

# Monitoramento e previsão climática para a região nordeste do Brasil

**Caio Coelho**

**Grupo de previsão climática, CPTEC/INPE**

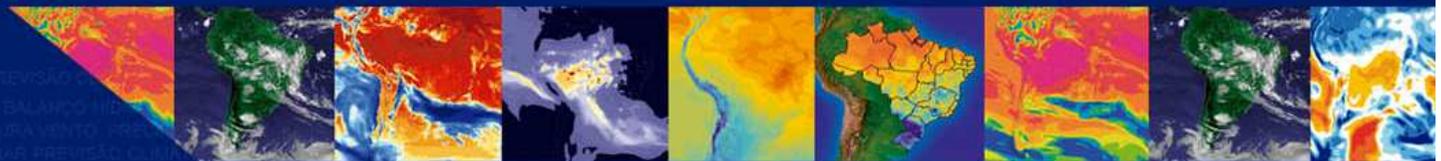
*Agradecimentos:*

*Ariane Frassoni, Ester Regina Ito e Mári Firpo (CPTEC)*

*Lauro Fortes e Fabrício Silva (INMET)*

*Eduardo Sávio, Marcelo Rodrigues e Liqiang Sun (FUNCEME)*

**Ciência e  
Tecnologia  
a serviço  
da sociedade**



## Presente

### *Tempo*

- horas (curtíssimo prazo)
- dias (curto prazo)
- semanas (médio prazo)

### *Clima*

- meses (curto prazo)
- décadas (médio prazo)
- séculos (longo prazo)

## Futuro

Previsão de tempo

Previsão climática

sazonal

decadal

secular



www.cptec.inpe.br

# O que são previsões climáticas sazonais?

Previsões das condições climáticas para os próximos (3-6) meses

DJF



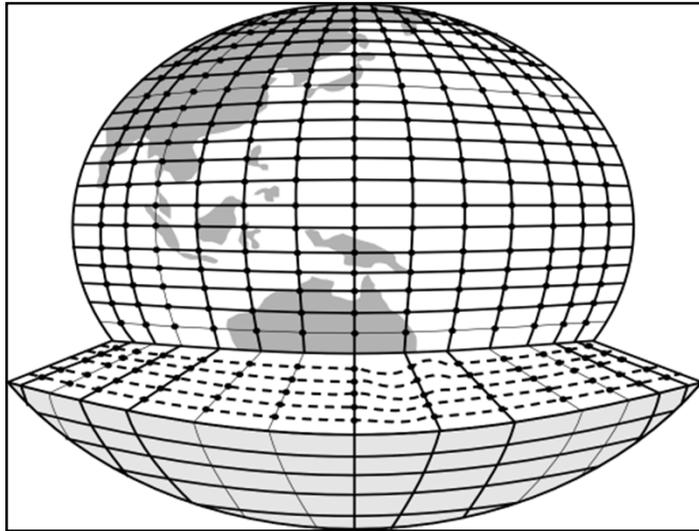
## Principais setores usuários:

- Agrícola
- Hidro-elétrico

## Como são produzidas:

- Modelos empíricos/estatísticos
- Modelos dinâmicos atmosféricos
- Modelos dinâmicos acoplados (oceano+atmosfera)

# O que são modelos dinâmicos de previsão climática?



- Ferramentas desenvolvidas para ajudar na elaboração de previsões das condições atmosféricas e oceânicas futuras

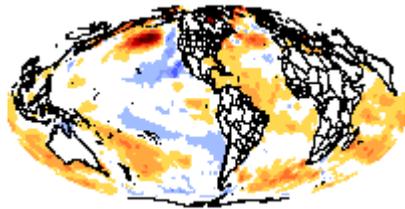
Representação simplificada do mundo real através de equações matemáticas que descrevem os processos físicos na atmosfera e nos oceanos

$$\rho \left( \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} \right) = - \frac{\partial p}{\partial x} + \mu \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) + \rho g_x$$

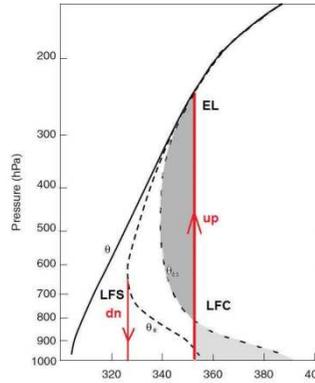
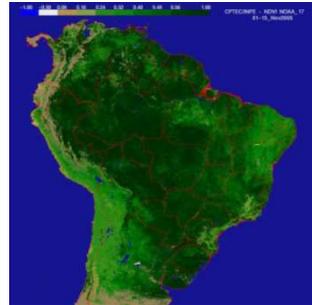


www.cptec.inpe.br

# Prática da previsão climática sazonal no Brasil



Condições de contorno



Parametrizações

Super-computador



CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS

Tempo | Clima | Previsão Numérica | Satélite | Ondas | Energia | Banco de Dados | Qualidade do Ar

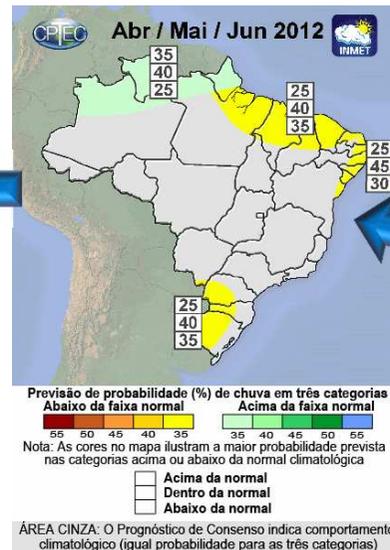
Quantia Fiel  
24 Agosto 2011  
3:28:47 PM

ANO 18 23 DE AGOSTO DE 2011 NÚMERO 8

TEMPERATURAS COM ALTA VARIABILIDADE DURANTE O INVERNO NO CENTRO-SUL DO BRASIL

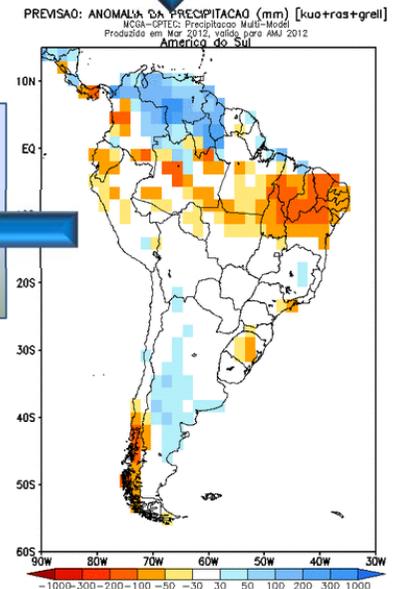
As incursões de massas de ar frio continuarão causando queda acentuada das temperaturas na primeira metade de julho, especialmente nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. O cenário mudou no decorrer da segunda quinzena, quando a atuação de sistemas frontais e o escoamento de norte em temperaturas mínimas, em particular no norte da Região S...

Região	Previsão
NORTE	Chuva - acima da normal no norte da região. Nas demais áreas, a previsão indica igual probabilidade para as três categorias (normal, acima e abaixo da normal). Temperatura - em torno da normal climatológica.
NORDESTE	Chuva - as maiores probabilidades indicam chuvas nas categorias normal e acima da normal climatológica no centro-sul da Bahia e no norte do Maranhão. Nas demais áreas, a previsão indica igual probabilidade para as três categorias (normal, acima e abaixo da normal). Temperatura - em torno da normal climatológica.
CENTRO-OESTE	Chuva - normal e acima da normal climatológica em Goiás, centro-leste do Mato Grosso e centro-sul de Tocantins. Nas demais áreas, a previsão indica igual probabilidade para as três categorias (normal, acima e abaixo da normal). Temperatura - em torno da normal climatológica.



Discussão entre especialistas

Ferram. diag. e prognósticas



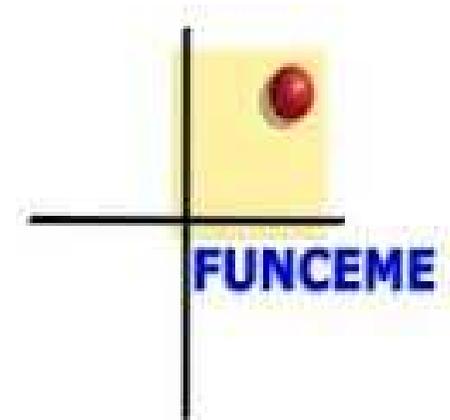
Esforço conjunto entre CPTEC/INPE, INMET e centros regionais



www.cptec.inpe.br

Nova metodologia  
de previsão climática sazonal

**Desenvolvida e implementada desde  
Julho/2012 utilizando previsões por  
conjunto de modelos: sistema  
nacional de previsões por conjunto  
de modelos**



**Parceria: CPTEC/INPE, INMET e FUNCEME**

Todas previsões apresentadas resultam da aplicação dessa nova metodologia



[www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br)

## Algumas perguntas de interesse relacionadas a questão das secas no NE

- É comum a ocorrência de secas na região nordeste do Brasil?
- As secas da região nordeste são fenômenos previsíveis?
- A seca de 2013 foi prevista?  
Desde quando?



# Previsão elaborada em Outubro 2012

www.cptec.inpe.br

MCT/INPE/CPTEC

INFOCLIMA, Ano 19, Número 10

## INFOCLIMA

BOLETIM DE INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS DO CPTEC/INPE

Ano 19

22 de outubro de 2012

Número 10

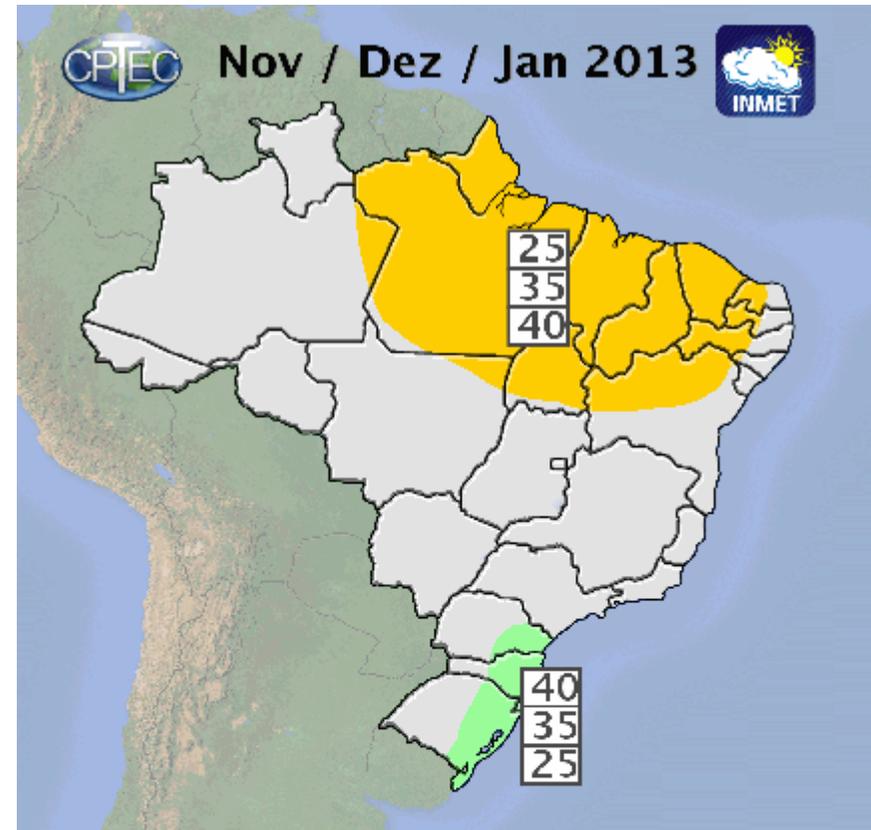
Elaboração: Anna Bárbara Coutinho de Melo

Revisão Científica: Dr. Caio Augusto dos Santos Coelho

### PERSPECTIVA DE CONFIGURAÇÃO DO FENÔMENO EL NIÑO DIMINUI SOBRE O PACÍFICO EQUATORIAL

A tendência à normalidade das temperaturas das águas superficiais do Pacífico Equatorial, associada ao resfriamento das águas adjacentes à costa oeste da América do Sul, diminuem as chances de estabelecimento do fenômeno El Niño durante os meses de verão. No entanto, alguns modelos de previsão climática ainda sugerem a possível manifestação de um fraco episódio de El Niño sobre o setor central do Pacífico no decorrer do trimestre NDJ/2013.

Desde Outubro/2012 as previsões indicavam maior chance para um cenário de déficit hídrico para a região nordeste



Previsão de probabilidade (%) de chuva em três categorias

Abaixo da faixa normal

Acima da faixa normal



55 50 45 40 35

35 40 45 50 55

Nota: As cores no mapa ilustram a maior probabilidade prevista nas categorias acima ou abaixo da normal climatológica

- Acima da normal
- Dentro da normal
- Abaixo da normal

ÁREA CINZA: O Prognóstico de Consenso indica comportamento climatológico (igual probabilidade para as três categorias)



www.cptec.inpe.br

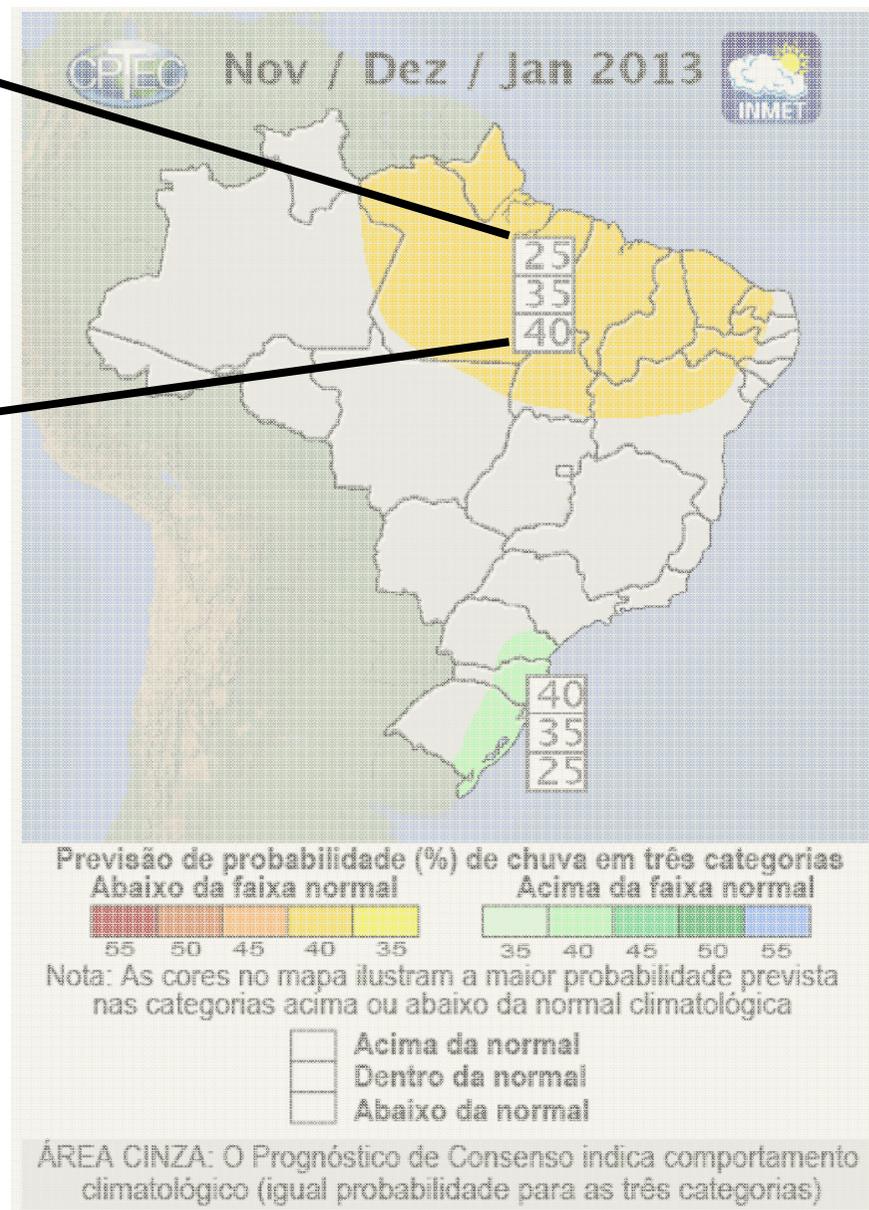
# Como interpretar a previsão climática sazonal?

