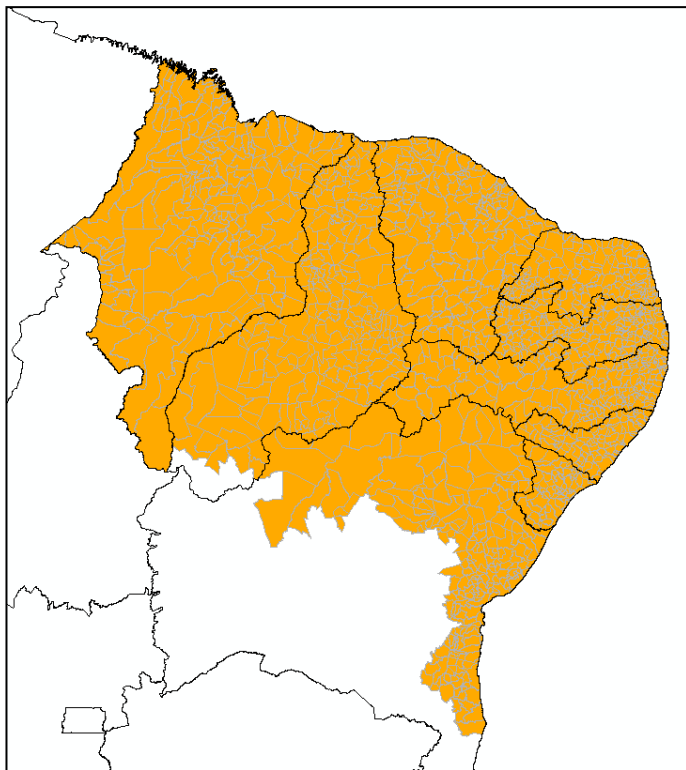
Chuva 20% abaixo da média

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.

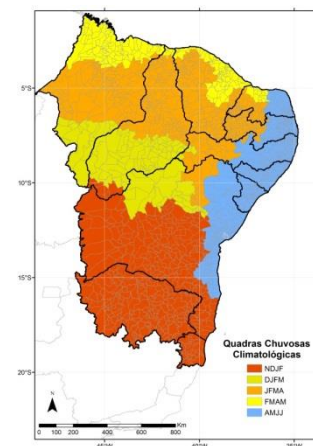
Previsão de Impactos na Agricultura Familiar de Sequeiro Calendário AMJ/2019



Agricultura Familiar de Sequeiro no
norte de Minas Gerais
Fonte: Cemaden / Divulgação

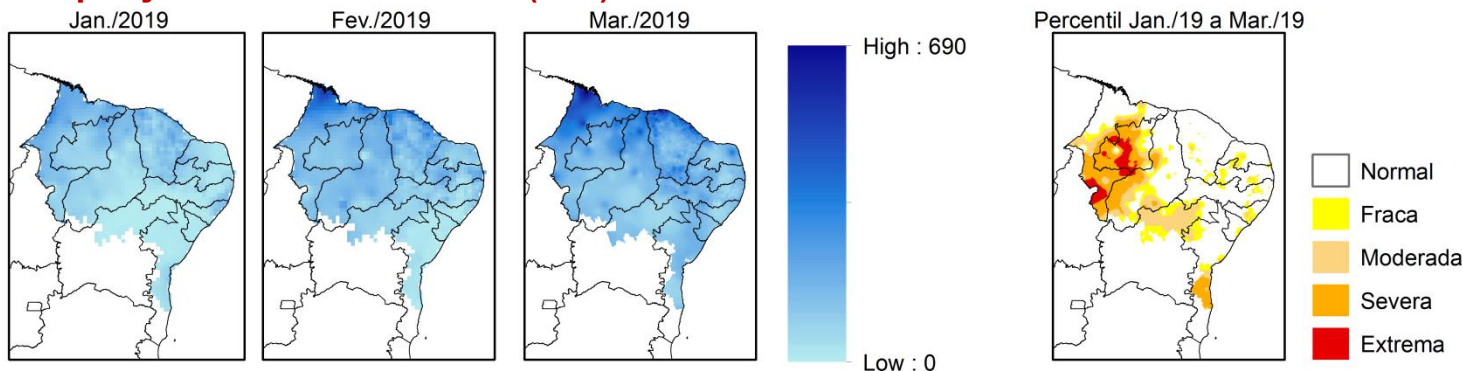
Estimativa de
propriedades de
agricultura de
sequeiro na região:
1.800.857

Municípios com calendário
de plantio entre: **fevereiro e
abril/2019**

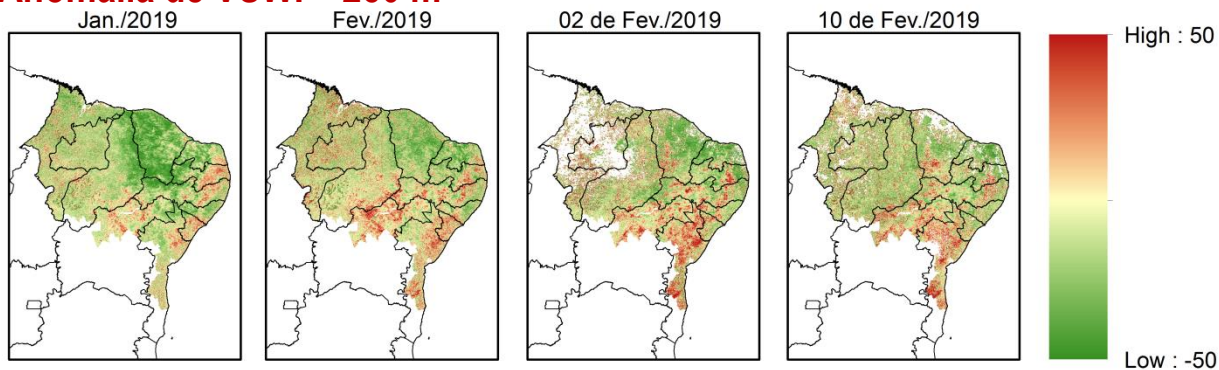




Precipitação acumulada 30 dias (mm) – 5 km

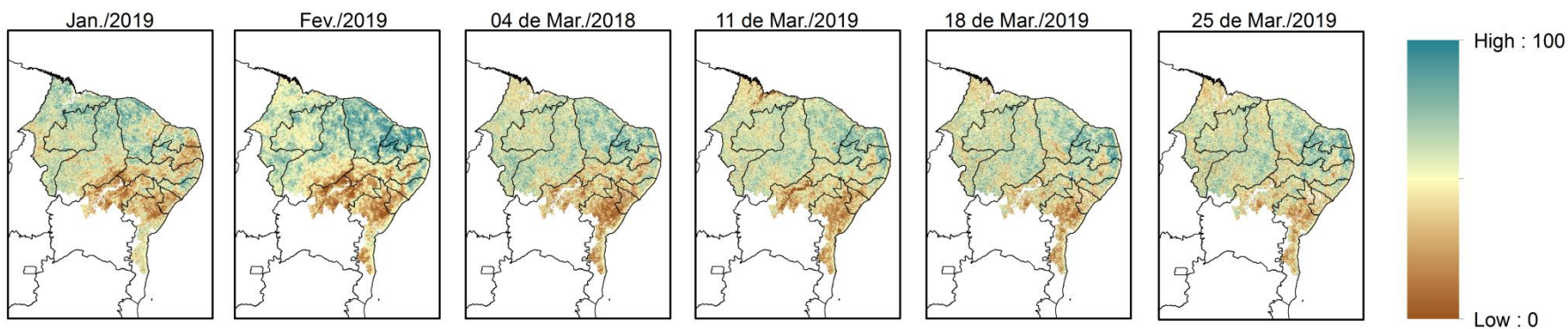


Anomalia de VSWI – 250 m



**Monitoramento das
Condições Atuais:
Precipitação e VSWI/VHI**

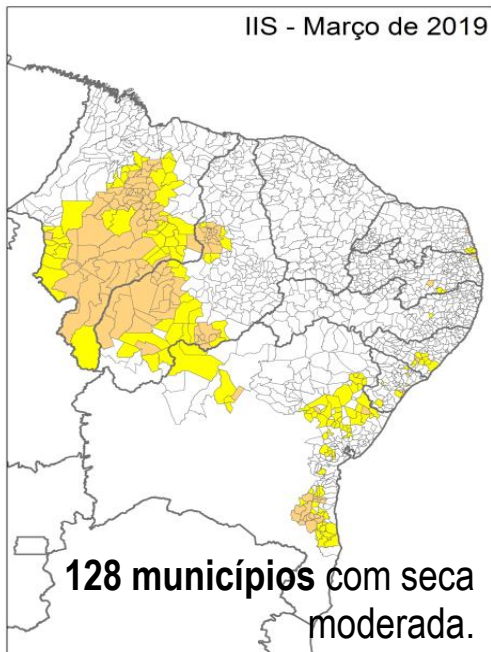
VHI – 4 km



Previsão de Impactos na Agricultura Familiar de Sequeiro Calendário

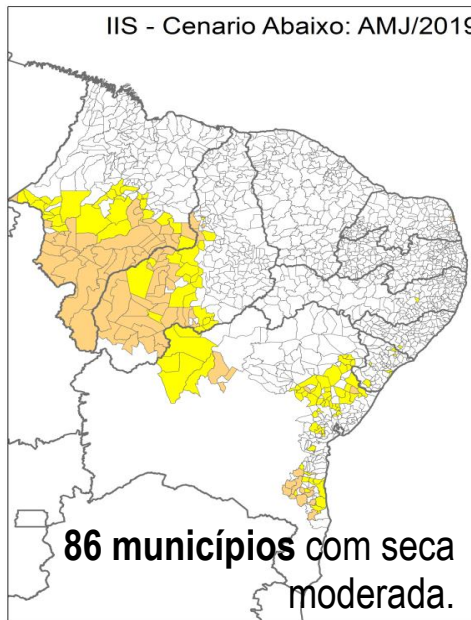
IIS (SPI6 fevereiro + VHI março)

