



Centro de Previsão de
Tempo e Estudos Climáticos

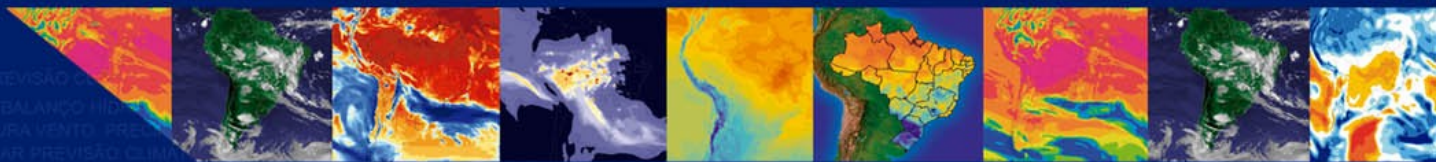
CPTEC / INPE

www.cptec.inpe.br

Previsão climática sazonal: fundamentos e procedimentos de elaboração

Ariane Frassoni dos Santos
Mári Ândrea Feldman Firpo

Ciência e
Tecnologia
a serviço
da sociedade





Sumário

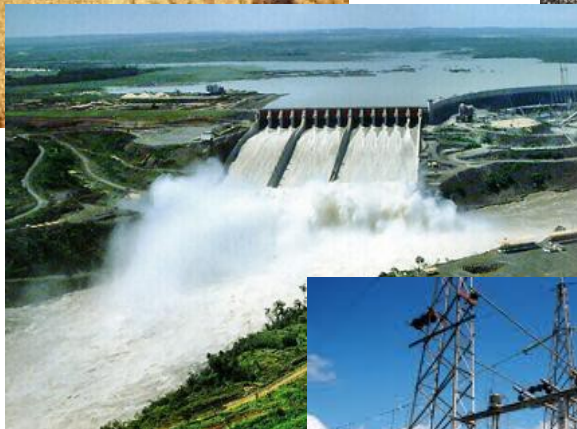
Monitoramento Climático

Análise de Grande Escala

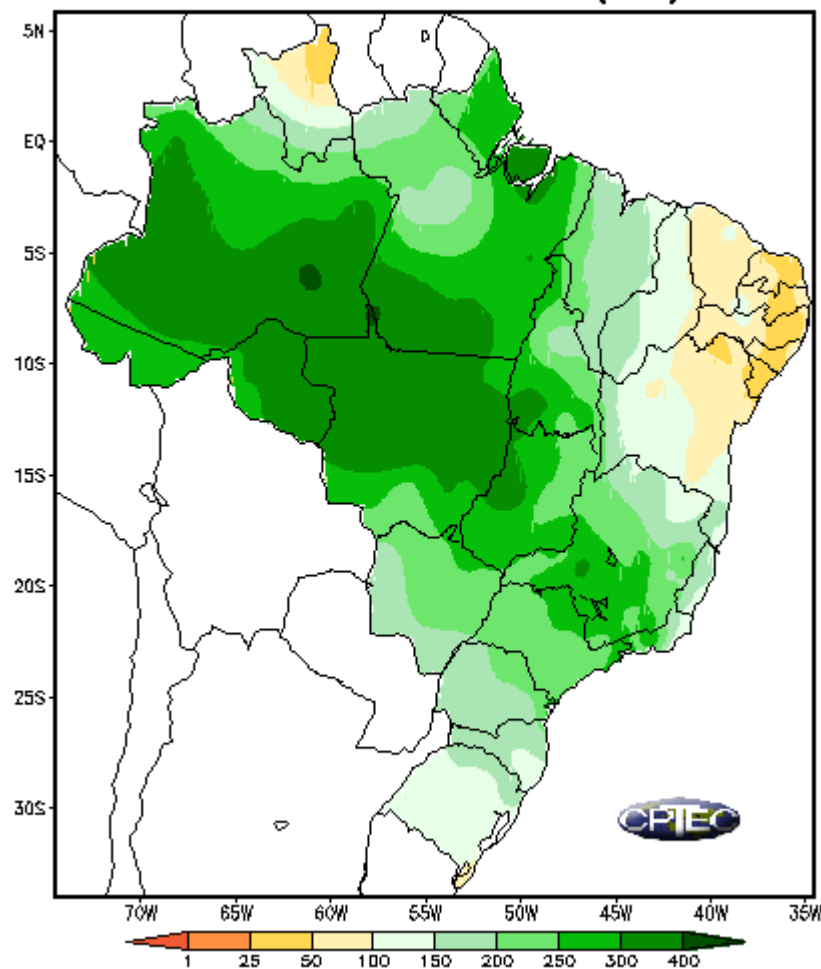
Ferramentas de modelagem numérica

As previsões climáticas contribuem para que os tomadores de decisão e os usuários planejem e adaptem suas atividades e projetos às condições esperadas

Decisões podem ser tomadas em planejamento à redução de risco e otimizando os benefícios sócio-econômicos



CLIMATOLOGIA DE PRECIPITACAO (mm) - JAN

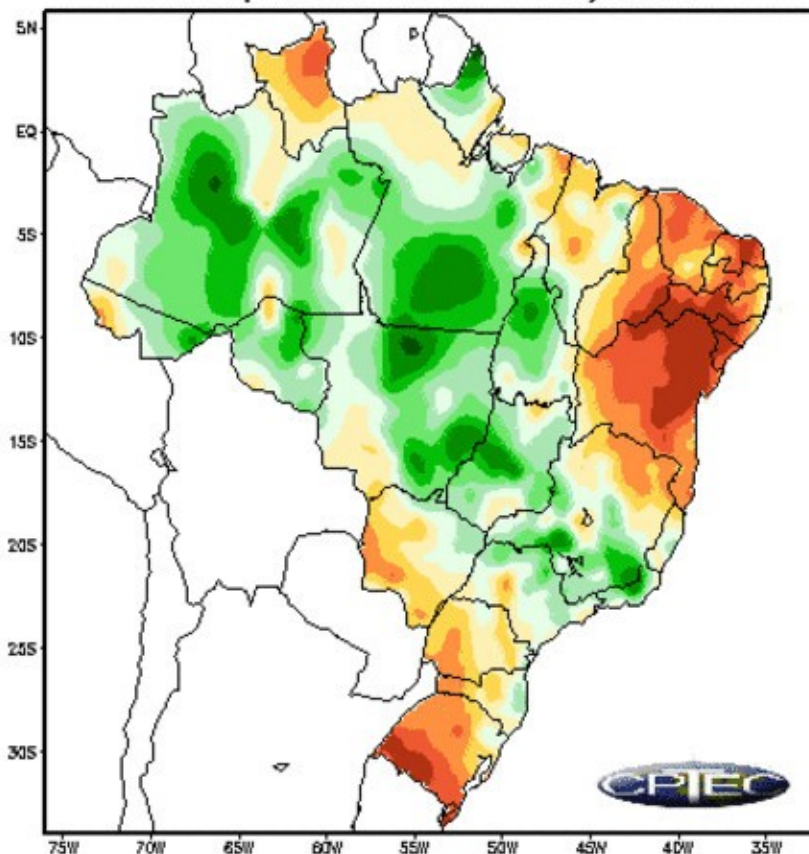


Fonte de Dados: INMET (61 a 90)

mm

Data da última atualização: 09/02/2012

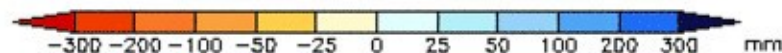
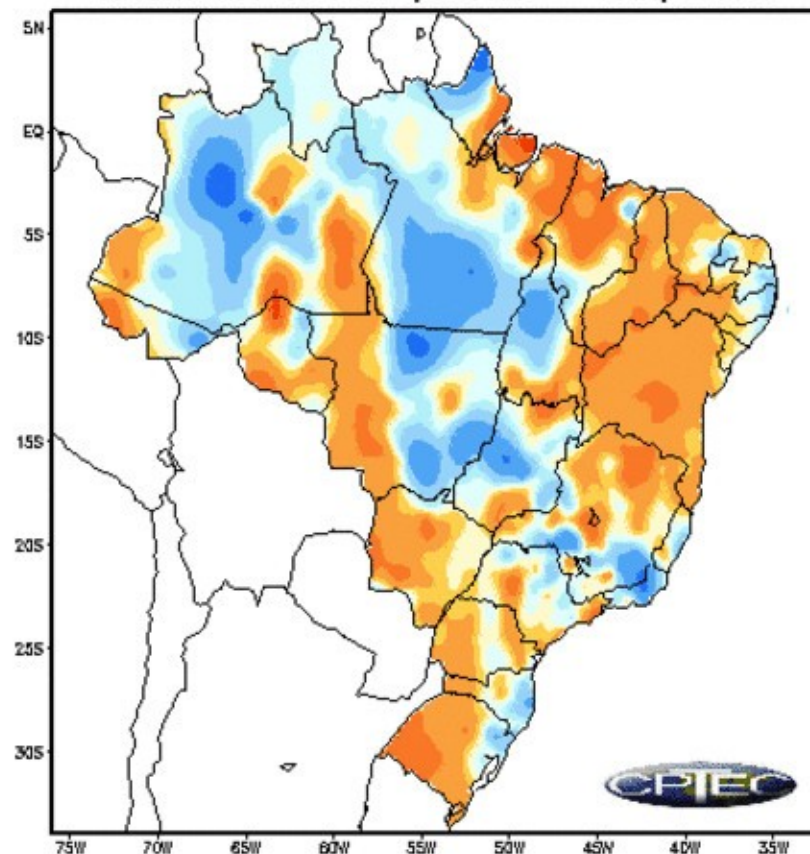
Precipitação Total - JAN/2012



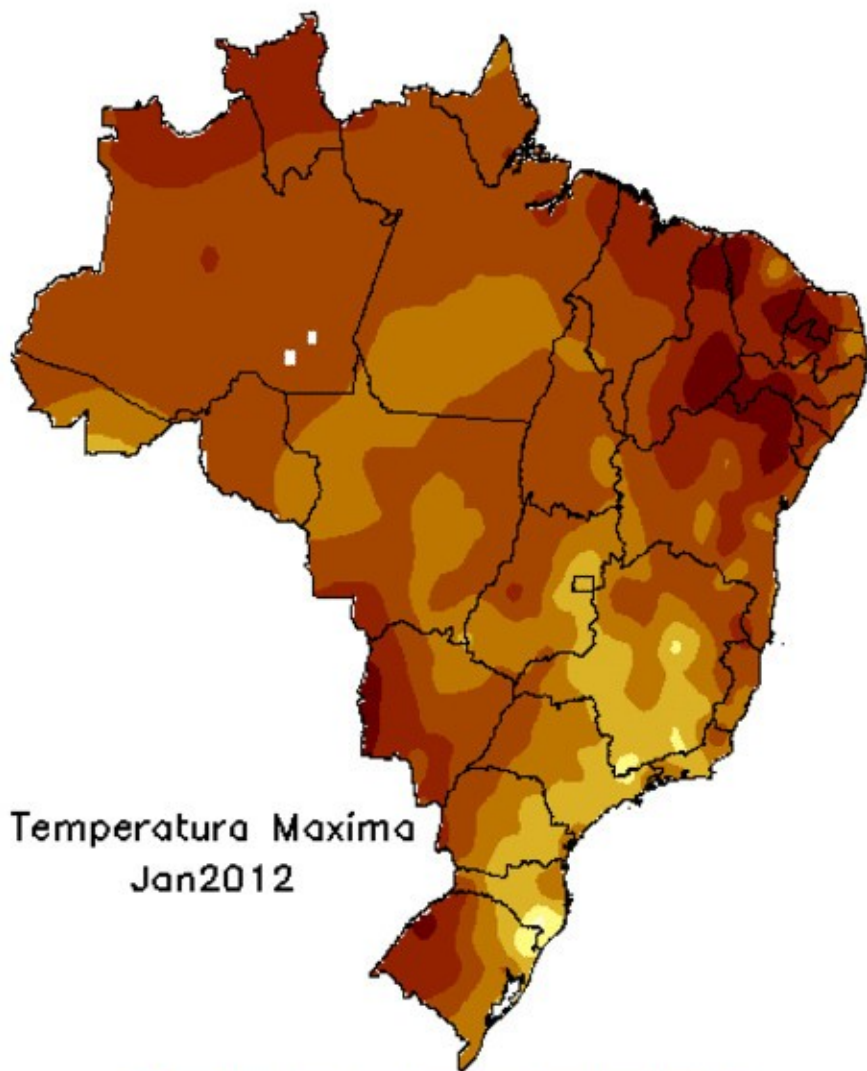
Fontes de dados: CPTEC/INPE-INMET-FUNCEME/CE-AESA/PB-EMPARN/RN
ITEP/LAMEPE/PE-FEPAGRO/RS-CHESF-COMET/RJ-DHME/PI-CMRH/SE-SEMARH/A
SEMARH/BA-CEMIG/SIMGE/MG-SEAG/ES-SIMEPAR/PR-CLIMERH/SC-IAC/SP

Data da última atualização: 09/02/2012

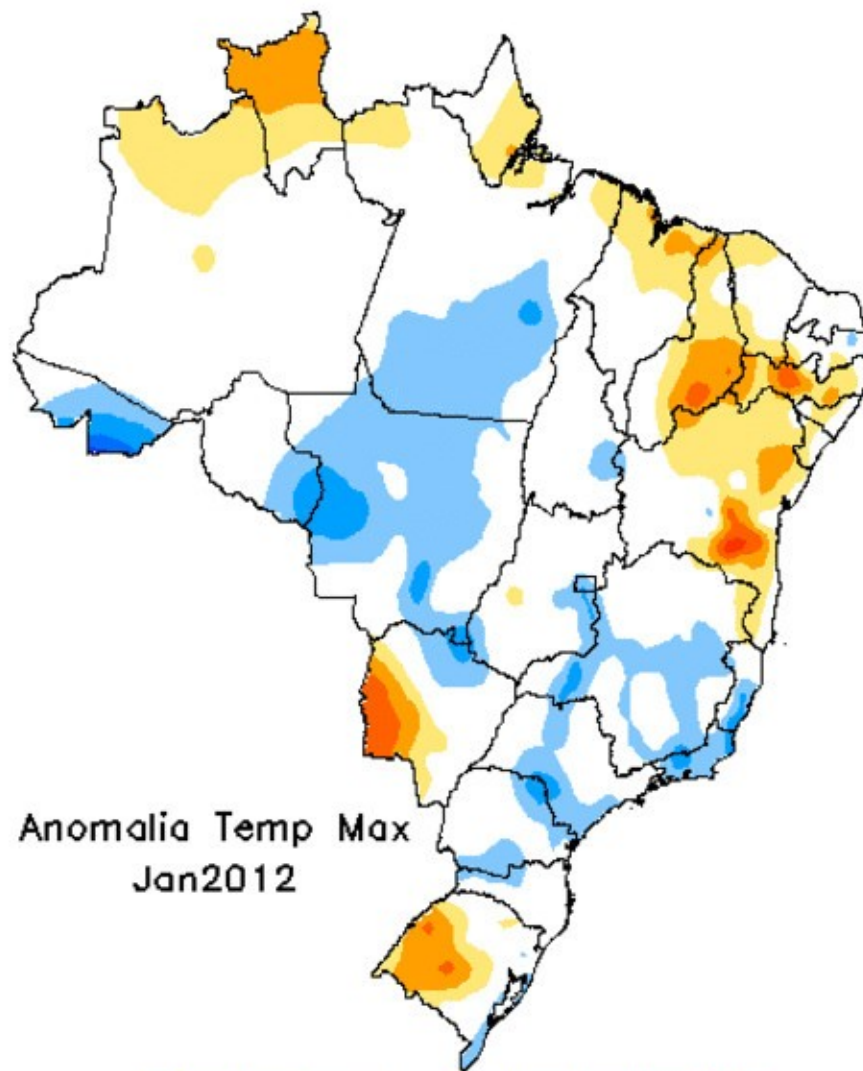
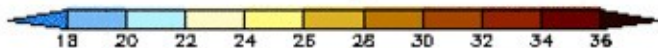
Anomalia de Precipitação - JAN/2012



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

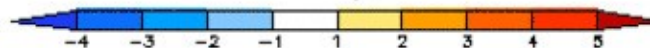
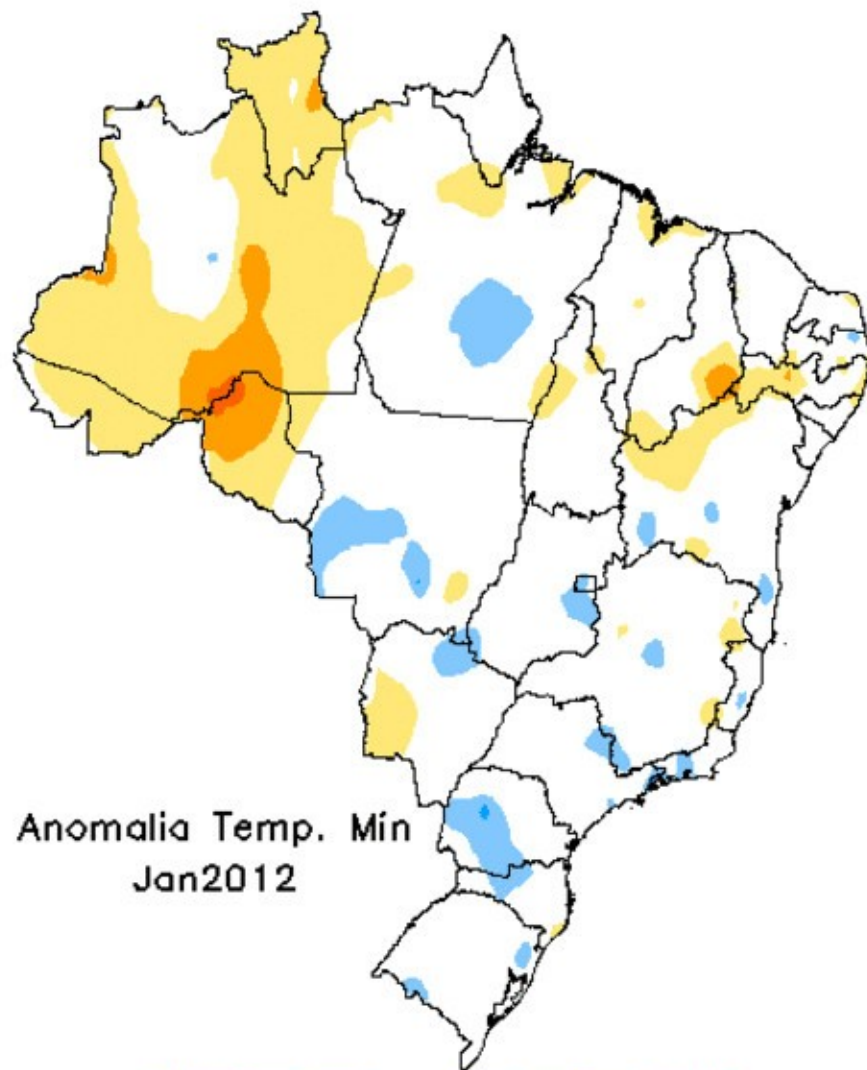
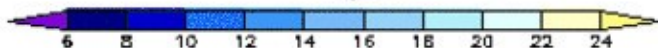
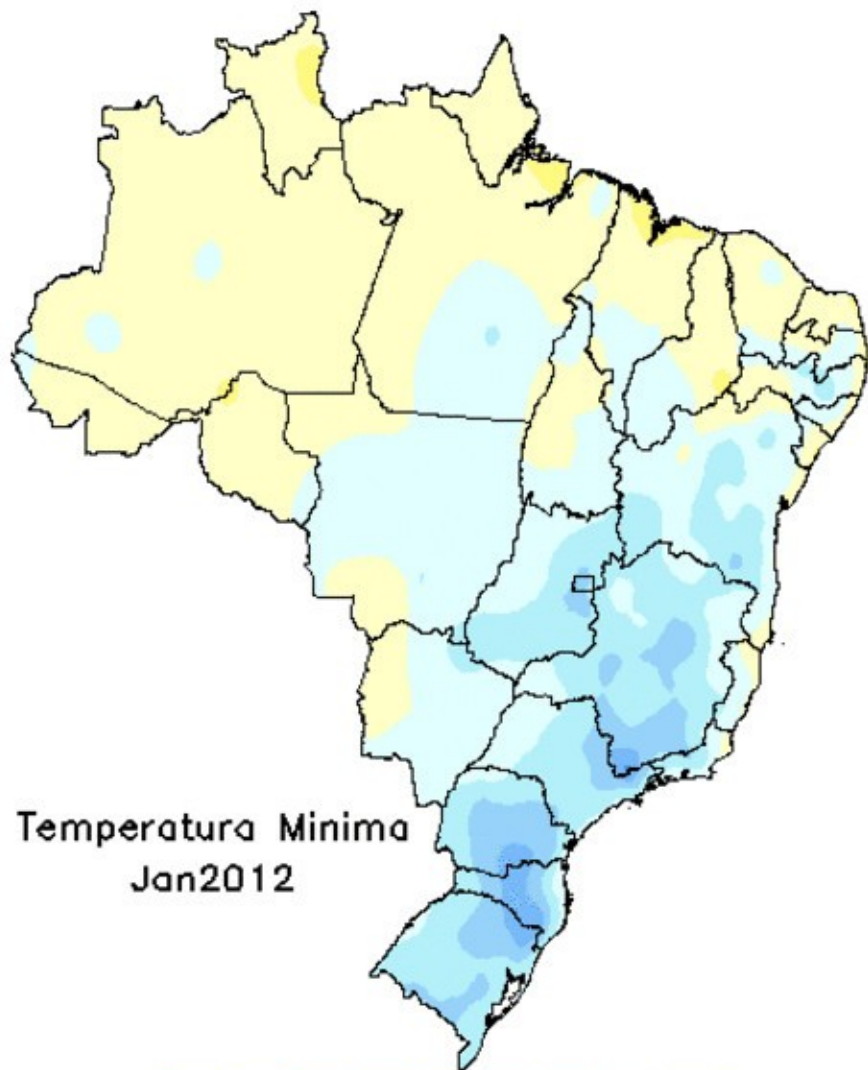


Temperatura Máxima
Jan2012

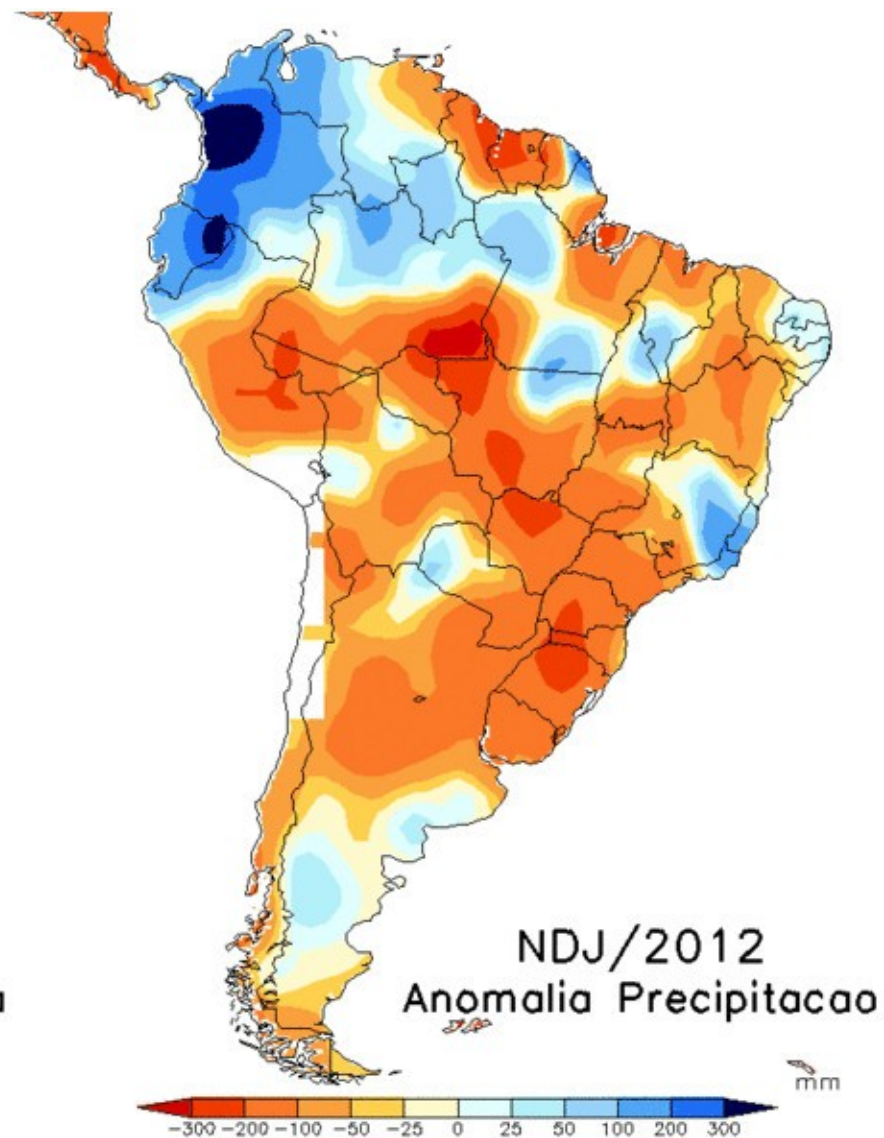
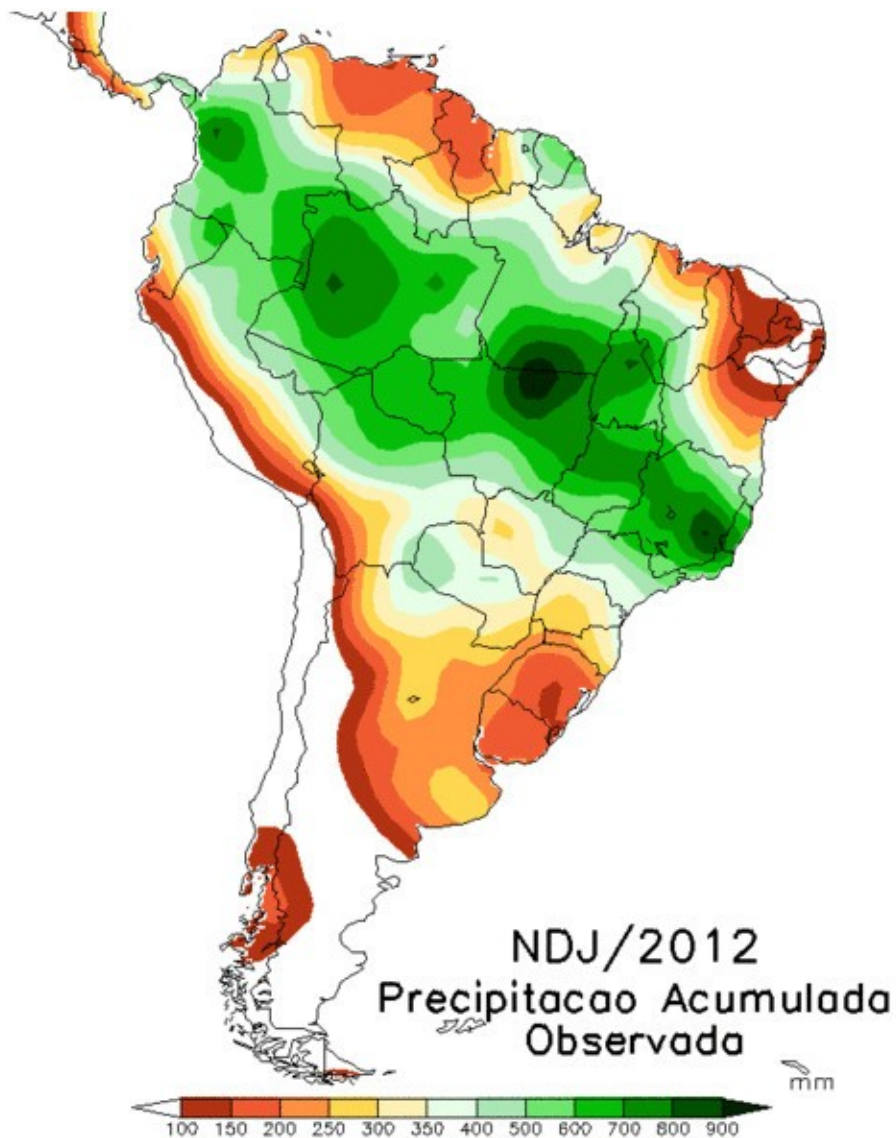