25% de chance de ocorrência de excesso de chuva



35% de chance de ocorrência de chuvas dentro do padrão considerado normal

40% de chance de ocorrência de déficit de chuva



# Como identificar excesso e déficit de chuva?

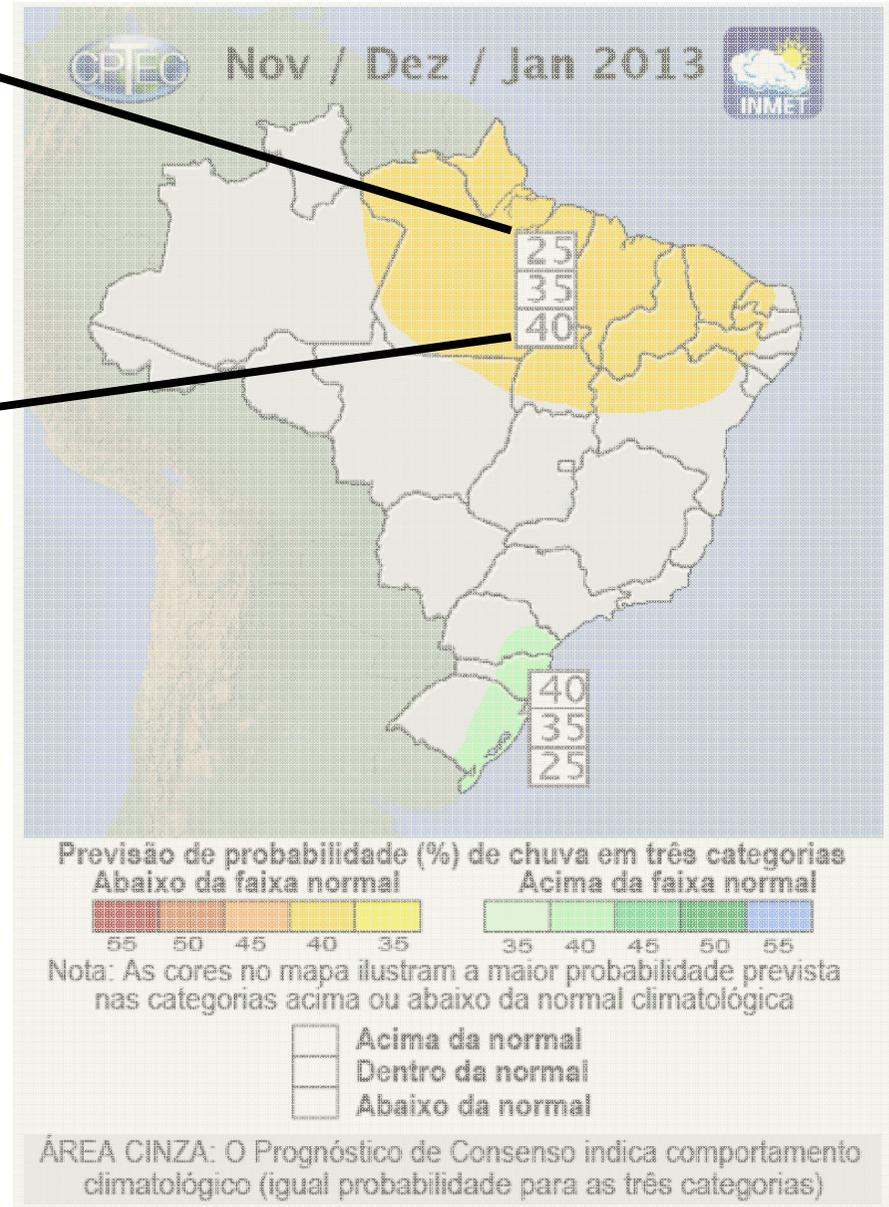
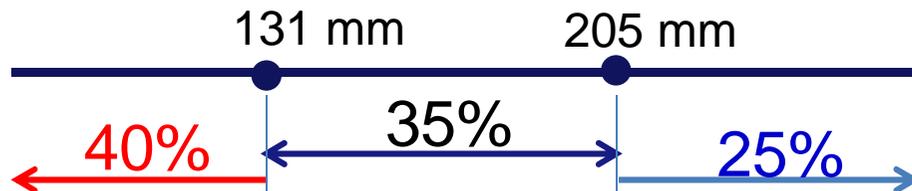
## Exemplo p/ Fortaleza

Limite de excesso: 205 mm  
(25% chance de que a chuva seja maior que 205 mm)

Limite de déficit: 131 mm  
(40% chance de que a chuva seja menor que 131 mm)

35% chance de que a chuva fique entre 131 e 205 mm

Média histórica: 186 mm





# Previsão elaborada em Outubro 2012

www.cptec.inpe.br

MCT/INPE/CPTEC

INFOCLIMA, Ano 19, Número 10

## INFOCLIMA

BOLETIM DE INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS DO CPTEC/INPE

Ano 19

22 de outubro de 2012

Número 10

Elaboração: Anna Bárbara Coutinho de Melo

Revisão Científica: Dr. Caio Augusto dos Santos Coelho

### PERSPECTIVA DE CONFIGURAÇÃO DO FENÔMENO EL NIÑO DIMINUI SOBRE O PACÍFICO EQUATORIAL

A tendência à normalidade das temperaturas das águas superficiais do Pacífico Equatorial, associada ao resfriamento das águas adjacentes à costa oeste da América do Sul, diminuem as chances de estabelecimento do fenômeno El Niño durante os meses de verão. No entanto, alguns modelos de previsão climática ainda sugerem a possível manifestação de um fraco episódio de El Niño sobre o setor central do Pacífico no decorrer do trimestre NDJ/2013.

Desde Outubro/2012 as previsões indicavam maior chance para um cenário de déficit hídrico para a região nordeste



Previsão de probabilidade (%) de chuva em três categorias

Abaixo da faixa normal

Acima da faixa normal



55 50 45 40 35

35 40 45 50 55

Nota: As cores no mapa ilustram a maior probabilidade prevista nas categorias acima ou abaixo da normal climatológica

- Acima da normal
- Dentro da normal
- Abaixo da normal

ÁREA CINZA: O Prognóstico de Consenso indica comportamento climatológico (igual probabilidade para as três categorias)



www.cptec.inpe.br

# Previsão elaborada em Novembro 2012

MCT/INPE/CPTEC

INFOCLIMA, Ano 19, Número 11

## INFOCLIMA

BOLETIM DE INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS DO CPTEC/INPE

Ano 19

23 de novembro de 2012

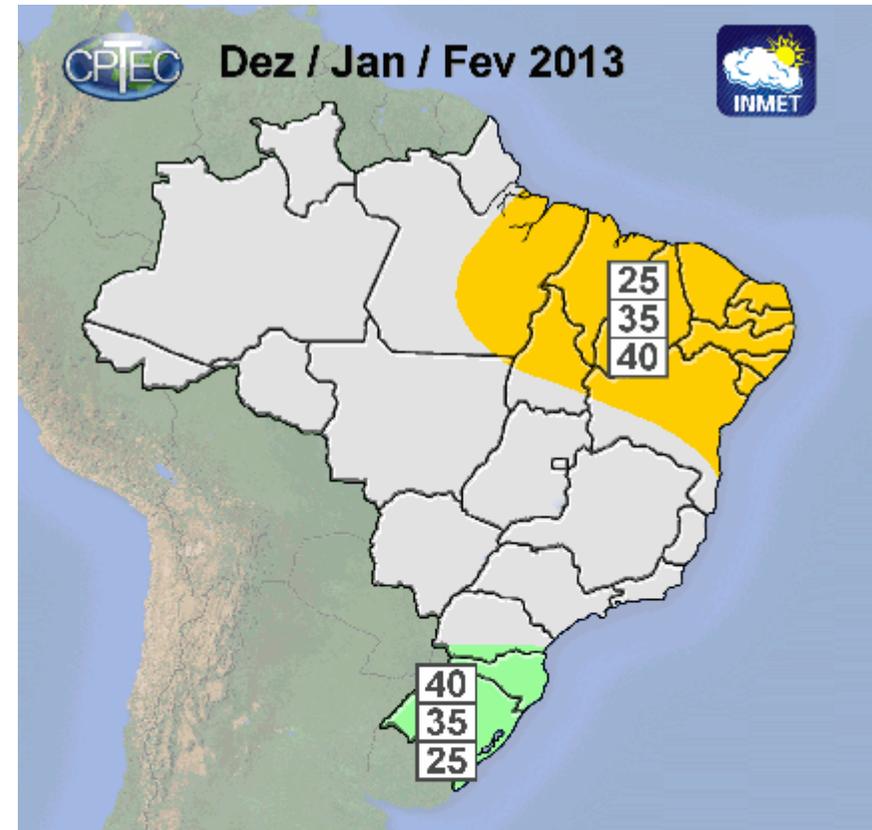
Número 11

Elaboração: Anna Bárbara Coutinho de Melo  
Revisão Científica: Dr. Caio Augusto dos Santos Coelho

### AS CHUVAS PODEM CONTINUAR ESCASSAS SOBRE O NORDESTE DO BRASIL

Embora seja cada vez menos provável o desenvolvimento e a manifestação de um novo episódio do fenômeno El Niño sobre o setor central do Pacífico Equatorial no decorrer do trimestre DJF/2013, ainda persiste o aquecimento anômalo das águas superficiais do Atlântico Norte. Este aquecimento favorece o posicionamento mais ao norte da ZCIT sobre o Atlântico Equatorial e, portanto, contribui para a diminuição das chuvas sobre o norte da Região Nordeste.

Previsão de Novembro/2012 continuou indicando maior chance para um cenário de déficit hídrico para a região nordeste



Previsão de probabilidade (%) de chuva em três categorias

Abaixo da faixa normal

Acima da faixa normal

55 50 45 40 35

35 40 45 50 55

Nota: As cores no mapa ilustram a maior probabilidade prevista nas categorias acima ou abaixo da normal climatológica

- Acima da normal
- Dentro da normal
- Abaixo da normal

ÁREA CINZA: O Prognóstico de Consenso indica comportamento climatológico (igual probabilidade para as três categorias)



www.cptec.inpe.br

# Previsão elaborada em Dezembro 2012

MCT/INPE/CPTEC

INFOCLIMA, Ano 19, Número 12

## INFOCLIMA

BOLETIM DE INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS DO CPTEC/INPE

Ano 19

19 de dezembro de 2012

Número 12

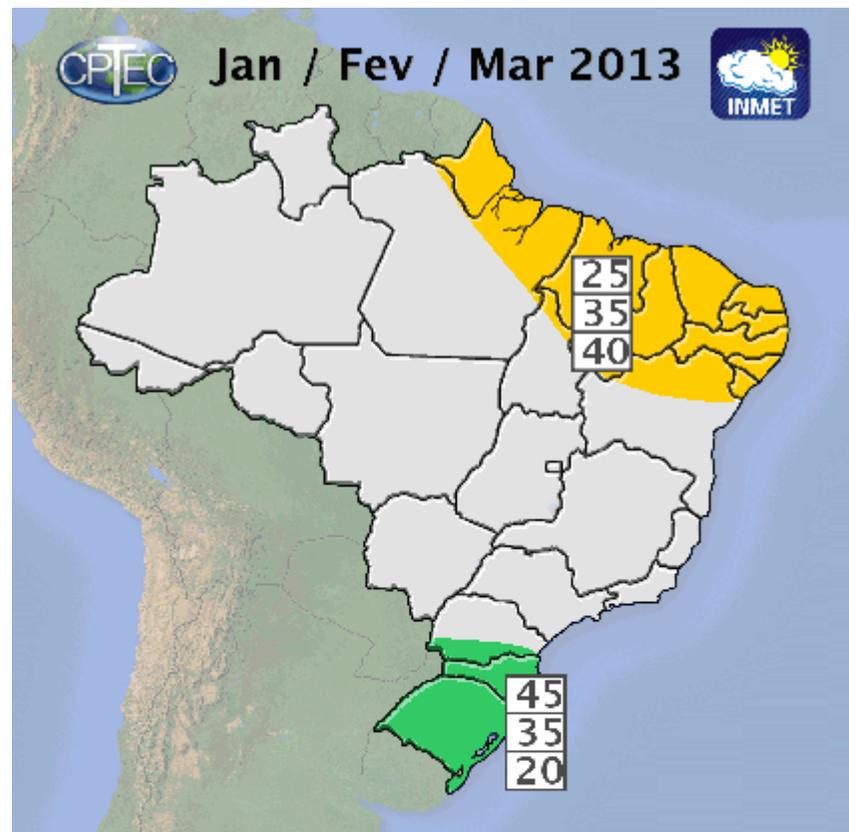
Elaboração: Anna Bárbara Coutinho de Melo

Revisão Científica: Dr. Caio Augusto dos Santos Coelho

### PERSISTEM CONDIÇÕES DESFAVORÁVEIS ÀS CHUVAS EM PARTE DA REGIÃO NORDESTE

A persistência do padrão desfavorável à ocorrência de chuvas sobre o norte da Região Nordeste do Brasil durante novembro e início de dezembro de 2012, que consiste em águas superficiais mais quentes que o normal no Atlântico Norte e mais frias que o normal na região do Atlântico Sul, influenciou a previsão da maioria dos modelos climáticos para o trimestre janeiro, fevereiro e março de 2013.

Previsão de Dezembro/2012 continuou  
Indicando maior chance para um cenário  
de déficit hídrico para a região nordeste



Previsão de probabilidade (%) de chuva em três categorias  
Abaixo da faixa normal Acima da faixa normal



Nota: As cores no mapa ilustram a maior probabilidade prevista nas categorias acima ou abaixo da normal climatológica

- Acima da normal
- Dentro da normal
- Abaixo da normal

ÁREA CINZA: O Prognóstico de Consenso indica comportamento climatológico (igual probabilidade para as três categorias)



# Previsão elaborada em Janeiro 2013

www.cptec.inpe.br

MCT/INPE/CPTEC

INFOCLIMA, Ano 20, Número 01

## INFOCLIMA

BOLETIM DE INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS DO CPTEC/INPE

Ano 20

28 de janeiro de 2013

Número 01

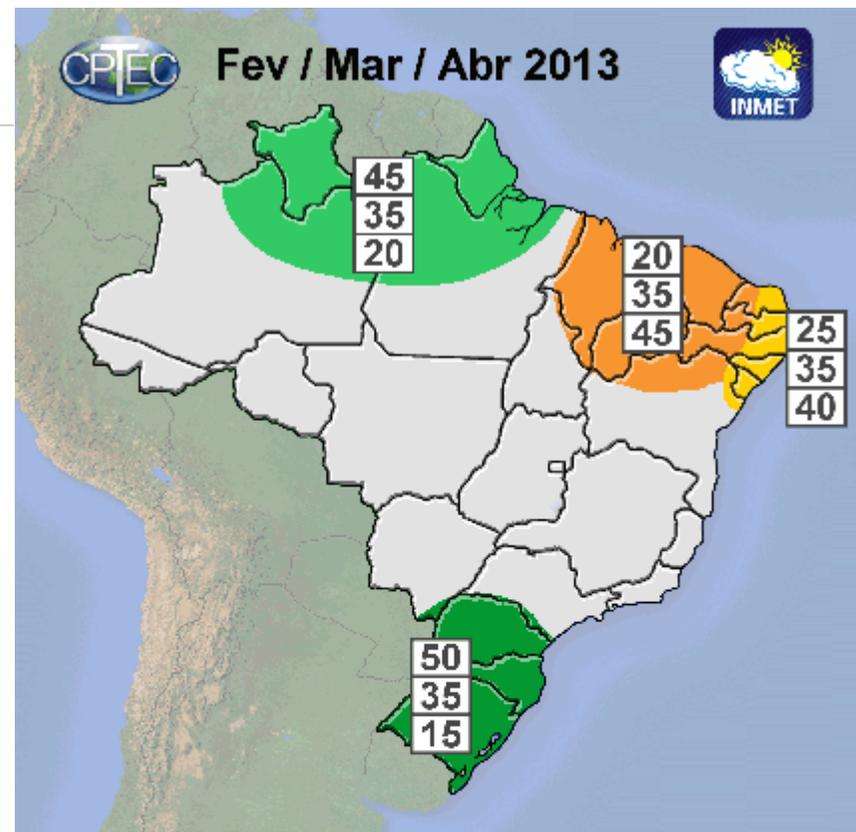
Elaboração: Anna Bárbara Coutinho de Melo

Revisão Científica: Dr. Caio Augusto dos Santos Coelho

### MANTIDA A MAIOR PERSPECTIVA DE DÉFICIT DE CHUVA NO NORTE DA REGIÃO NORDESTE

A tendência de águas superficiais mais quentes que o normal no Atlântico Norte e mais frias que o normal na região do Atlântico Sul ainda pode resultar em déficit de chuva no norte da Região Nordeste, porém favorece o aumento das chuvas no norte da Região Norte. Segundo alguns modelos de previsão climática, dinâmicos e estatísticos, também poderá ocorrer excesso de chuva na Região Sul do Brasil, em parte devido à condição de aquecimento das águas oceânicas próximas a essa região.