IIS - Março de 2019



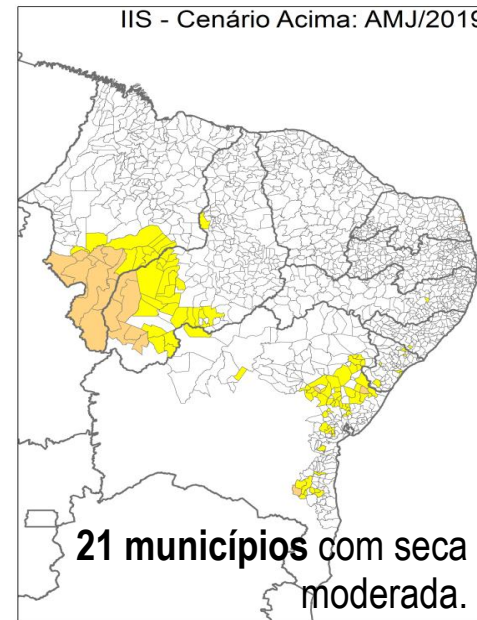
Chuva 20% **Abaixo**

IIS - Cenário Abaixo: AMJ/2019



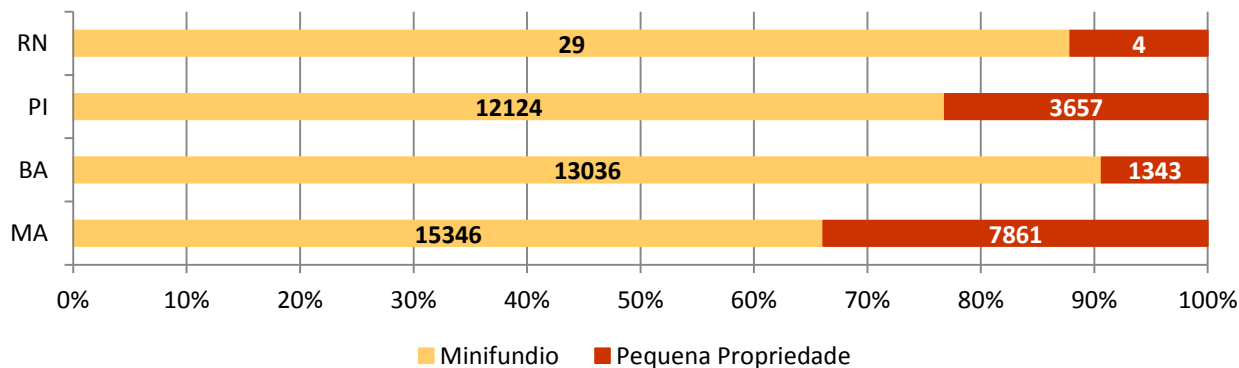
Chuva 20% **Acima**

IIS - Cenário Acima: AMJ/2019



Condição de seca moderada durante período crítico, com **possibilidade** de redução da produtividade agrícola.

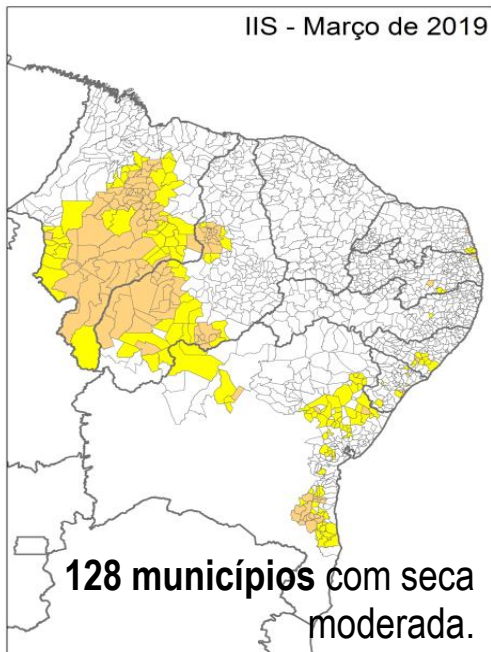
Estimativa de Propriedades Impactadas (AB)



Previsão de Impactos na Agricultura Familiar de Sequeiro Calendário

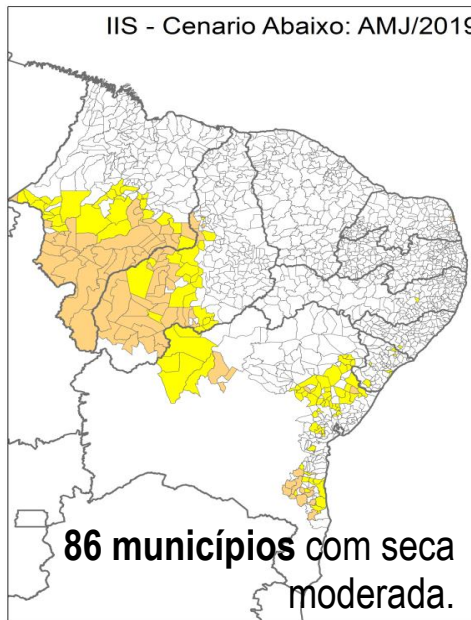
IIS (SPI6 fevereiro + VHI março)

IIS - Março de 2019



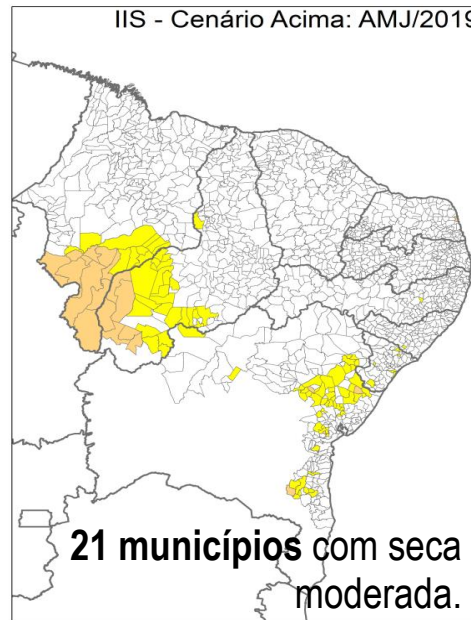
Chuva 20% **Abaixo**

IIS - Cenário Abaixo: AMJ/2019



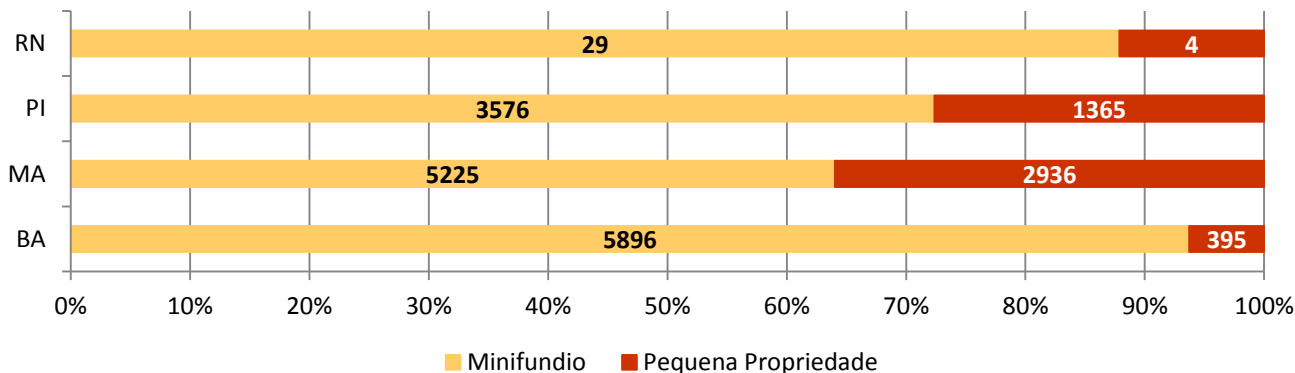
Chuva 20% **Acima**

IIS - Cenário Acima: AMJ/2019



Condição de seca moderada durante período crítico, com **possibilidade** de redução da produtividade agrícola.

Estimativa de Propriedades Impactadas (AC)