Anomalia Temp Max
Jan2012

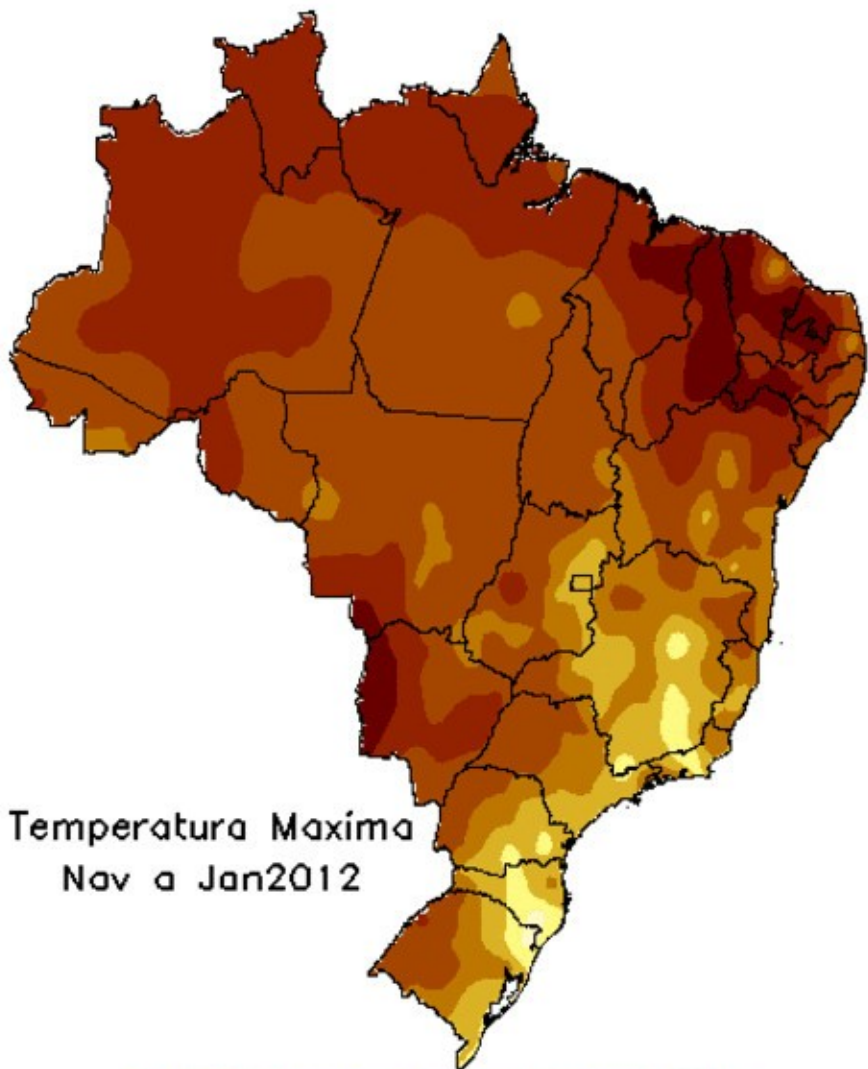




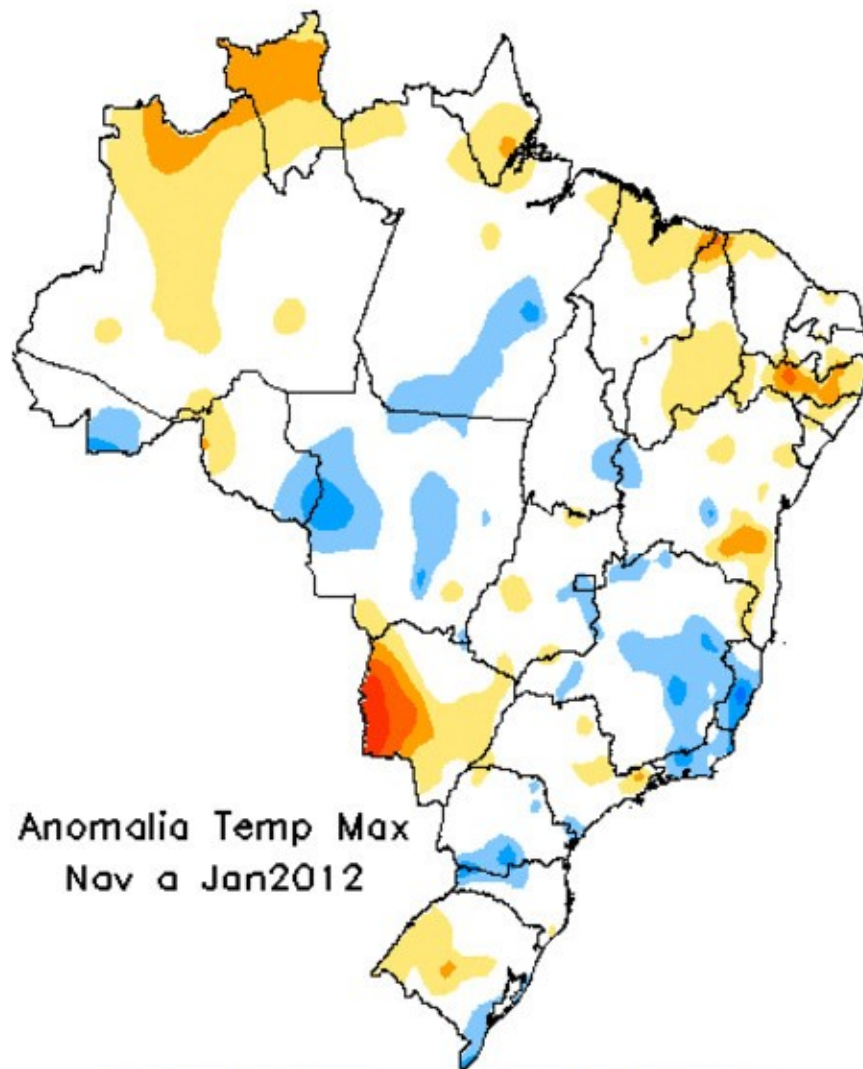
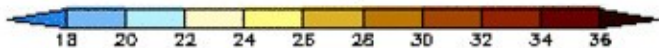
Monitoramento Climático



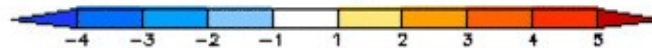
Monitoramento Climático

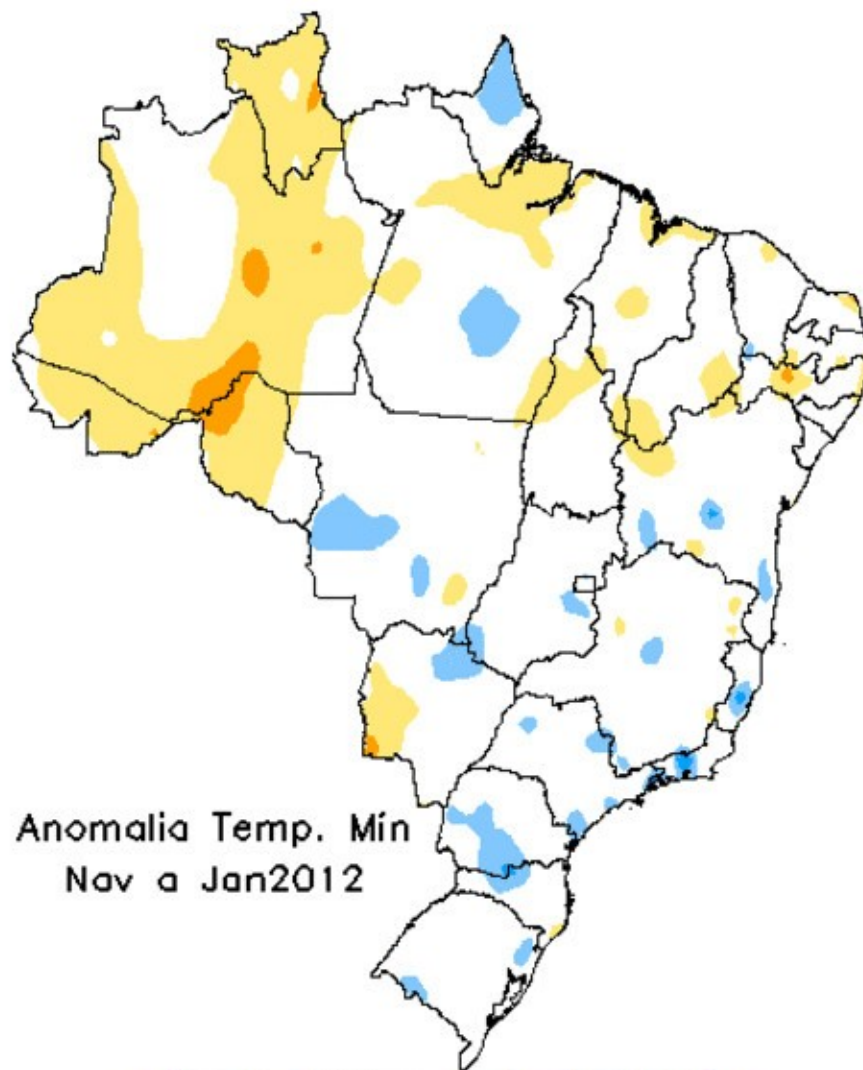
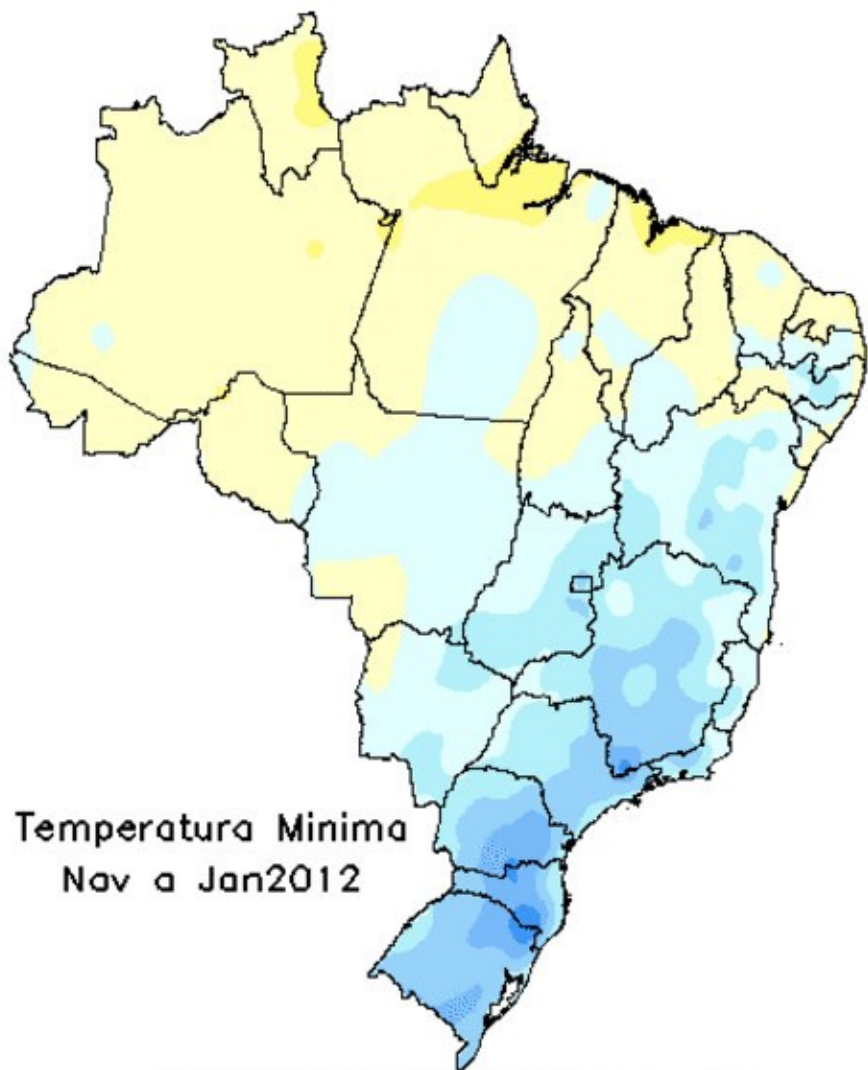


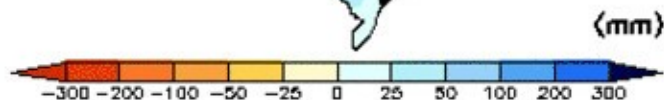
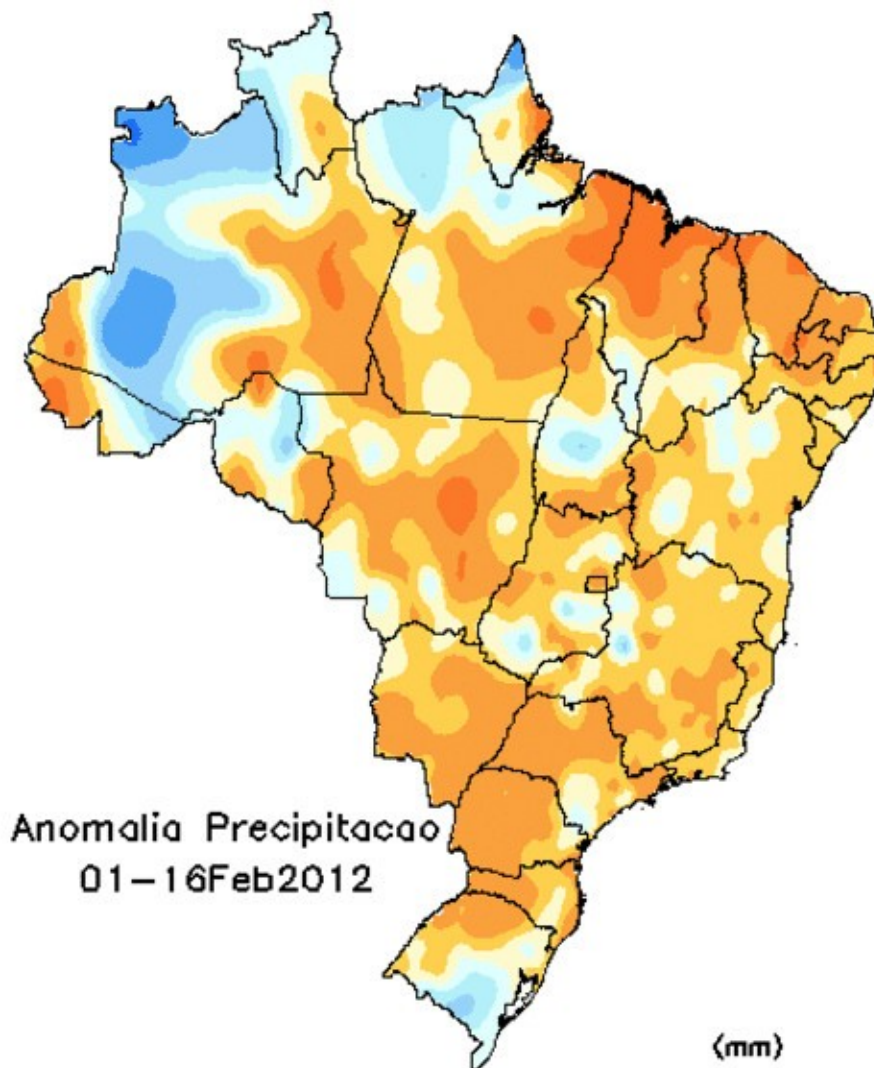
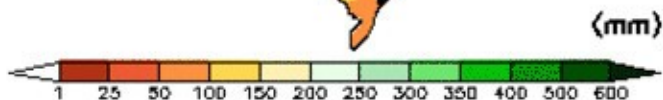
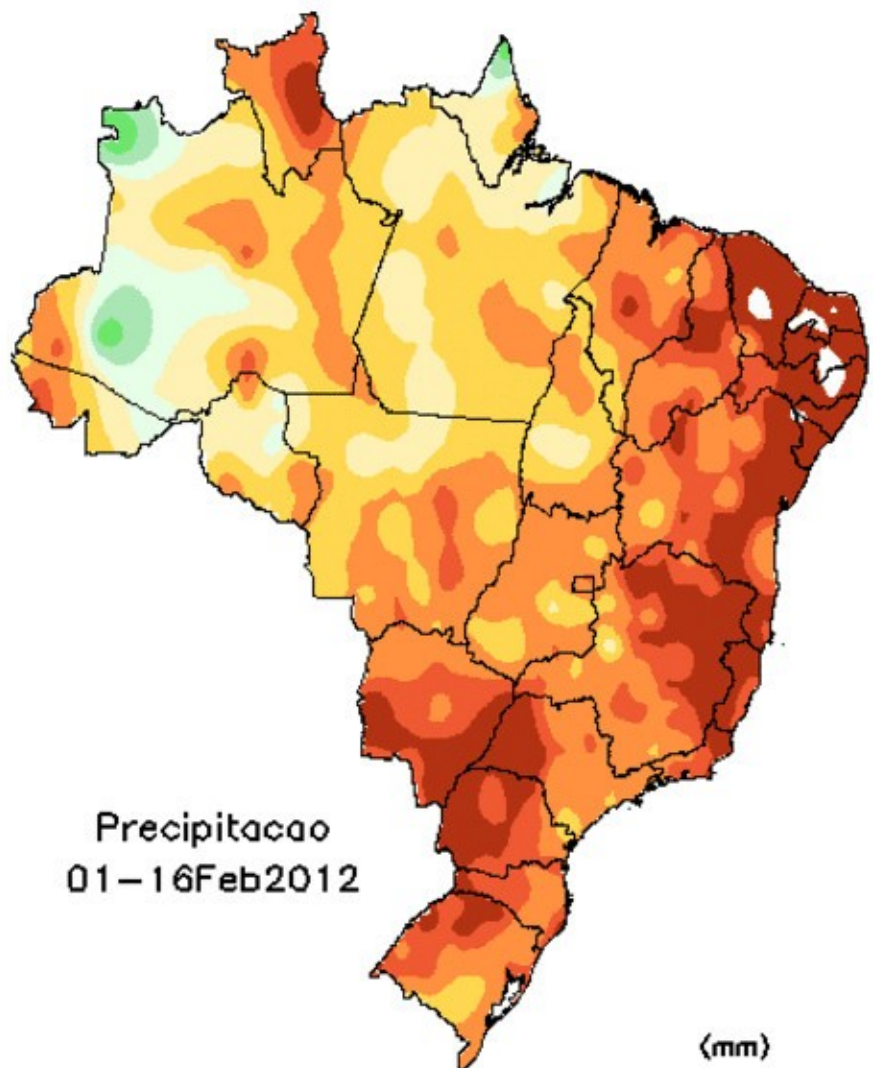
Temperatura Máxima
Nov a Jan2012

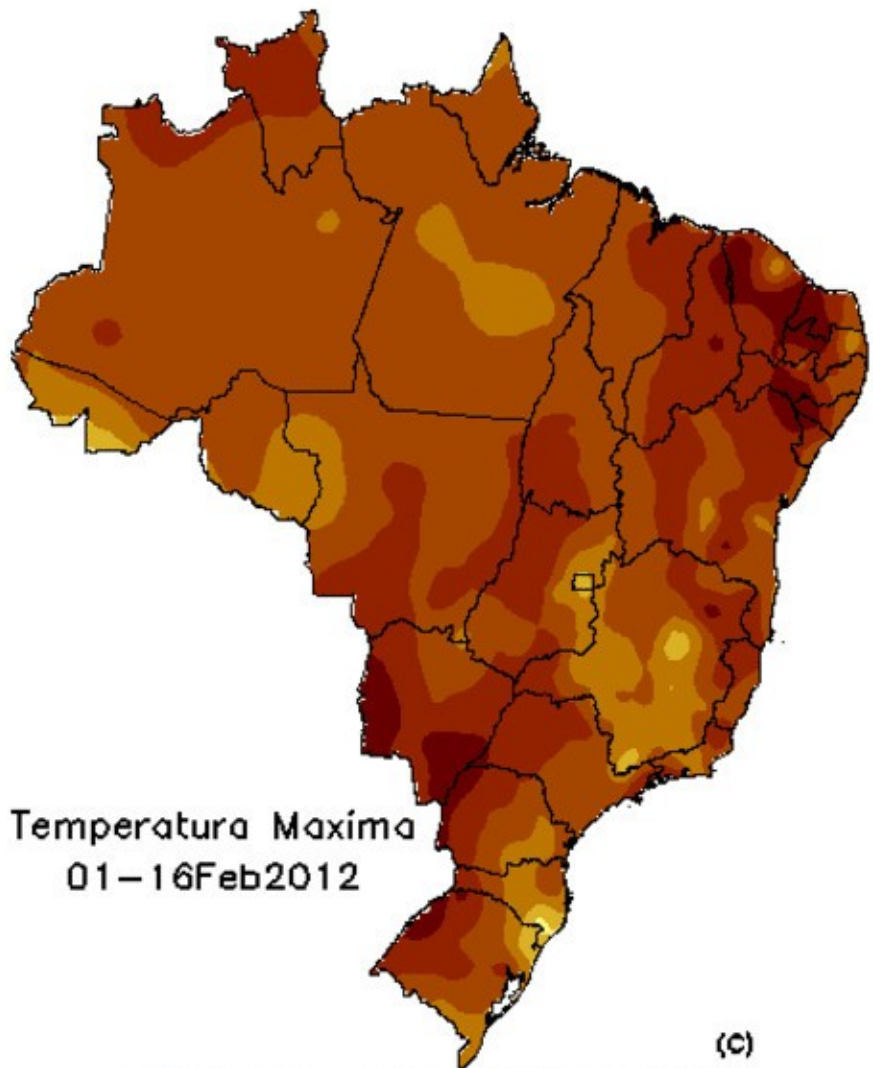


Anomalia Temp Max
Nov a Jan2012

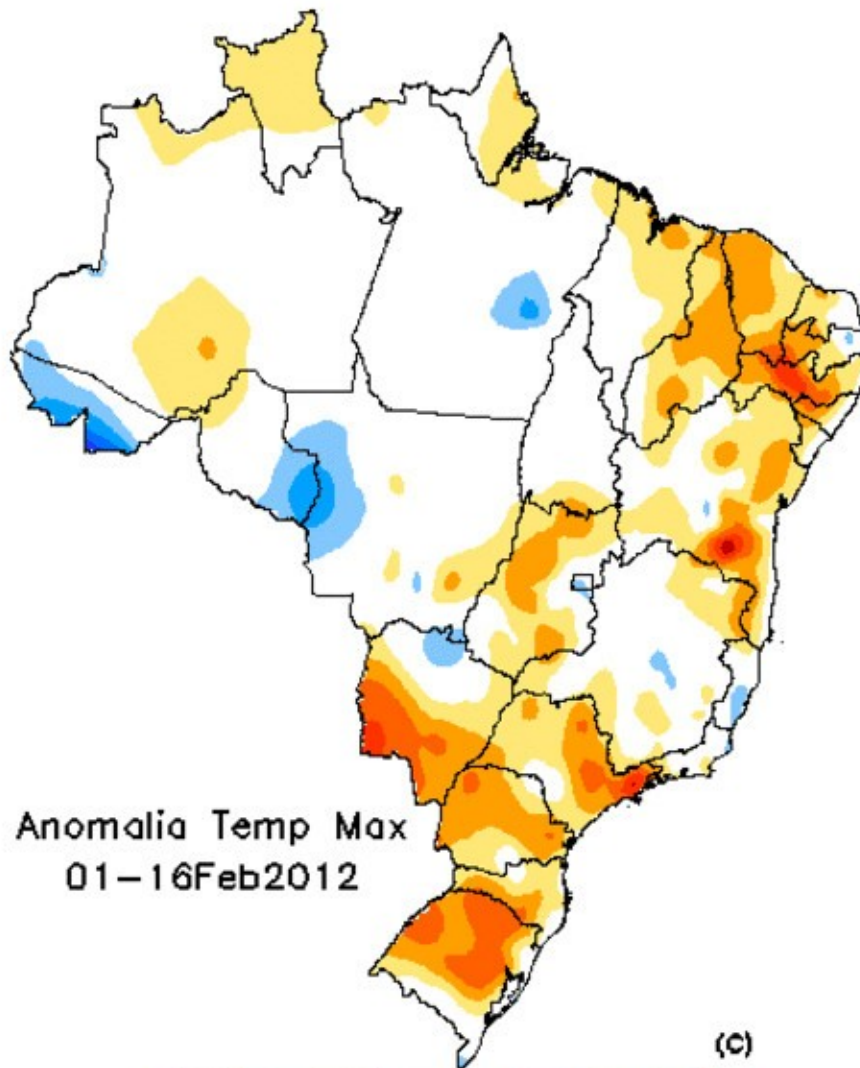




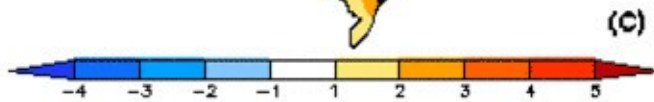
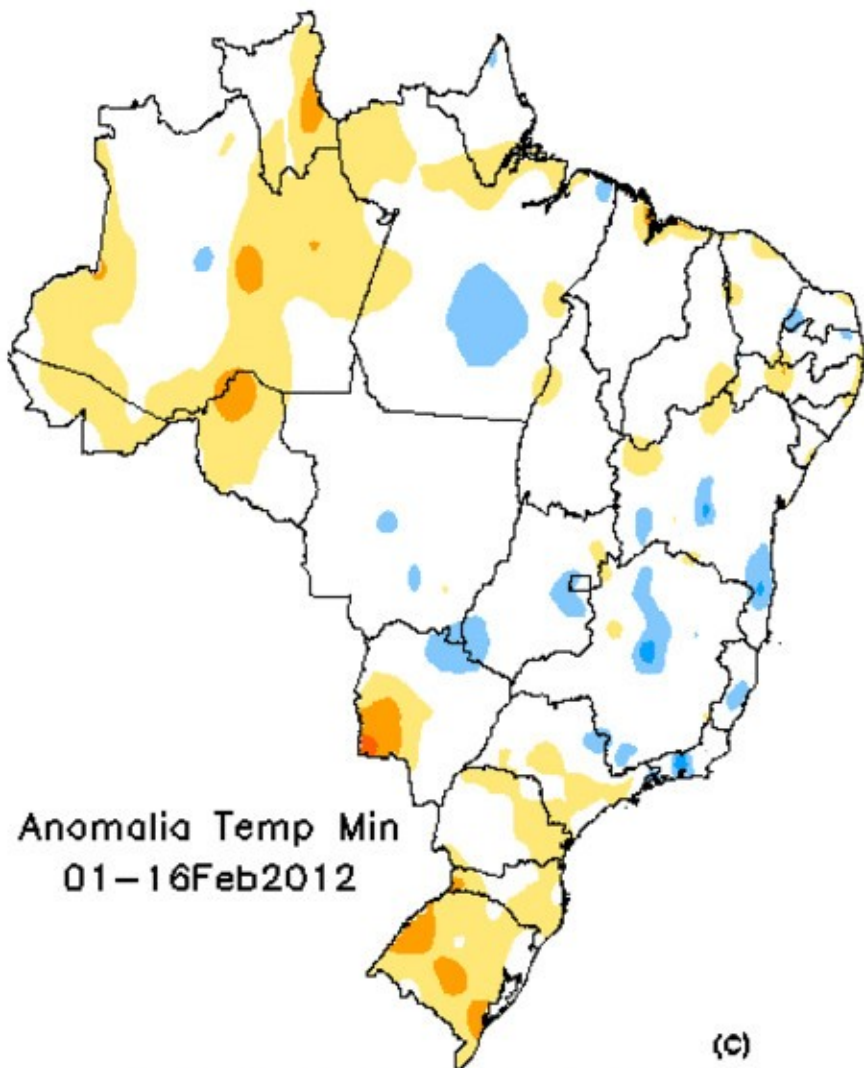
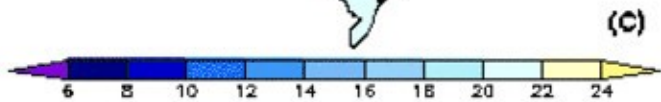
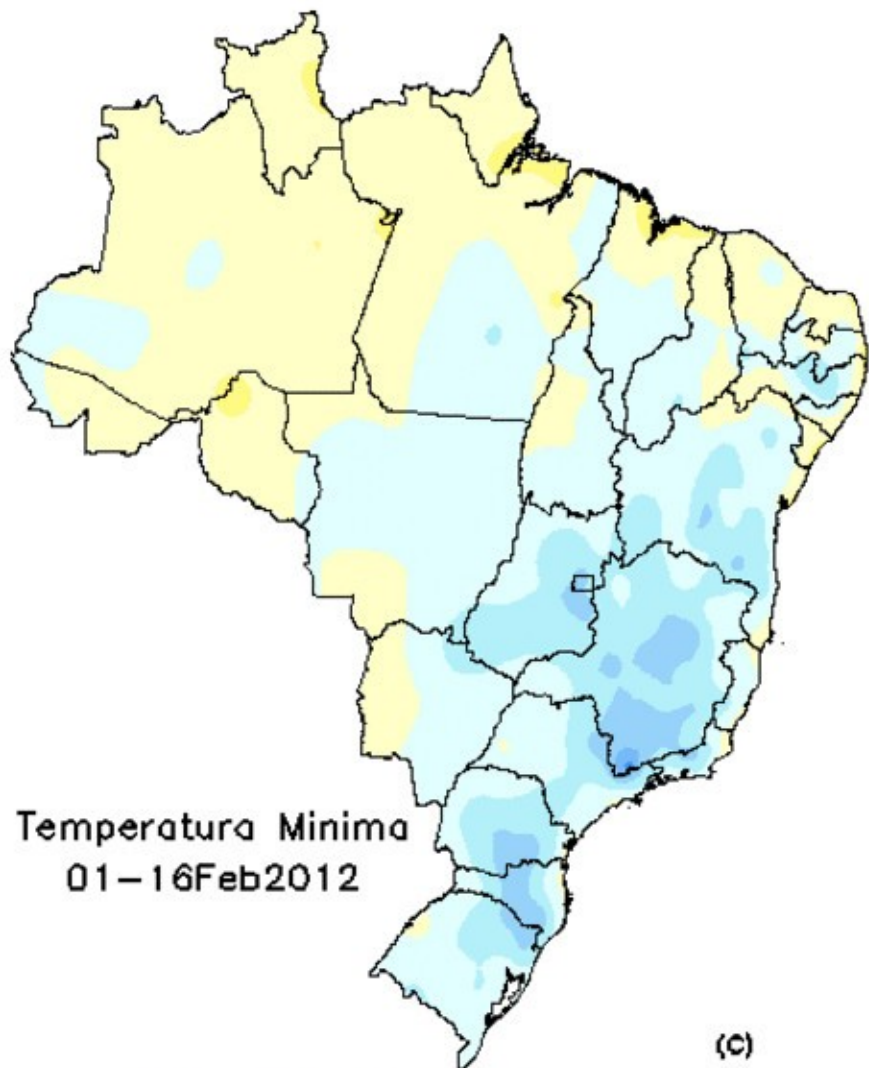