Previsão de Janeiro/2013 manteve indicação de maior chance para o cenário de déficit hídrico para a região nordeste



Previsão de probabilidade (%) de chuva em três categorias  
Abaixo da faixa normal      Acima da faixa normal



Nota: As cores no mapa ilustram a maior probabilidade prevista nas categorias acima ou abaixo da normal climatológica

- Acima da normal
- Dentro da normal
- Abaixo da normal

ÁREA CINZA: O Prognóstico de Consenso indica comportamento climatológico (igual probabilidade para as três categorias)



## INFOCLIMA

BOLETIM DE INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS DO CPTEC/INPE

Ano 20

22 de fevereiro de 2013

Número 2

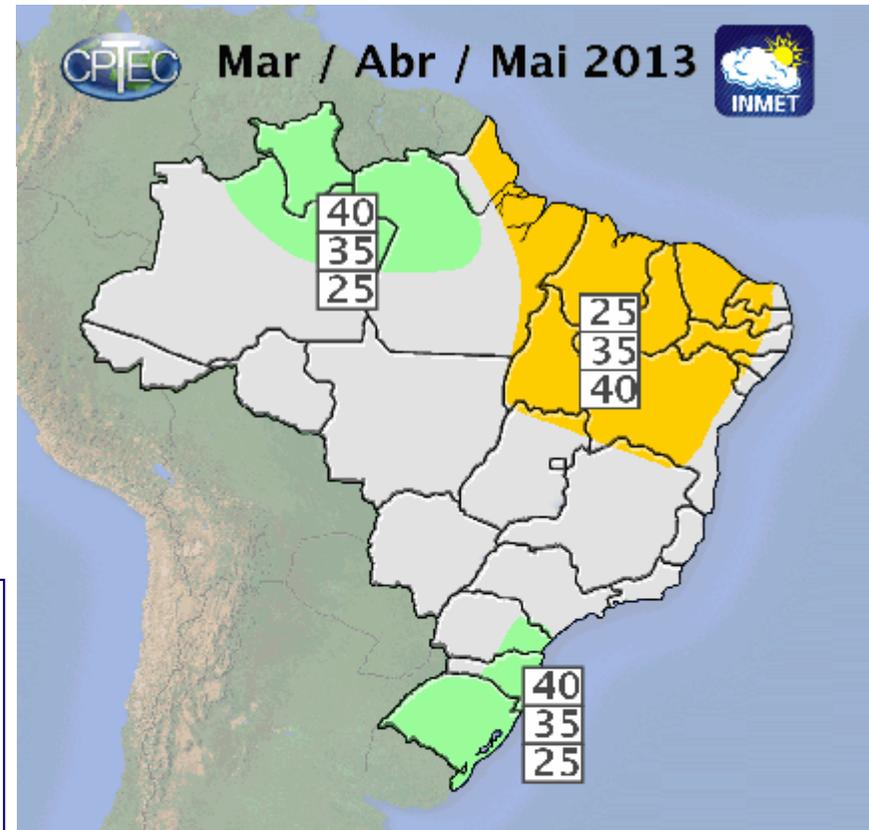
Elaboração: Anna Bárbara Coutinho de Melo

Revisão Científica: Dr. Caio Augusto dos Santos Coelho

### AS CHUVAS PODEM CONTINUAR REDUZIDAS NO NORDESTE DO BRASIL

Os modelos de previsão climática continuam sinalizando a manutenção de temperaturas ligeiramente abaixo da climatologia no Pacífico Equatorial. Por outro lado, na região tropical do Atlântico Norte, a permanência do ligeiro aquecimento das águas superficiais poderá comprometer a atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) no sentido de favorecer a ocorrência de chuvas no norte da Região Nordeste do Brasil.

Previsão de Fevereiro/2013 continuou indicando maior chance para o cenário de déficit hídrico para a região nordeste



Previsão de probabilidade (%) de chuva em três categorias  
Abaixo da faixa normal      Acima da faixa normal



Nota: As cores no mapa ilustram a maior probabilidade prevista nas categorias acima ou abaixo da normal climatológica

- Acima da normal
- Dentro da normal
- Abaixo da normal

ÁREA CINZA: O Prognóstico de Consenso indica comportamento climatológico (igual probabilidade para as três categorias)



# Previsão elaborada em Março 2013

www.cptec.inpe.br

MCT/INPE/CPTEC

INFOCLIMA, Ano 20, Número 3

## INFOCLIMA

BOLETIM DE INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS DO CPTEC/INPE

Ano 20

22 de março de 2013

Número 03

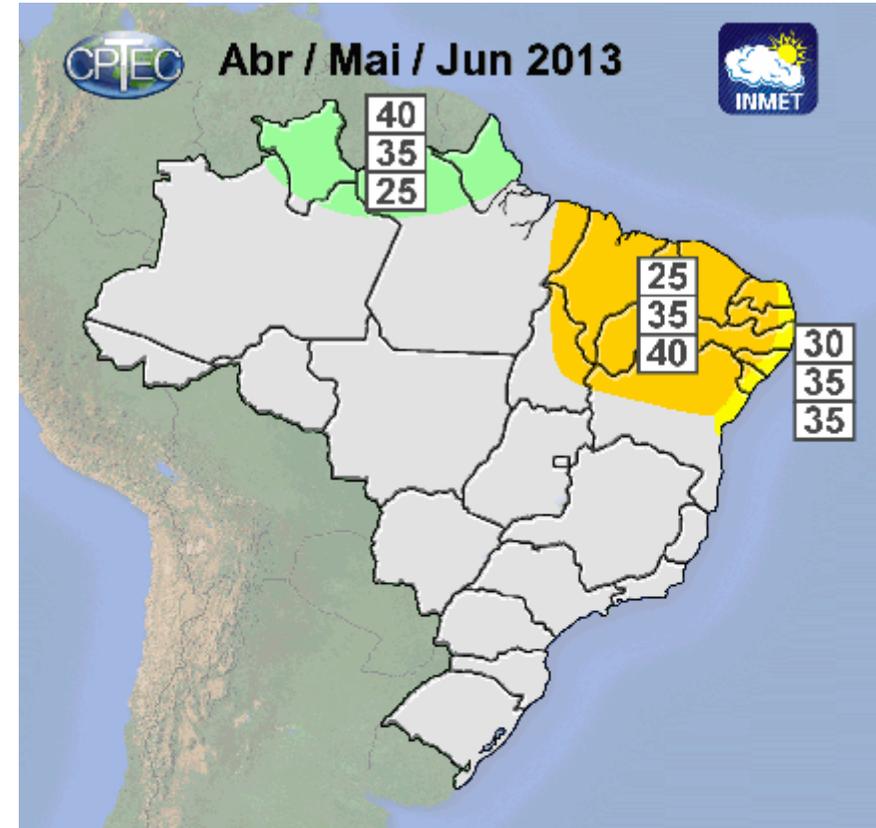
Elaboração: Anna Bárbara Coutinho de Melo

Revisão Científica: Dr. Caio Augusto dos Santos Coelho

### VERÃO TERMINA COM PERSISTÊNCIA DE DÉFICIT DE CHUVA NA MAIOR PARTE DO BRASIL

As chuvas observadas no início deste ano foram insuficientes para que os totais acumulados durante os meses de dezembro de 2012 a fevereiro de 2013 atingissem os valores climatológicos e amenizassem a situação de estiagem que vem sendo notada principalmente nas Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil.

Previsão de Março/2013 manteve  
Indicação de maior chance para o cenário  
de déficit hídrico para a região nordeste



Previsão de probabilidade (%) de chuva em três categorias  
Abaixo da faixa normal      Acima da faixa normal



Nota: As cores no mapa ilustram a maior probabilidade prevista nas categorias acima ou abaixo da normal climatológica

- Acima da normal
- Dentro da normal
- Abaixo da normal

ÁREA CINZA: O Prognóstico de Consenso indica comportamento climatológico (igual probabilidade para as três categorias)



# Previsão elaborada em Abril 2013

www.cptec.inpe.br

## Previsão mais recente

MCT/INPE/CPTEC

INFOCLIMA, Ano 20, Número 4

# INFOCLIMA

BOLETIM DE INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS DO CPTEC/INPE

Ano 20

22 de abril de 2013

Número 04

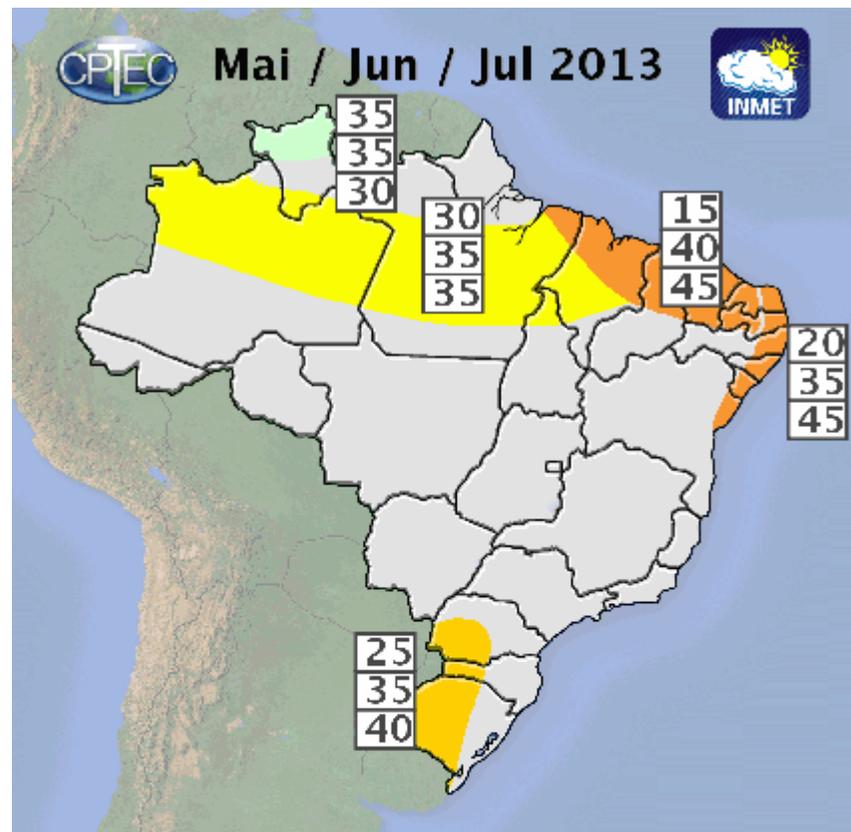
Elaboração: Anna Bárbara Coutinho de Melo

Revisão Científica: Dr. Caio Augusto dos Santos Coelho

### A FAIXA LESTE DO NORDESTE TAMBÉM PODERÁ TER ESCASSEZ DE CHUVA NOS PRÓXIMOS MESES

As previsões de escassez de chuva para as Regiões Norte e Nordeste do Brasil continuam justificadas pela manutenção do padrão de aquecimento do Atlântico Tropical Norte e condições variando entre normal a ligeiramente abaixo da normal das águas superficiais do Atlântico Tropical Sul. Este padrão oceânico costuma inibir a atuação de sistemas importantes para ocorrência de chuva em grande parte dessas Regiões, tais como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e os Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL).

Previsão de Abril/2013 indica maior chance para o cenário de déficit hídrico para as porções norte e leste da região nordeste



Previsão de probabilidade (%) de chuva em três categorias  
Abaixo da faixa normal      Acima da faixa normal



Nota: As cores no mapa ilustram a maior probabilidade prevista nas categorias acima ou abaixo da normal climatológica

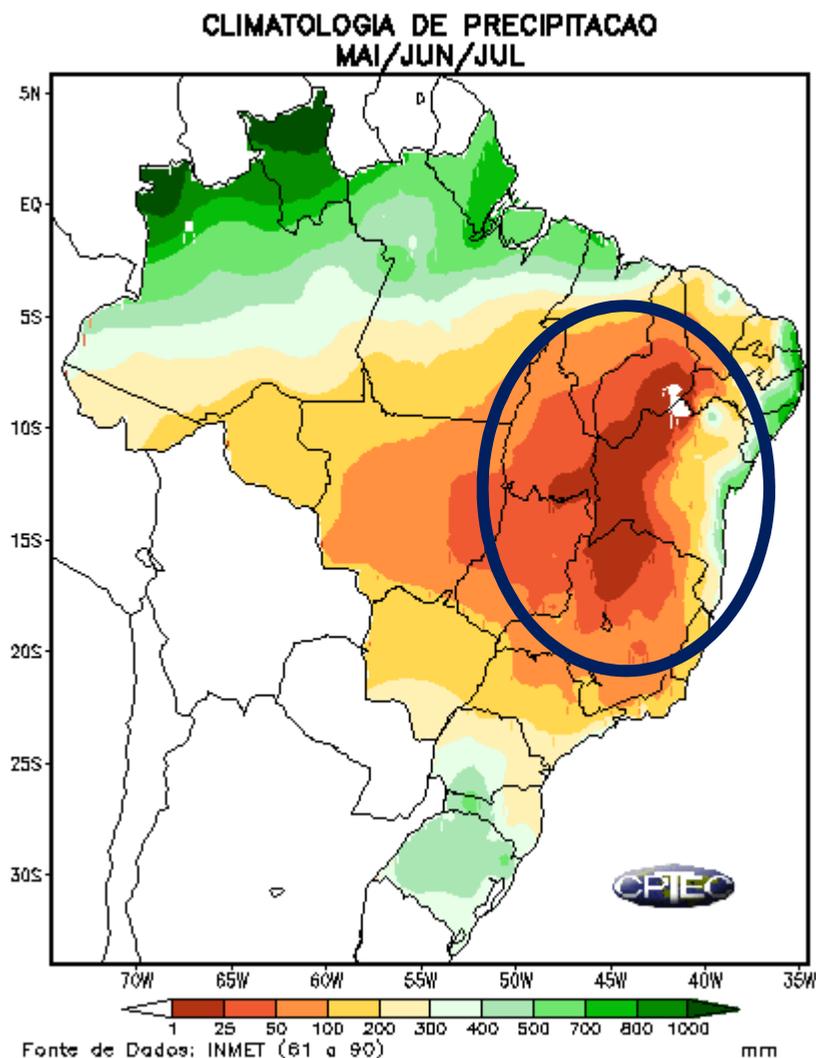
- Acima da normal
- Dentro da normal
- Abaixo da normal

ÁREA CINZA: O Prognóstico de Consenso indica comportamento climatológico (igual probabilidade para as três categorias)

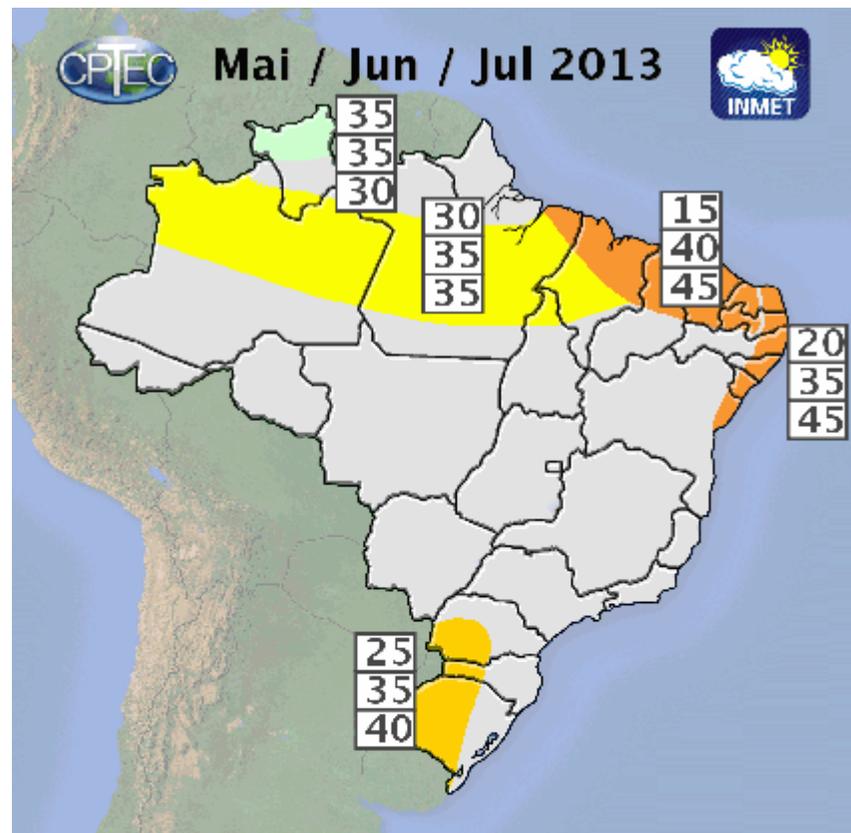


www.cptec.inpe.br

# Quais são as perspectivas para o semi-árido nos próximos meses?



Volumes muito reduzidos de chuva, período natural de estiagem



Previsão de probabilidade (%) de chuva em três categorias



Nota: As cores no mapa ilustram a maior probabilidade prevista nas categorias acima ou abaixo da normal climatológica