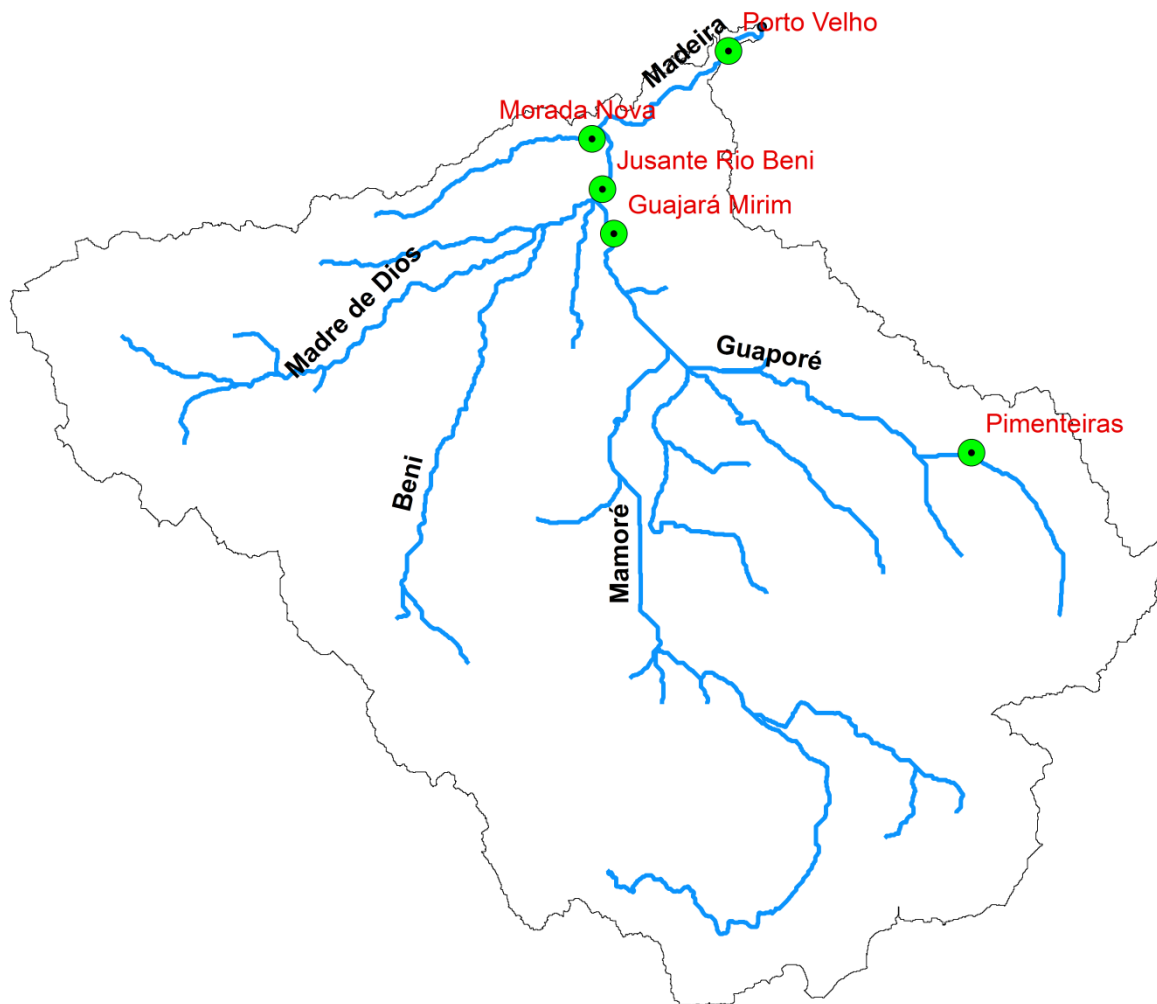




Impactos nos Recursos Hídricos Bacia do Rio Madeira

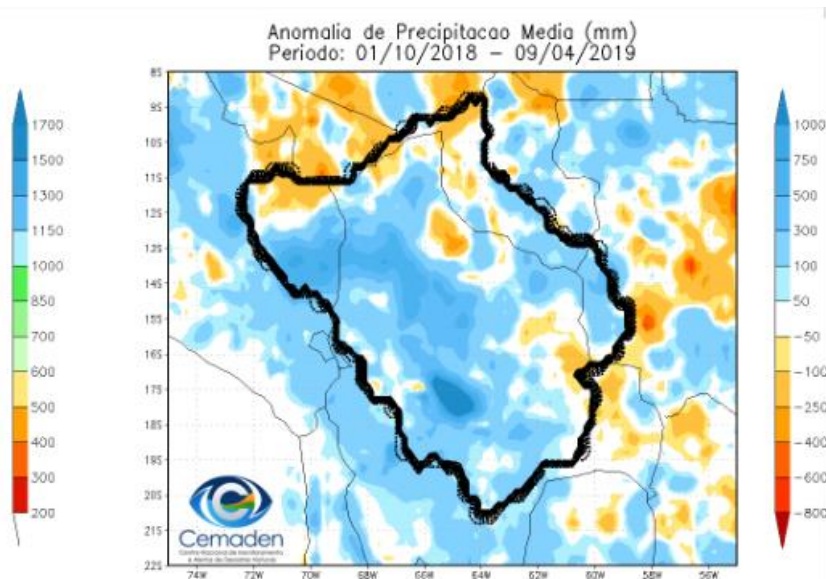
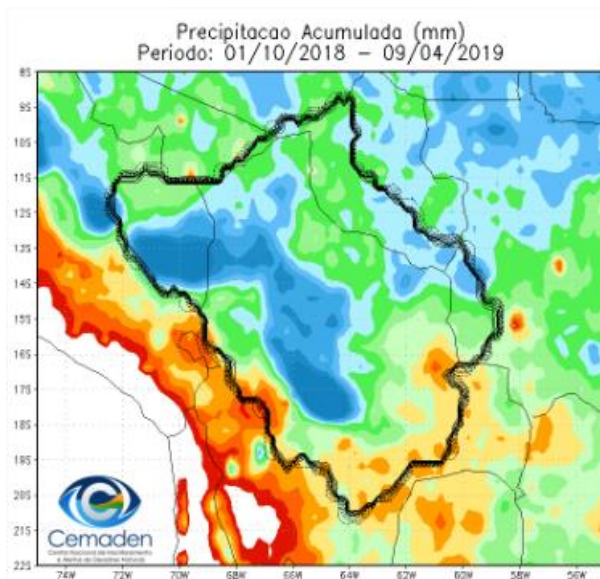
Previsão Hidrológica: Bacia do Rio Madeira

Previsão de vazão realizada
por meio do **Modelo
Hidrológico Distribuído - MHD**
(Chuva-Vazão), usando como
entradas as previsões de
precipitação fornecidas pelos
modelos por conjunto **ECMWF**
(Centro Europeu) e o **GEFS**
(Centro Americano).

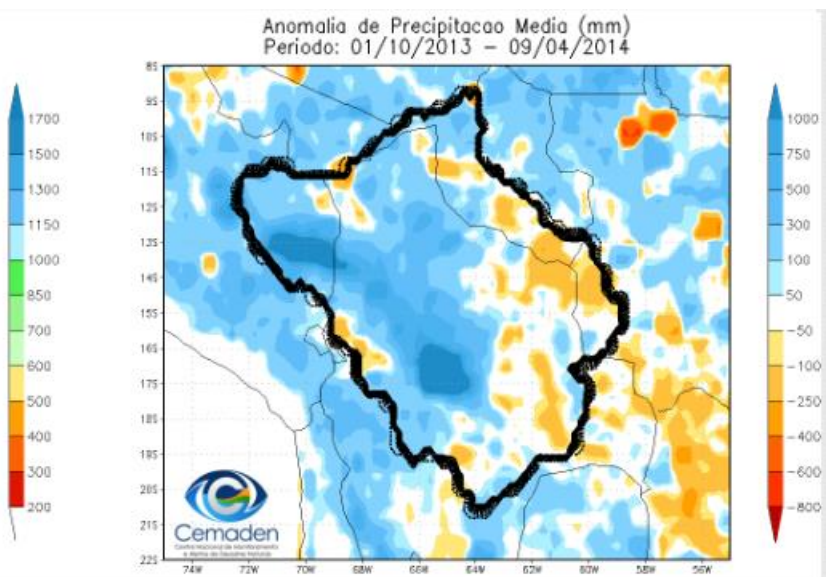
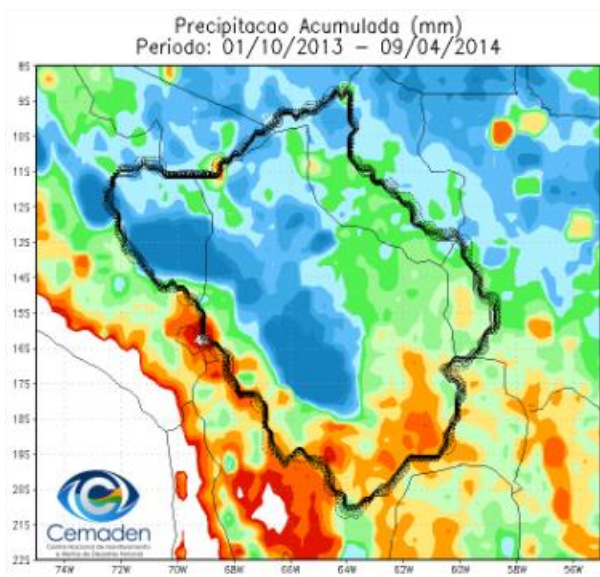


Precipitação Acumulada no Ano Hidrológico

2019



2014





Cota do Rio Madeira em Porto Velho

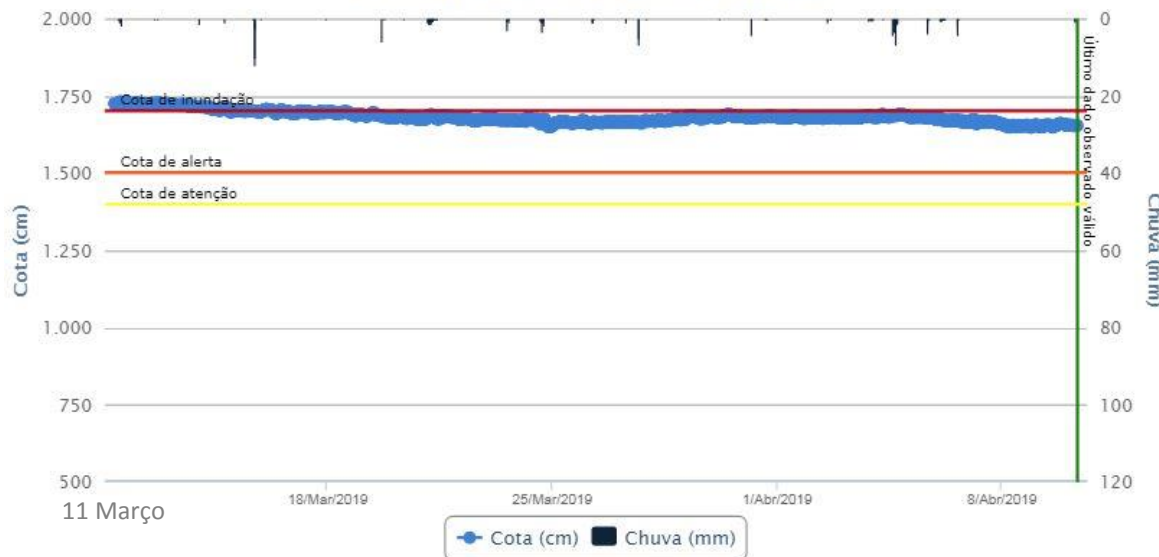
15400000 - PORTO VELHO / RIO MADEIRA / ANA / CPRM / PORTO VELHO / RO / 976000km²

Código - Nome / Nome do Rio / Responsável - Operadora / Município-UF / Área de Drenagem



Nível do rio Madeira e altura de chuva - PORTO VELHO (976.000 km²)