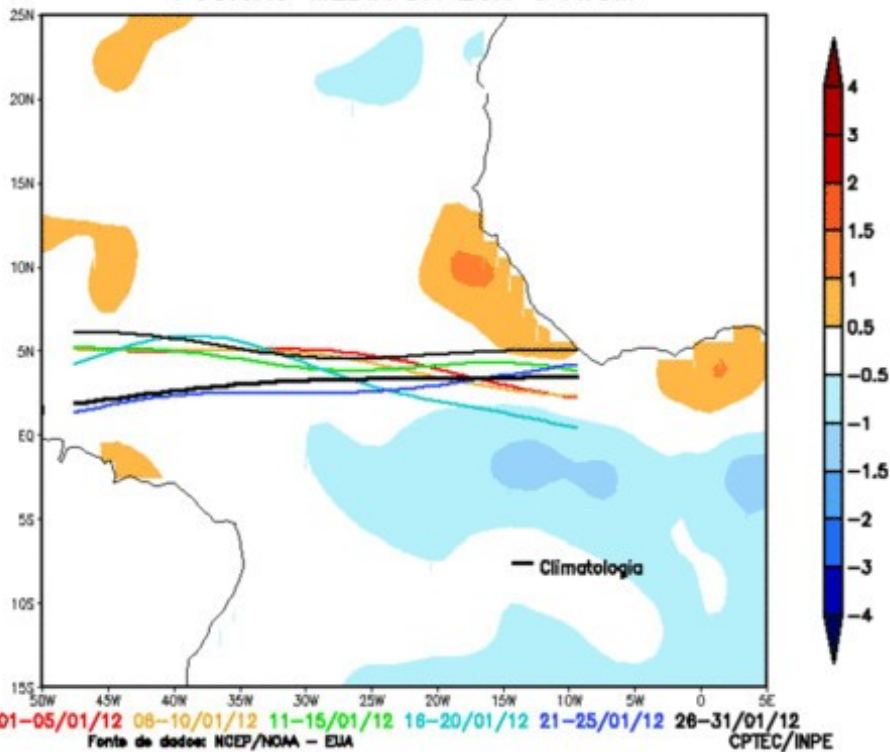
(c)



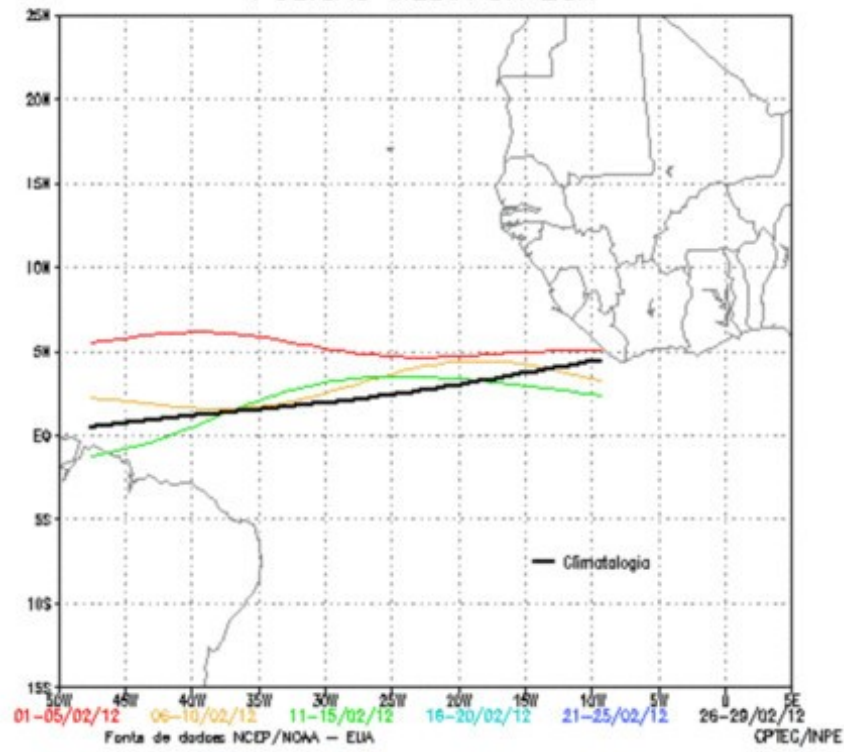
(c)



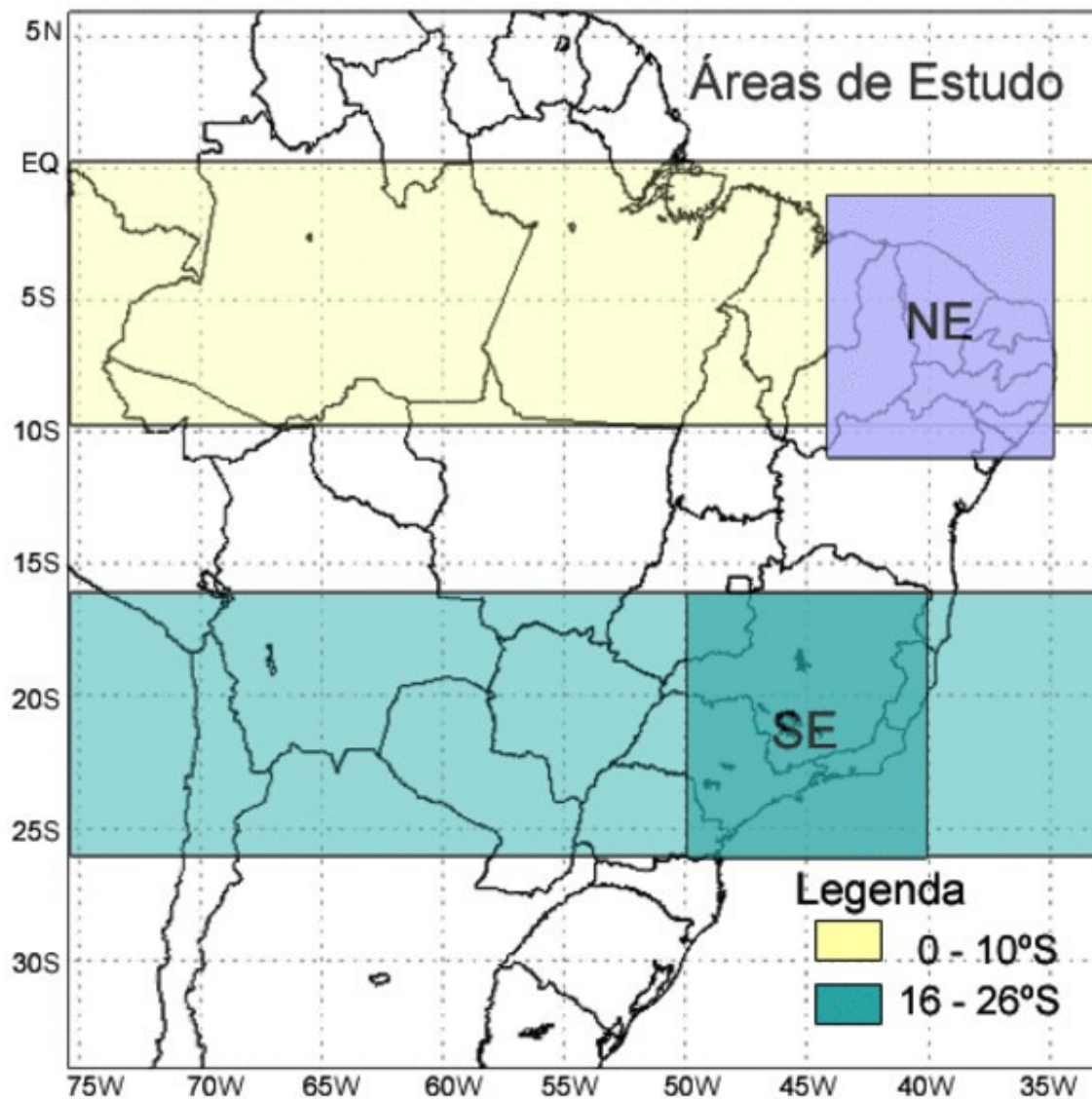
POSICAO MEDIA DA ZCIT e ATSM



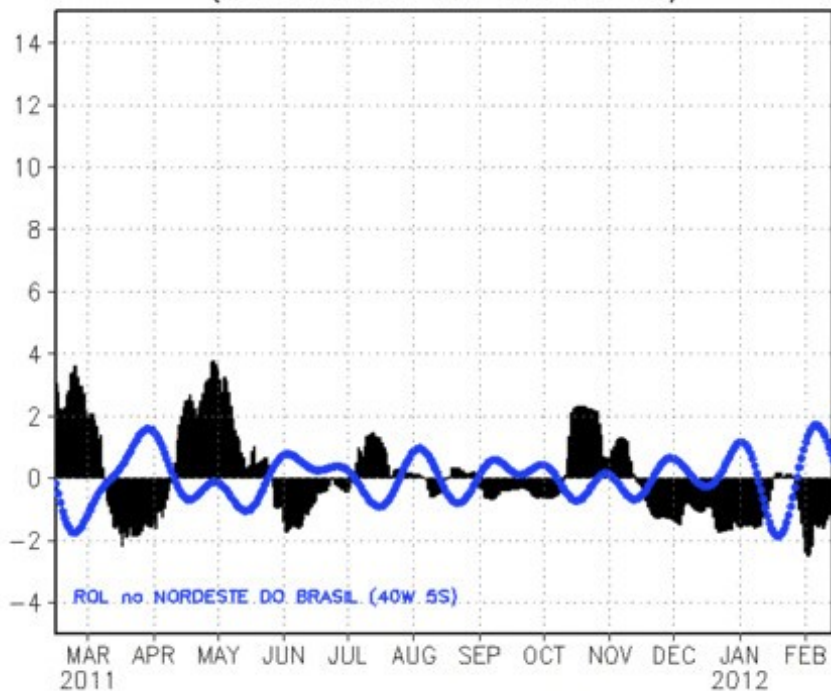
POSICAO MEDIA DA ZCIT



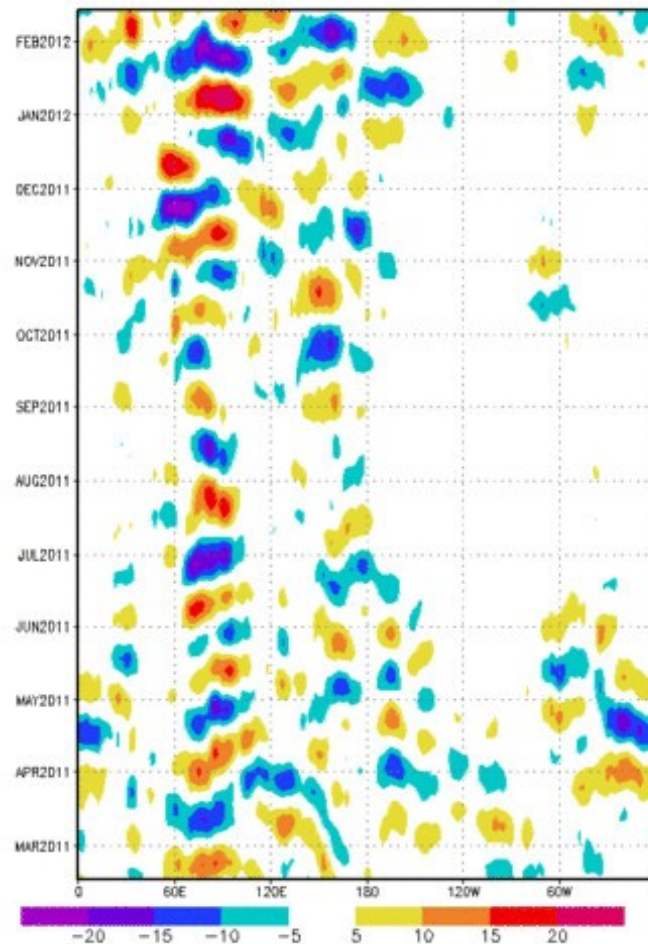
Monitoramento Climático



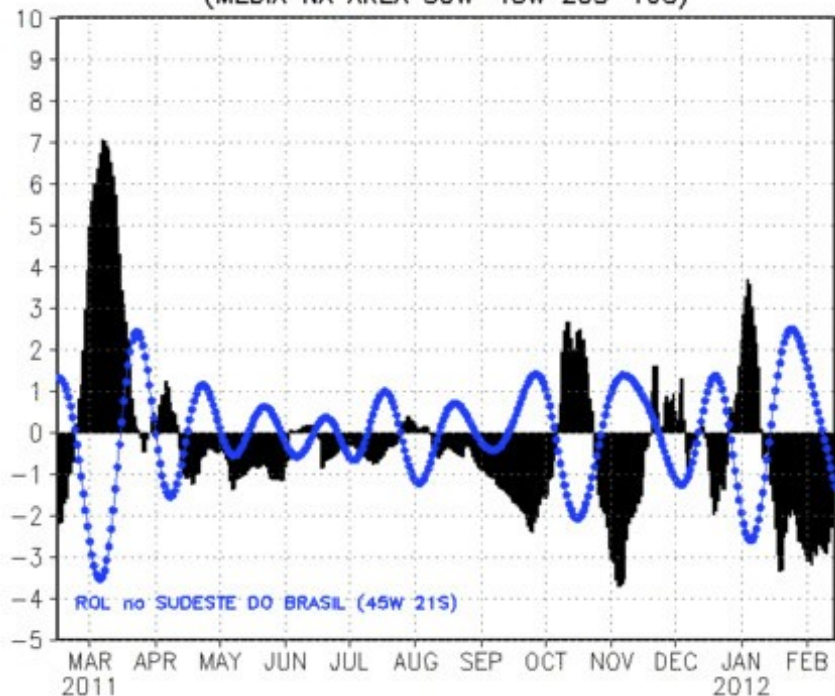
ANOMALIAS DE PRECIPITACAO E ROL (SERIE FILTRADA) 2011/2012
(MEDIA NA AREA 44W-34W 12S-2S)



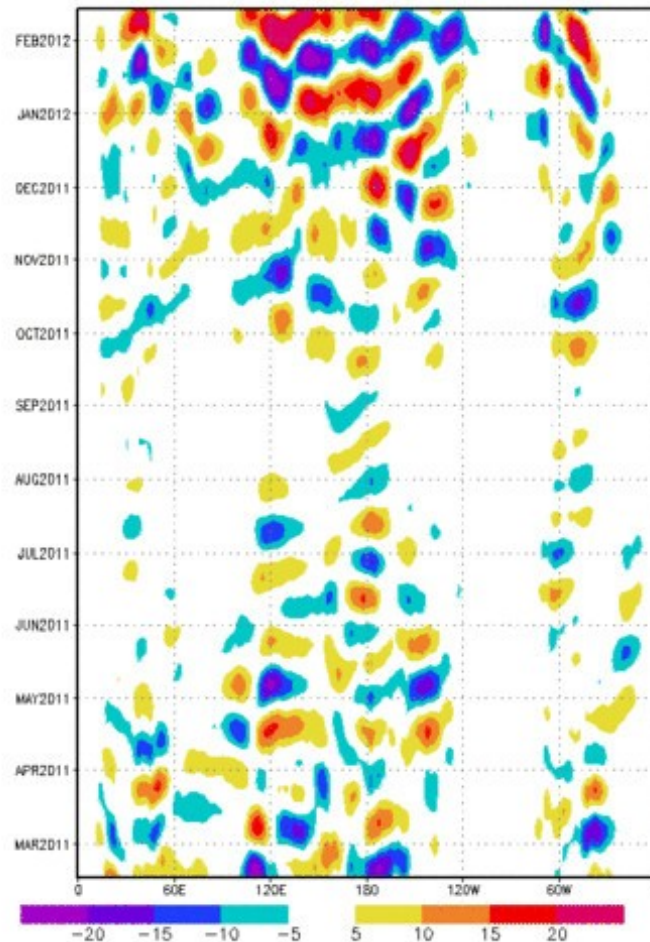
15FEB2011 14FEB2012



ANOMALIAS DE PRECIPITACAO E ROL (SERIE FILTRADA) 2011/2012
(MEDIA NA AREA 50W-40W 26S-16S)

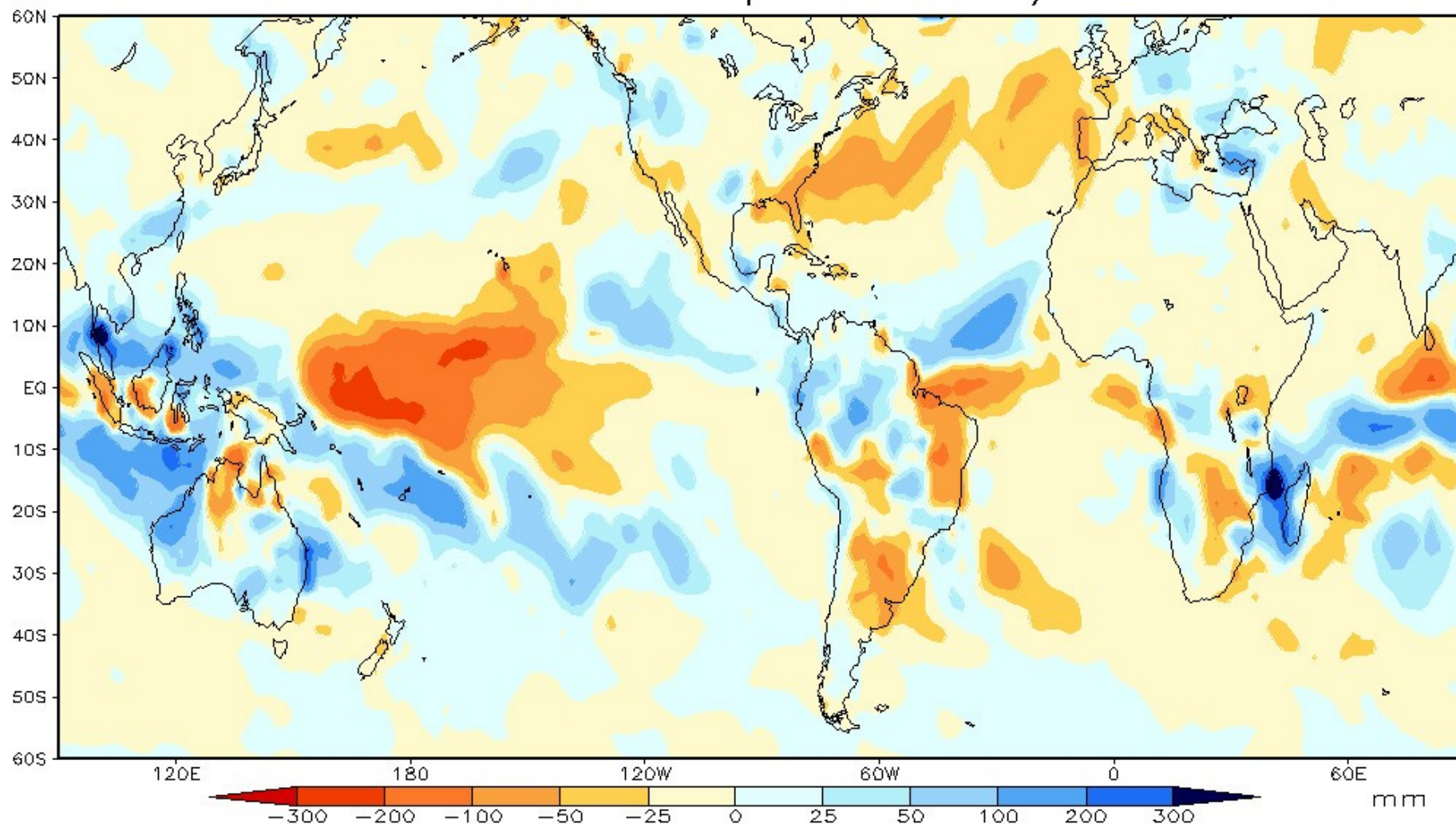


15FEB2011 14FEB2012



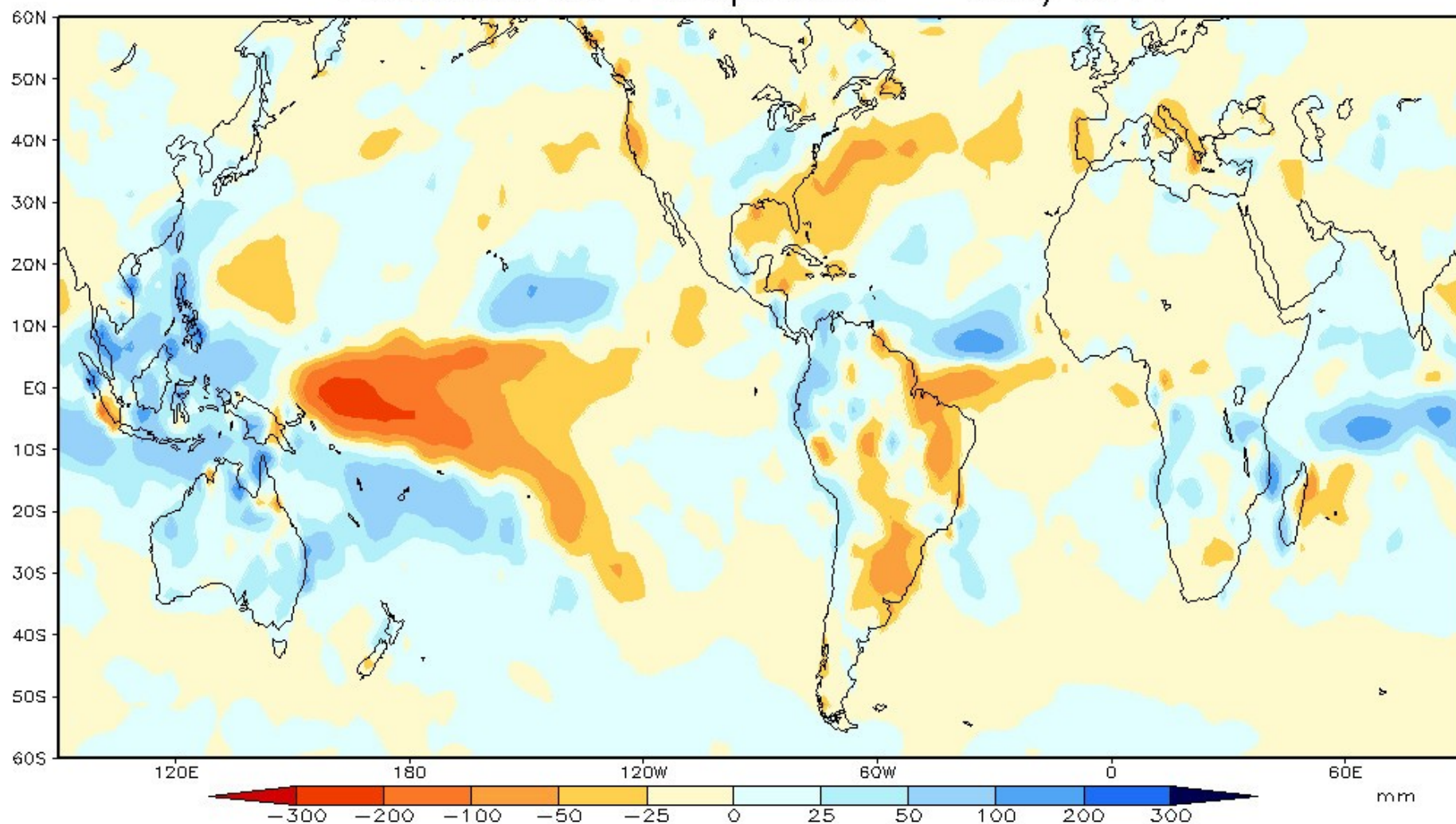
Análise de Grande Escala

Anomalia de Precipitacao – 01/2012



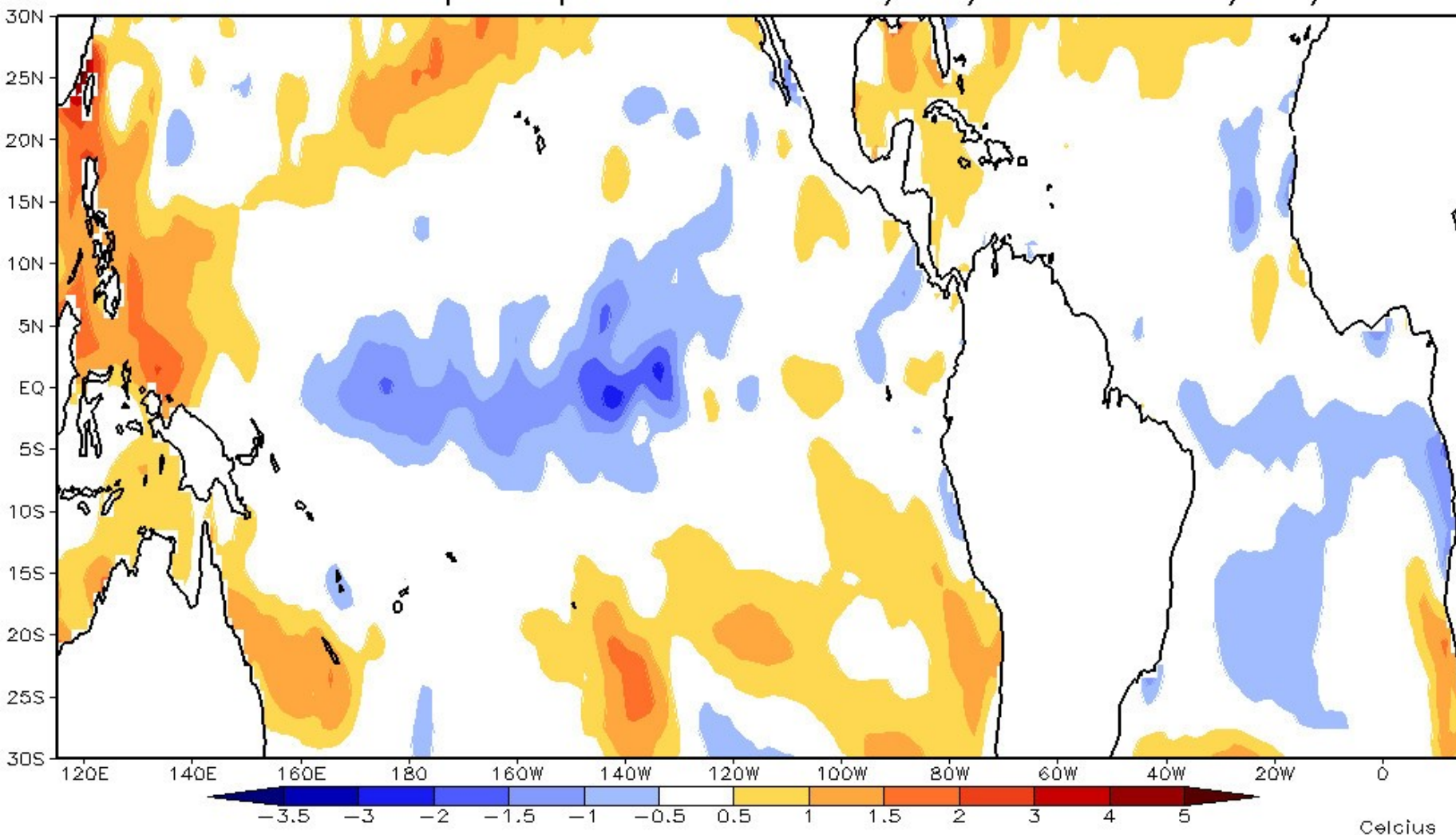
Análise de Grande Escala

Anomalia de Precipitacao – NDJ/2011



Análise de Grande Escala

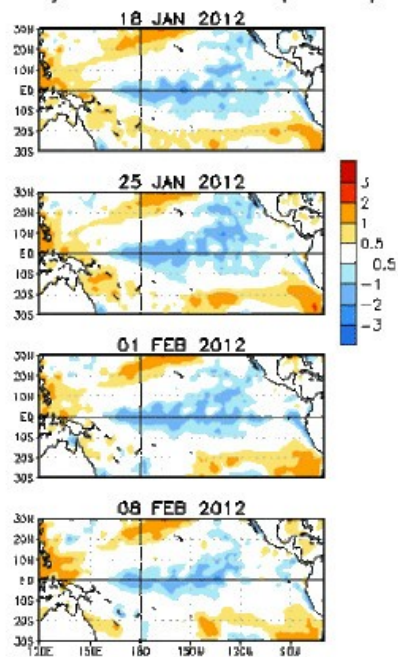
Anomalia de Temp. Superfície Mar 07/02/2012 a 13/02/2012