- Acima da normal
- Dentro da normal
- Abaixo da normal

ÁREA CINZA: O Prognóstico de Consenso indica comportamento climatológico (igual probabilidade para as três categorias)



[www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br)

# Como as previsões climáticas produzidas no Brasil são disseminadas?

## Exemplos de páginas do CPTEC/INPE

Observação importante: As previsões também são disseminadas nas páginas do INMET e FUNCEME



# Portal do CPTEC/INPE de divulgação das previsões climáticas sazonais

www.cptec.inpe.br

<http://clima1.cptec.inpe.br/>

Acesso à Informação **BRASIL**

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

CPTEC Previsão Climática

Home Tempo **Clima** Previsão Numérica Assimilação de Dados Satélite Ondas Dados Observacionais Instrumentação Met. Qualidade do Ar

buscar

## DESTAQUES

### Previsão de Consenso



Previsão de probabilidade (%) de chuva em três categorias



Nota: As cores no mapa ilustram a maior probabilidade prevista nas categorias acima ou abaixo da normal climatológica

- Acima da normal
- Dentro da normal
- Abaixo da normal

ÁREA CINZA: O Prognóstico de Consenso indica comportamento climatológico (igual probabilidade para as três categorias)

[Veja a Nota Técnica](#)

### PERSPECTIVA DE EXCASSEZ DE CHUVA PARA O LESTE DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

A previsão por consenso elaborada para o trimestre maio a julho de 2013 (MJJ/2013) indicou maior probabilidade de chuva na categoria abaixo da normal climatológica (45%) tanto para o leste como para o norte da Região Nordeste do Brasil, ressaltando-se que este trimestre corresponde ao período tipicamente mais chuvoso na zona da mata nordestina. Para o leste da Região Nordeste, a previsão ainda indica 35% de probabilidade de ocorrência de chuva na categoria normal e 20% de probabilidade de ocorrência de chuva na categoria acima da normal. Para o norte da Região Nordeste, a previsão também indica 40% de probabilidade de ocorrência de chuvas na categoria normal e 15% de probabilidade de ocorrência de chuvas na categoria acima da normal. Para uma faixa mais central da Região Norte, desde o noroeste do Amazonas até o extremo norte do Tocantins, a previsão indica 35% de probabilidade de ocorrência de chuvas na categoria abaixo da normal, 35% na categoria normal e 30% na categoria acima da normal. Para o extremo norte da Região Norte (que inclui o centro-norte de Roraima), a previsão indica 35% de probabilidade de ocorrência de chuvas na categoria acima da normal, 35% na categoria normal e 30% na categoria abaixo da normal. Para o oeste da Região Sul, em função da sinalização de uma série de modelos de previsão climática, a categoria mais provável é de chuvas abaixo da normal (40%), seguida pela categoria normal (35%) e pela categoria acima da normal (25%). Nas demais áreas do Brasil, a previsão indica o padrão climatológico, com igual probabilidade de chuva para as três categorias (abaixo da normal, normal e acima da normal).

[Veja o Infoclima!](#)

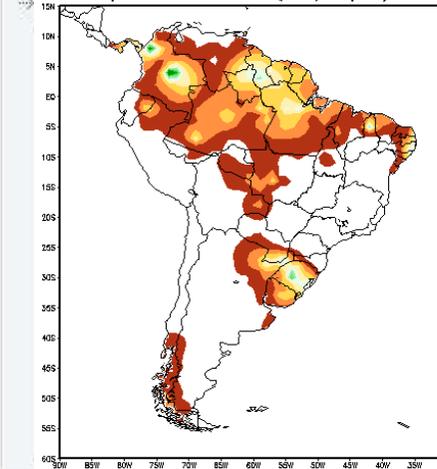
## BOLETINS

- Infoclima
- Progclima
- Boletim Climanálise
- Revista Climanálise

## PRECIPITAÇÃO ACUMULADA

América do Sul

Precipitacao Acumulada (mm) 29/04/2013



Fontes de dados: CIMO/INPE-INMET-FUNCENC/GE-LMRS/PE-EMPARI/RN-DMRH/PE-DHNE/PI-CEPER/SE-NMRH/AL-SSH/PA-DEMIG/SIMGE-NG-SEAG/ES-SIMEPAR/PR-CLIMRH/SC



www.cptec.inpe.br

# Página de divulgação dos boletins de previsão climática sazonal do CPTEC

<http://infoclima1.cptec.inpe.br/>



CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS



Buscar:

Tempo | Clima | Previsão Numérica | Satélite | Ondas | Energia | Banco de Dados | Qualidade do Ar | Mudanças Climáticas | Pesquisa & Desenvolvimento

Segunda-Feira  
29 Abril 2013  
6:38:24 PM



## Infoclima

BOLETINS

Escolha uma opção

ANO 20

22 DE ABRIL DE 2013

NÚMERO 4

### A FAIXA LESTE DO NORDESTE TAMBÉM PODERÁ TER ESCASSEZ DE CHUVA NOS PRÓXIMOS MESES

As previsões de escassez de chuva para as Regiões Norte e Nordeste do Brasil continuam justificadas pela manutenção do padrão de aquecimento do Atlântico Tropical Norte e condições variando entre normal a ligeiramente abaixo da normal das águas superficiais do Atlântico Tropical Sul. Este padrão oceânico costuma inibir a atuação de sistemas importantes para ocorrência de chuva em grande parte dessas Regiões, tais como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e os Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL).

[Infoclima em PDF - Clique aqui](#)

#### Sumário

A manutenção de águas superficiais mais aquecidas no Atlântico Tropical Norte deverá favorecer a permanência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) ao norte de sua posição climatológica, podendo indicar o término antecipado do principal período chuvoso para o norte da Região Nordeste. Na região do Pacífico Tropical, as condições ainda são de neutralidade em relação ao desenvolvimento do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS). Por outro lado, sinais de variabilidade intrassazonal permanecem bem marcados nos oceanos Índico e Pacífico e poderão continuar interferindo na ocorrência de chuvas sobre as Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil no decorrer deste próximo trimestre.

A previsão por consenso elaborada para o trimestre maio a julho de 2013 (MJJ/2013) indicou maior probabilidade de chuva na categoria abaixo da normal climatológica (45%) tanto para o leste como para o norte da Região Nordeste do Brasil, ressaltando-se que este trimestre corresponde ao período tipicamente mais chuvoso na zona da mata nordestina. Para o leste da Região Nordeste, a previsão ainda indica 35% de probabilidade de ocorrência de chuva na categoria normal e 20% de probabilidade de ocorrência de chuva na categoria acima da normal. Para o norte da Região Nordeste, a previsão também indica 40% de probabilidade de ocorrência de chuvas na categoria normal e 15% de probabilidade de ocorrência

#### INFOCLIMA ANTERIORES

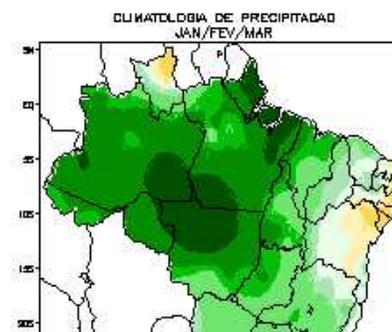
Mês: Janeiro Ano: 2013  
Obs.: Boletins disponíveis a partir de 06/1999

#### PROGCLIMA ANTERIORES

Mês: Janeiro Ano: 2013  
Obs.: Boletins disponíveis a partir de 01/2004

#### CLIMATOLOGIA TRIMESTRAL

Escolha o Trimestre





[www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br)

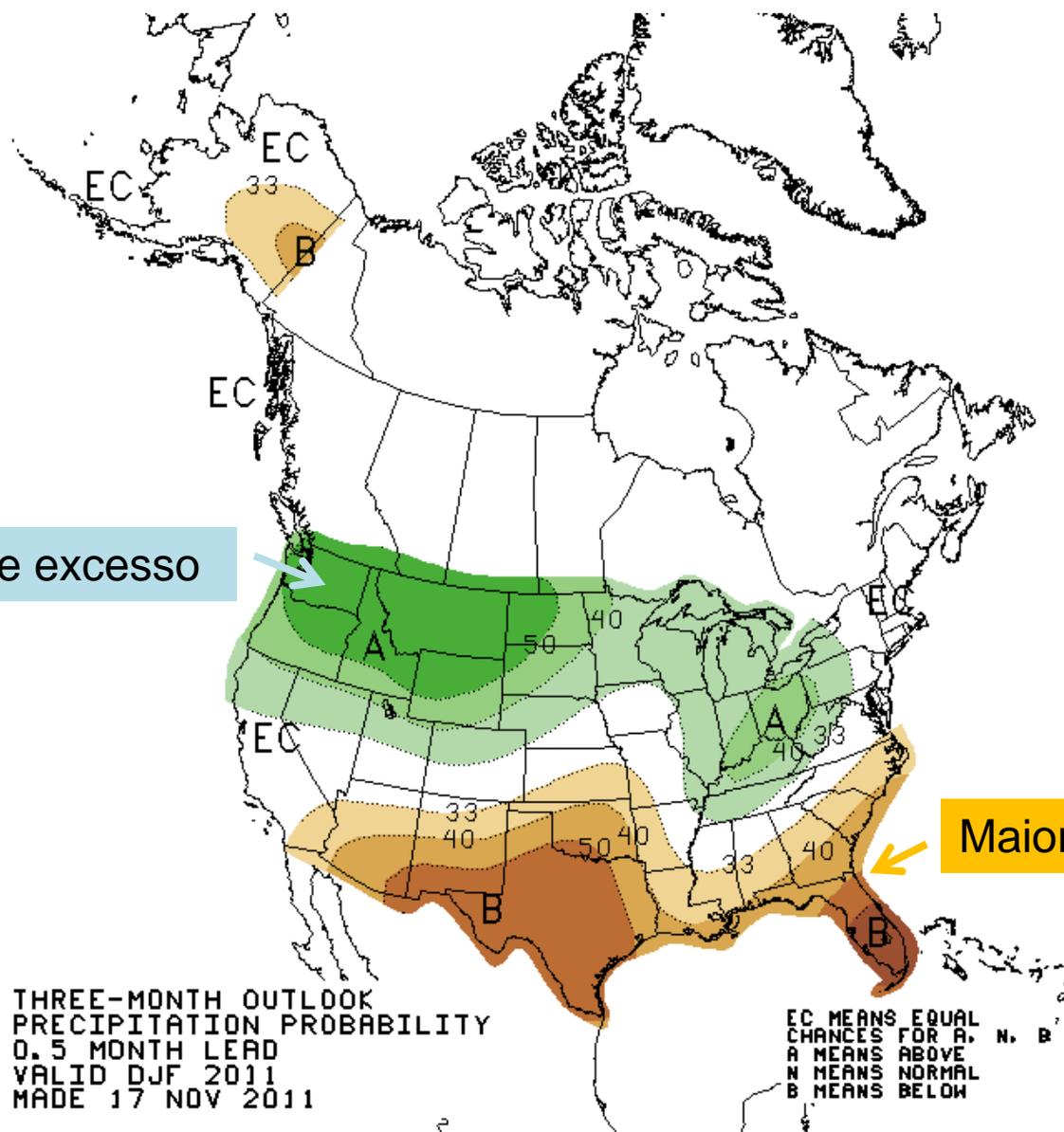
Como as previsões produzidas no Brasil se comparam com as de outros países?

## **Exemplos de prática em previsão climática sazonal em outras partes do mundo**



www.cptec.inpe.br

# Previsão climática sazonal de precipitação para os EUA



Maior chance de excesso

Maior chance de déficit



www.cptec.inpe.br

# Previsão climática sazonal de precipitação para o Japão

Chance de déficit

Chance de excesso

Category		-	0	+
Northern Japan	Sea of Japan side	30	40	30
	Pacific side	20	40	40
Eastern Japan	Sea of Japan side	30	40	30
	Pacific side	30	40	30
Western Japan	Sea of Japan side	30	40	30
	Pacific side	30	40	30
Okinawa and Amami		40	40	20

(Category - : below normal, 0 : normal, + : above normal, Unit : %)

(Koji Ishihara, Climate Prediction Division)



Figure 9 Outlook for winter 2011/2012 precipitation probability in Japan



www.cptec.inpe.br

# Centros da OMM produtores de previsão climática

www.wmolc.org/#

WMO Lead Centre for Long-Range Forecast Multi-Model Ensemble

Logout Account Sitemap Contact Us

http://www.wmolc.org

Home About us News Data & Plot Related Sites WMO Lead Centre for SVSLRF >>

Introduction | Deterministic MME | Probabilistic MME | References

Latest Forecast data

Latest PMME plot [View all >](#) Latest Individual Forecast plot [View all >](#)

Notice / News [More >](#)

- Check! System Requirements
- All GPCs(12) for AMJ 2012 are uploaded new 2012.03.22
- Forecasts for AMJ 2012 are uploaded new 2012.03.19
- Updating the System Configuration of 5 GPCs 2012.03.06
- All GPCs(12) for MAM 2012 are uploaded 2012.02.19
- Forecasts for MAM 2012 are uploaded 2012.02.15

WMO Global Producing Centres

Montreal	Beijing	ECMWF	Moscow
Seoul	Tokyo	Toulouse	Washington
Exeter	Melbourne	Pretoria	CPTEC



www.cptec.inpe.br

# Centros da OMM produtores de previsão climática

www.wmolc.org/#

WMO Lead Centre for Long-Range Forecast Multi-Model Ensemble

Logout Account Sitemap Contact Us

Home About us News Data & Plot Related Sites WMO Lead Centre for SVSLRF >>

Introduction | Deterministic MME | Probabilistic MME | References

Latest Forecast data

WMO Global Producing Centres

Canada Montreal	Beijing	ECMWF	Moscow
Seoul	Tokyo	Toulouse	Washington
Exeter	Melbourne	Pretoria	CPTEC

Latest PMME plot

Notice / News

- Check! System Rec...
- All GPCs(12) for AMJ 20...
- Forecasts for AMJ 20...
- Updating the System...
- All GPCs(12) for MAM 2012 are uploaded 2012.02.19
- Forecasts for MAM 2012 are uploaded 2012.02.15

Exeter PCMAA Melbourne Pretoria CPTEC



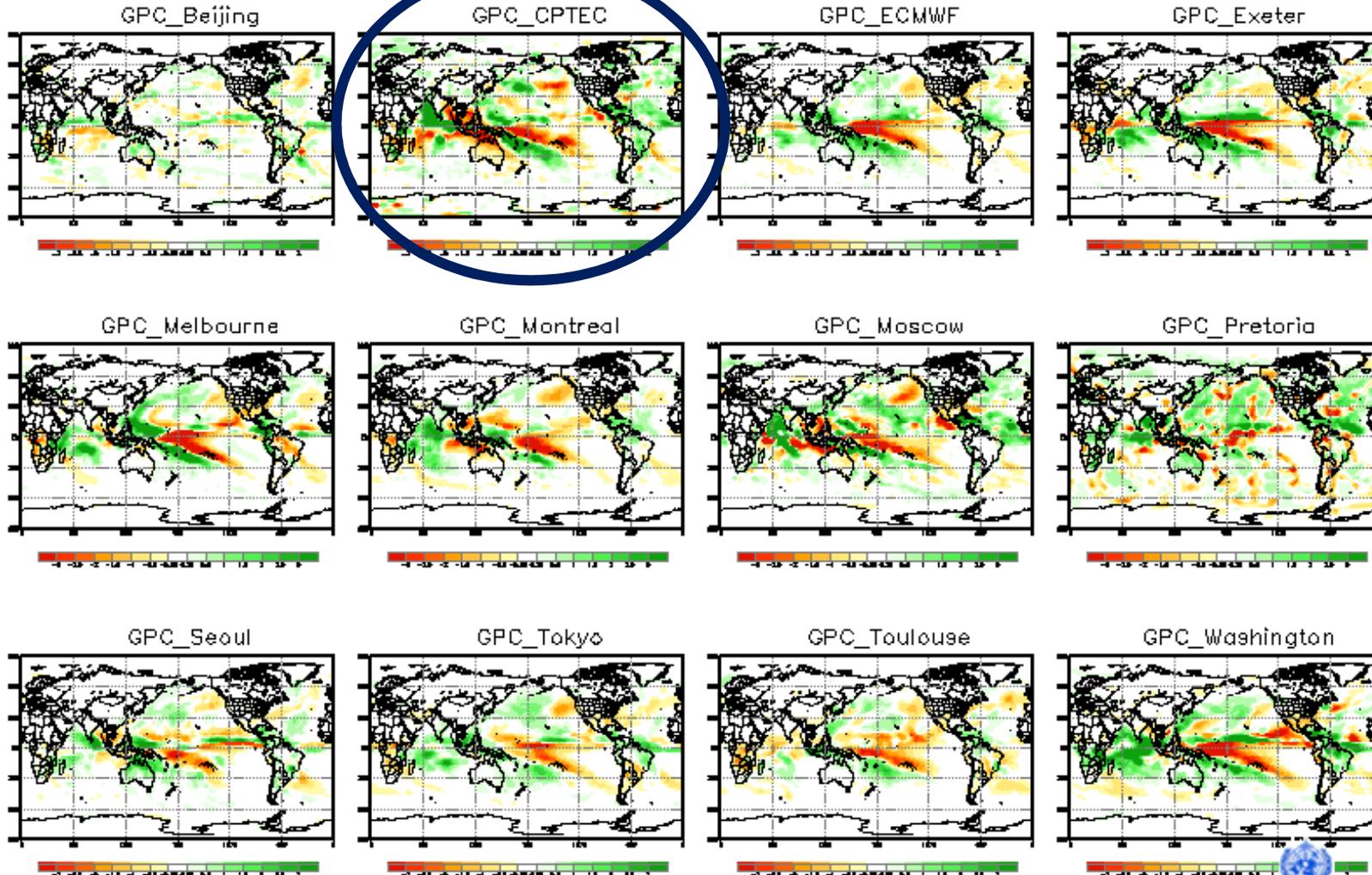
www.cptec.inpe.br

# Brasil contribuindo com iniciativa internacional da OMM

lat=-90 90  
lon=0 360  
t=201112 201202

## Precipitation

[Unit: mm/day]