Período: 11/03/2019 08:35 a 10/04/2019 08:35



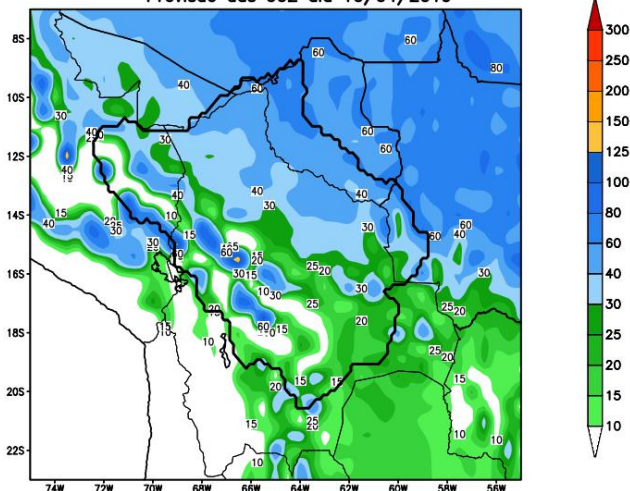
Cota de atenção : 1400.0

Cota de alerta : 1500.0

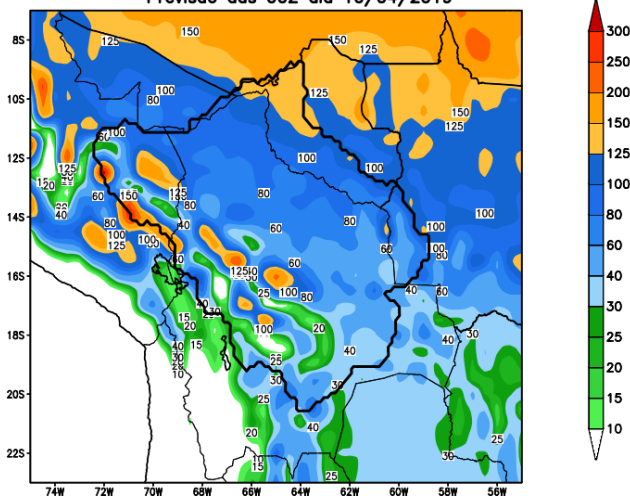
Cota de inundação : 1700.0

Previsão de Chuva para o Rio Madeira

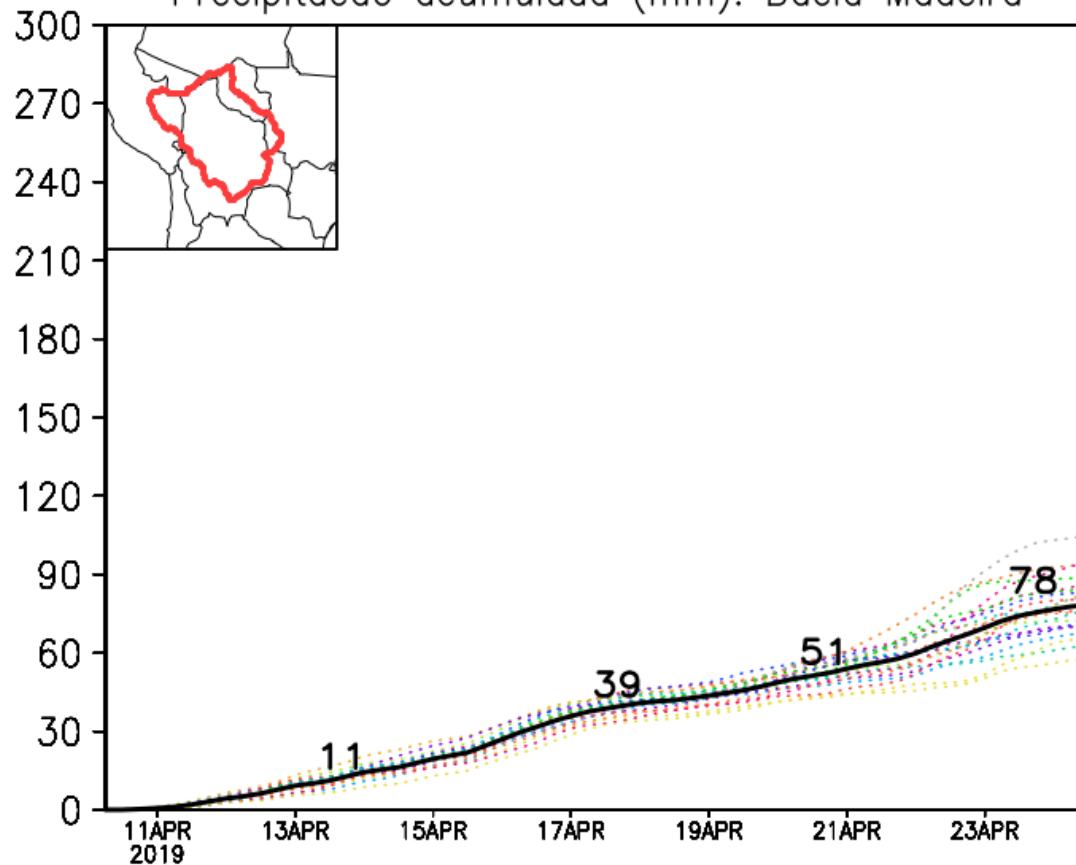
GEFS / Bacia do Rio Madeira
Precipitação acumulada em 7 dias (mm)
Previsão das 00Z dia 10/04/2019



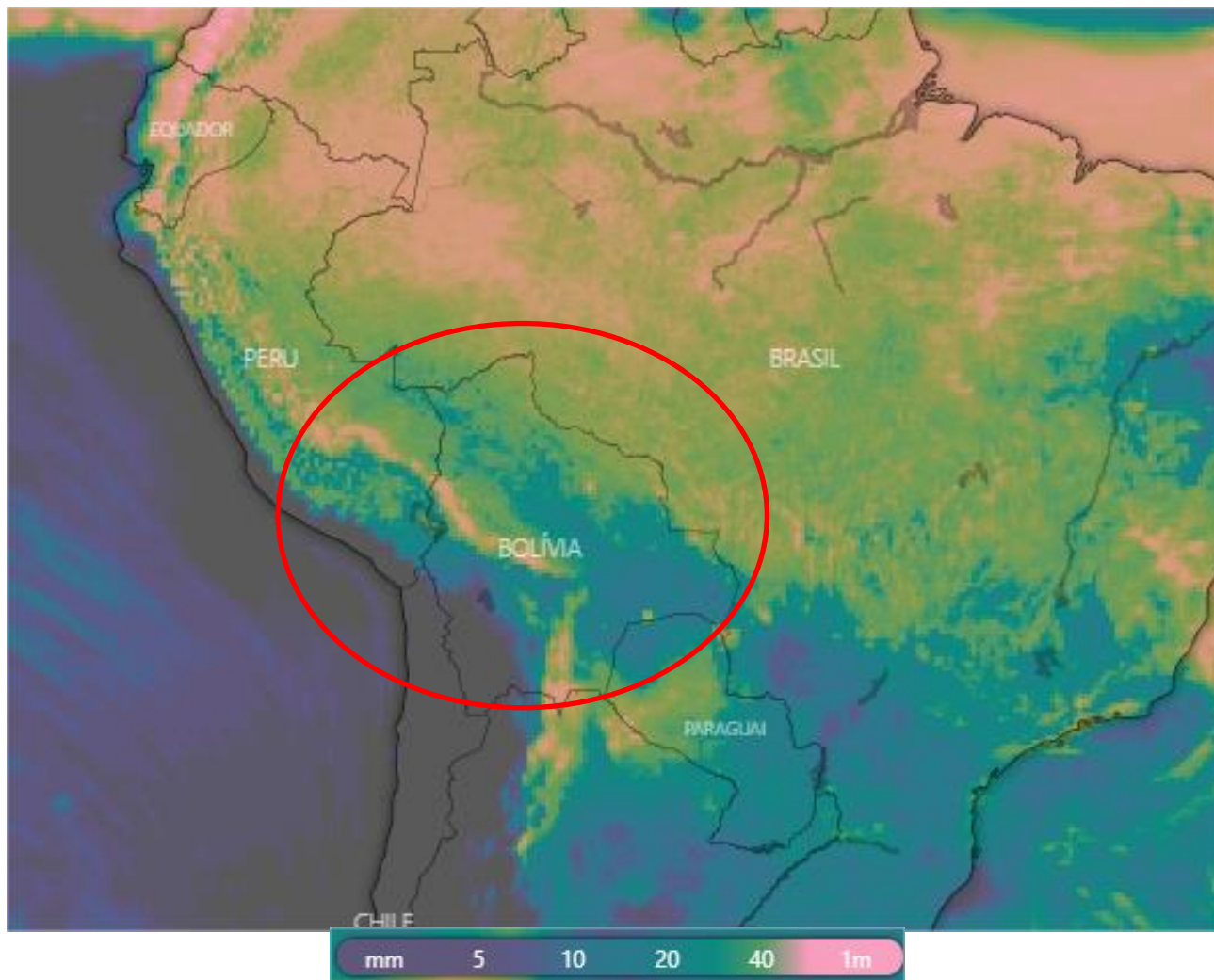
GEFS / Bacia do Rio Madeira
Precipitação acumulada em 15 dias (mm)
Previsão das 00Z dia 10/04/2019