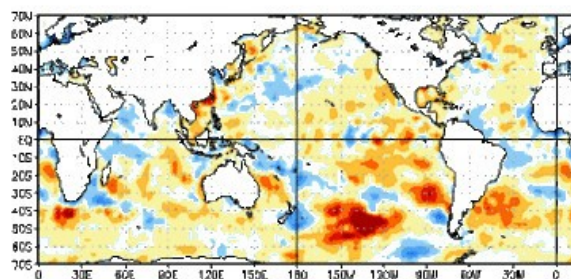
Celcius

Anomalias de TSM (°C) das últimas semanas

Weekly SST Anomalies (DEG C)

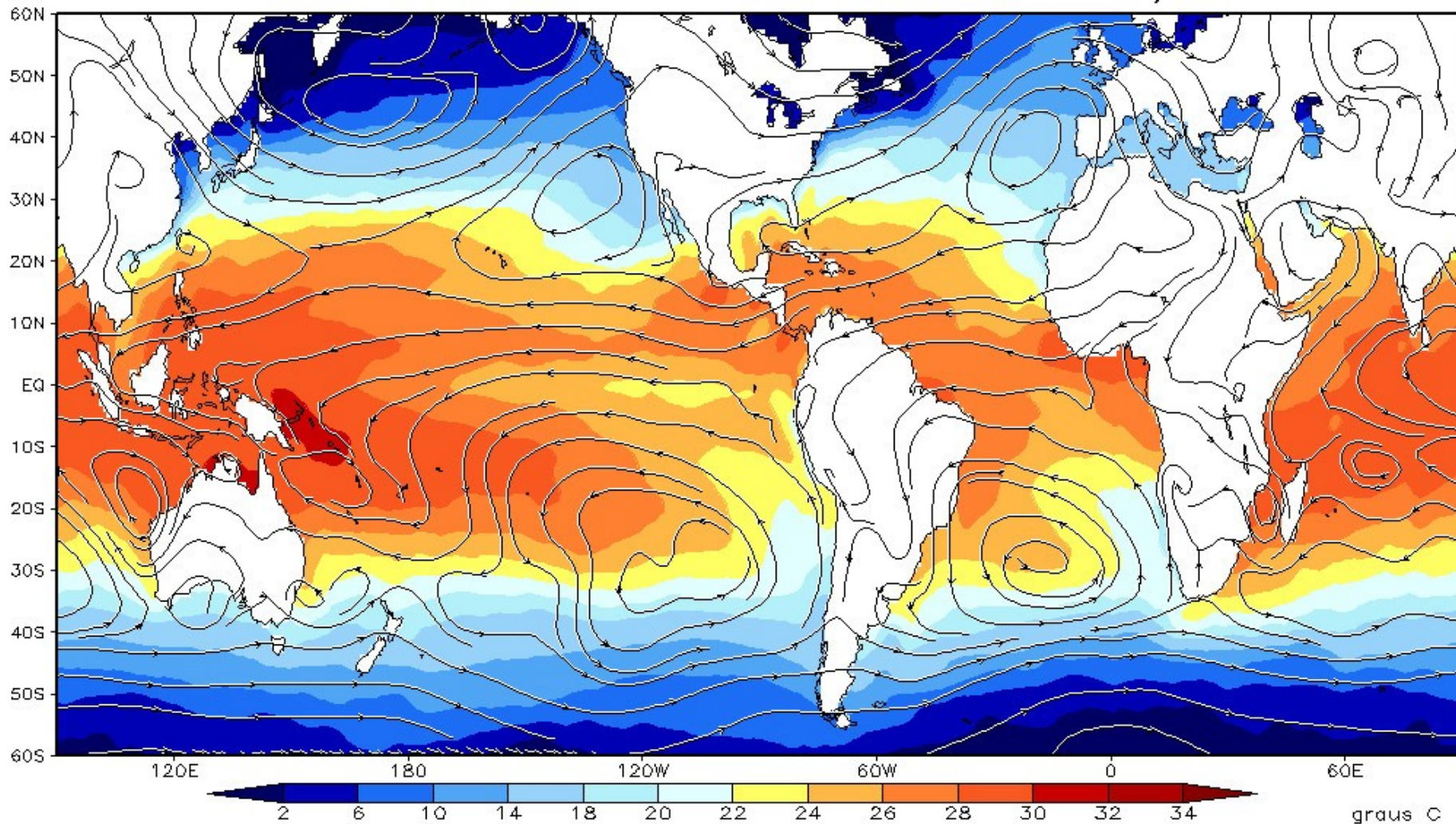


Change in Weekly SST Anoma (°C)
08FEB2012 minus 11JAN2012



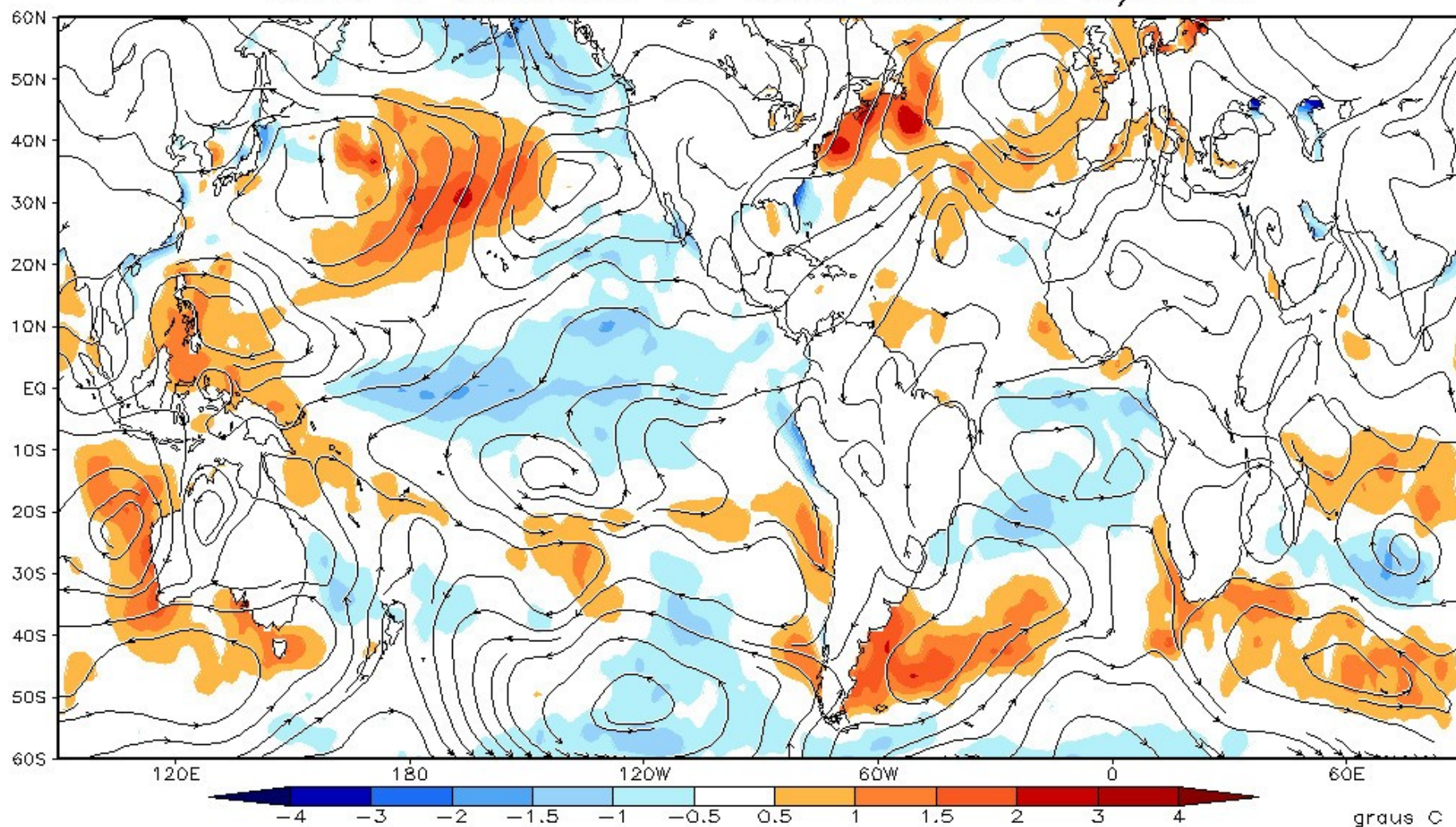
Análise de Grande Escala

TSM e Linha de Corrente em 850 hPa JAN/2012



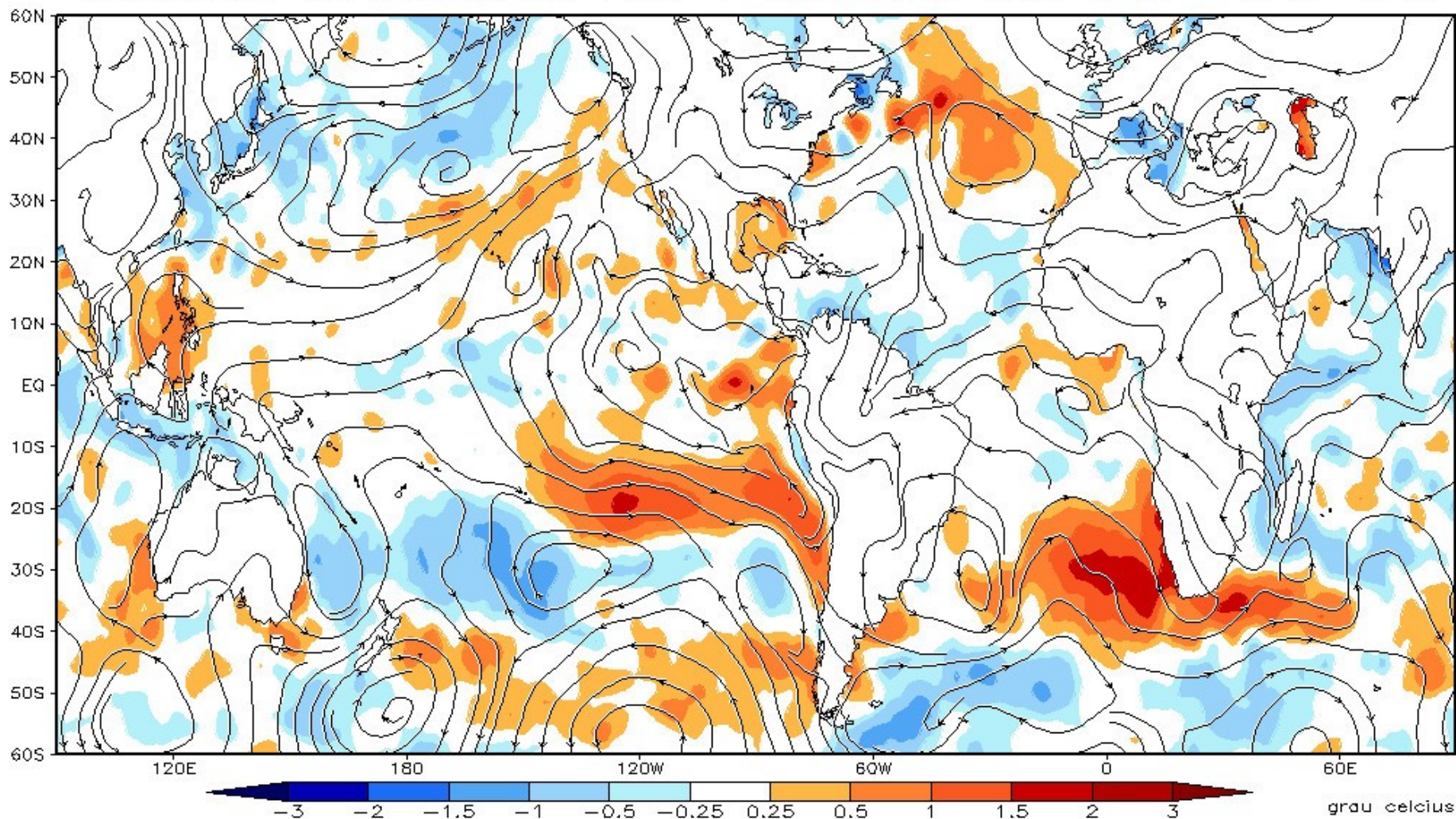
Análise de Grande Escala

ATSM & Anomalia de Vento 850mb JAN/2012



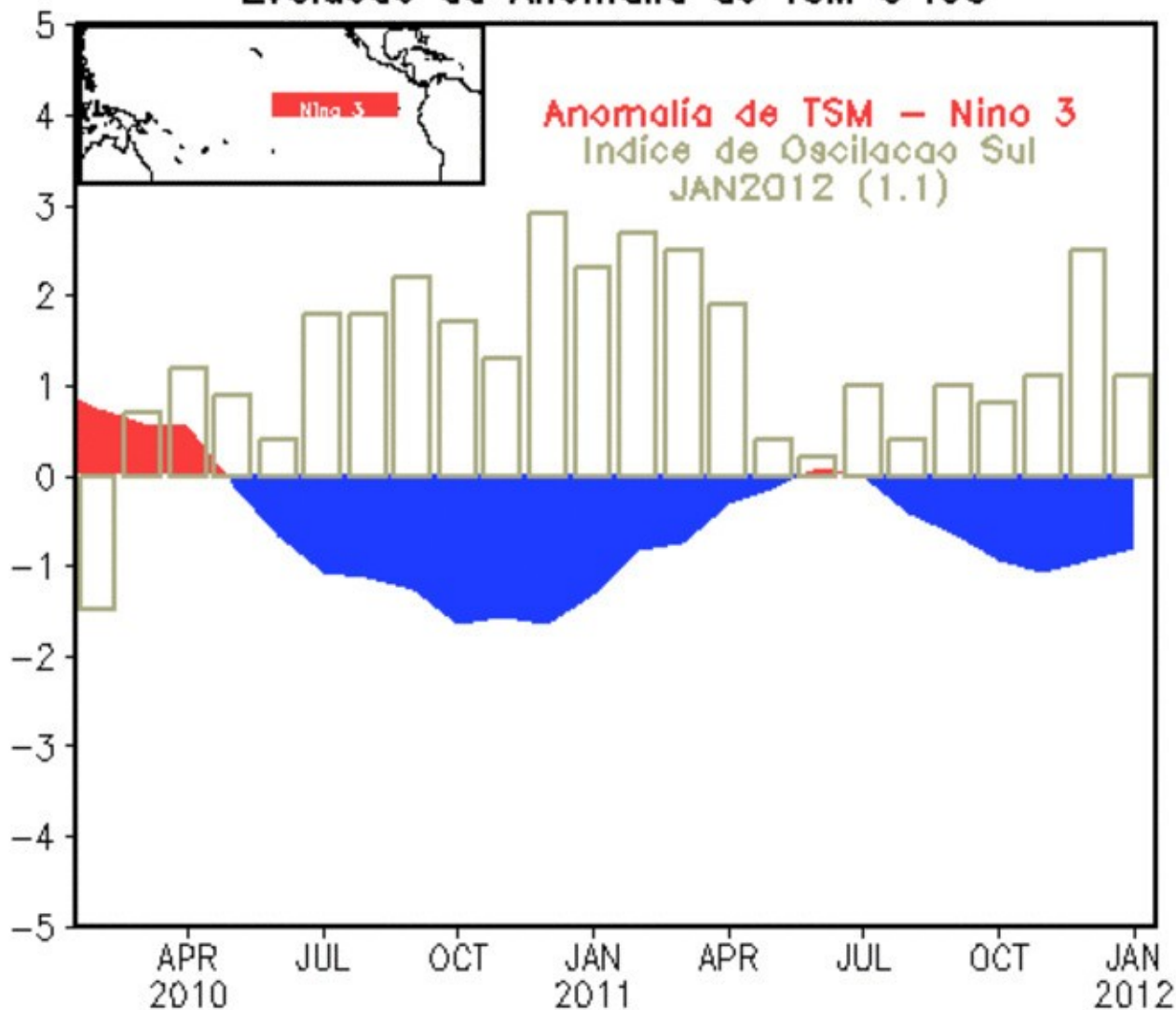
Análise de Grande Escala

Tendência da Anom. de TSM + Vento em 850 hPa – JAN–DEC



Análise de Grande Escala

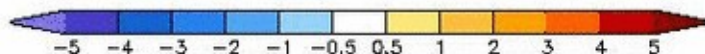
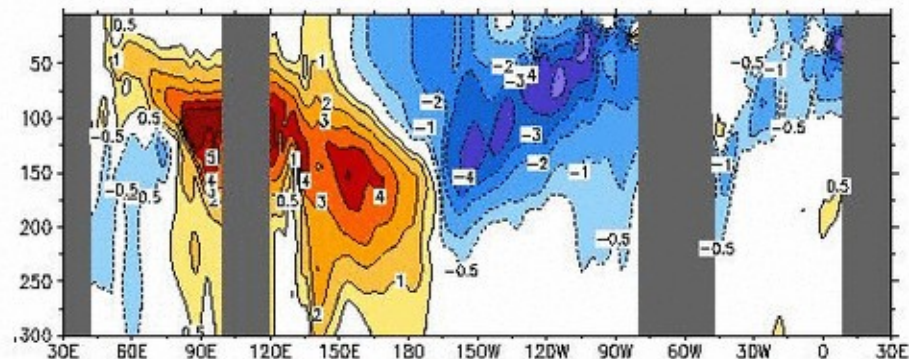
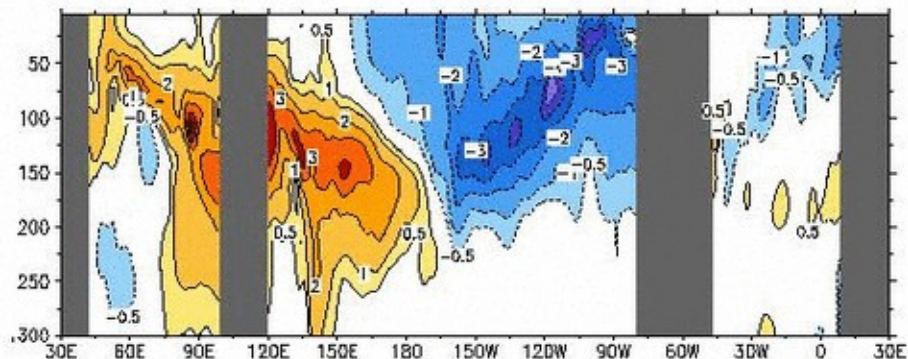
Evolução da Anomalia de TSM e IOS



Análise de Grande Escala

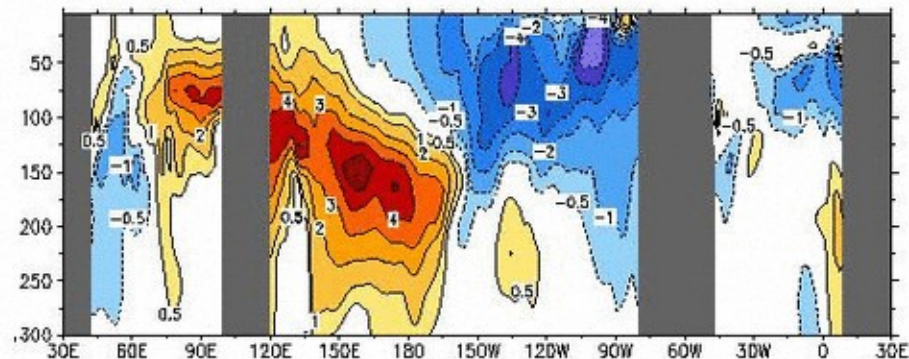
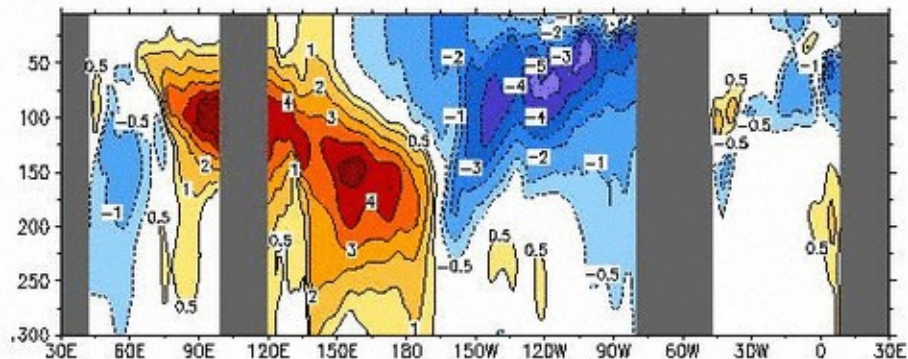
GODAS Temperature Anomaly (0°N), 2011 Dec 19

GODAS Temperature Anomaly (0°N), 2012 Jan 08



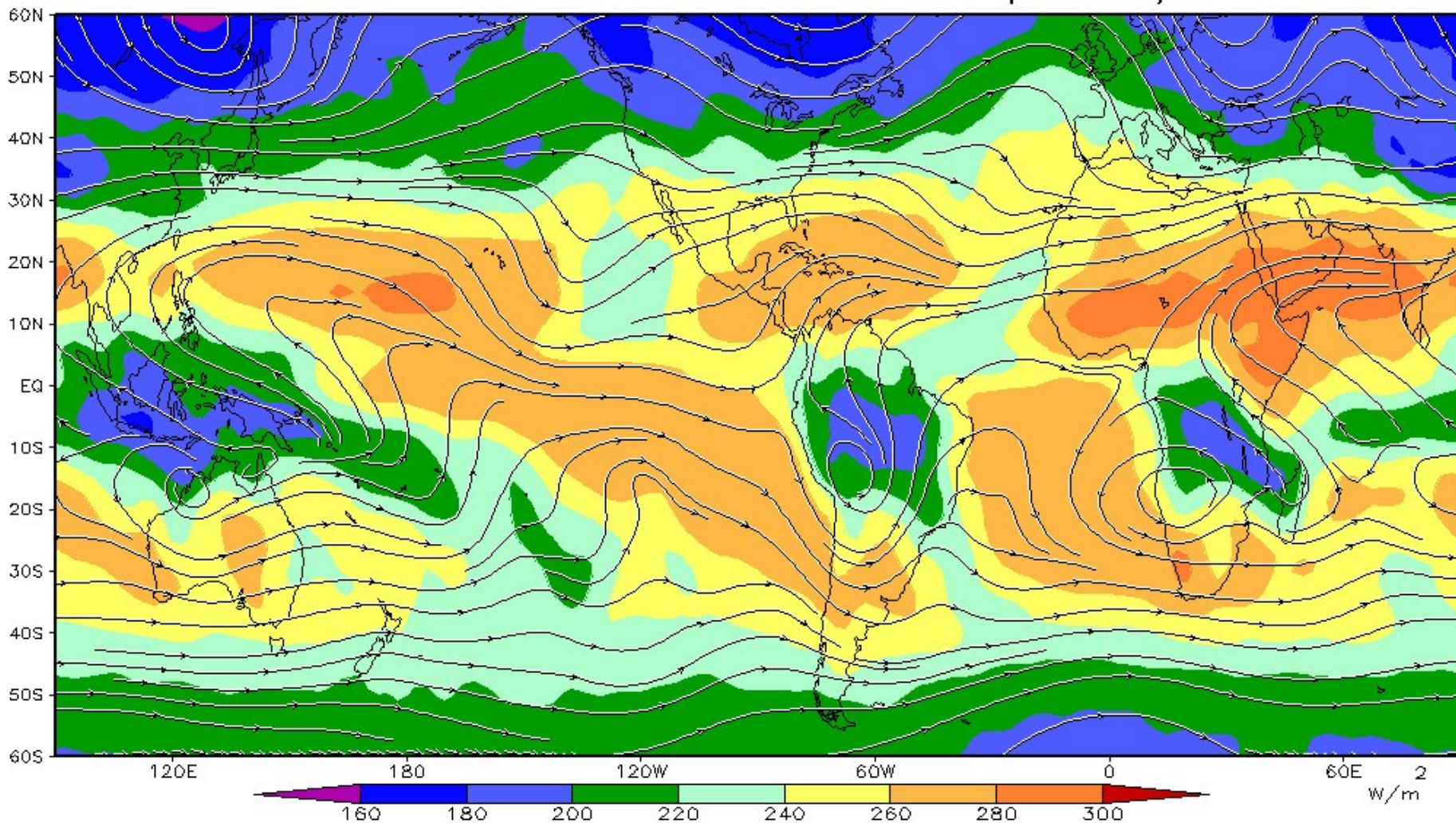
GODAS Temperature Anomaly (0°N), 2012 Jan 23