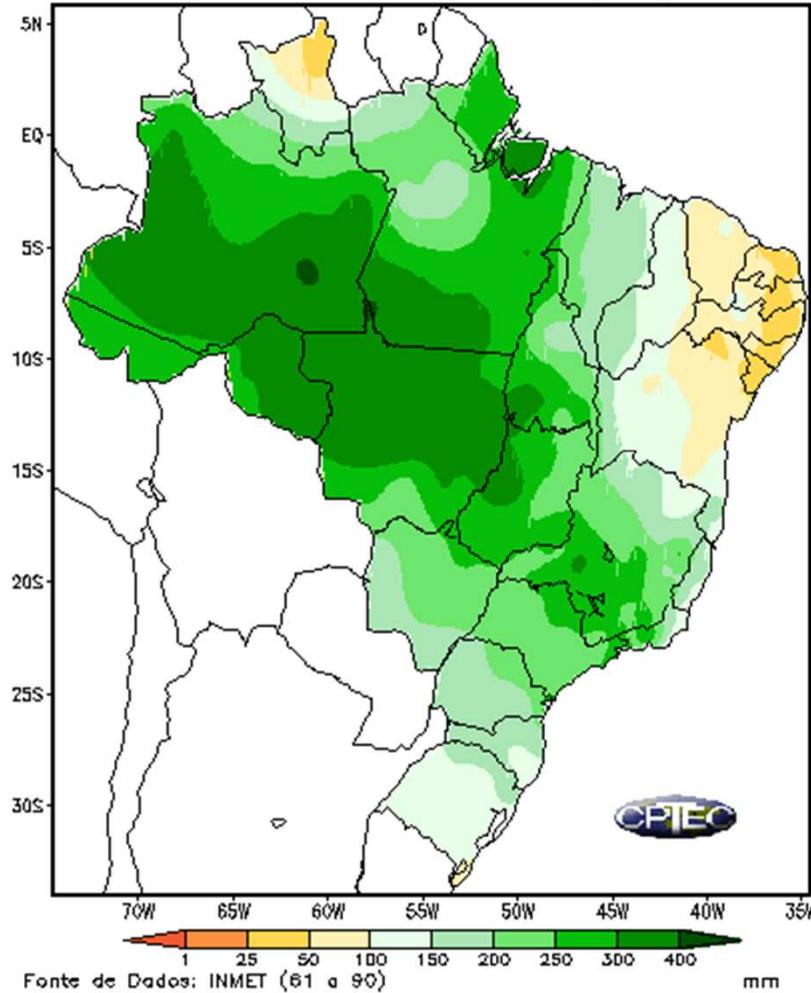




www.cptec.inpe.br

# Como as chuvas se comportam ao longo do ano?

CLIMATOLOGIA DE PRECIPITACAO (mm) - JAN





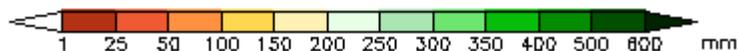
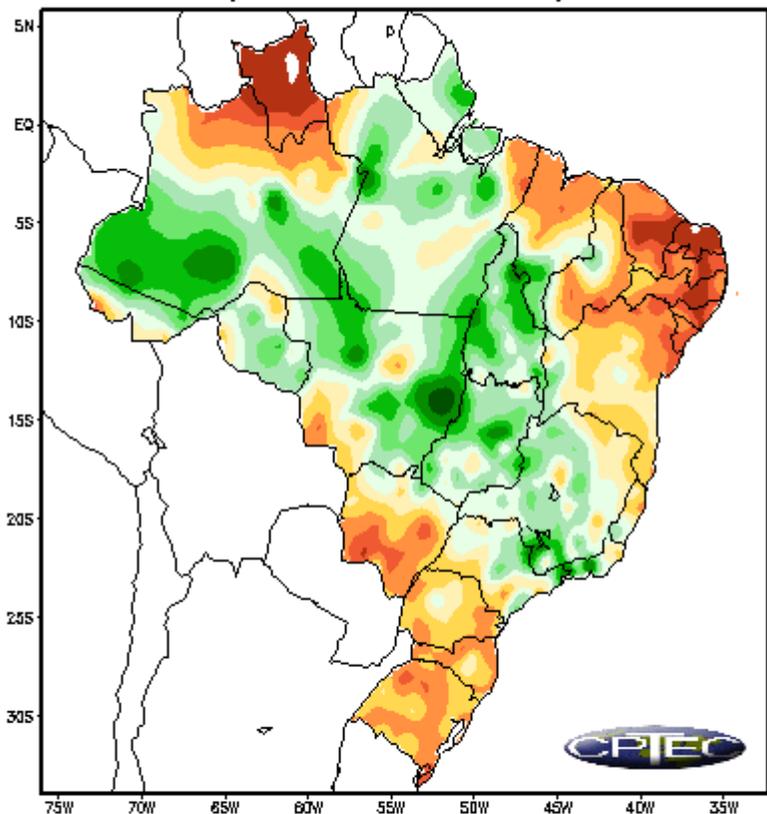
[www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br)

Como está o comportamento das chuvas  
no ano de 2013?

**Condições observadas de chuva de  
Janeiro a Abril desse ano**

Data da última atualização: 05/02/2013

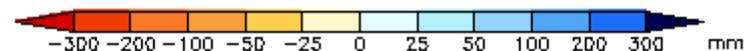
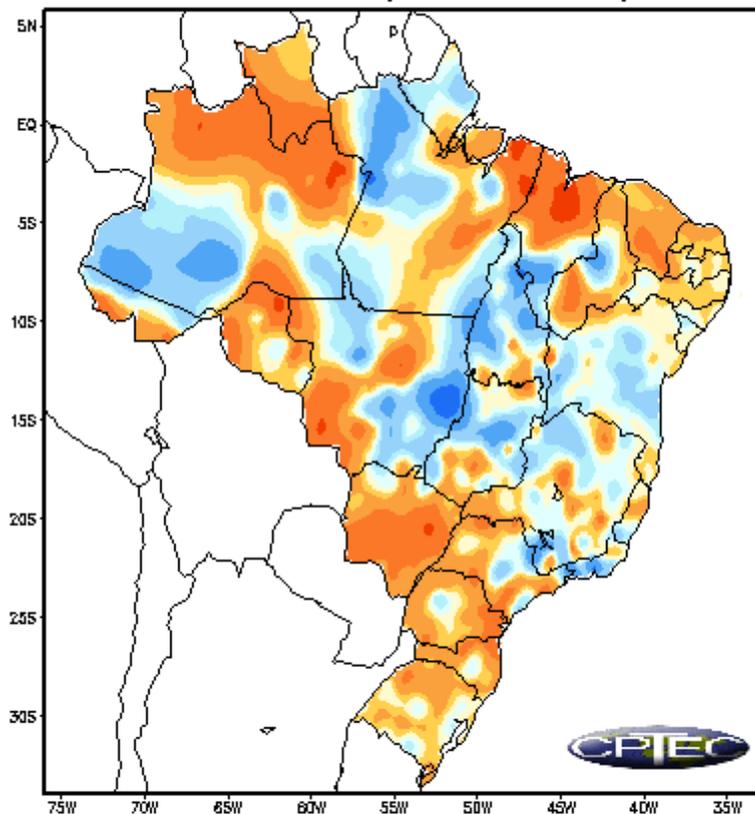
## Precipitação Total - JAN/2013



Fontes de dados: CPTEC/INPE-INMET-FUNCEME/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

Data da última atualização: 05/02/2013

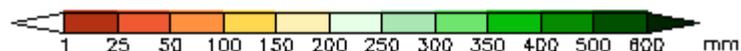
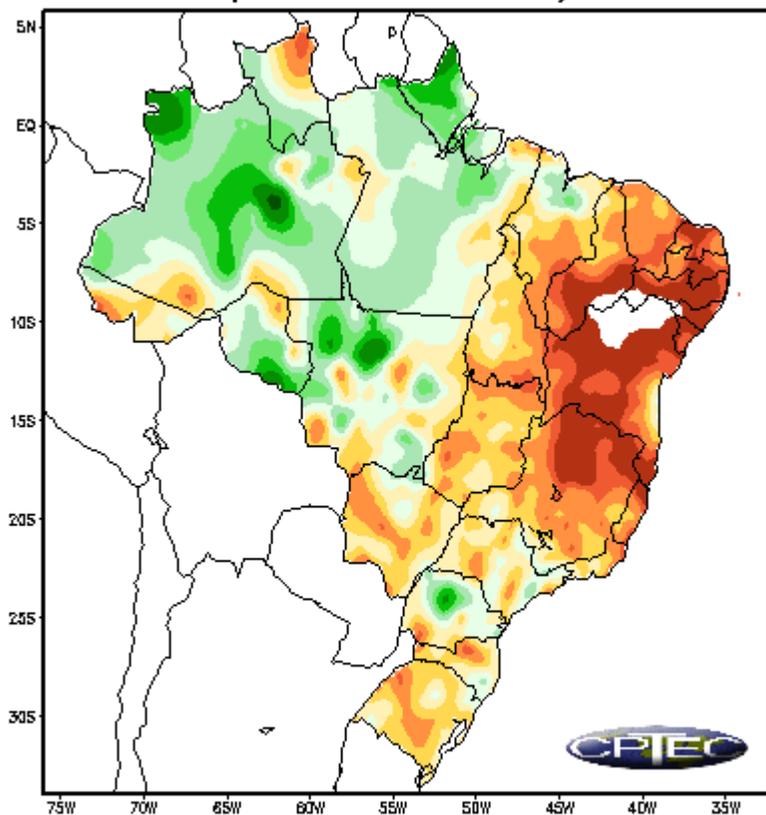
## Anomalia de Precipitação - JAN/2013



Fontes de dados: CPTEC/INPE-INMET-FUNCEME/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

Data da última atualização: 06/03/2013

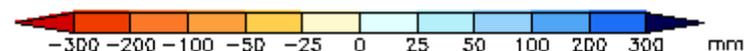
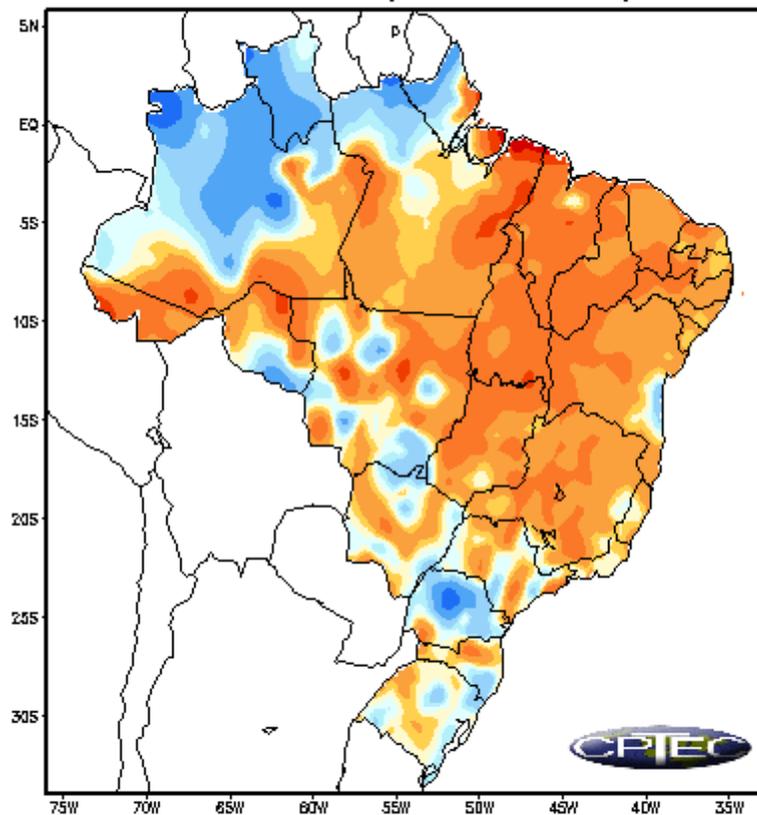
## Precipitação Total – FEV/2013



Fontes de dados: CPTEC/INPE-INMET-FUNCEME/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

Data da última atualização: 06/03/2013

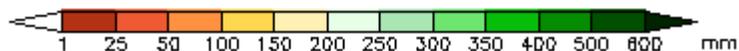
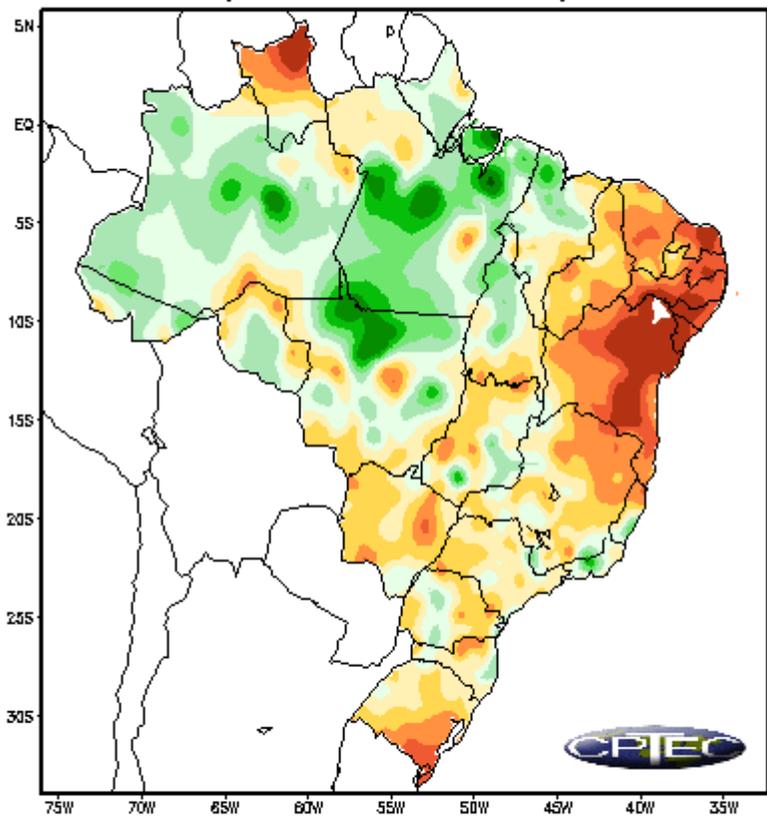
## Anomalia de Precipitação – FEV/2013



Fontes de dados: CPTEC/INPE-INMET-FUNCEME/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