Precipitação acumulada (mm): Bacia Madeira

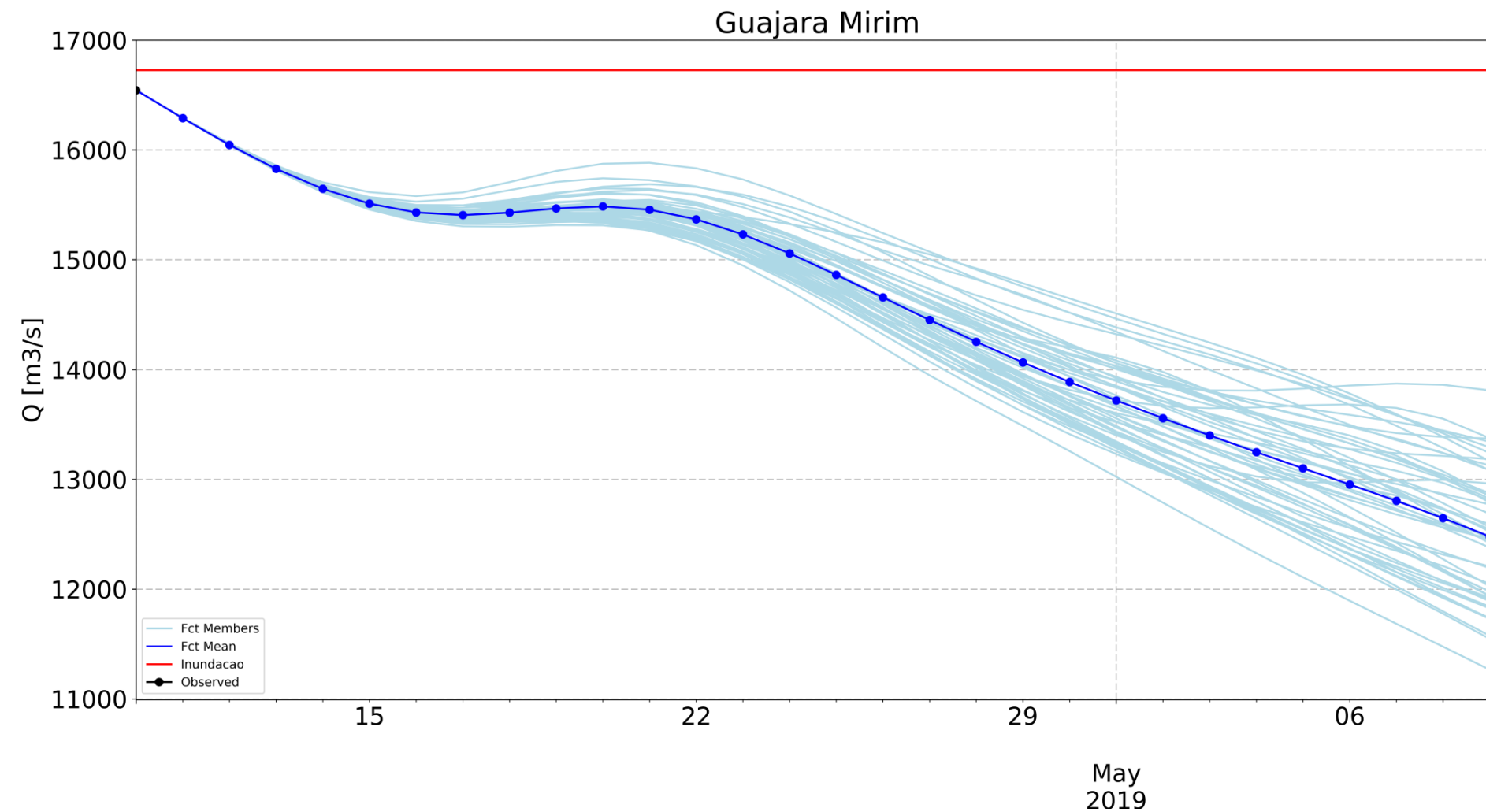


Previsão de Chuva - Modelo ECMWF



GLOFAS -> Guajará-Mirim

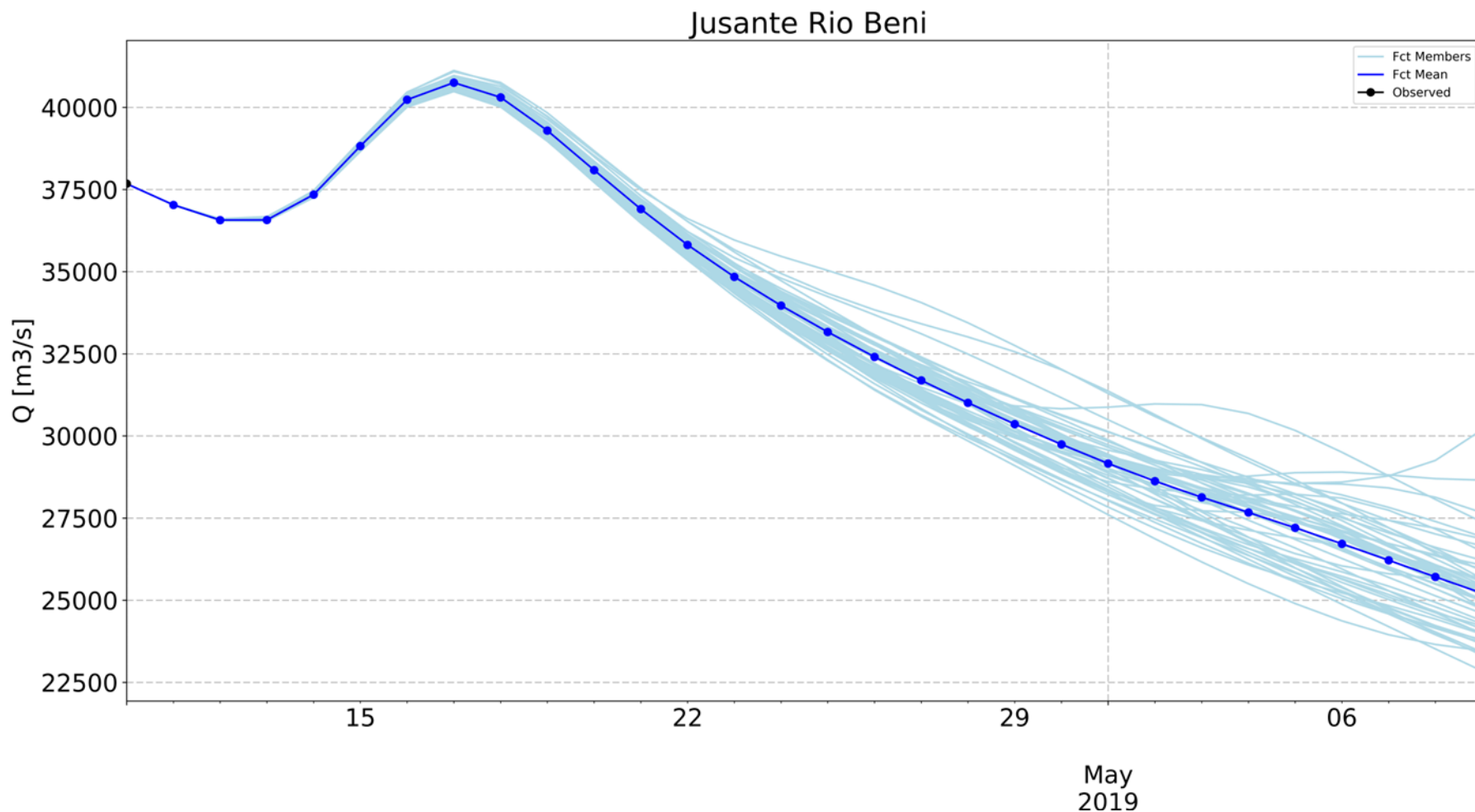
Data Inicial: 10/04/2019





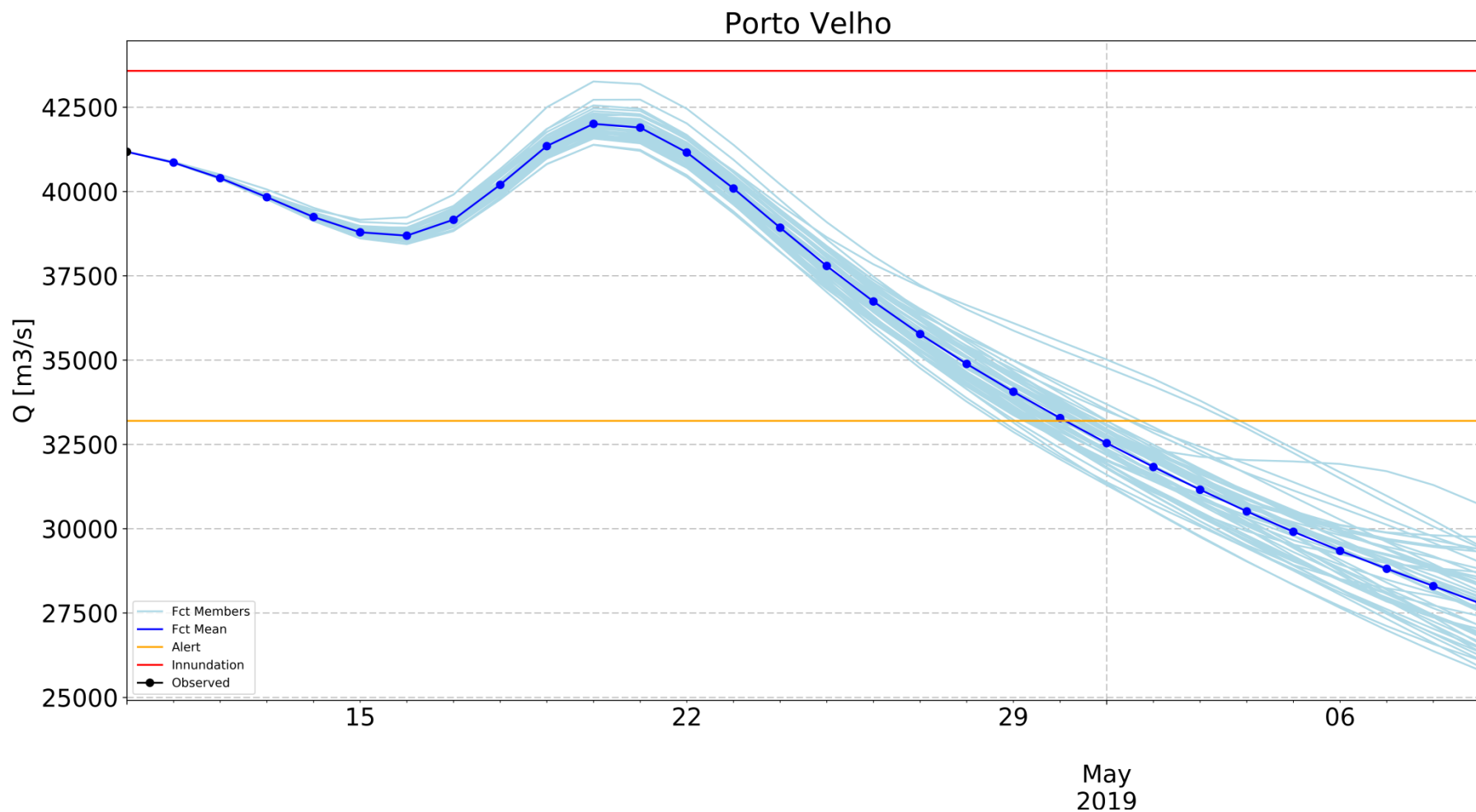
GLOFAS -> Jusante Rio Beni

Data Inicial: 10/04/2019



GLOFAS -> Porto Velho

Data Inicial: **10/04/2019**





Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais

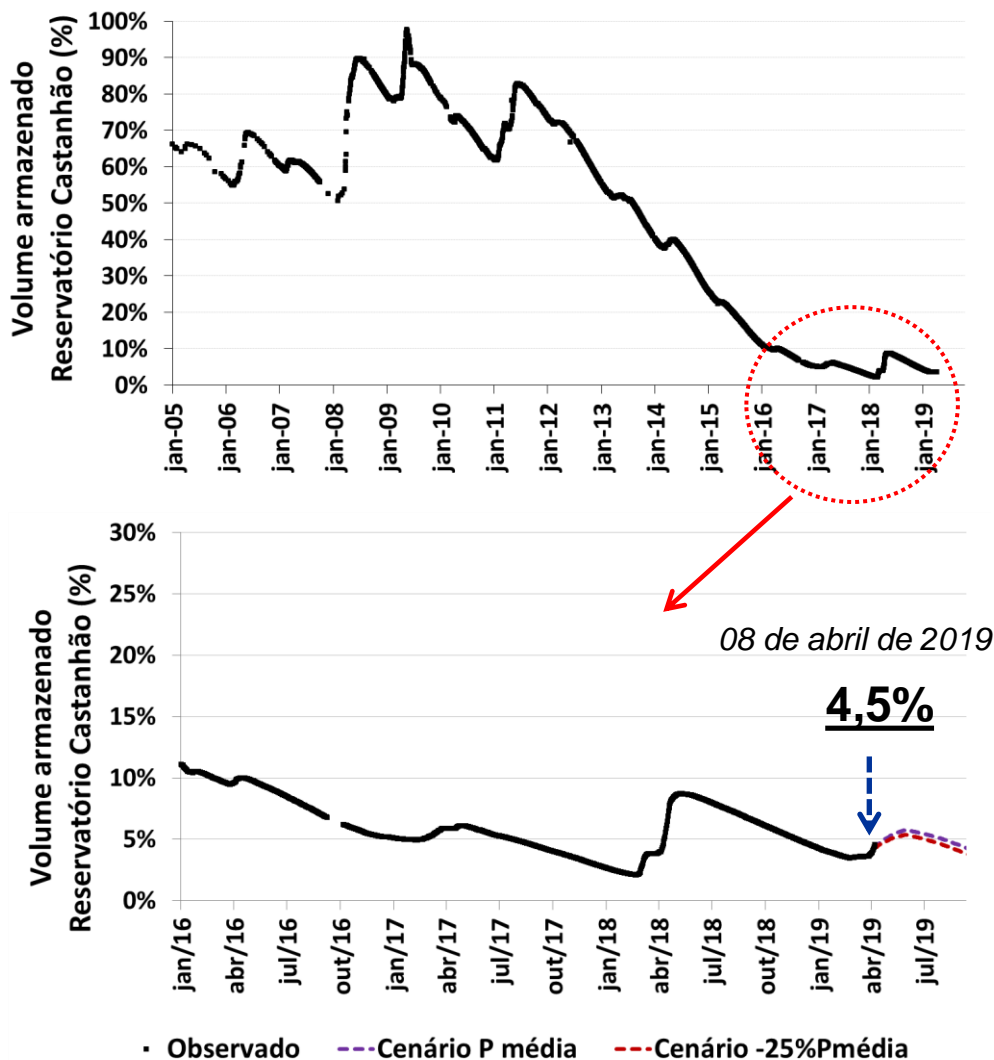
MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



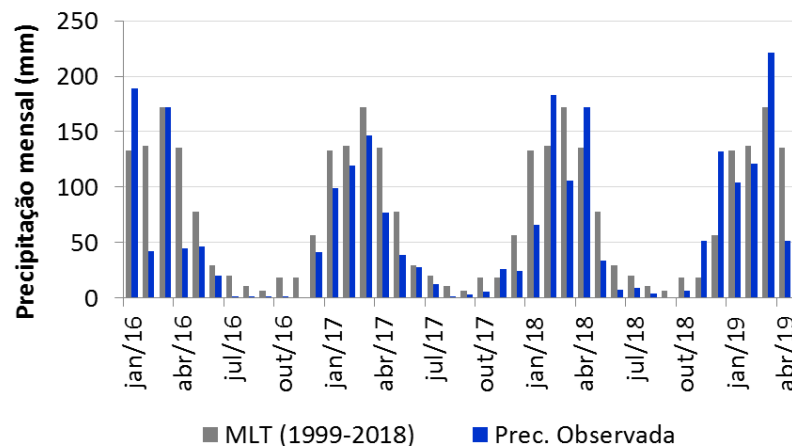
Impactos da Seca nos Recursos Hídricos

Simulação do Volume Armazenado nos Reservatórios do Nordeste

Castanhão (Ceará): 2005-2019