GODAS Temperature Anomaly (0°N), 2012 Feb 07



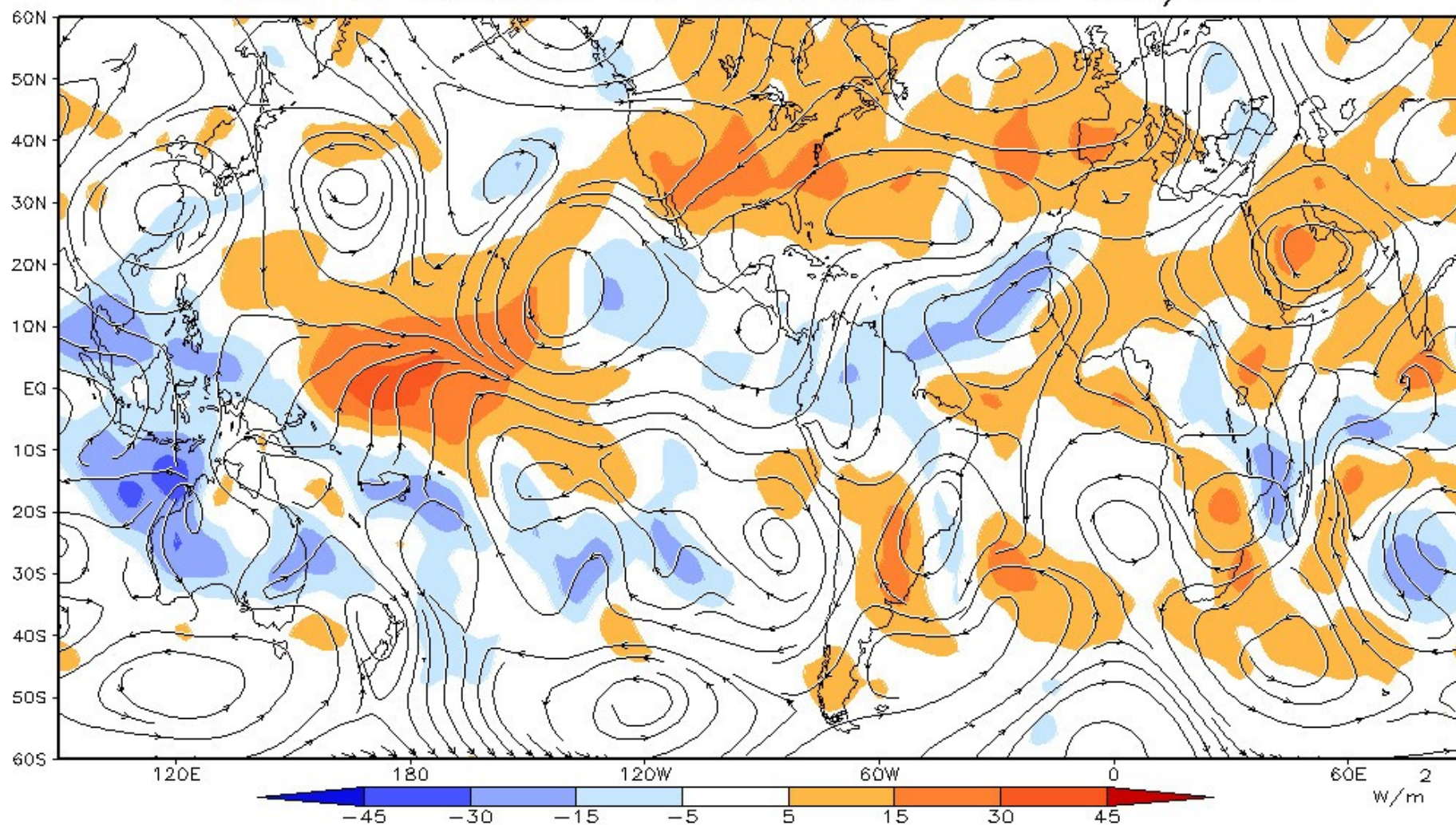
Análise de Grande Escala

ROL & Linha de Corrente em 200 hpa JAN/2012



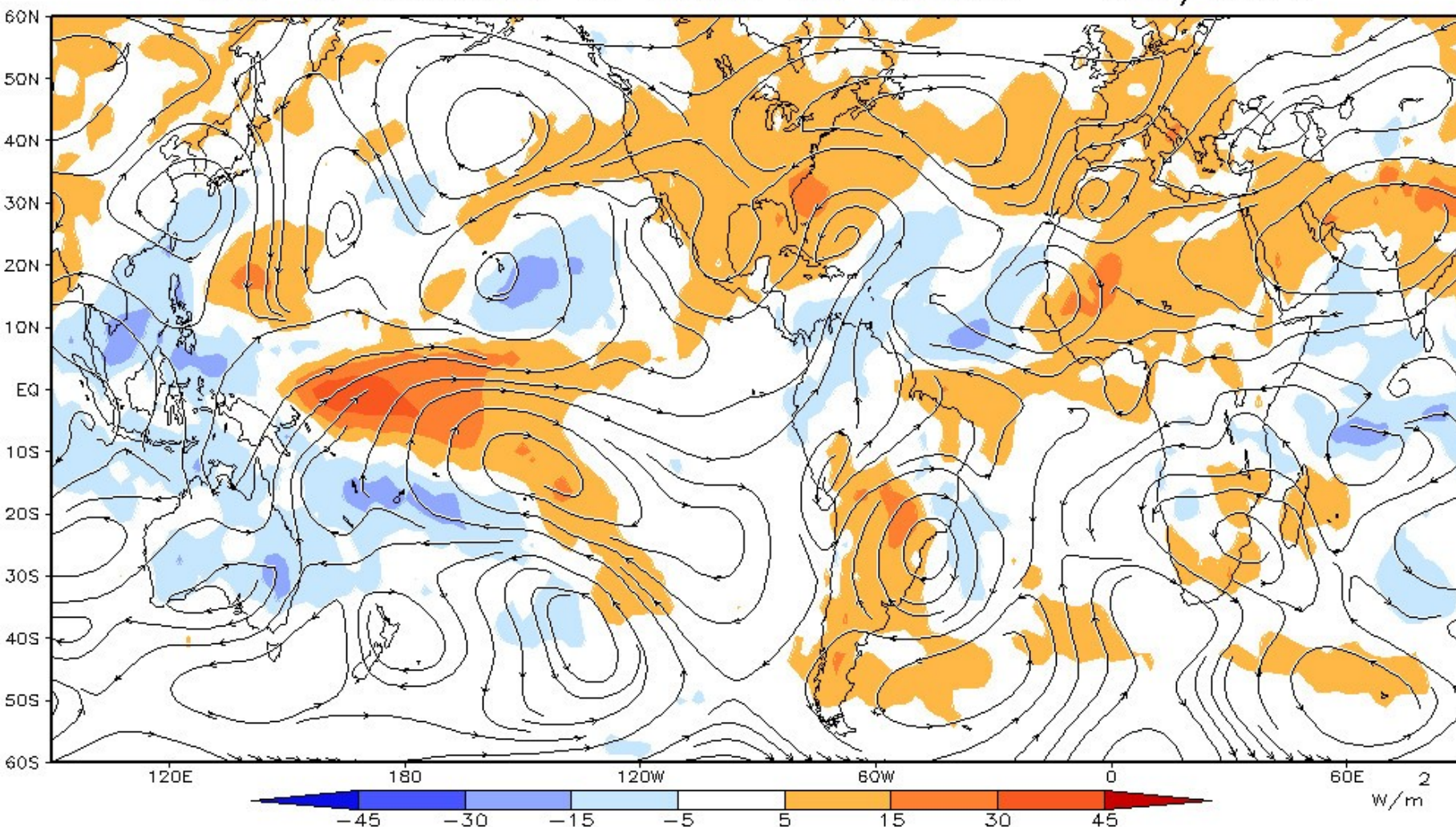
Análise de Grande Escala

AROL & Anomalia de Vento em 200mb JAN/2012



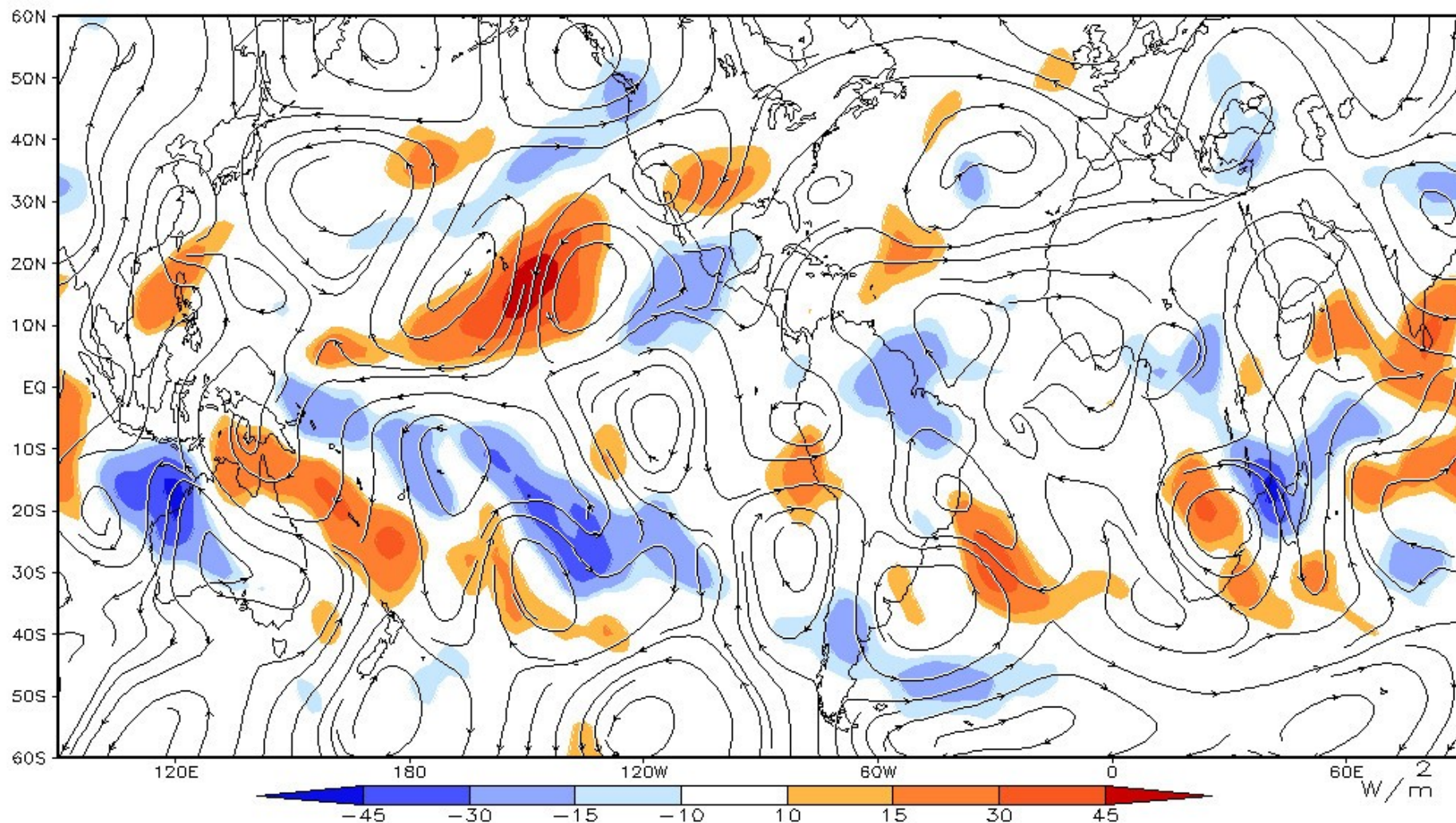
Análise de Grande Escala

Aolr & Anomalia de Vento em 200mb - NDJ/2011



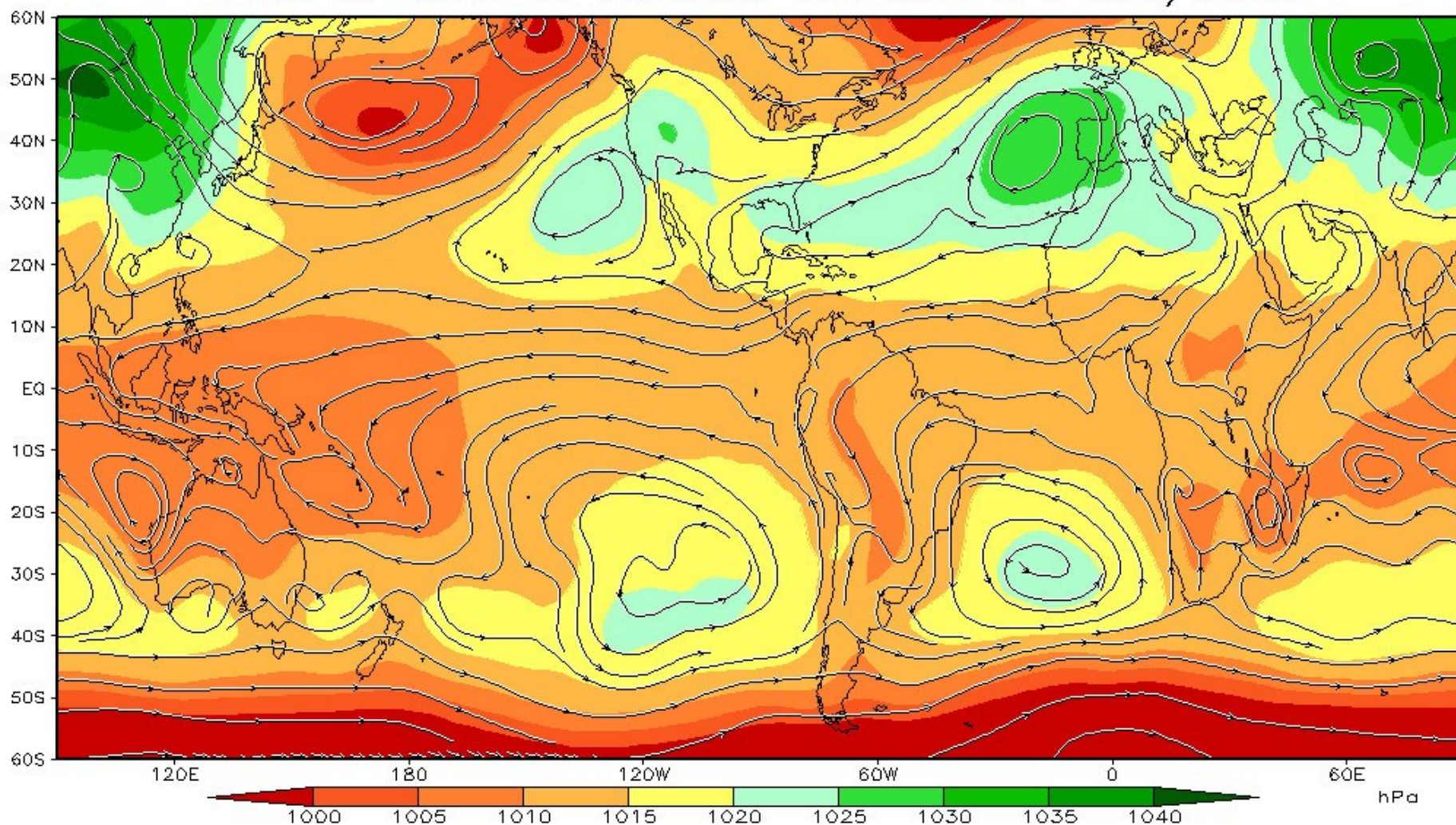
Análise de Grande Escala

Tendência da Anom de ROL + AVento em 200 hPa – JAN–DEC



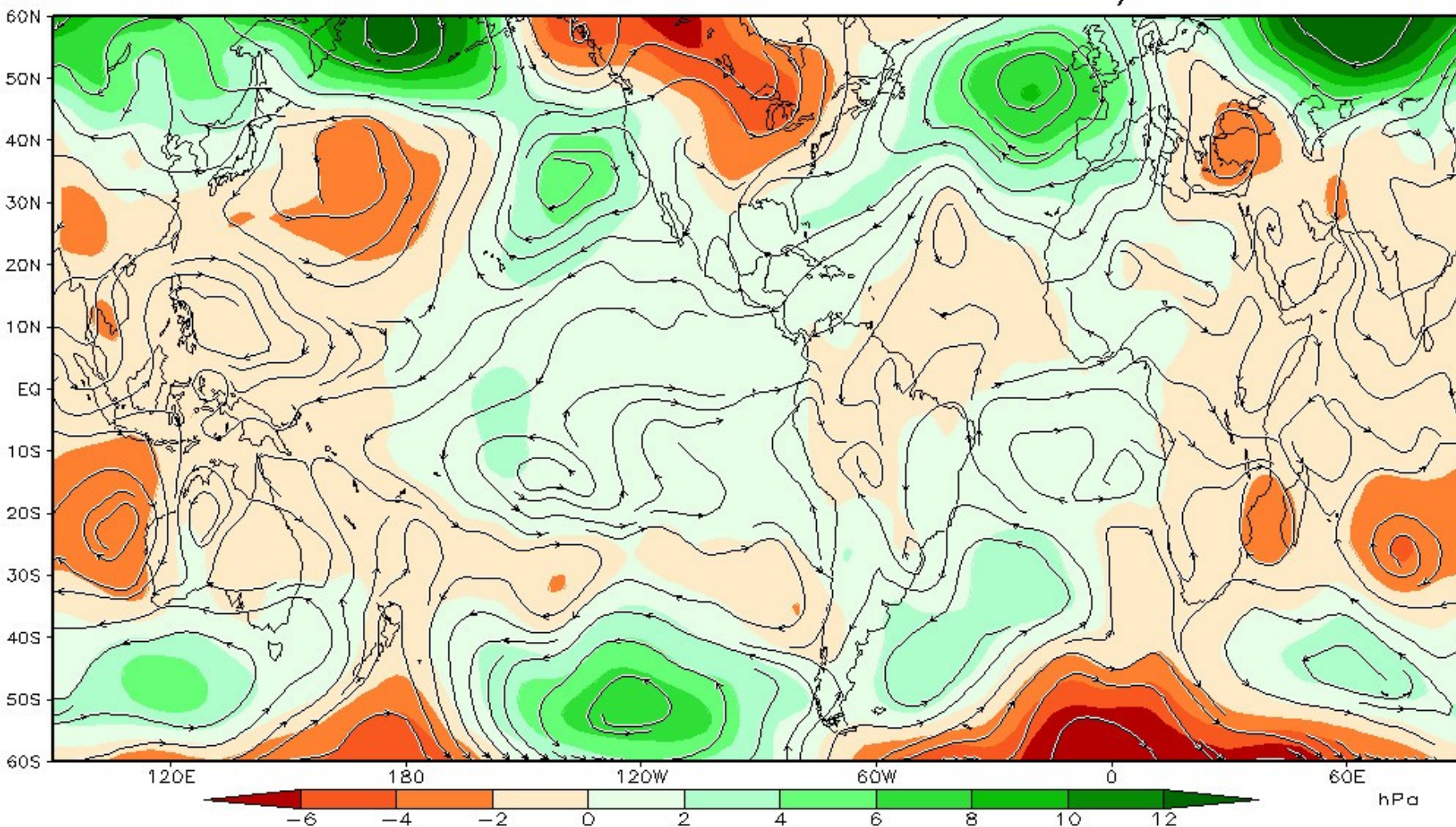
Análise de Grande Escala

PNM & Linha de Corrente em 850 hPa JAN/2012



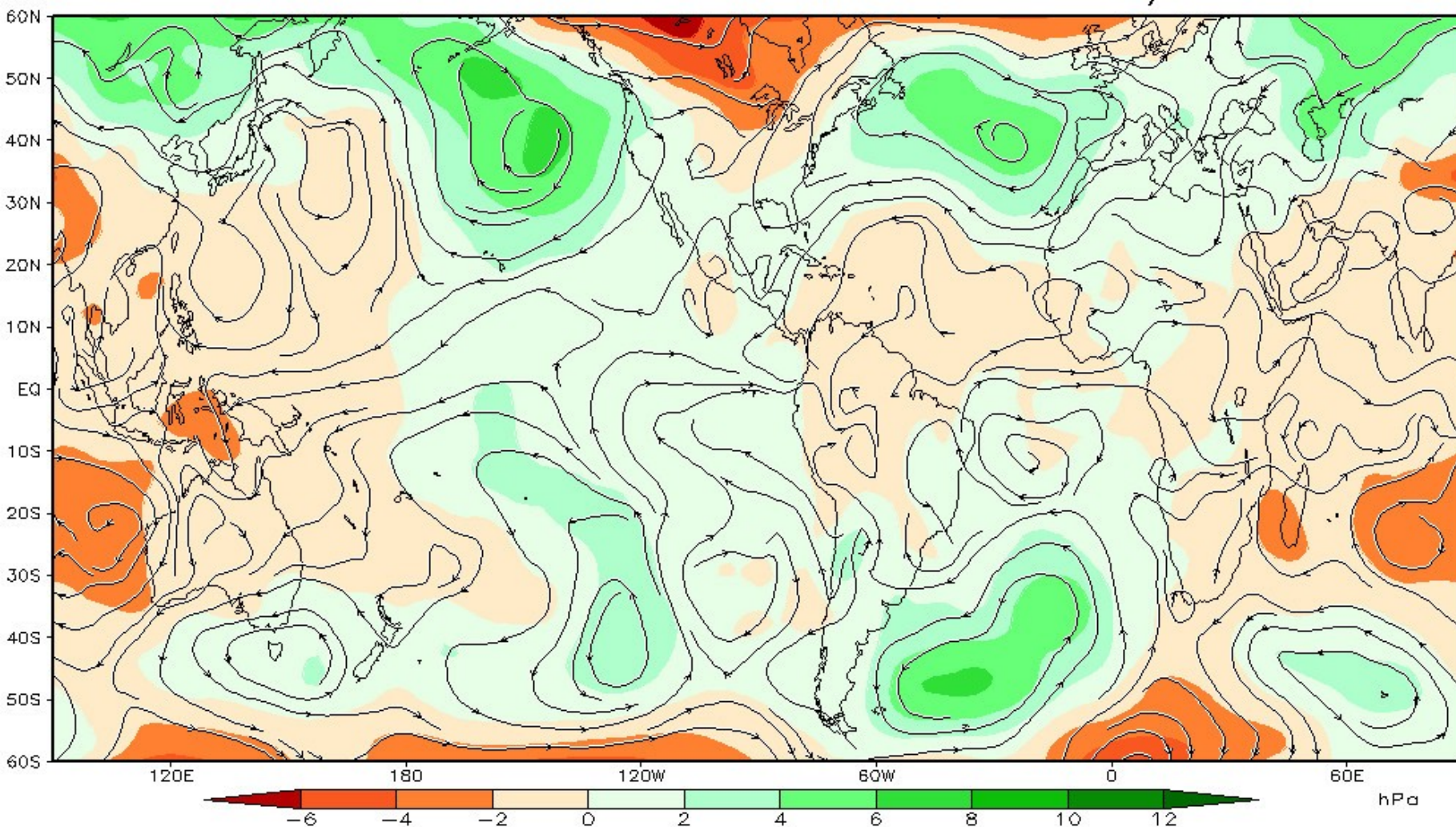
Análise de Grande Escala

ASLP & Anomalia de Vento 850mb JAN/2012



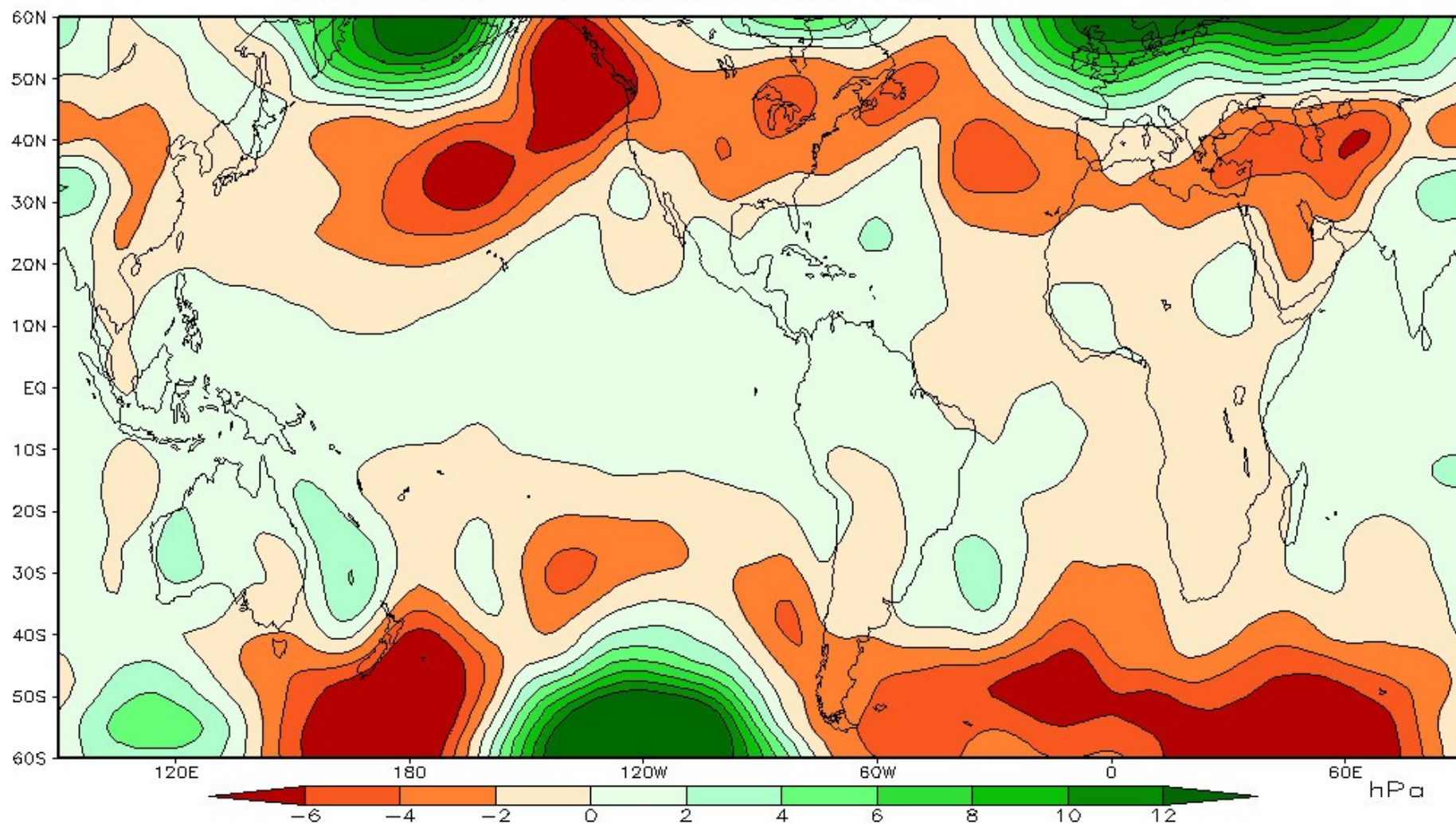
Análise de Grande Escala

ASLP & Anomalia de Vento 850mb – NDJ/2011

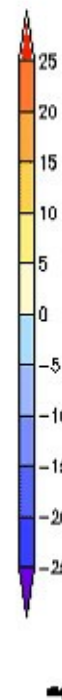
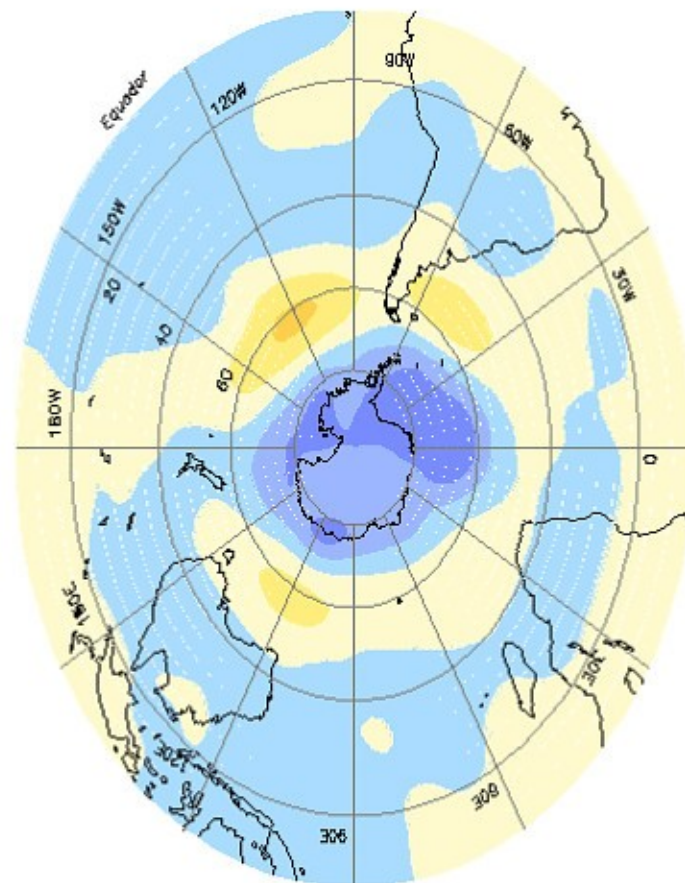
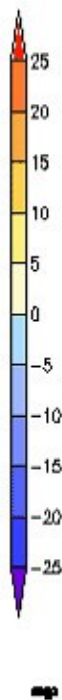
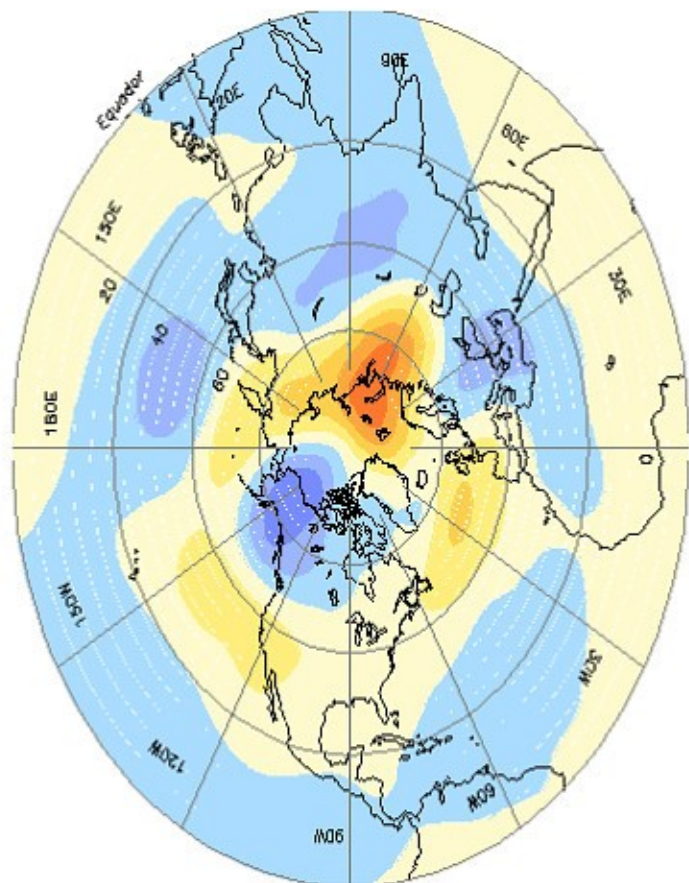