Data da última atualização: 24/04/2013

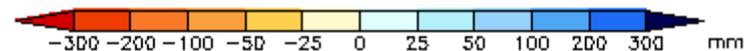
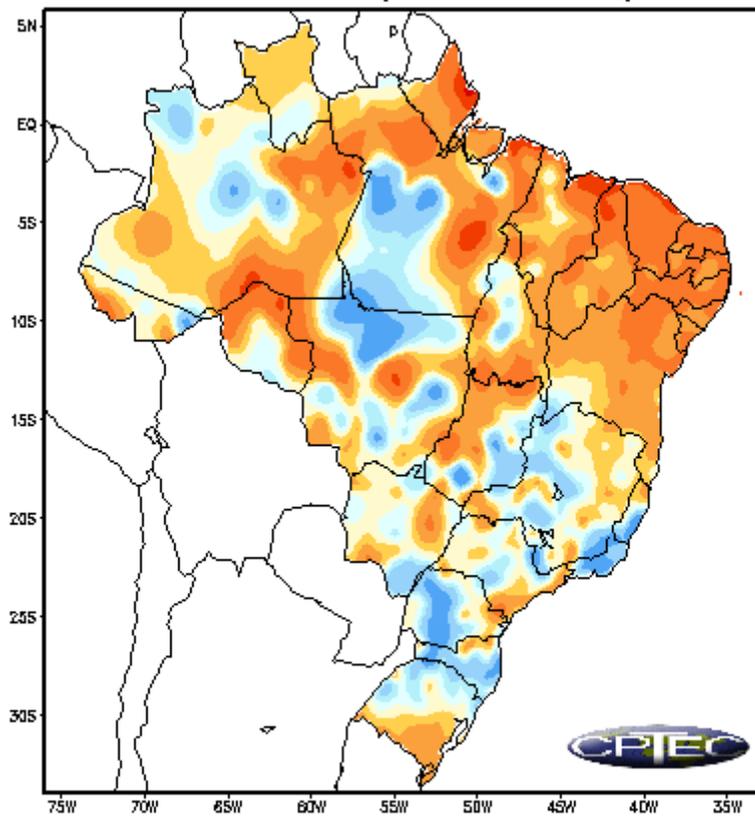
## Precipitação Total – MAR/2013



Fontes de dados: CPTEC/INPE-INMET-FUNCEME/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

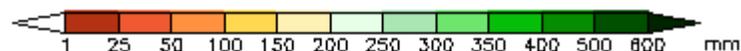
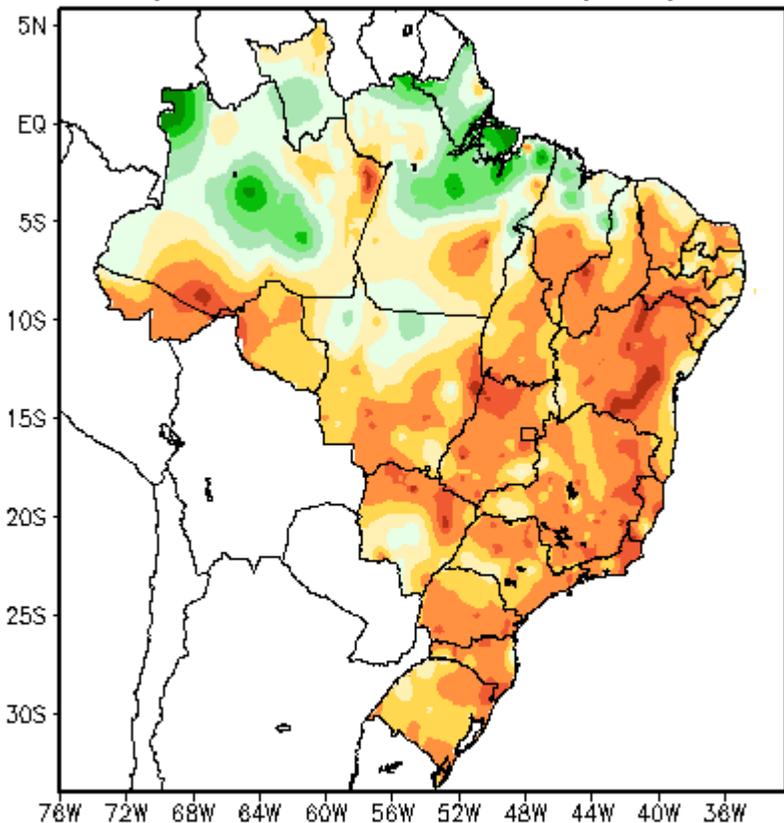
Data da última atualização: 24/04/2013

## Anomalia de Precipitação – MAR/2013



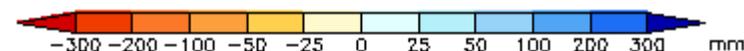
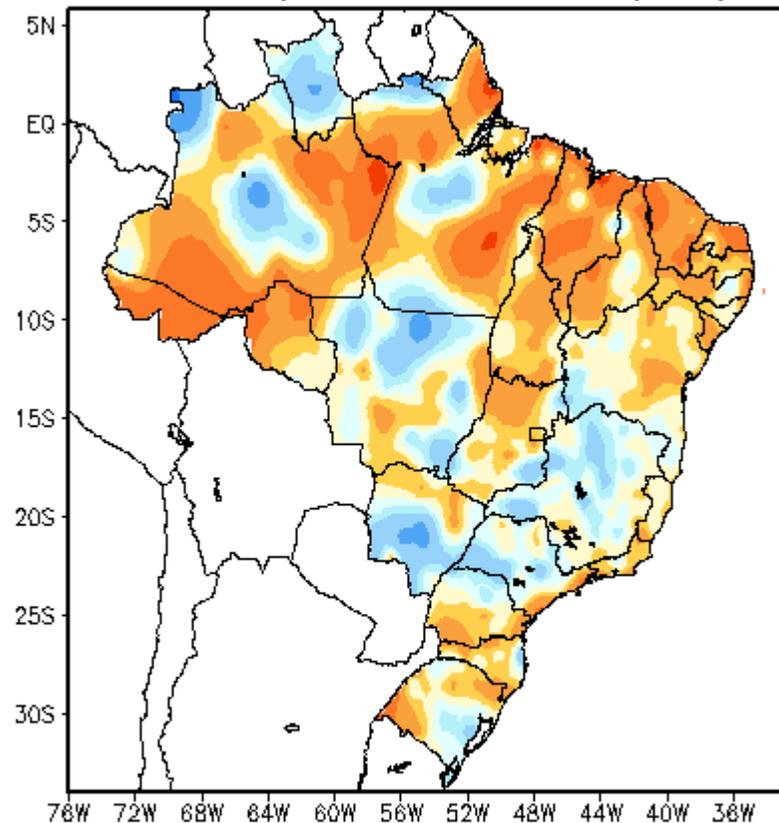
Fontes de dados: CPTEC/INPE-INMET-FUNCEME/CE-AESA/PB-EMPARN/RN  
ITEP/LAMEPE/PE-FEPAGRO/RS-CHESF-COMET/RJ-DHME/PI-CMRH/SE-SEMARH/A  
SEMARH/BA-CEMIG/SIMGE/MG-SEAG/ES-SIMEPAR/PR-CLIMERH/SC-IAC/SP

Precipitacao Acumulada ate 29/ABR/2013



Fontes de dados: CPTEC/INPE-INMET-FUNCEME/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 Precipitacao Acum. ate 29/ABR/2013



Fontes de dados: CPTEC/INPE-INMET-FUNCEME/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



# Monitoramento das grandes bacias do Brasil

www.cptec.inpe.br

<http://energia1.cptec.inpe.br/>



CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS



Buscar:

Tempo | Clima | Previsão Numérica | Assimilação de Dados | Satélite | Ondas | Energia | Dados Obs. | Qualidade do Ar | Mudanças Climáticas | P & D

Segunda-Feira  
29 Abril 2013  
6:45:29 PM

## Energia

BACIAS  
HIDROGRÁFICAS

Selecione a Região

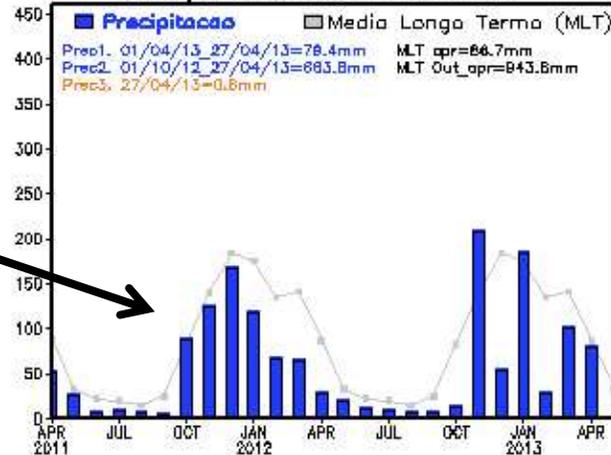
### MAPAS BRASIL

#### Principais Bacias e Sub-Bacias do Brasil



passa o mouse sobre as bacias para ver a precipitação

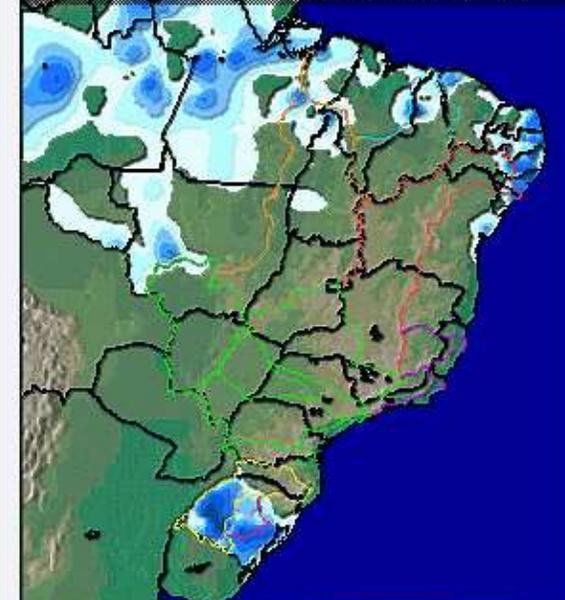
#### Precipitação desde Abr 2011



### Bacia do São Francisco

### CHUVA OBSERVADA

#### Chuva observada em 29/04/2013



CPTEC 02 05 10 15 20 30 40 mm

### CONDIÇÕES DE TEMPO NO BRASIL

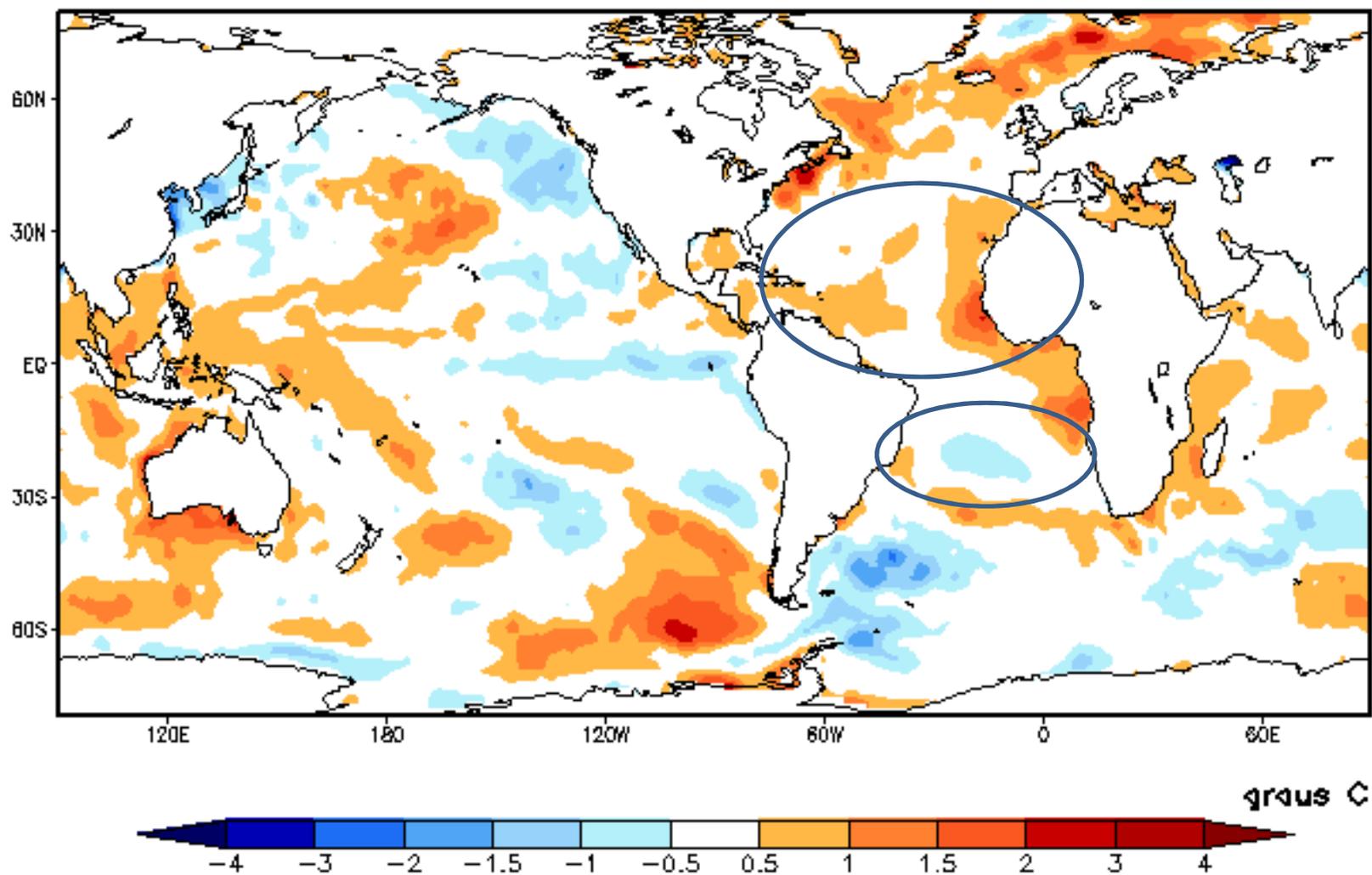


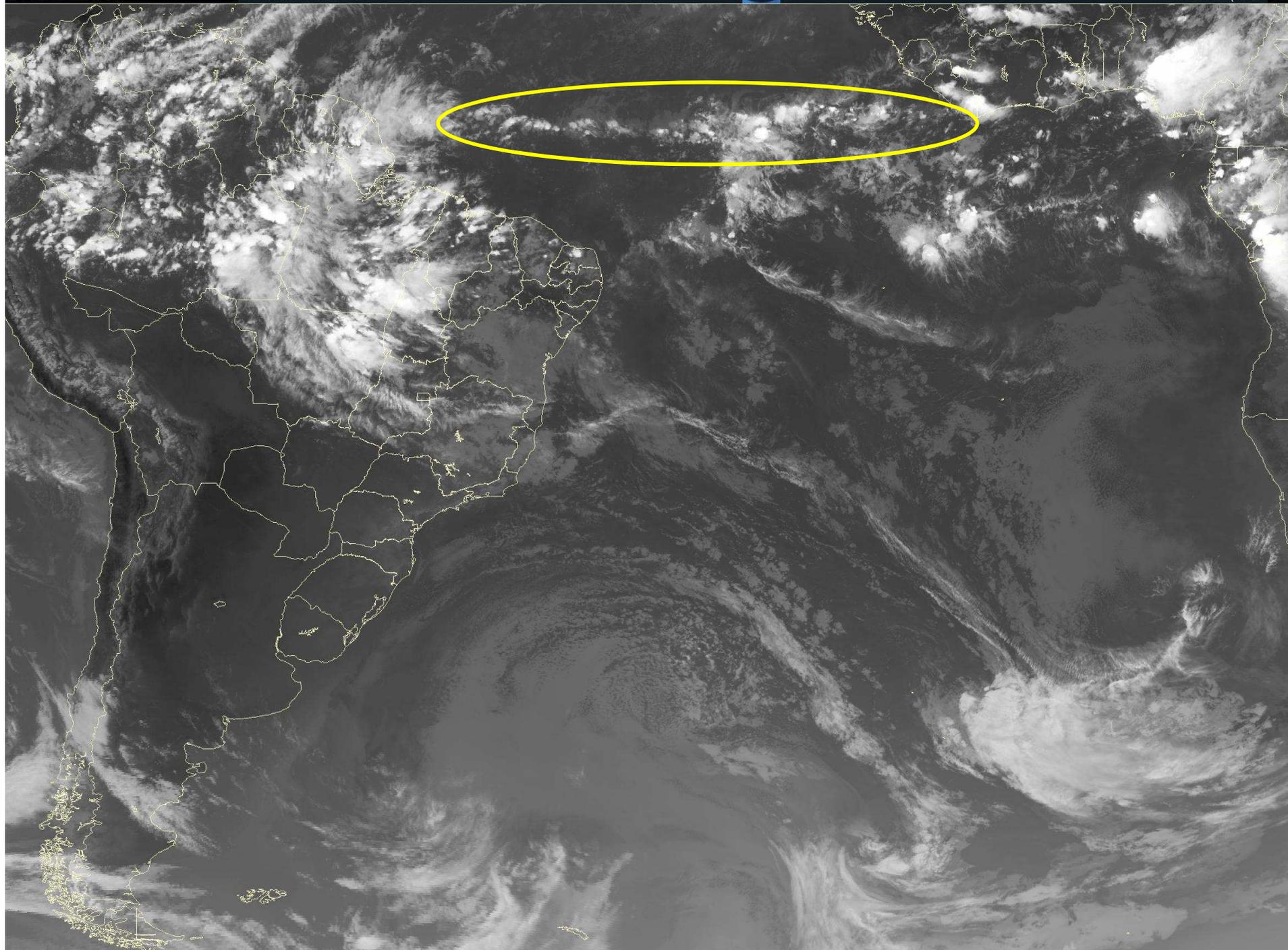
[www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br)

Porque praticamente não chove  
sobre a região nordeste em 2013?