- ✓ Maior reservatório do Nordeste - CE
- ✓ Capacidade de 6,7 bilhões m³
- ✓ 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



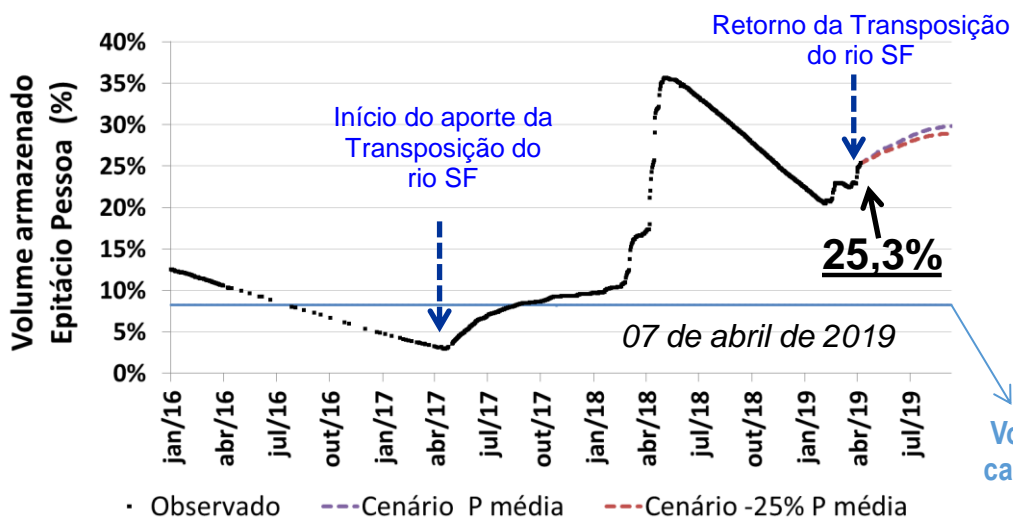
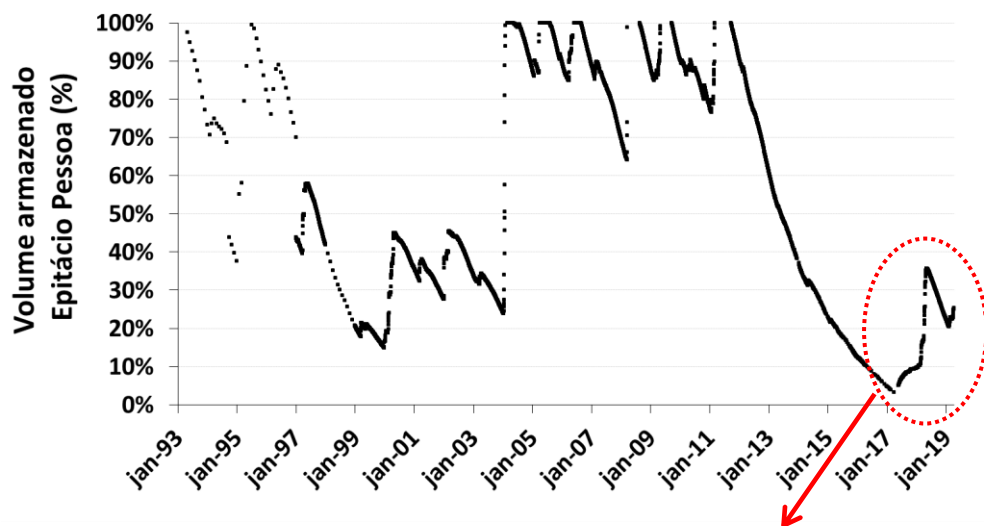
Precipitação mar/2019: 28% acima da MLT

Projeções para o **Castanhão** indicam **situação desfavorável** em relação a junho/18.

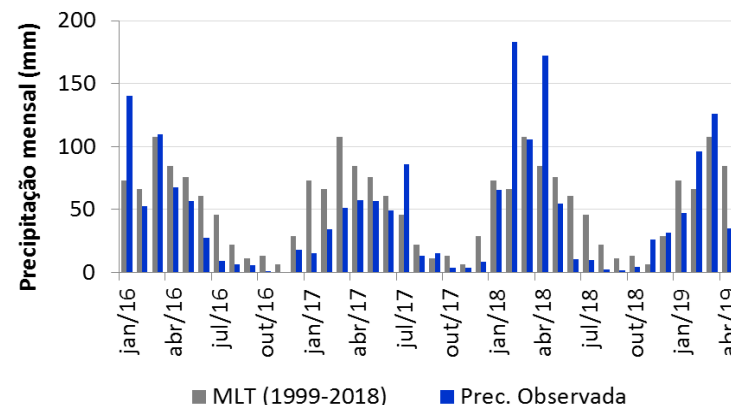
Simulação do Volume Armazenado nos Reservatórios do Nordeste

Epitácio Pessoa

(Boqueirão - PB): 1993 - 2019



- ✓ Localizado no Agreste Paraibano - PB
- ✓ Capacidade de 436 milhões de m³
- ✓ Abastecimento: Campina Grande + 18 outros municípios: ≈ 700 mil hab.
- ✓ Início da crise hídrica: Set/2011