Análise de Grande Escala

Tendência da Anomalia de PNM – JAN–DEC



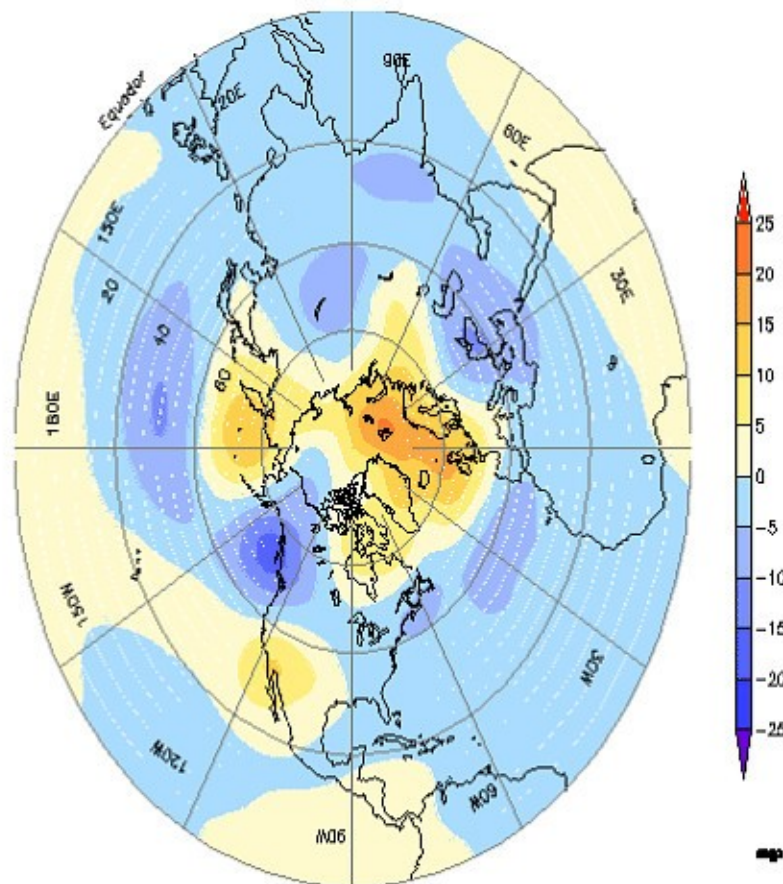
Análise de Grande Escala



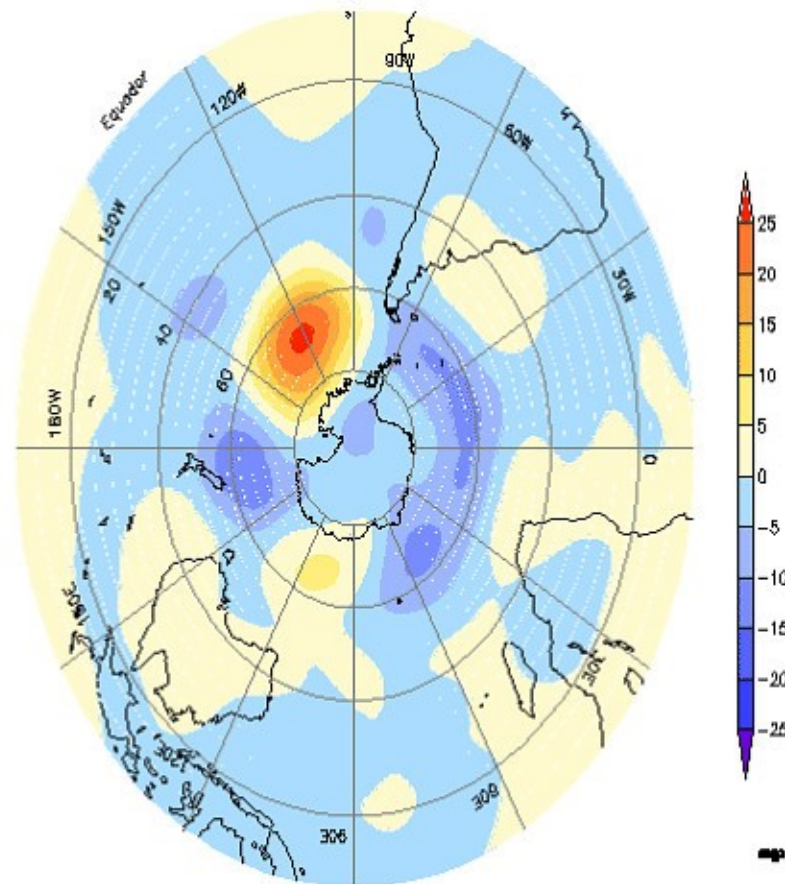
Anomalia de Geop. 500hPa H.N. JAN/2012

Anomalia de Geop. 500hPa H.S. JAN/2012

Análise de Grande Escala



Anomalia de Geop. 500hPa H.S. – JAN/DEC



Anomalia de Geop. 500hPa H.S. – JAN/DEC

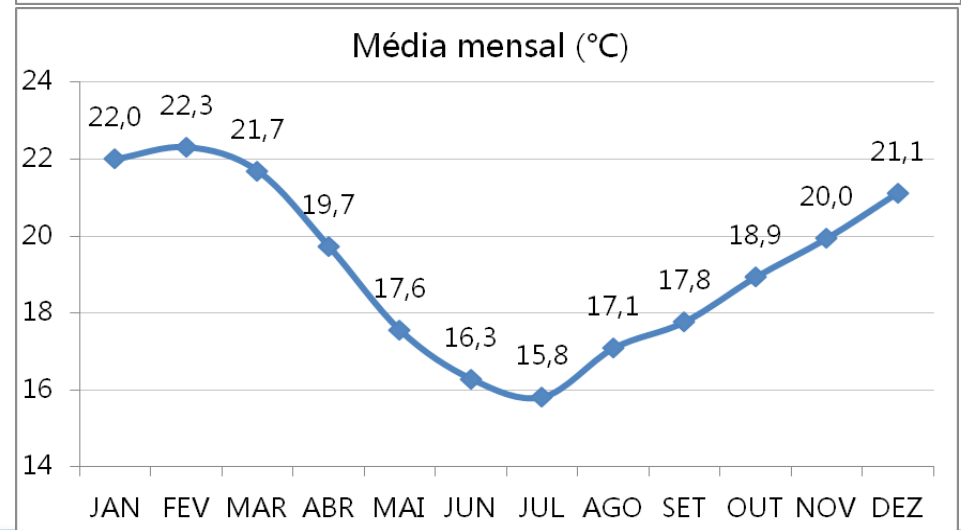
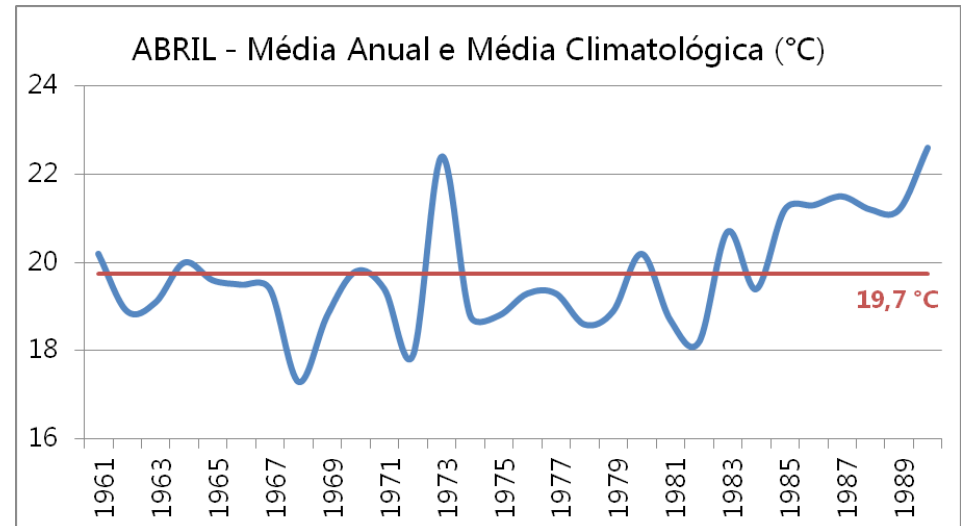
Ferramentas de modelagem numérica

Média de Temperatura Mínima São Paulo (1961-1990)

A estatística contribui para determinar como os elementos climáticos ocorrem em uma dada área

Requer um conjunto expressivo de dados

30 anos de dados são recomendados para se obter a climatologia de um local



Problemas científicos (destreza limitada)

Conteúdo inapropriado (previsões categóricas)

Restrições externas (inabilidade de usuários na tomada de decisões)

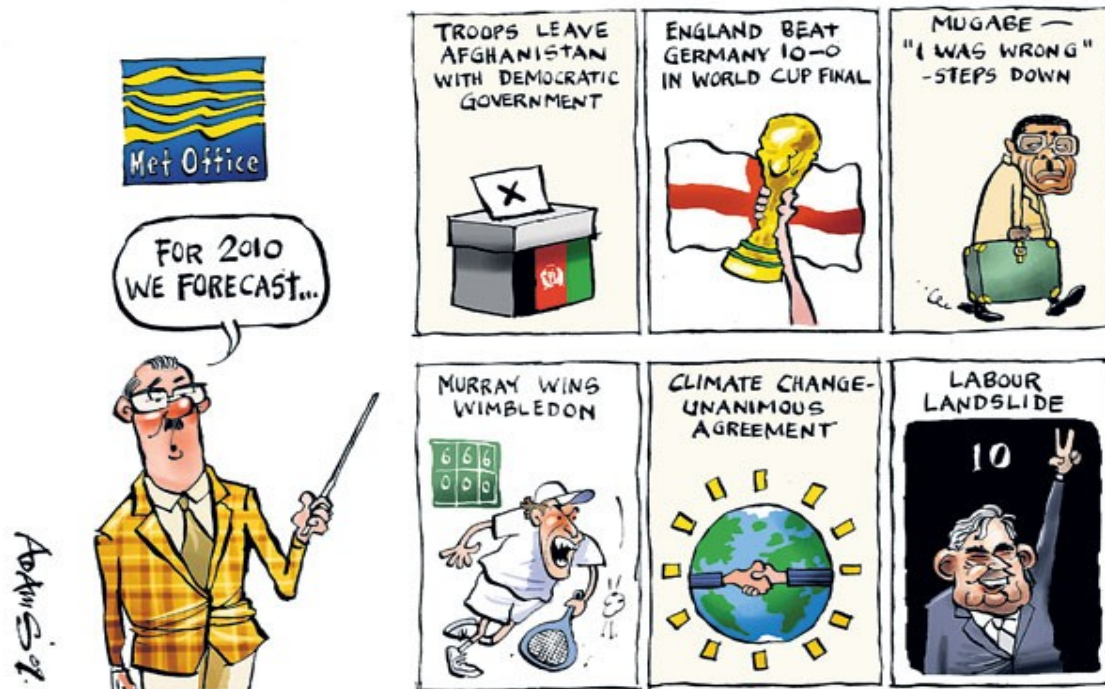
Complexidade (impactos de uma previsão de anomalia pode ser não aplicável para algumas regiões – imprevisibilidade)

Problemas de comunicação (diversas previsões)

Resistência do usuário (conservadorismo)

Problemas com comunicação e entendimento do resultado da previsão

Importância da correta divulgação das informações



Exemplo do Reino Unido – primavera de 2009

40% chuva cat. acima da normal

60% chuva cat. normal e abaixo da normal

➔ Imprensa noticiou amplamente “Barbecue Summer”

Frustração! Ocorreu chuva acima da normal

Condições de contorno com **lenta variação**

Persistência de condições semelhantes por períodos de alguns meses

Padrões de circulação atmosférica afetam condições climáticas de temperatura e chuva de várias regiões do globo

Temperatura da superfície do mar (ENOS, outros)
Condições da superfície da terra: Umidade do solo
Cobertura de neve
Balanço de radiação

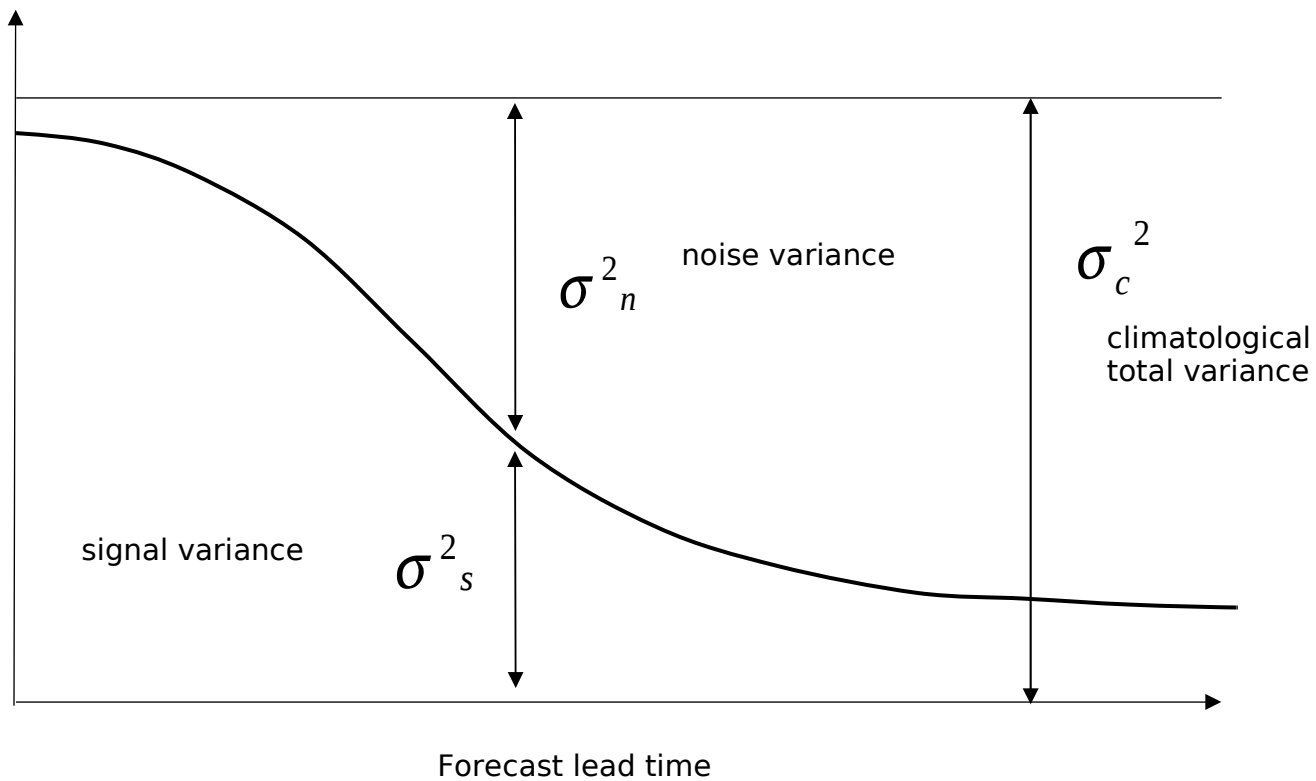
Mudança de um problema de valor inicial (previsão de tempo) para um problema de condição de contorno (previsão de clima)

- Extensão das previsões de 15 dias é possível em função da inércia térmica dos oceanos, neve, solo
- Conhecimento das condições oceânicas contribui para a previsão da variabilidade climática

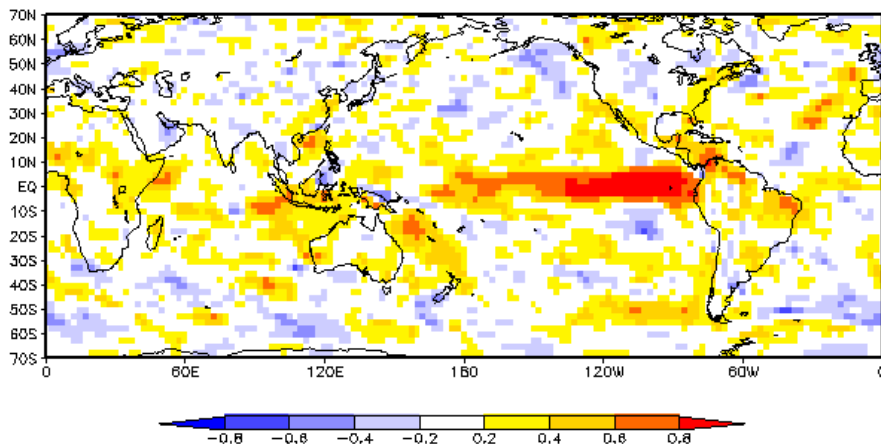
Previsibilidade: capacidade de prever um determinado fenômeno, dado que ele é bem conhecido

Destreza: medida da capacidade de se prever um determinado fenômeno

Variance



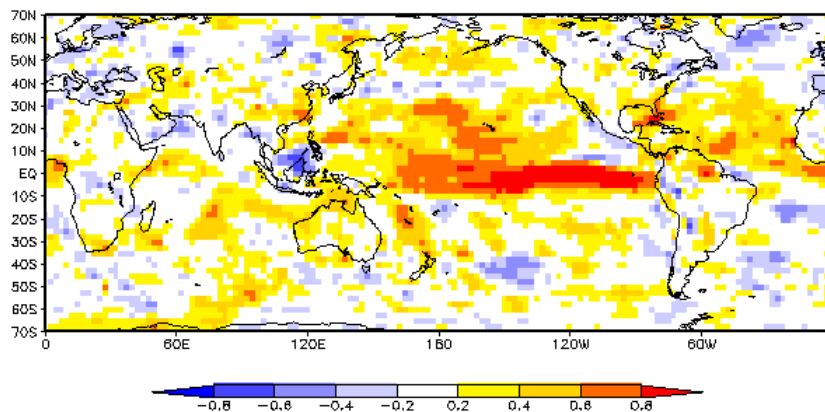
Correlation between forecast and obs. anomaly
 CPTEC: Precipitation (1979-2001) - Data: GPCP V 2.1
 Issued: Sep Valid for OND
 Region: Global



Precipitação sensível às ATSM

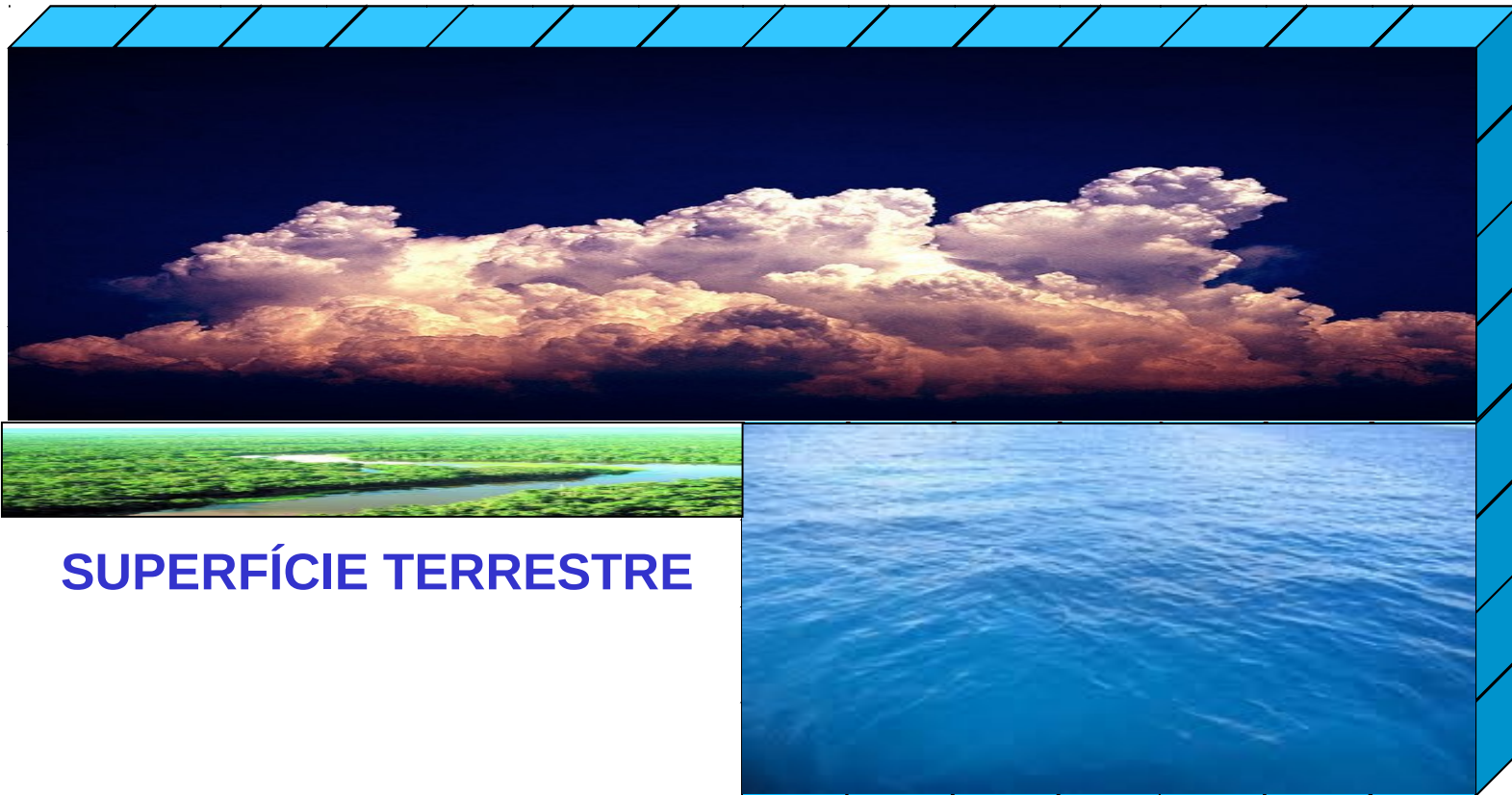
Modelos representam principalmente variações de ATSM

Correlation between forecast and obs. anomaly
 CPTEC: Precipitation (1979-2001) - Data: GPCP V 2.1
 Issued: Dec Valid for JFM
 Region: Global



A evolução da atmosfera depende da interação com outras “esferas”...

ATMOSFERA

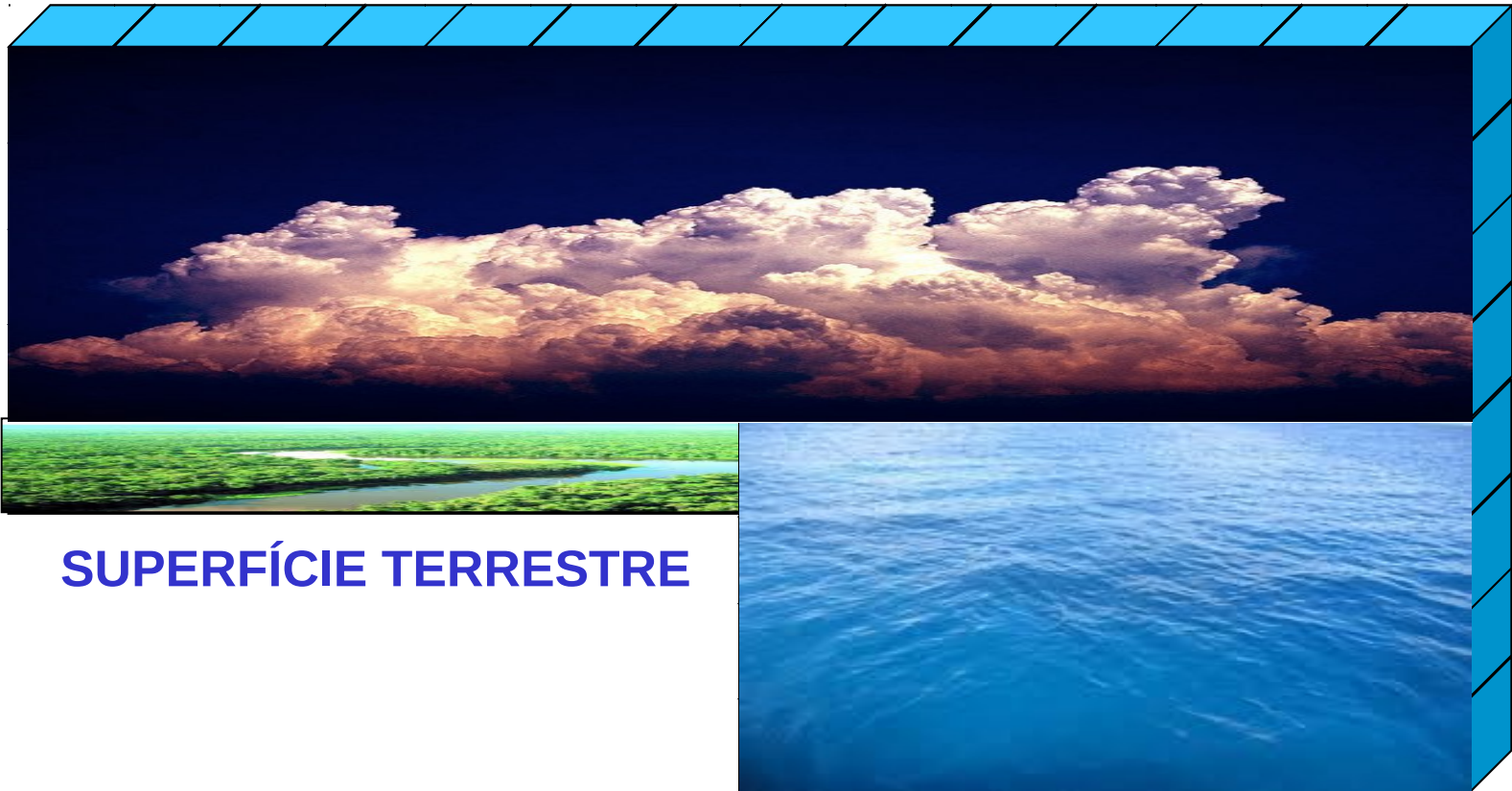


SUPERFÍCIE TERRESTRE

OCEANO

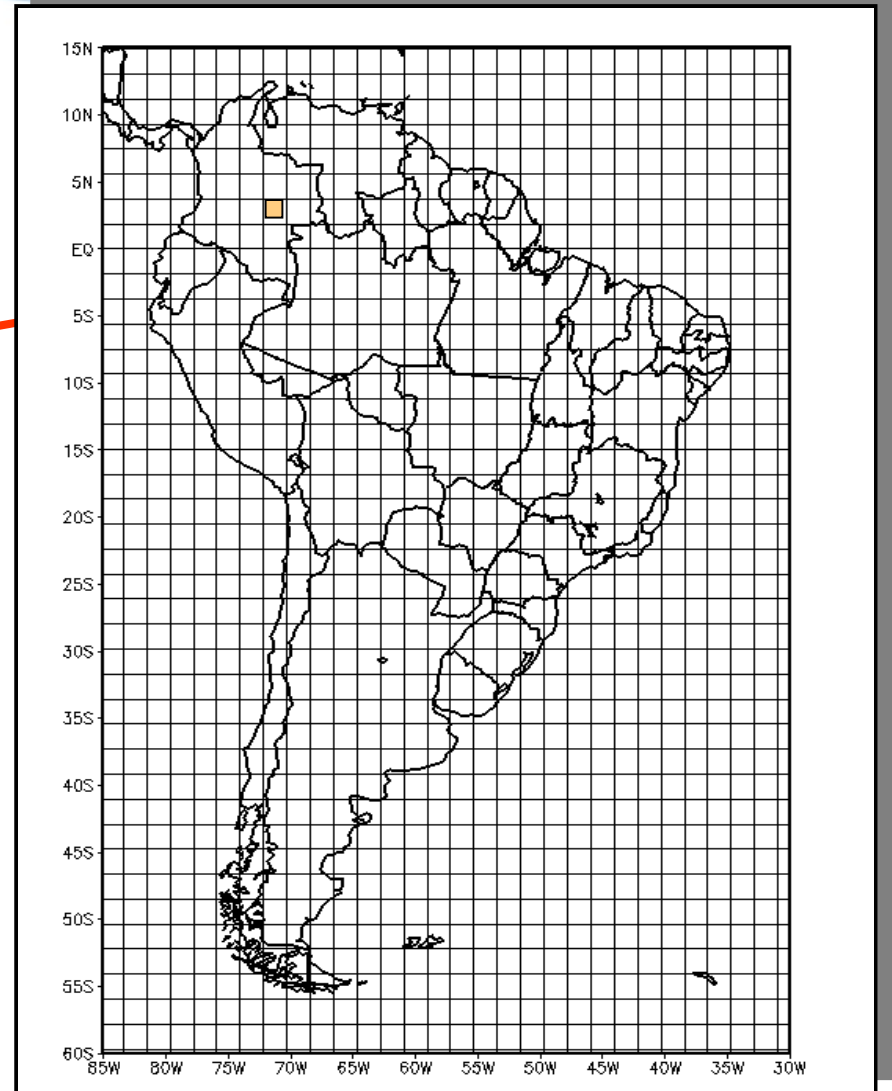
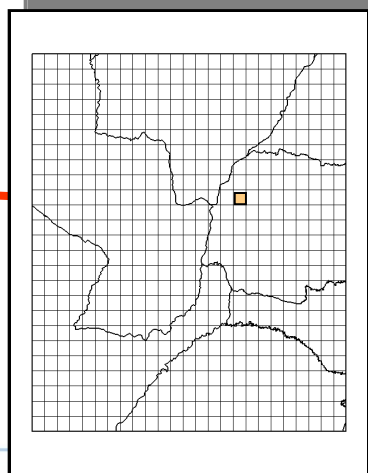
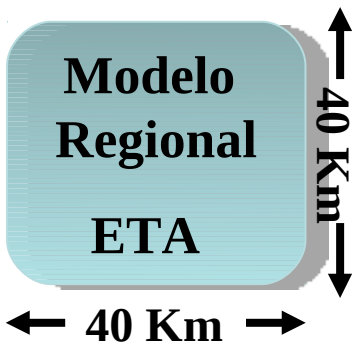
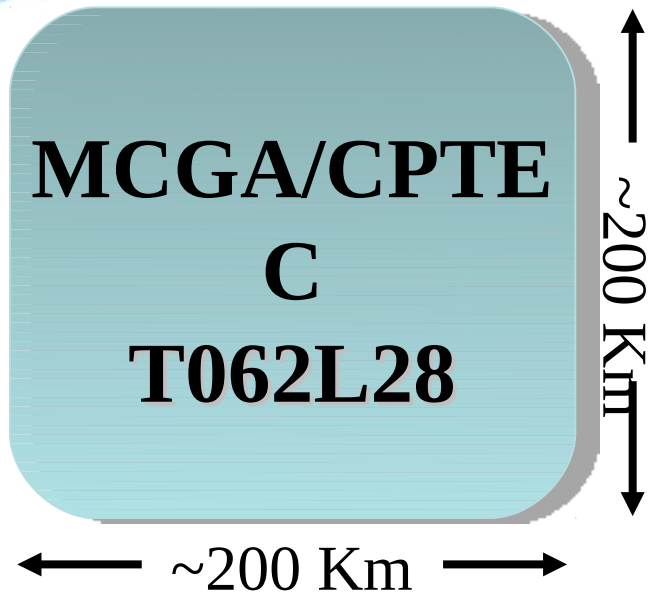
As diferentes “esferas” podem ser representadas por elementos discretos