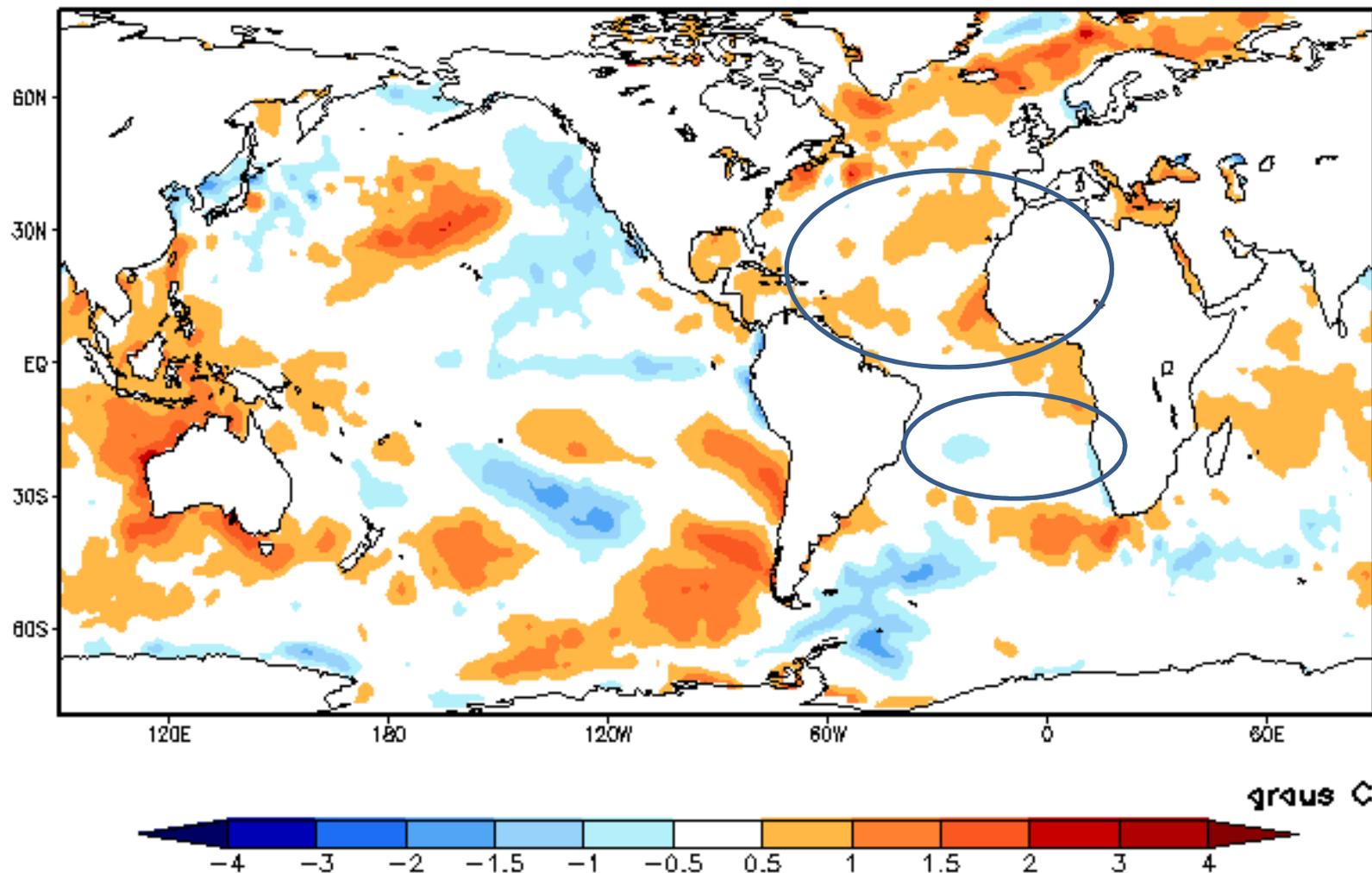
**Qual a principal causa da seca  
desse ano?**

## Anomalia de Temperatura da Superfície do Mar JAN2013

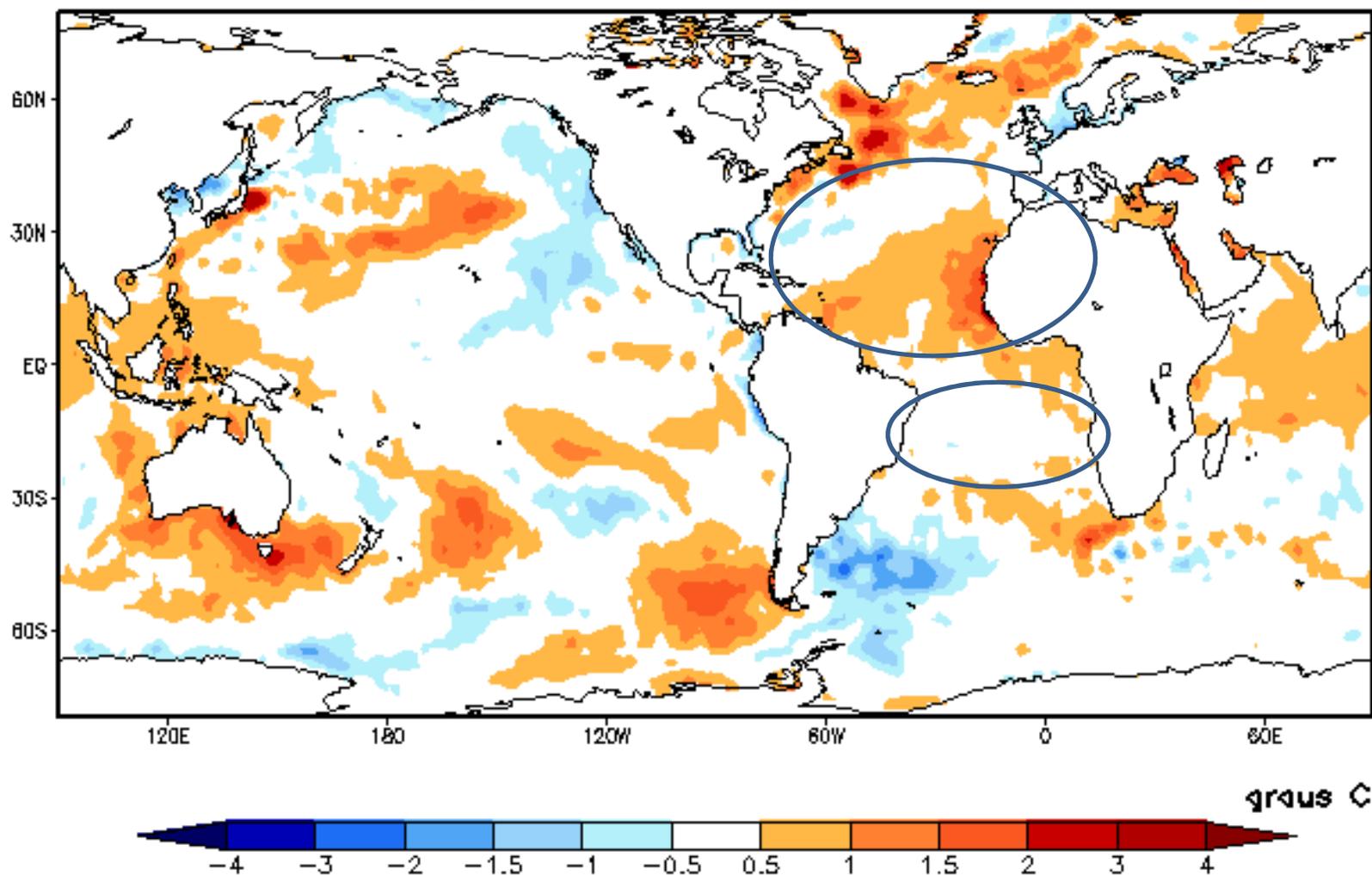




## Anomalia de Temperatura da Superfície do Mar FEB2013



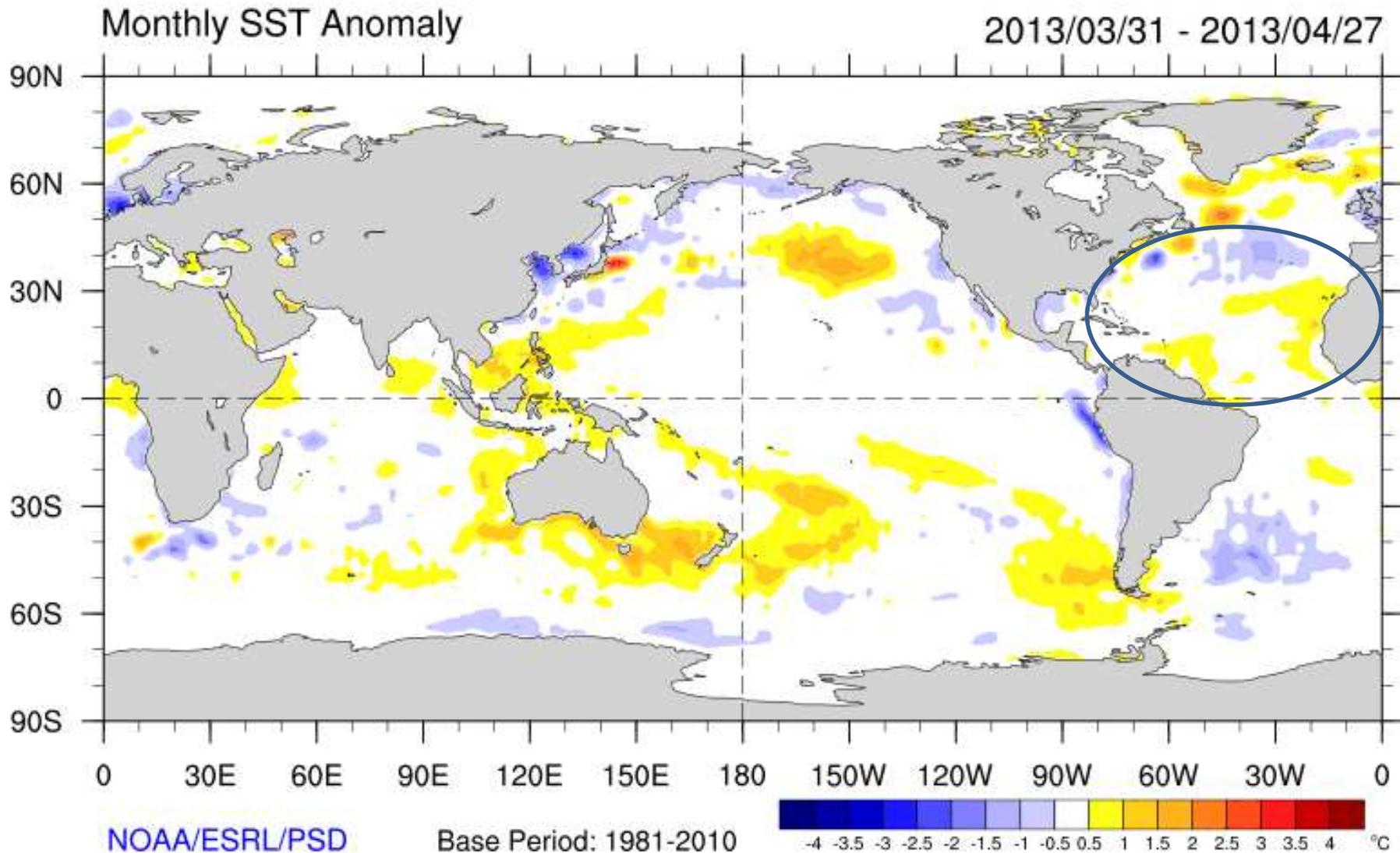
## Anomalia de Temperatura da Superfície do Mar MAR2013





www.cptec.inpe.br

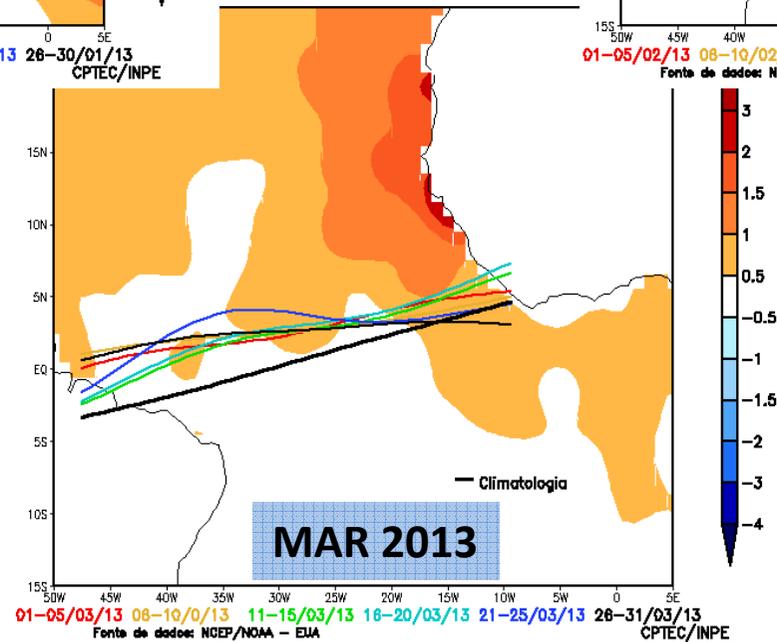
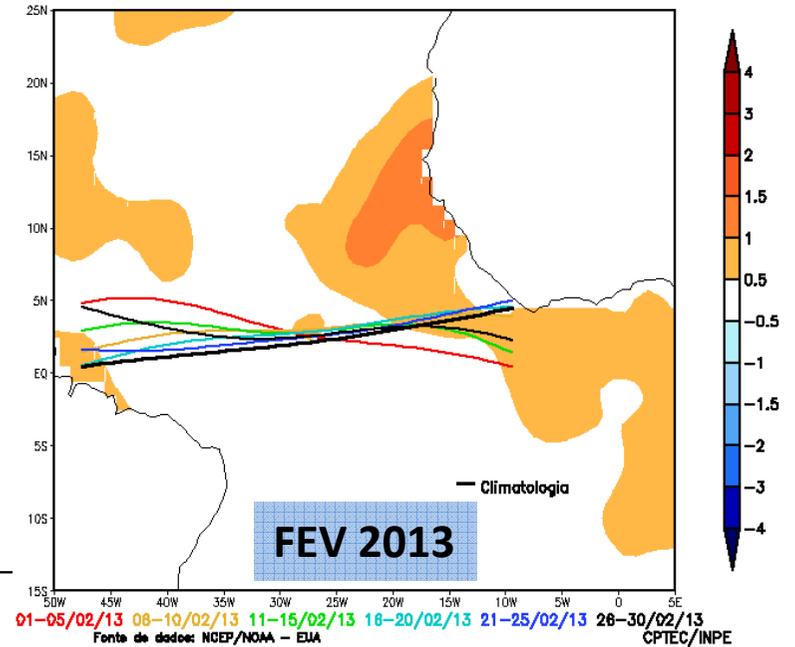
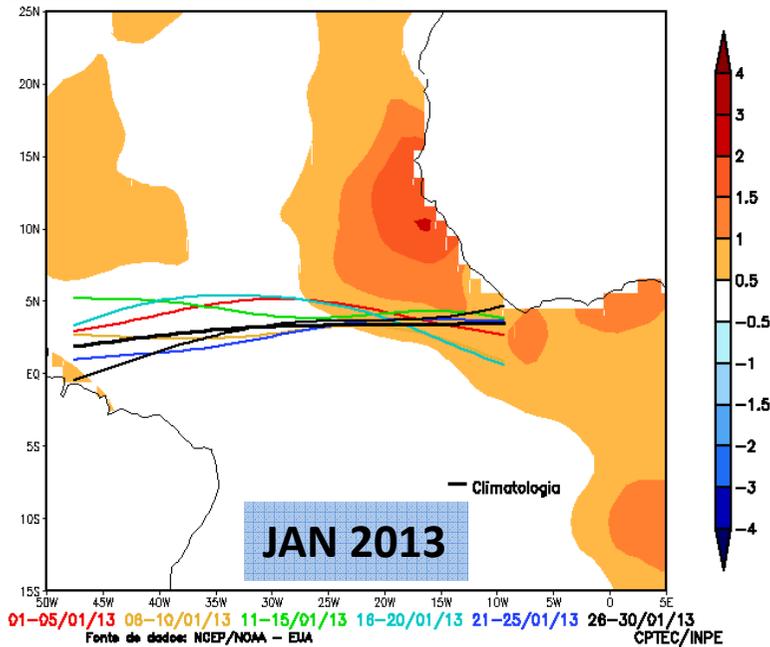
# TEMPERATURA DOS OCEANOS - RECENTE