Precipitação **mar/2019**: 17% acima da MLT

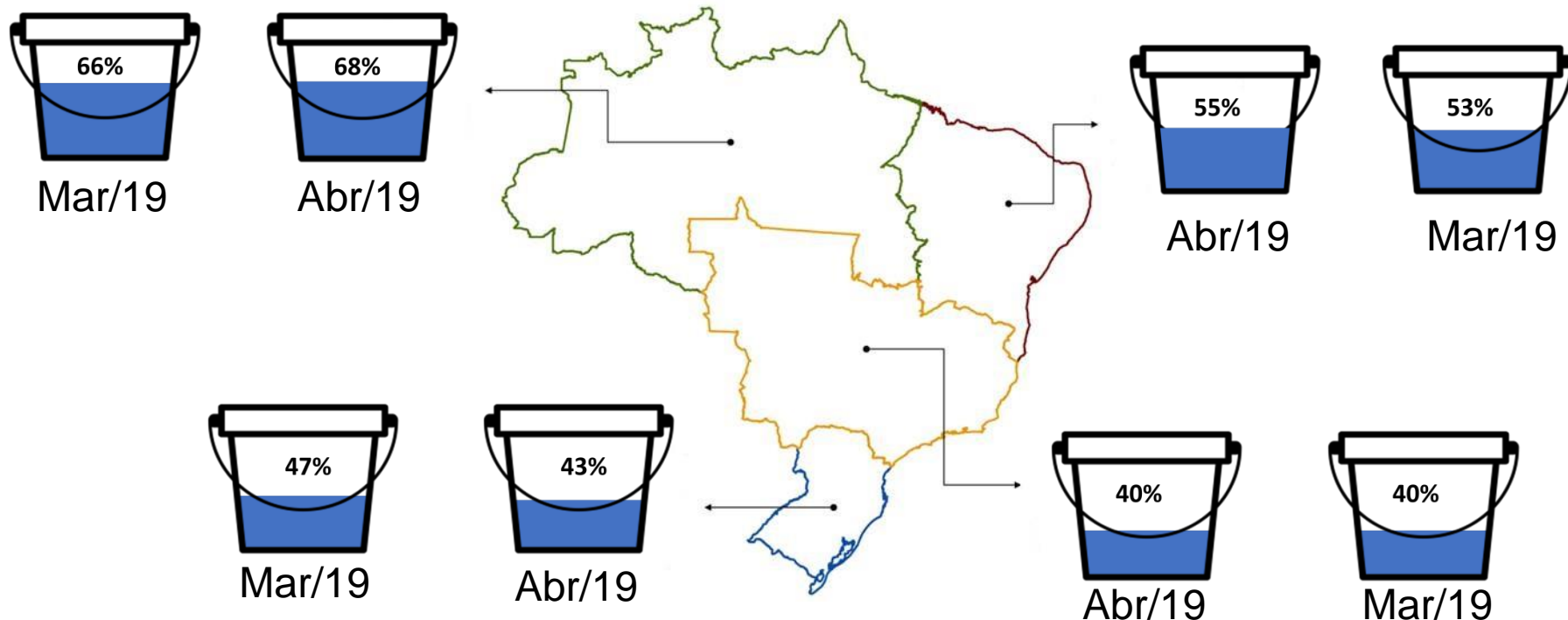
Transposição **suspensa** de **abr/2018** a **fev/2019**

Projeções para o **Boqueirão** indicam uma **situação desfavorável** em relação a **junho/18**

Volume mínimo para captação de água por gravidade

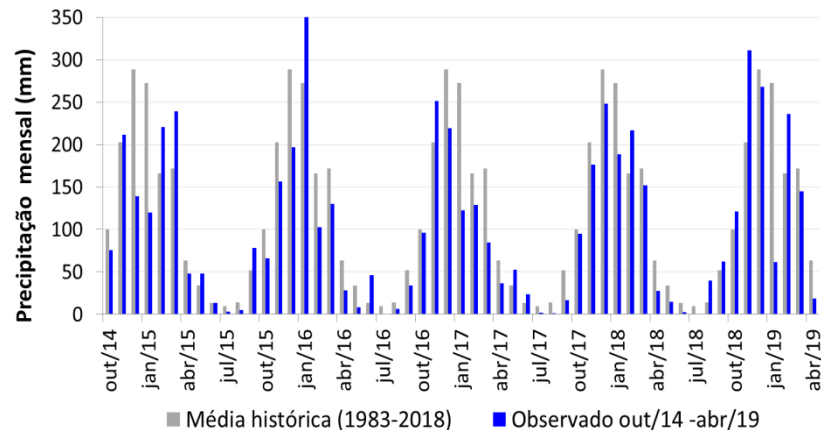
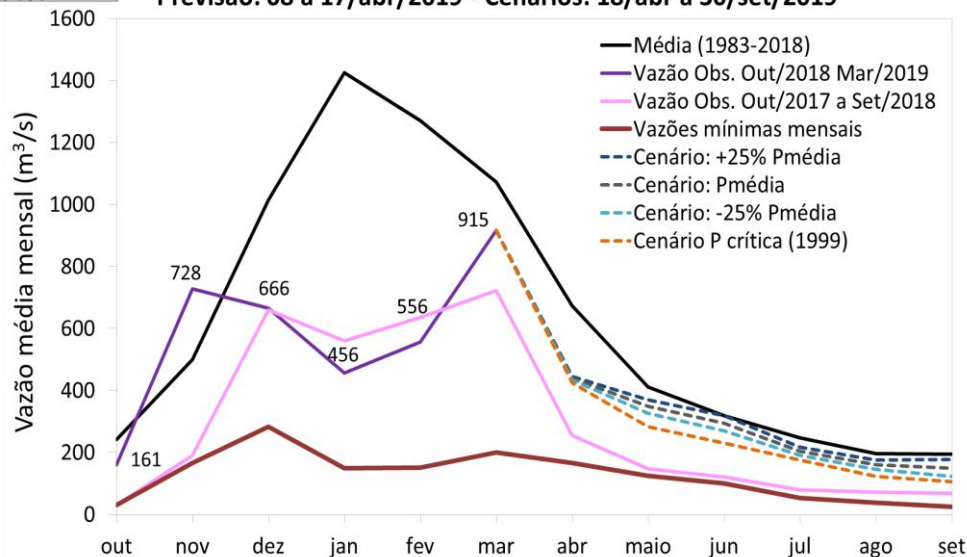
Impactos no Sistema Hidrelétrico

Volume de Energia Armazenada (EAR)



Sub-bacia de Três Marias – Rio São Francisco

UHE Três Marias: Simulação da vazão natural média mensal
Previsão: 08 a 17/abr/2019 - Cenários: 18/abr a 30/set/2019

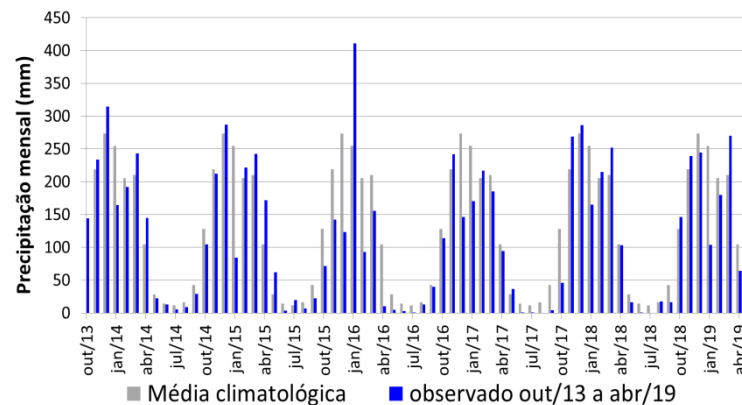
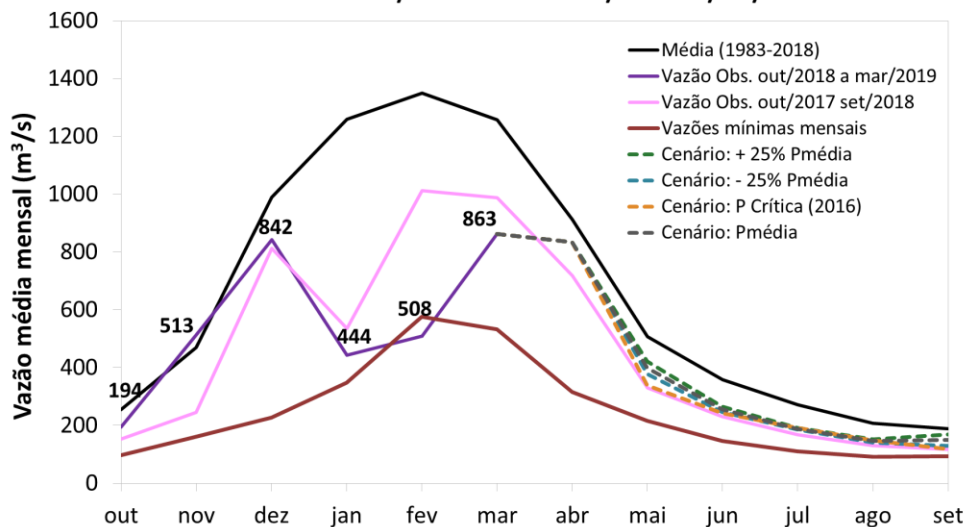


Após se recuperar de uma situação desfavorável em jan/19, o modelo hidrológico indica vazão menor comparado à MLT (AMJ), porém **melhor que AMJ/2018**.