ATMOSFERA



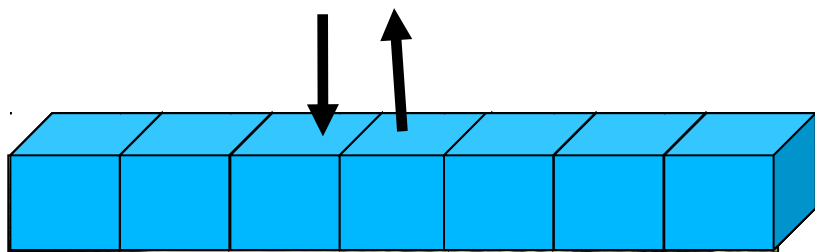
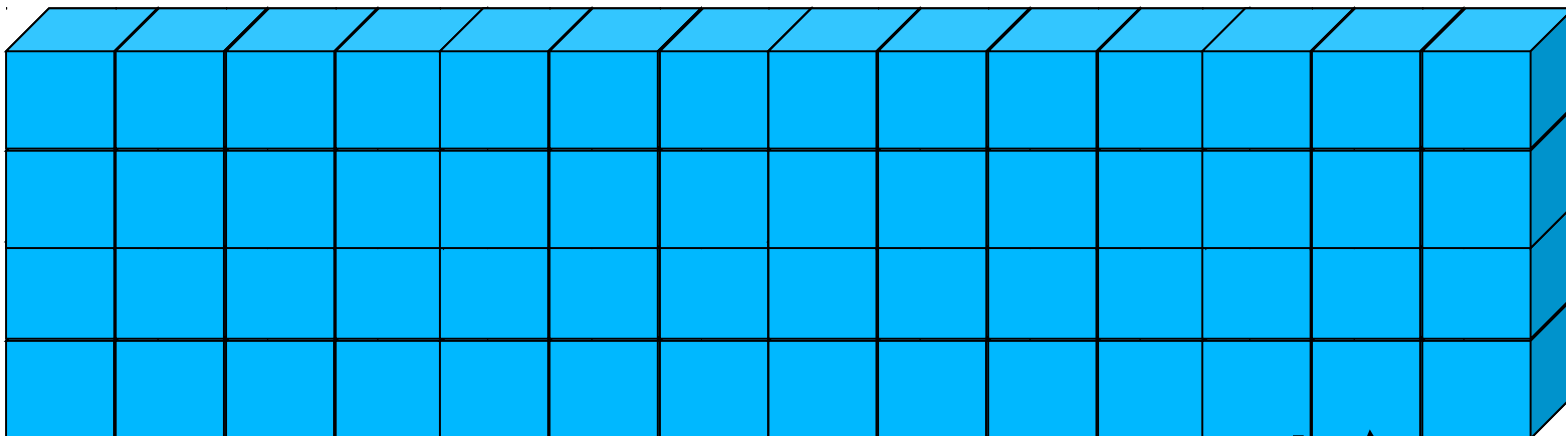
SUPERFÍCIE TERRESTRE

OCEANO

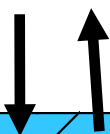
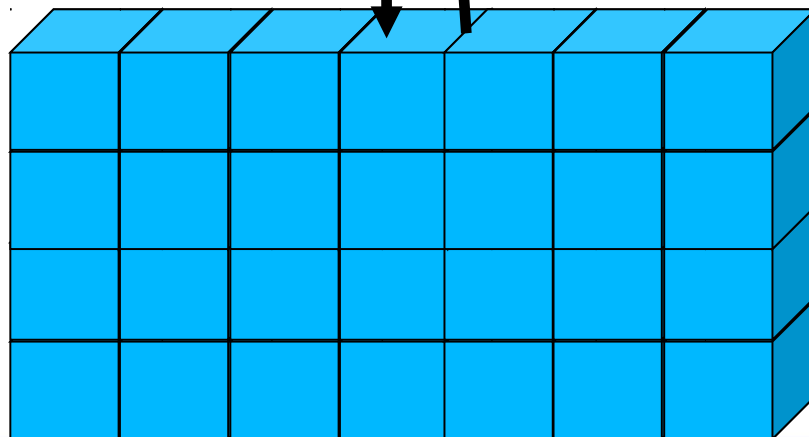


Atmosfera, superfície e oceano podem ser modelados separadamente...

ATMOSFERA



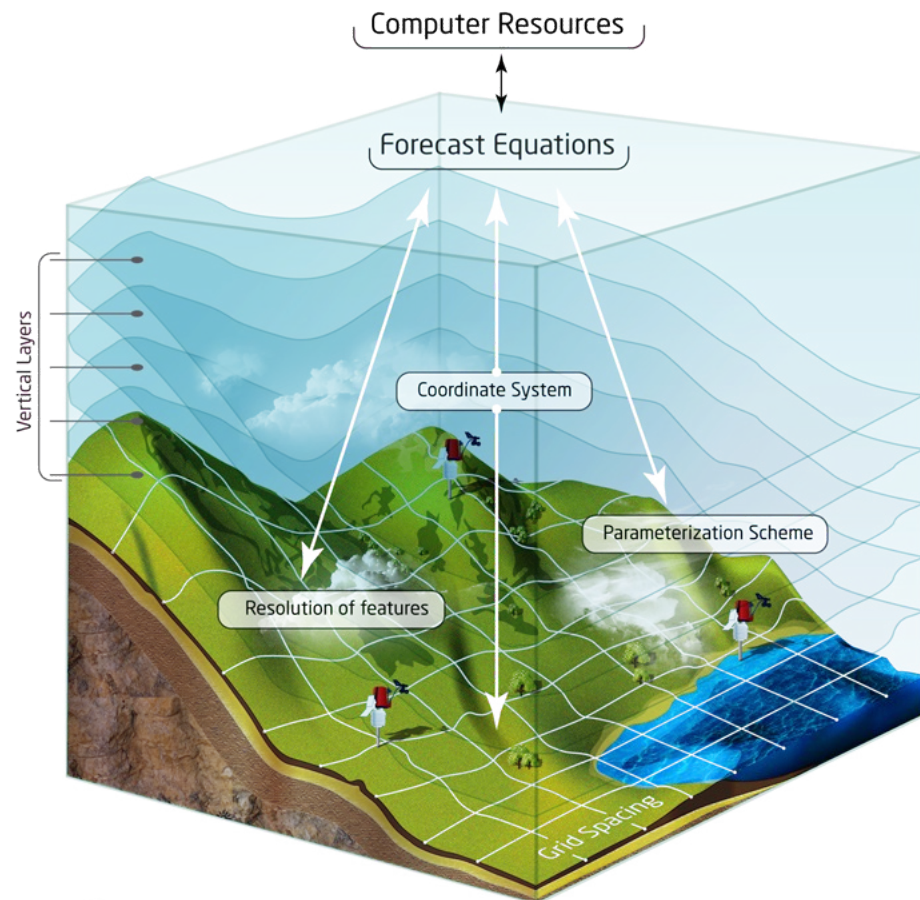
SUPERFÍCIE TERRESTRE



As equações básicas são resolvidas em uma grade

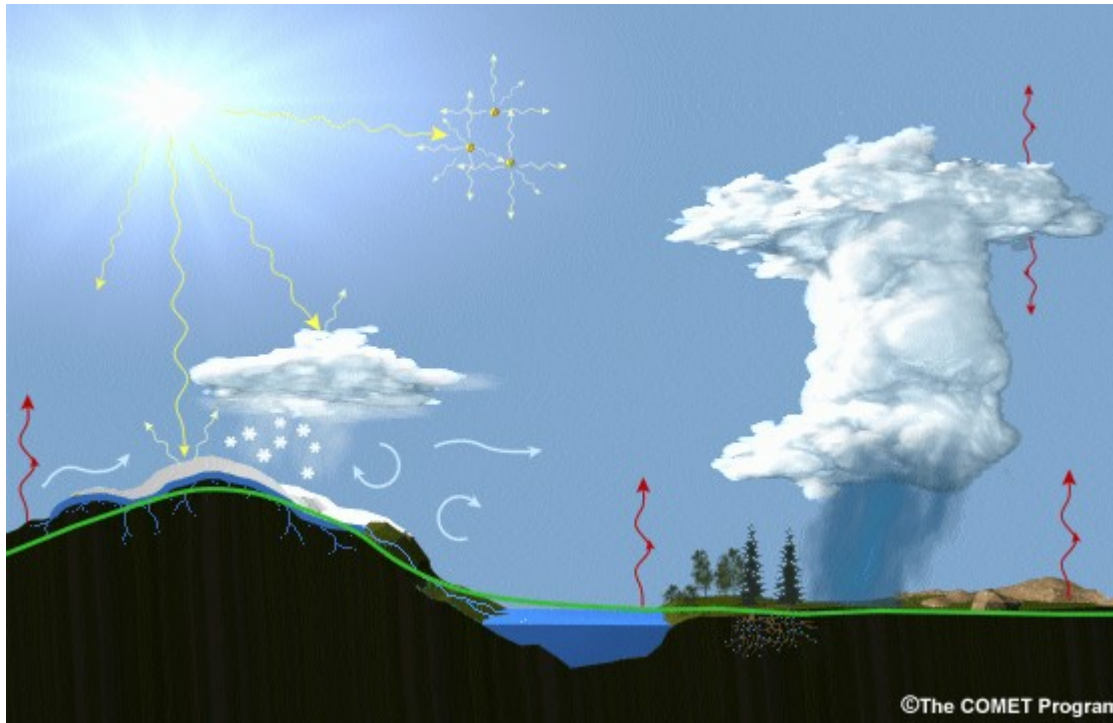
- Limites computacionais
 - Tipicamente 100-500 km (horizontal)
 - Tipicamente 20-50 níveis (vertical)

- Limites Numéricos
 - Estabilidade Numérica
 - *Time Steps* de Integração
 - 10 - 60 minutos/passos
 - Um Ano $\sim 10^5$ *time steps*
 - Cem anos $\sim 10^7$



- Muitos processos são de sub-grade e precisam ser parametrizados
 - Processos de escala fina (fluxos) expressos em termos de variáveis (estado médio) usando equações geradas por métodos (semi-) empíricos
 - Exemplos: fluxo de calor sensível turbulento
processos físicos associados à formação de nuvens



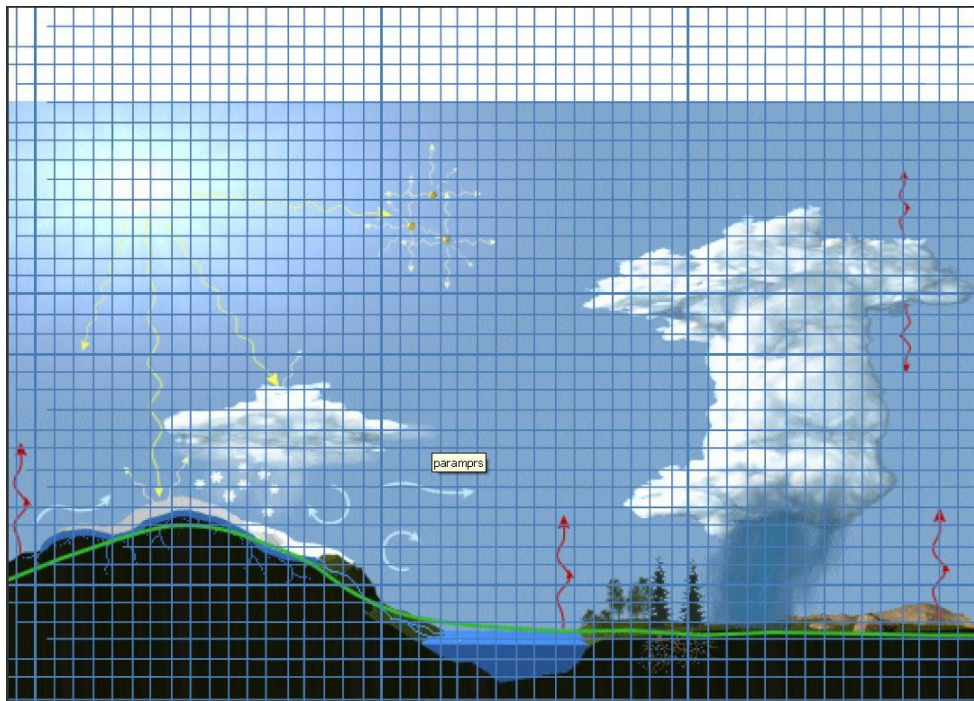


Exemplos

- Radiação
- Condensação/nuvens
- Convecção
- Mistura turbulenta
- Processos de superfície terrestre

Esforços têm sido destinados a representar numericamente padrões observados na atmosfera

Inclusão de nuvens e processos individuais que compõem SCM em modelos numéricos necessita de alta resolução O(100 m a 1000 m)



The COMET Program

Cobrir domínio de fenômenos de grande escala:
caro computacionalmente
 (COTTON e ANTHES, 1989)

Por que a convecção é tão importante?

Convecção – fonte de calor → teleconexões

Influencia os **padrões atmosféricos de grande escala**

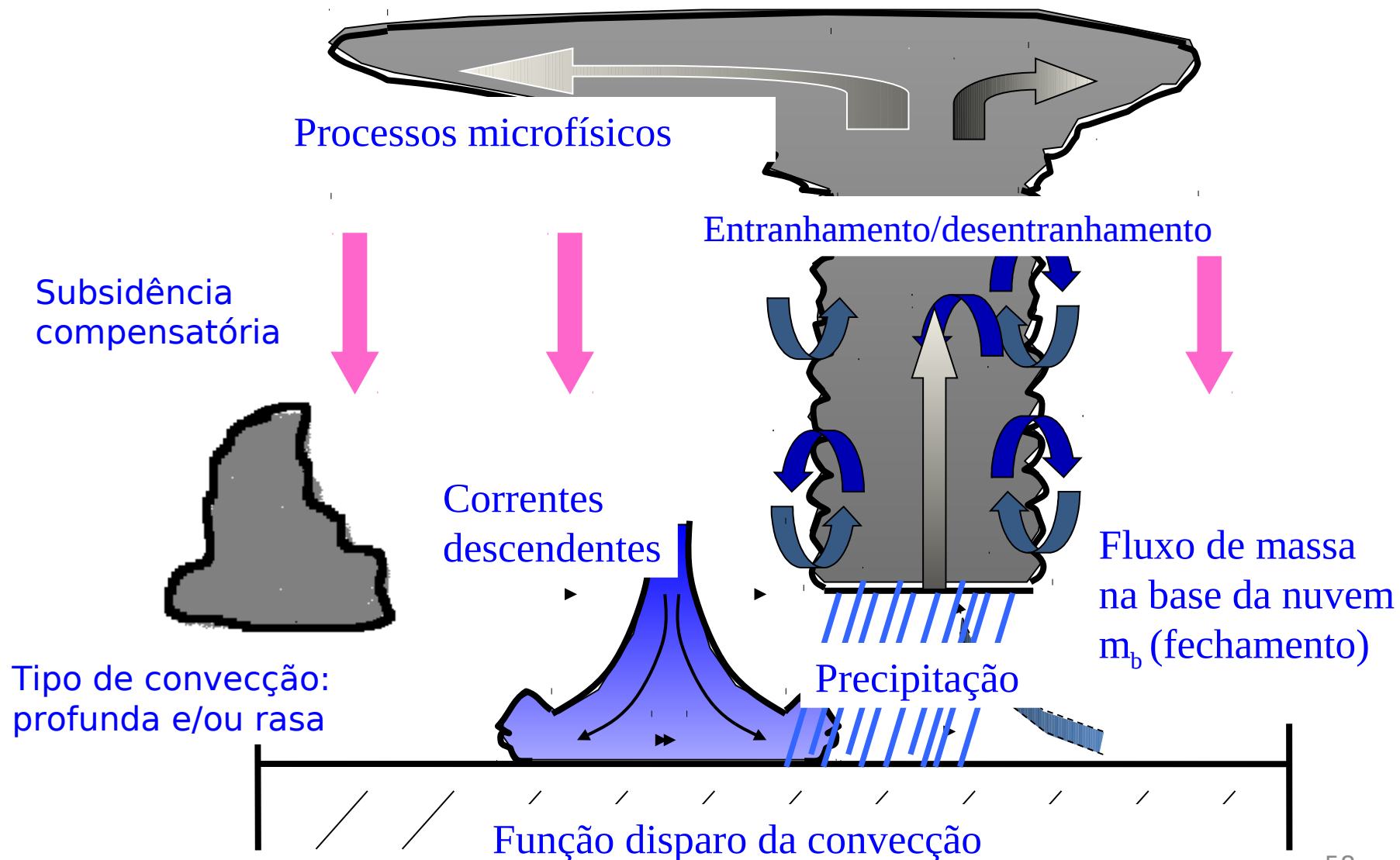
- Redistribuindo calor, umidade e momento
- Saldo de radiação (cobertura de nuvem afeta temperaturas na superfície)

Objetivo: contabilizar efeito líquido de conjunto de nuvens na escala resolvida do modelo

Três linhas

- Balanço de umidade (KUO, 1965; ANTHES, 1977)
- Ajuste convectivo (BETTS, 1986)
- Formalismo de fluxo de massa (ARAKAWA; SCHUBERT, 1974; GRELL, 1993)

Fluxo de massa tenta considerar/resolver



Previsão climática sazonal operacional do CPTEC/INPE

- Modelo de previsão

MCGA/CPTEC (Cavalcanti et al., 2002)

T062L28

Esquema de convecção: Kuo, RAS, Grell

CI: 15 dias de reanálise do NCEP/NCAR

(Kalnay et al., 1996)

ATSM persistida e prevista

Ex: **NDJFMAMJJA**

CI

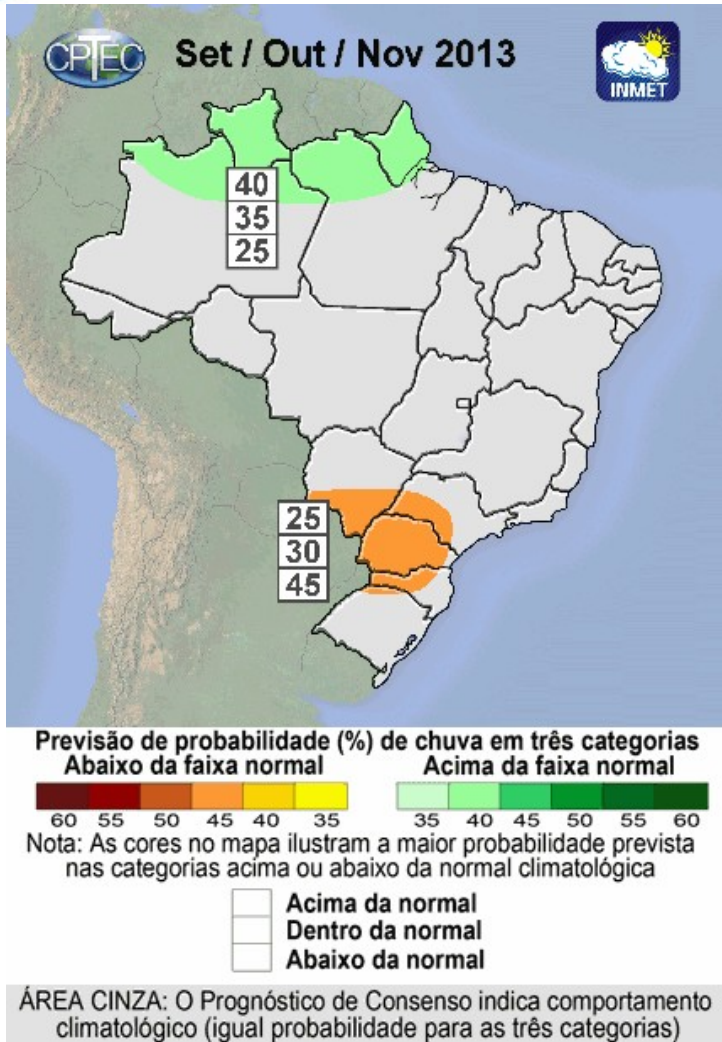
Trimestre
alvo

F – mês de produção

MJJASONDJF

Lead times 0 1 2 3 4 5 6

Agosto – mês de produção e divulgação



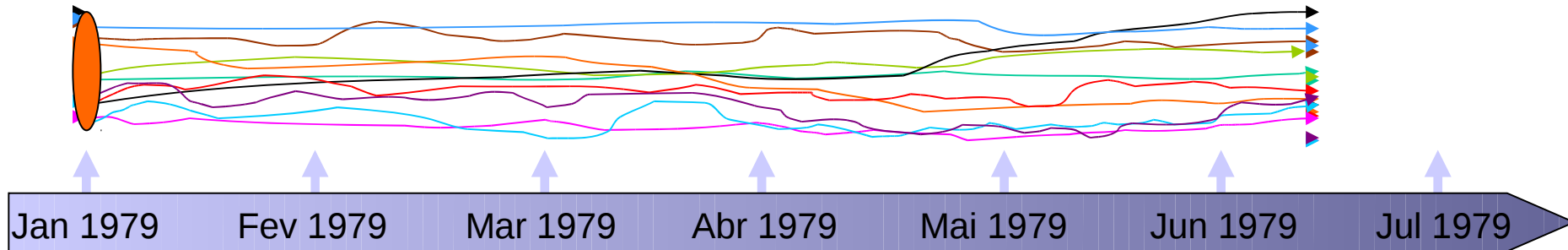
Modelo Global do CPTEC

Parametrizações físicas

Condições de contorno: anomalias de TSM persistidas

Condições iniciais: NCEP/NCAR de 15 diferentes dias (membros)

Período da climatologia do modelo (Hindcast): 1979 a 2008
(30 anos)



6 meses de *hindcasts*, 10 membros

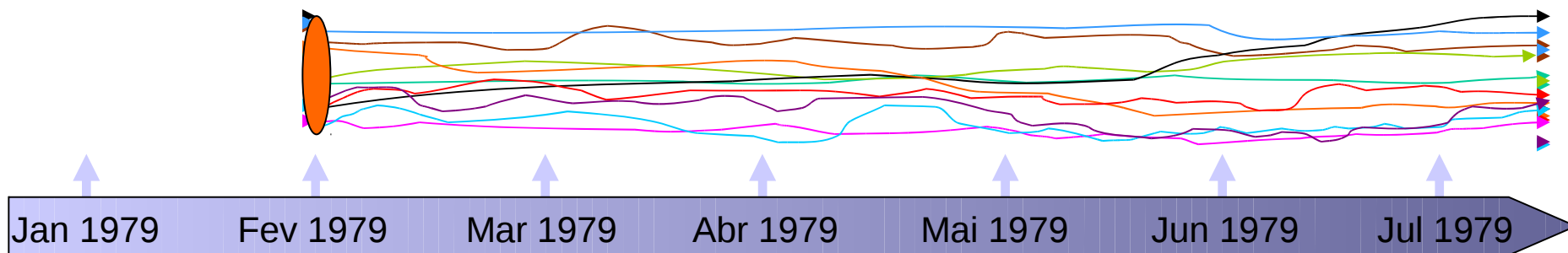
Modelo Global do CPTEC

Parametrizações físicas

Condições de contorno: anomalias de TSM persistidas

Condições iniciais: NCEP/NCAR de 15 diferentes dias (membros)

Período da climatologia do modelo (Hindcast): 1979 a 2008
(30 anos)



1 ano: 10 membros x 12 meses = 120 rodadas

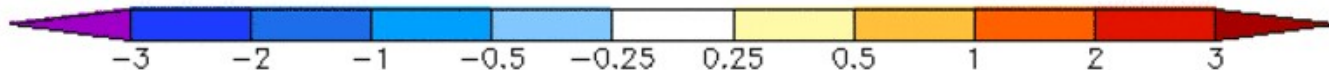
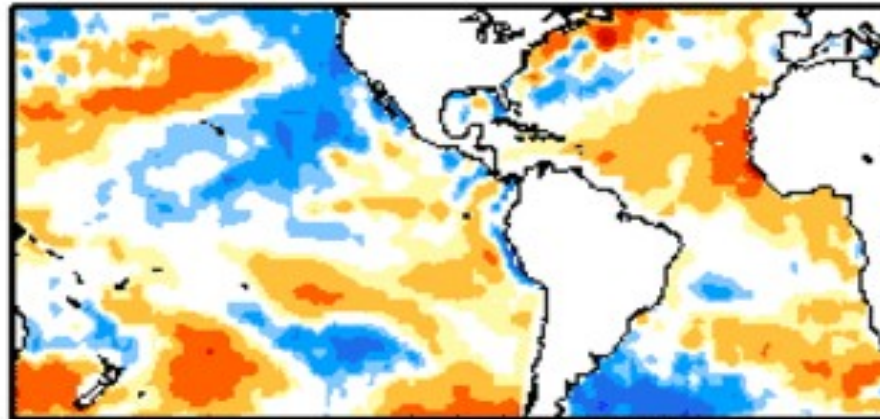
30 anos: 10 membros x 12 meses x 30 = 3600 rodadas

Total: 3600 rodadas x 6 meses = 21600 meses = 1800 anos de processamento

TSM persistida

$$\text{SST}(t) = (\text{SST0} - \text{SSTClimat0}) + \text{SSTClimat}(t)$$

Mar2013

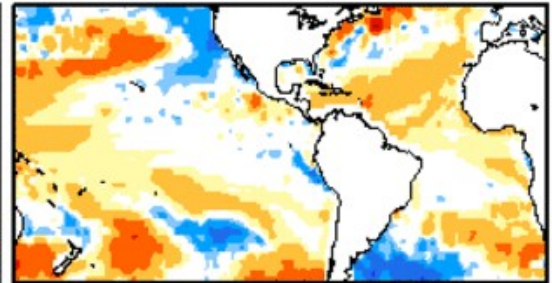
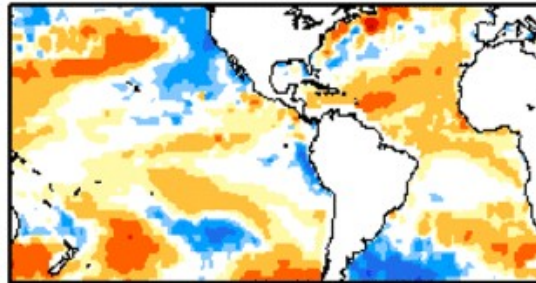
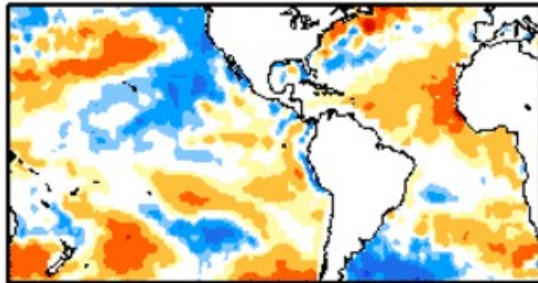