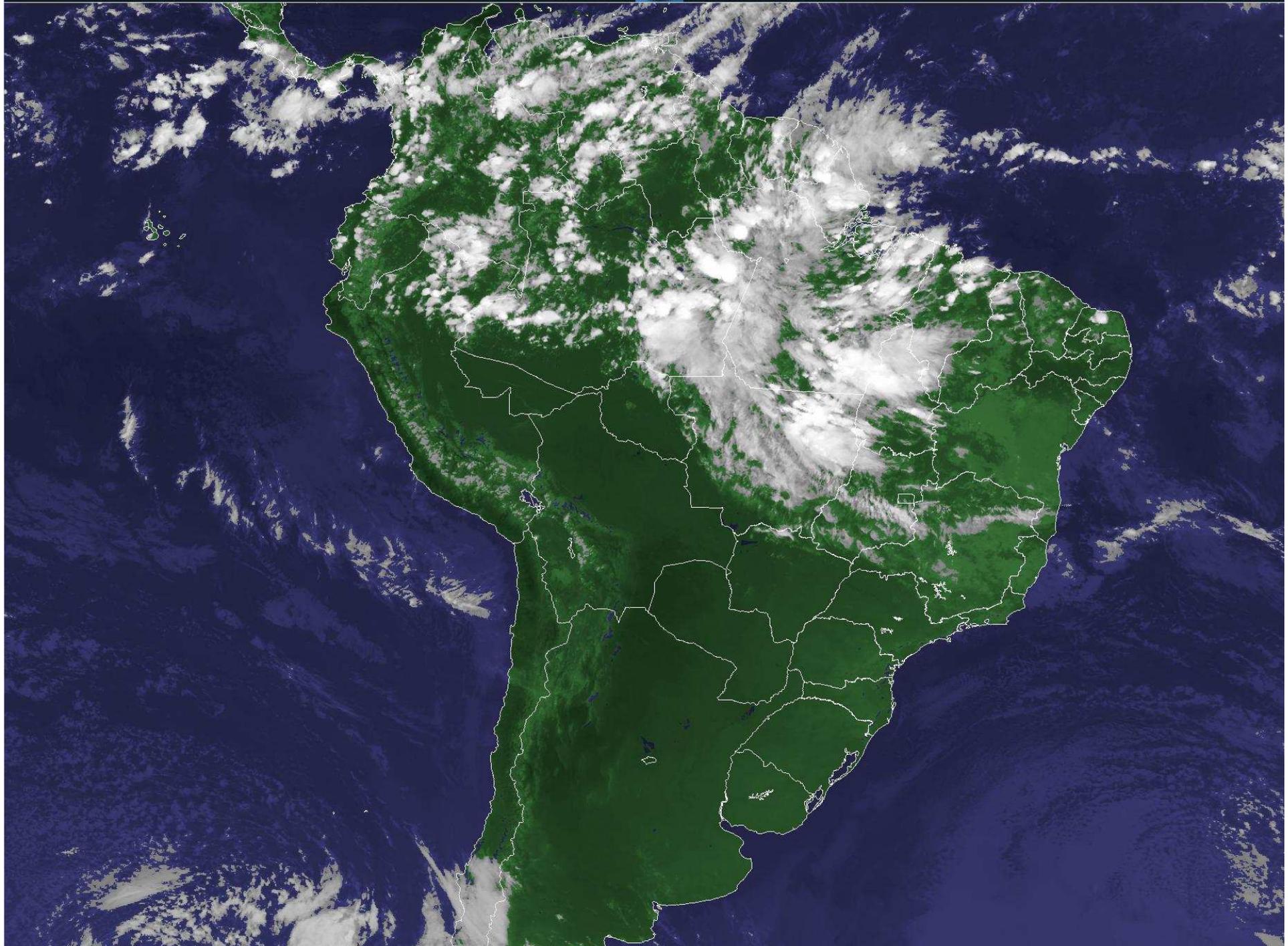




# ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL

www.cptec.inpe.br







www.cptec.inpe.br

## Respostas as perguntas de interesse relacionadas a questão das secas no NE

- É comum a ocorrência de secas na região nordeste do Brasil?

Sim. A seca é um fenômeno natural recorrente na região. Entre as piores secas da região destacam-se as secas de 1877/78/79 (3 anos consecutivos) e de 1958 (que estimulou o estabelecimento da SUDENE).

- As secas da região nordeste são fenômenos previsíveis?

Em anos como uma clara configuração dos padrões de temperatura da superfície do mar no sentido de desfavorecer as chuvas sobre a região sim, como esta sendo o ano de 2013.

- A seca de 2013 foi prevista? Desde quando?

Sim, desde Outubro de 2012.



# Resumo

- O país vem acumulando importante experiência nos procedimentos de elaboração das previsões climáticas através de modelos dinâmicos e estatísticos
- Trabalho em parceria com instituições Brasileiras produtoras de previsões climáticas sazonais é de fundamental importância para colocar em prática o melhor do atual conhecimento científico para a produção da previsão climática para o Brasil
- Questão para pensar: Será que disseminação das previsões climáticas elaboradas a nível Federal esta sendo eficiente para ajudar os tomadores de decisão a nível Estadual e Municipal?



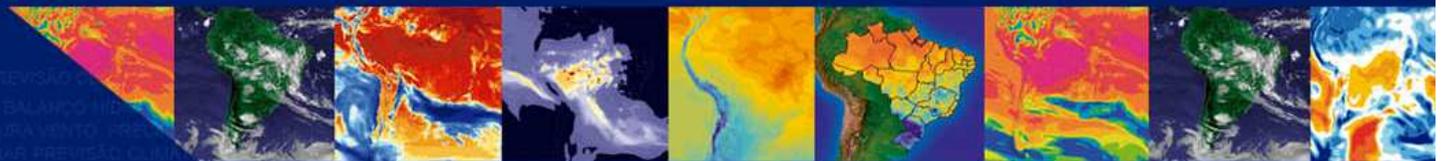
Centro de Previsão de  
Tempo e Estudos Climáticos

CPTEC / INPE

[www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br)

# Obrigado !

Ciência e  
Tecnologia  
a serviço  
da sociedade



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

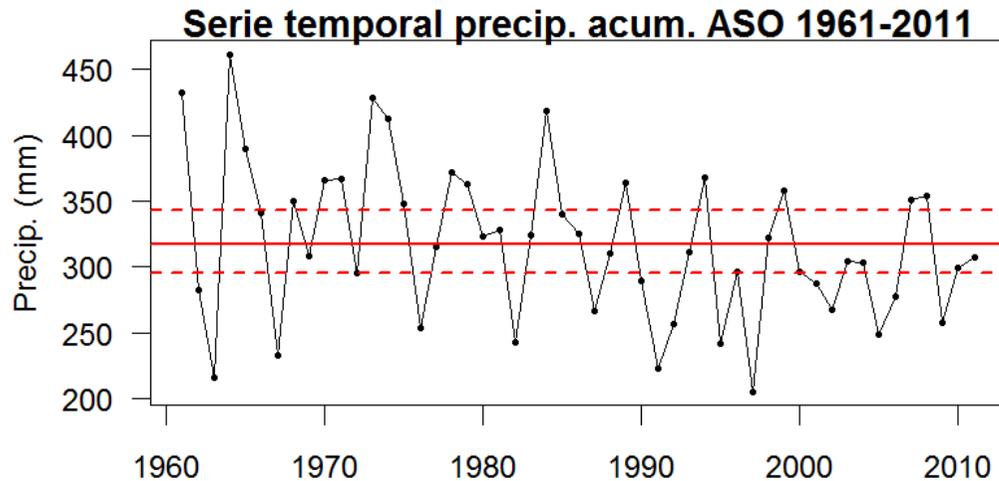
Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação





# Dados históricos de chuva

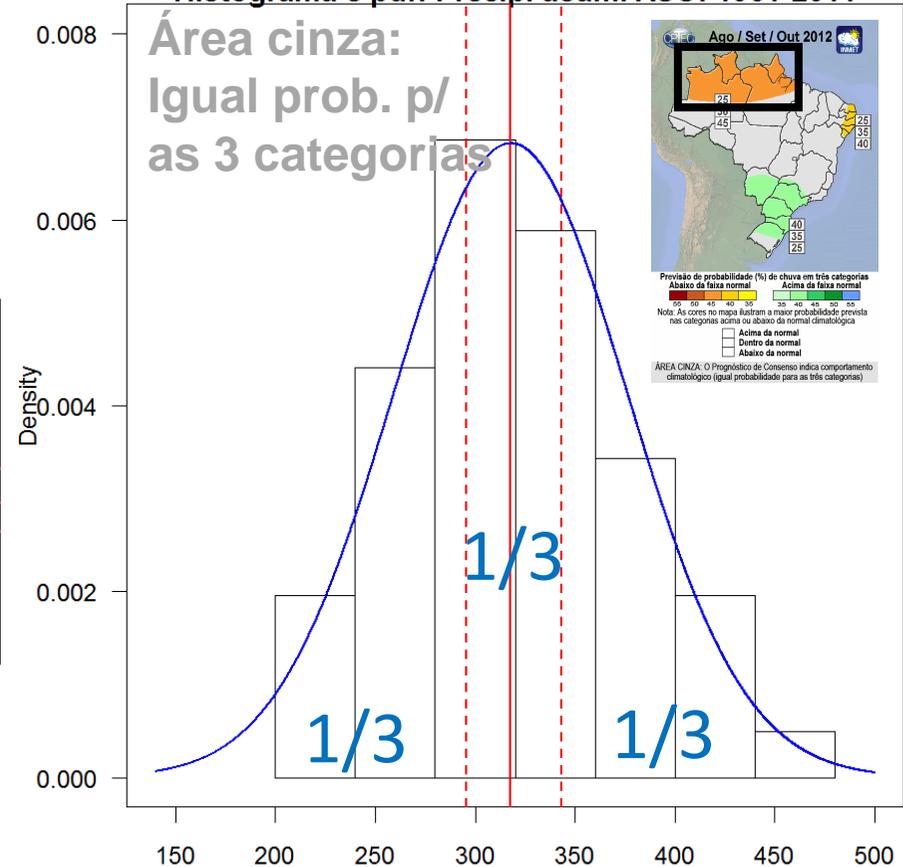
## Série temporal para o norte da região norte



Média = 317.8 mm

Desvio Padrão = 57.9 mm

Histograma e pdf: Precip. acum. ASO: 1961-2011



## Distribuição climatológica

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

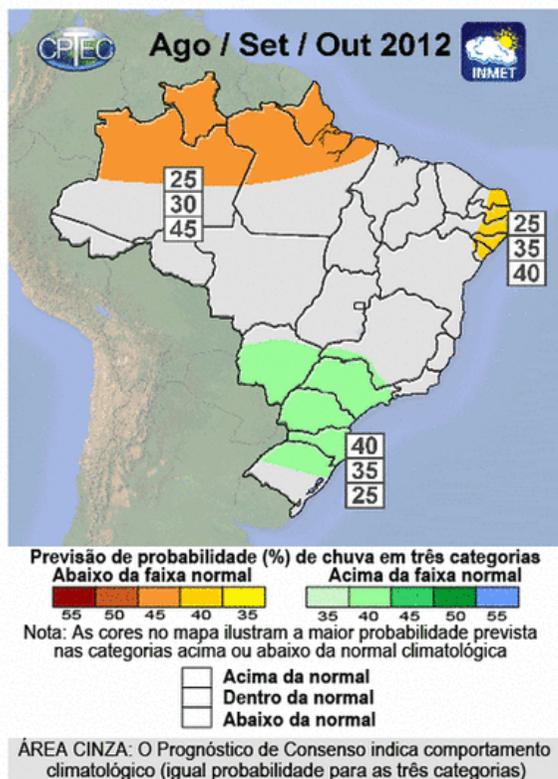
Histograma: Contagem dos eventos (casos) de precipitação observados usando 10 caixas com intervalos de 40 mm



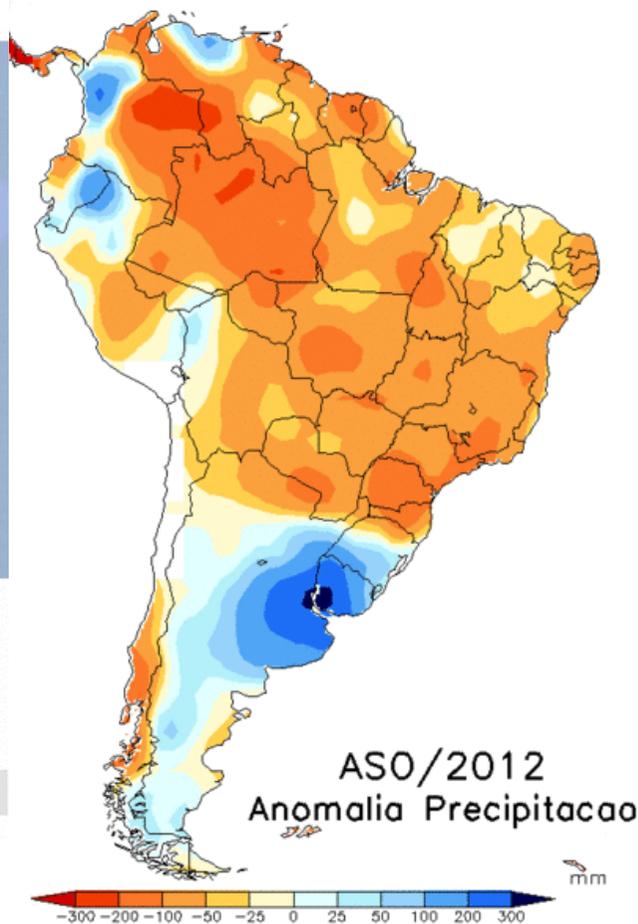
# Avaliação da previsão para ASO 2012 produzida em Julho

www.cptec.inpe.br

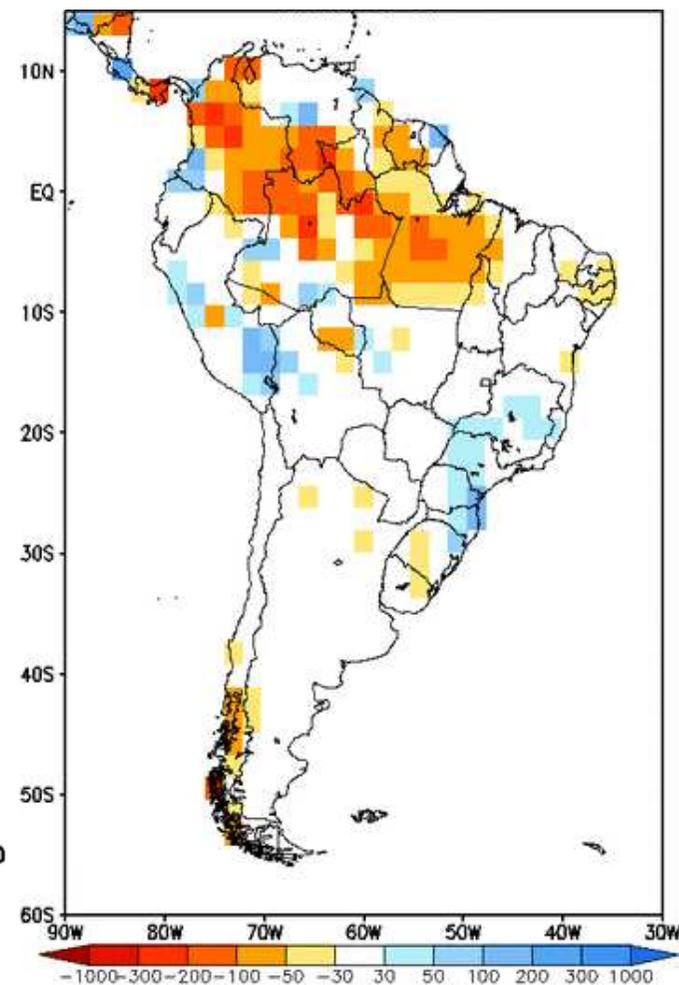
## Previsão por consenso



## Anomalia observada



## Previsão por conjunto





[www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br)

# Interpretação das previsões probabilísticas

- 40% abaixo, 35% normal, 25% acima

20 anos: 8 eventos (abaixo), 7 eventos (normal), 5 eventos (acima)

- 45% abaixo, 35% normal, 20% acima

20 anos: 9 eventos (abaixo), 7 eventos (normal), 4 eventos (acima)

- 50% abaixo, 35% normal, 15% acima

20 anos: 10 eventos (abaixo), 7 eventos (normal), 3 eventos (acima)

- Área cinza: Previsão de comportamento climatológico,

Ou seja, igual probabilidade para as três categorias:

33.33% abaixo, 33.33% normal, 33.33% acima

20 anos: 6.67 eventos (abaixo), 6.67 eventos (normal), 6.67 eventos (acima)