Cenários de Vazão	Vazão AMJ: 467 m^3/s *	
Cenário Crítico de Precipitação (1999– 43% da climatologia)	312 m^3/s	~ 67% da MLT
-25% Prec. Média	343 m^3/s	~ 73% da MLT
Prec. Média	360 m^3/s	~ 77% da MLT
+25% Prec. Média	378 m^3/s	~ 81% da MLT

Sub-bacia de Serra da Mesa – Rio Tocantins

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

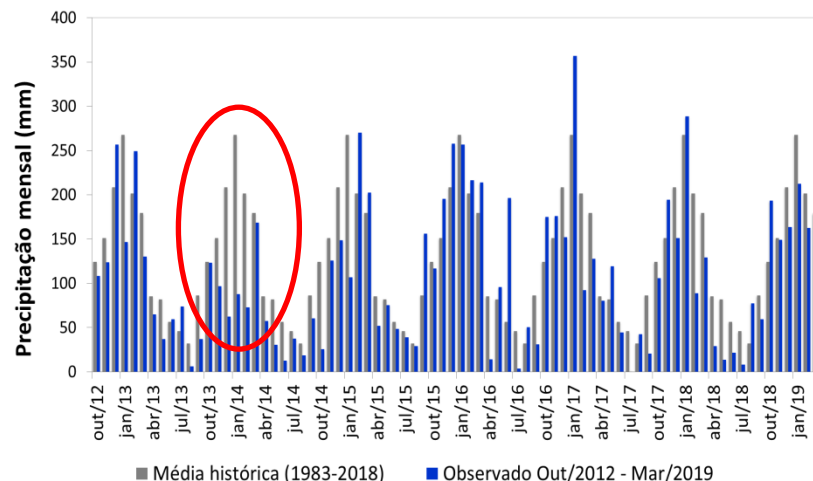
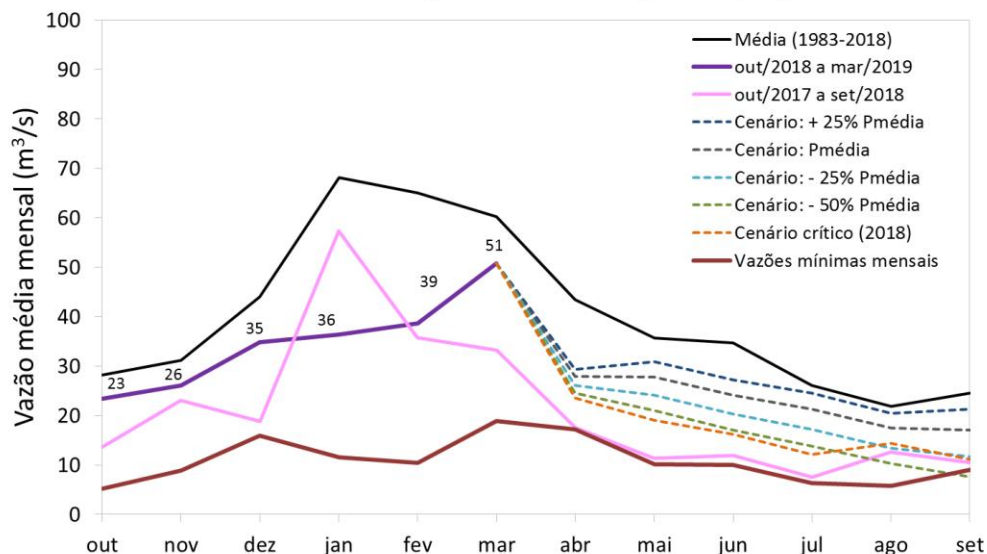


Após se recuperar de uma situação desfavorável em jan/19, em um cenário de chuvas na **média climatológica**, o modelo hidrológico indica vazão **menor que a MLT (AMJ)**, situação **melhor que AMJ/2018**.

Cenários de Vazão	Vazão AMJ: 592 m³/s*	
Cenário Prec. Crítica (2016– 33% da média)	472 m³/s	~ 80% da MLT
-25% Prec. Média	486 m³/s	~ 82% da MLT
Prec. Média	496 m³/s	~ 84% da MLT
+25% Prec. Média	506 m³/s	~ 85% da MLT

Cantareira: Projeção de Vazão Afluente

Sistema Cantareira: Simulação da Vazão Afluente Média Mensal
Previsão: 01 a 10/04 - Cenários: 11/04 a 30/09/2019



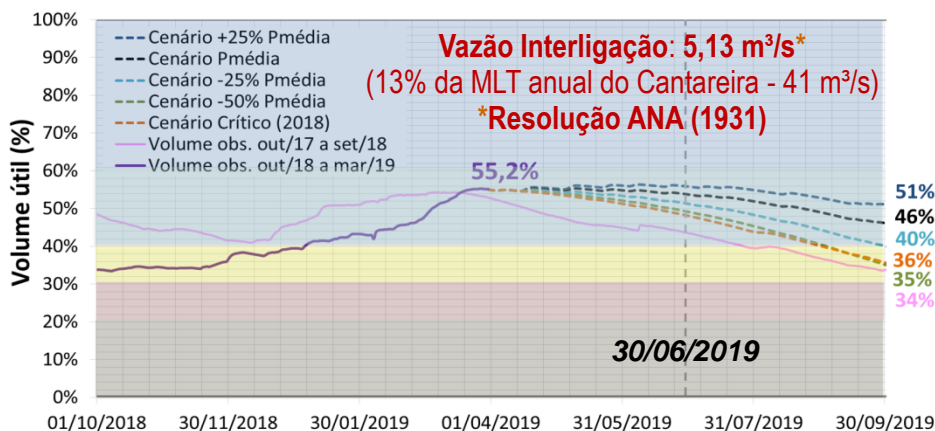
Em um cenário de chuvas **na média climatológica**, o modelo hidrológico indica uma média de vazão **mais favorável que em AMJ/2018**.

Cenários de Precipitação	Vazão AMJ: 38 m³/s	
Cenário Prec. Crítica (2018– 54% da média)	20 m³/s	~ 52% da MLT
-25% Prec. Média	24 m³/s	~ 62% da MLT
Prec. Média	27 m³/s	~ 70% da MLT
+25% Prec. Média	29 m³/s	~ 77% da MLT

Cantareira: Evolução do Armazenamento

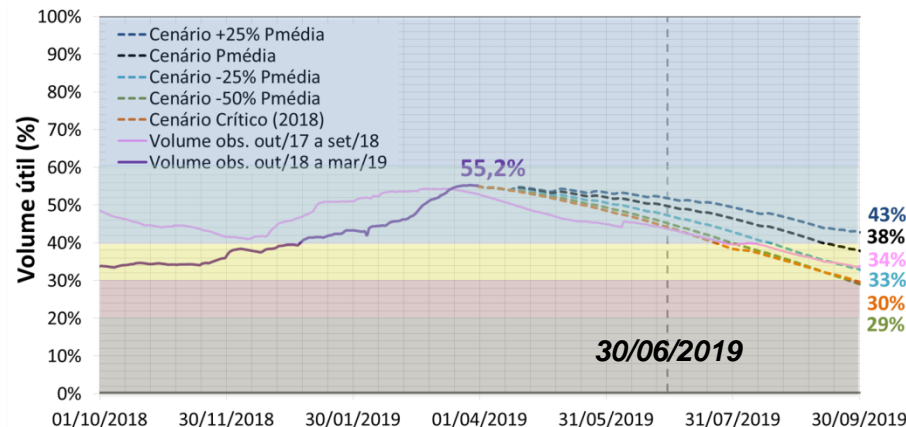
Com Interligação

Evolução do Armazenamento do Sistema Cantareira
01/abril a 30/setembro/2019

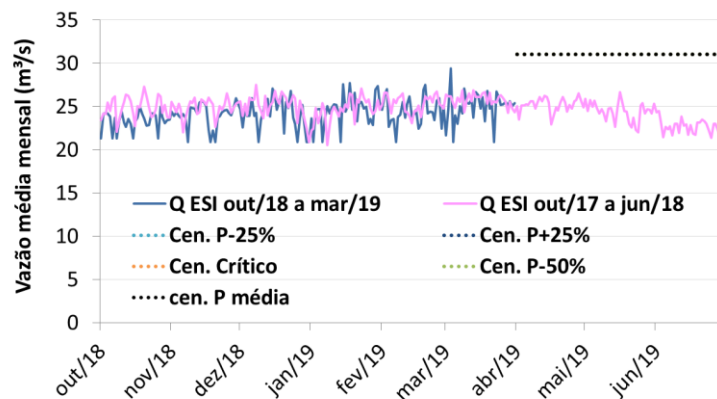
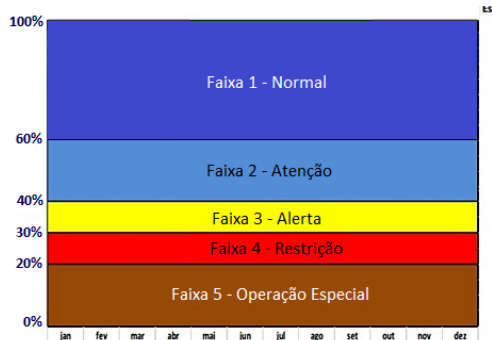


Interligação Desativada

Evolução do Armazenamento do Sistema Cantareira
01/abril a 30/setembro/2019



Vazão para Sistema Elevatório Santa Inês Cenário Com ou Sem Interligação



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 melhor que junho/18**, porém, ambos classificados na **faixa de atenção**.

Resumo dos Impactos no Brasil – Trimestre **AMJ/2019**

REGIÕES	SITUAÇÃO DE SECA (CENÁRIO DE CHUVAS EM TORNO DA MÉDIA)	
	RECURSOS HÍDRICOS	VEGETAÇÃO E AGRICULTURA DE SEQUEIRO
NORTE	O rio Madeira encontra-se abaixo do nível de transbordamento em Porto Velho, com previsão de um pico de vazão para os próximos dias, contudo o rio encontra-se no processo de vazante.	Diversas áreas têm sido afetadas pelas queimadas em Roraima. Devido ao alto risco de proliferação do fogo, as autorizações para queima controlada foram suspensas pela Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos/RR em março.
NORDESTE	Boqueirão com volume armazenado <u>inferior</u> a junho de 2018. Castanhão com volume armazenado <u>inferior</u> a junho de 2018.	Condição de seca moderada durante período crítico, com possibilidade de redução da produtividade agrícola.
CENTRO-OESTE	Em Serra da Mesa , o modelo hidrológico vazões próximas a 84% da MLT , situação <u>mais favorável</u> que AMJ/2018.	Situação mais crítica de acordo com o IIS para o mês de março de 2019 (Região Centro-Oeste e Norte).
SUDESTE	A situação em Três Marias seria de vazões em torno de 77% da MLT , situação <u>mais confortável</u> que ao período AMJ/2018. O modelo hidrológico sugere que o volume armazenado no Sistema Cantareira ficaria em situação <u>mais favorável</u> do que junho/2018 (Faixa de Atenção). A vazão deve permanecer com valores médios próximos 70% da MLT .	
SUL		

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, portanto poderá haver inconsistências nesses dados.

Website:

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