TSM prevista - NCEP

Mar2013

Apr2013

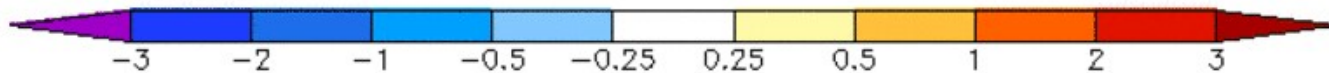
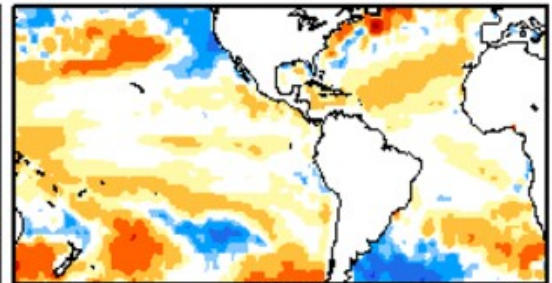
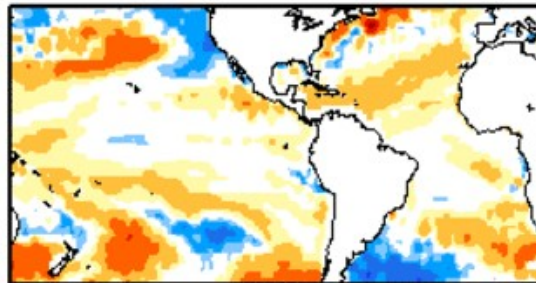
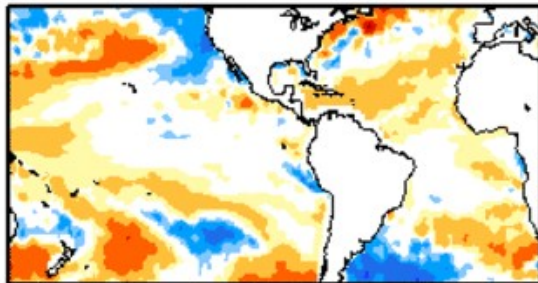
May2013



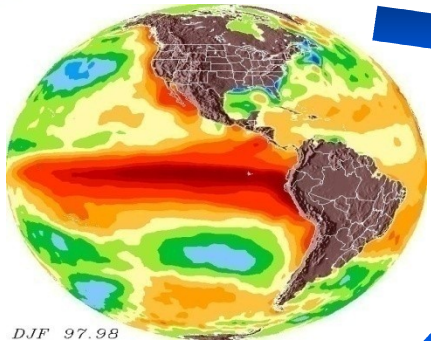
Jun2013

Jul2013

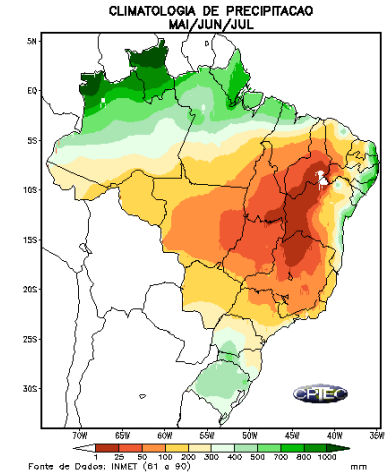
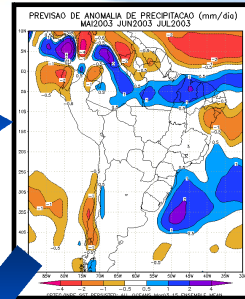
Aug2013



TSM

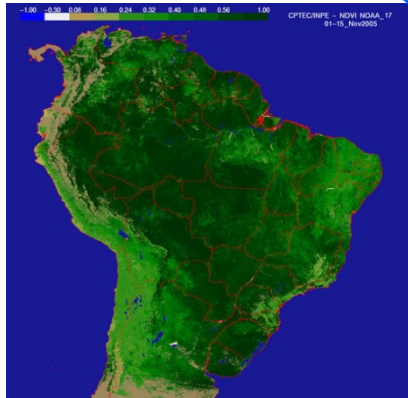


DJF 97-98



Fonte de Dados: INMET (81 e 90) mm

Discussão climática mensal



Índice de vegetação



ProgClima

Boletim Prognóstico Climático para Maio, Junho e Julho de 2006 (MJJ)

17 de abril de 2006

Previsão Climática elaborada em Fórum de Consenso entre a Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e o Centro Nacional de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC).

Para maiores informações, clique aqui

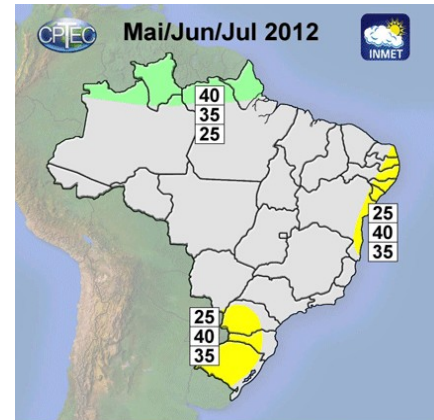
Síntese Executiva

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), associada à formação de telhas de estabilidade na parte do Brasil, foram os principais sistemas responsáveis pelas chuvas mais intensas observadas nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil no mês de março. No Paraná, Norte, alguns locais receberam precipitação acumulada superior a 100 mm, causando sinais semelhantes à população do município de São Grande do Sul, oeste de Santa Catarina e no oeste e norte do Paraná. As chuvas foram suficientes para exceder a média histórica, comparada com a situação observada em meses anteriores.

O mês de março também foi caracterizado por altas temperaturas e alta incidência de horas de sol. O período de chuvas foi maior em grande parte da faixa central do País. Na cidade de São Paulo, o total de chuva foi superior a 100 mm, com a média histórica igual a 100 mm. A temperatura máxima média foi em torno de 28°C.

A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) ainda indica a persistência do fenômeno La Niña de baixa intensidade no Oceano Pacífico Equatorial, com valores entre 0,5°C e 1,5°C abaixo da média histórica na área compreendida entre 120°W e 120°E. No Oceano Atlântico, Tropical Norte, a TSM está predominantemente próxima a média, porém na faixa central e nos abrigos do Caribe observou-se valores superiores entre 0,5°C e 1,5°C acima da média. No Atlântico Sul, a TSM esteve entre 0,5°C e 1,5°C acima da média nos parâmetros da linha de Santa Paula e da Região Sul do Brasil.

CPTEC - Centro Nacional de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
 Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)
 Para maiores informações, clique aqui
 www.cptec.inpe.br



Previsão de probabilidade (%) de chuva em três categorias

Abaixo da faixa normal			Acima da faixa normal		
55	50	45	40	35	30

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)



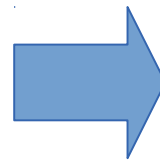
Previsão de probabilidade (%) de chuva em três categorias



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)



- Qual o mês da TSM persistida?
- Qual é o trimestre alvo?
- Qual é o mês de produção?
- Quais são os *leads* 3 a 6?

CPTEC é um GPC (*Global Producing Center*): participa de seleto grupo de centros mundiais de previsão climática sazonal

NCEP-NOAA-EUA

ECMWF

UK Met Office

Meteo-France

Metorological Service do Canadá

Bureau of Meteorology (BOM) da Austrália

Japan Meteorological Agency (JMA)

Beijing Climate Center (BCC)

Korea Meteorological Administration (KMA)

Hydrological Centre da Rússia

South African Weather Service

OMM: atesta qualidade a centros de pesquisa e previsão climática através do Programa Global de Processamento de Dados e Sistemas de Previsão (GDPFS)

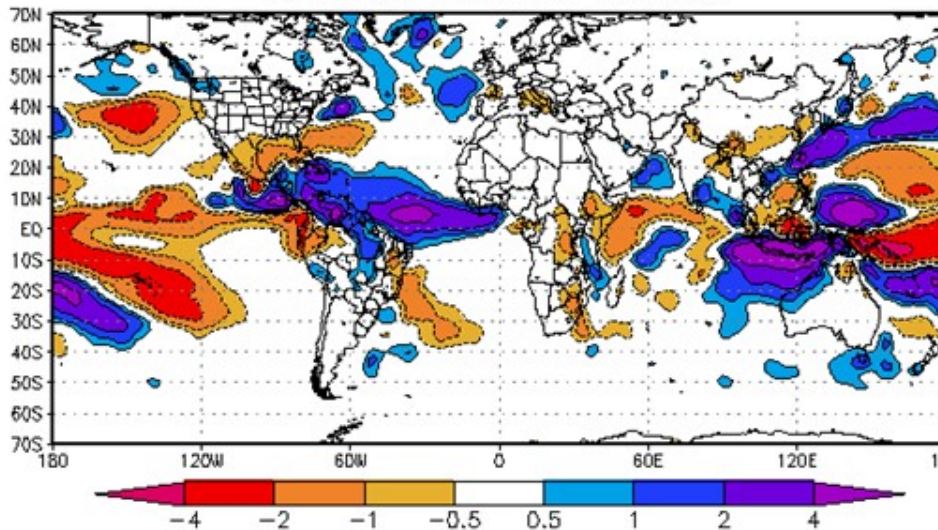
- Ciclo operacional fixo
- Produção mensal de conjunto padrão de produtos
- Atender a padrões de verificação
- Fornecer informações atualizadas sobre metodologia
- Disseminar produtos de previsão por meio da Internet

Produtos

Anomalia

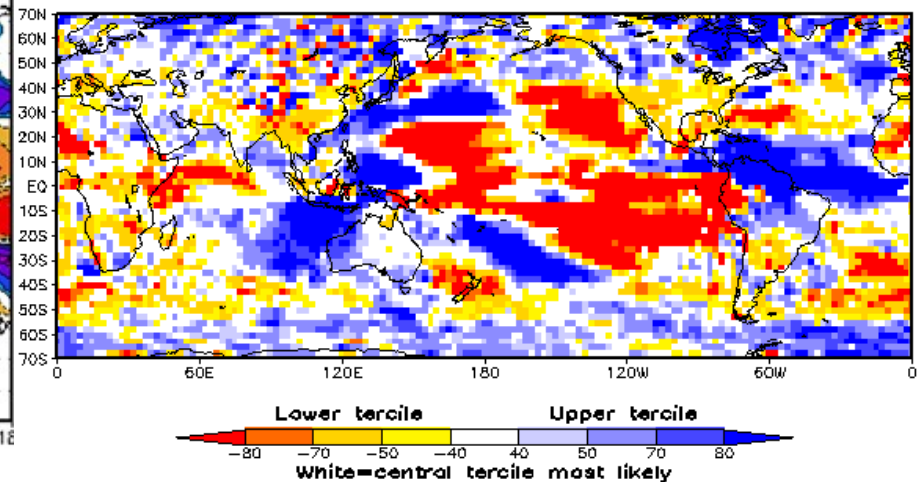
Tercil mais provável

ANOMALY PRECIPITATION (mm/day) - kuo
NOV2010 DEC2010 JAN2011



CPTEC/INPE SST PERSISTED: ALL OCEANS Oct10 15 ENSEMBLE MEAN

CPTEC: Prob. most likely precip. tercile (%)
Issued: Nov 2010 Valid for DJF 2010
Region: Global



Variáveis

Temperatura a 2 metros

Precipitação

Pressão ao nível médio do mar

Temperatura em 850 hPa

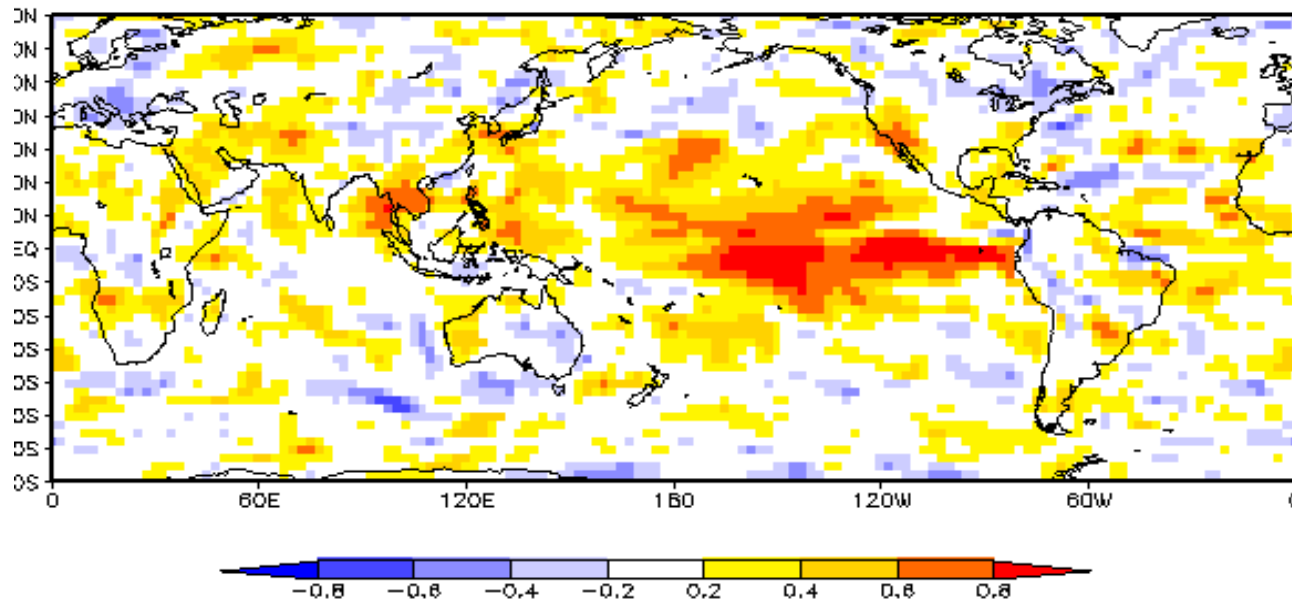
Altura geopotencial em 500 hPa

Verificação dos produtos

Precipitação: dados do GPCP (Adler et al., 2003)

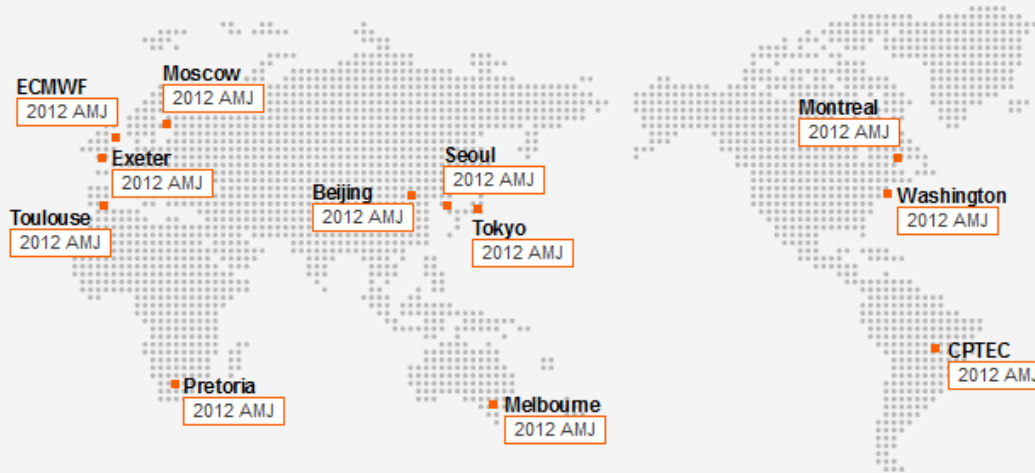
Temperatura a 2 metros: reanálise ERA-40 (Uppala et al., 2005)

Correlation between forecast and obs. anomaly
 CPTEC: Precipitation (1979–2001) – Data: GPCP V 2.1
 Issued: Feb Valid for MAM
 Region: Global





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 2012.03.22
- Forecasts for AMJ 2012 are uploaded 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

Canada	Montreal	BCC	Beijing	ECMWF	HYDROMETEOROLOGICAL CENTRE OF RUSSIA	Moscow
Seoul	Tokyo	Toulouse	Washington			
Exeter	PCMAA	Melbourne	Pretoria	CPTEC	CPTEC	

**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	 BCC	Beijing	 ECMWF	 HYDROMETEOROLOGICAL CENTRE OF RUSSIA	Moscow
 KMA	Seoul	 U	Tokyo	 Toulouse	 NOAA	Washington
 Exeter	Exeter	 POAMA	Melbourne	 Pretoria	 CPTEC	CPTEC

Latest PMME plot

Notice / News

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

2012.02.15

Previsão de ATSM



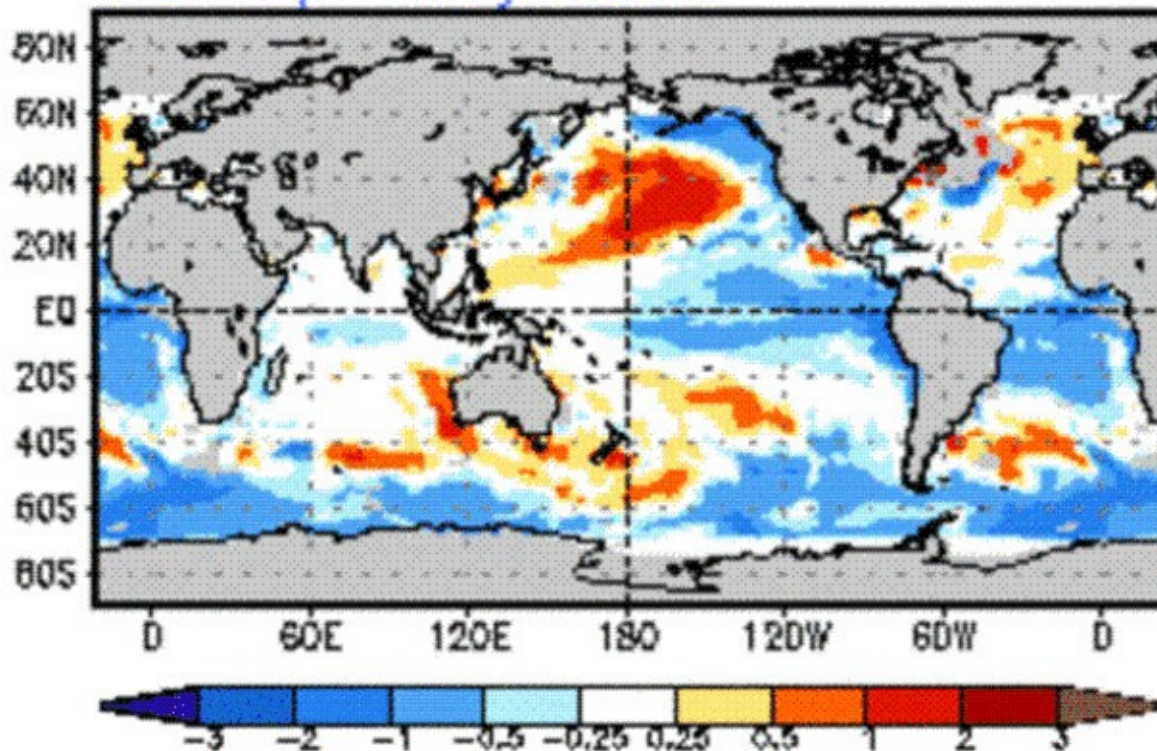
NWS/NCEP/CPC

Initial conditions: 24Jan2012-2Feb2012

Last update: Tue Feb 14 2012

CFS seasonal SST (K)

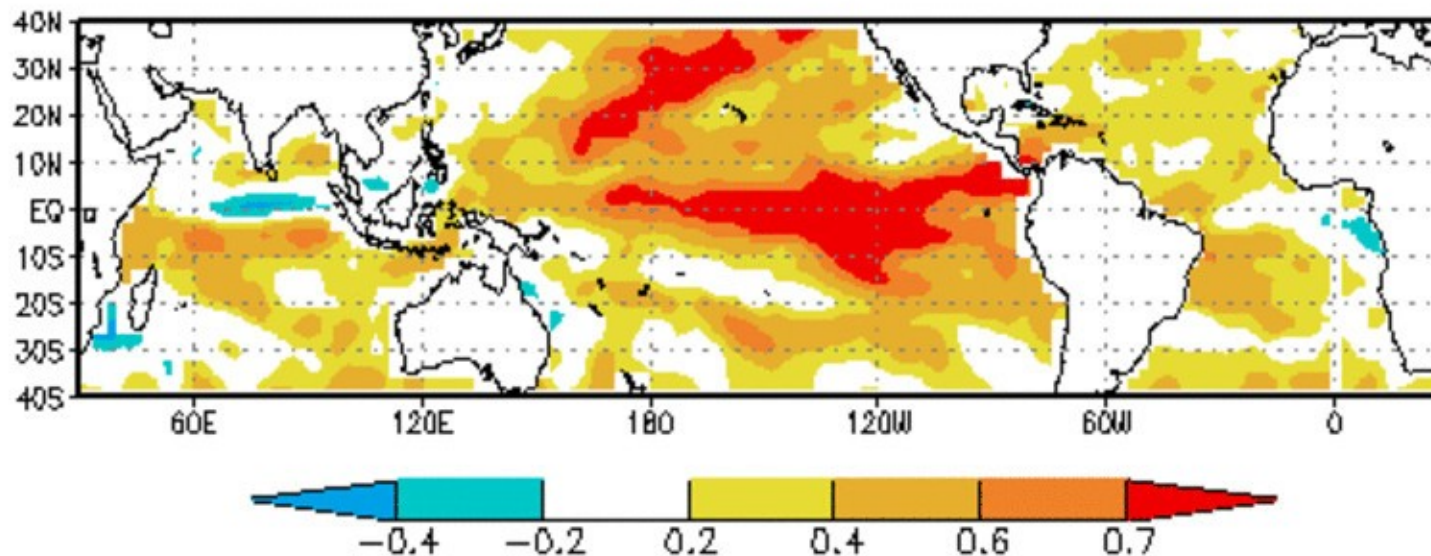
Mar-Apr-May 2012



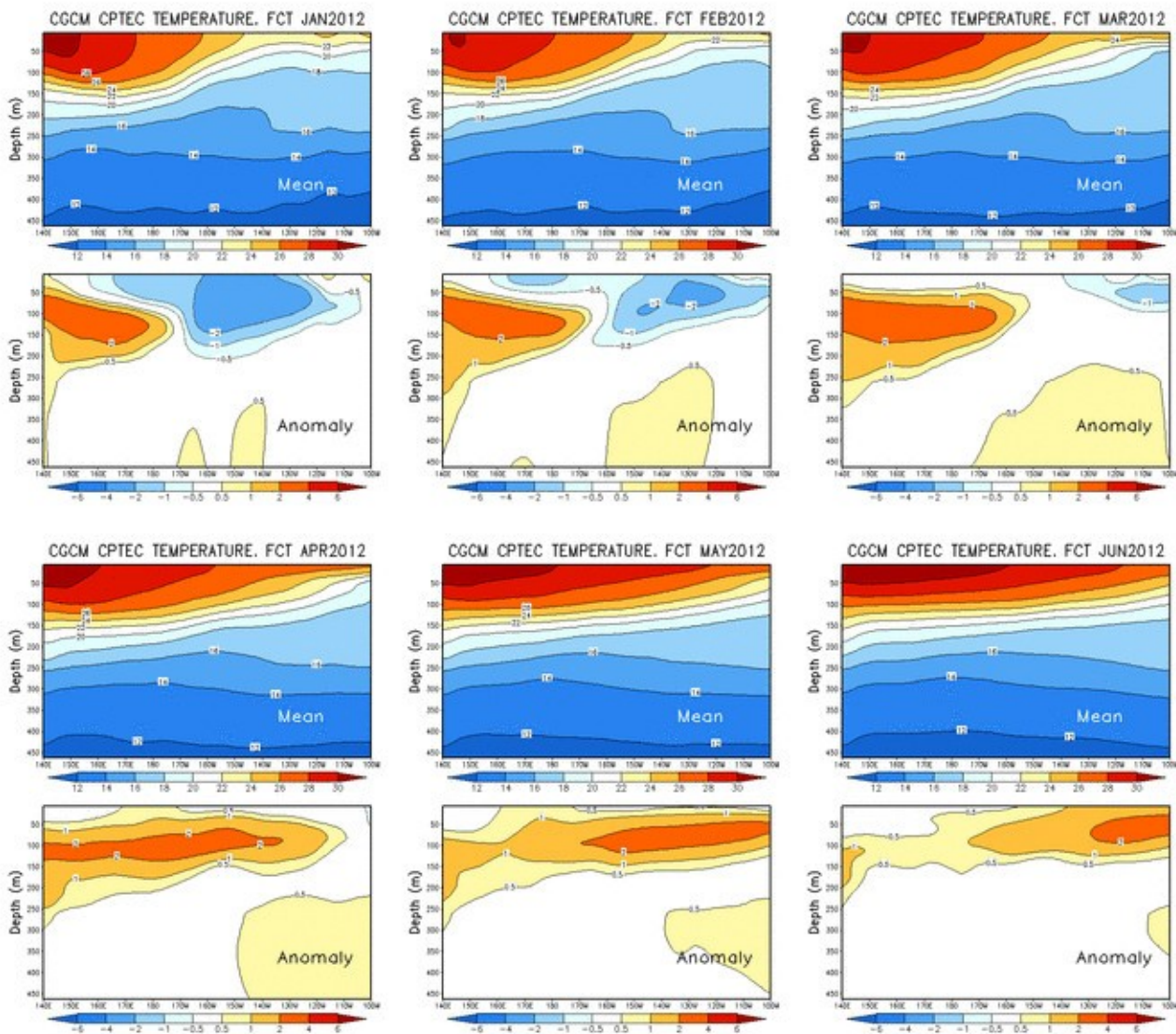
Previsão de ATSM

CPTEC CGCMxOISST MAM TEMP ACOR

JAN IC



Previsão de ATSM



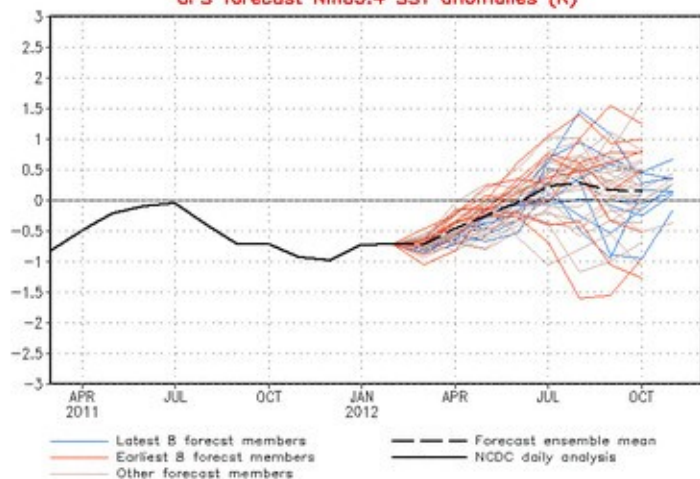
Previsão de ATSM



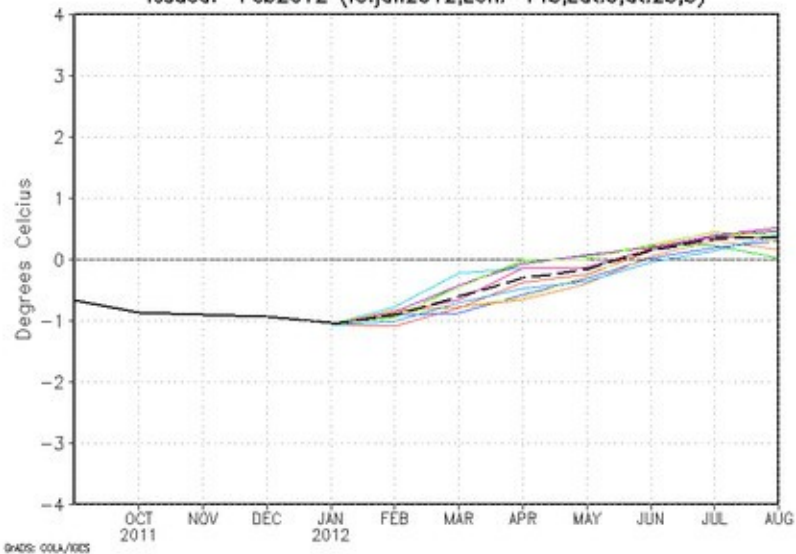
NWS/NCEP/CPC

Last update: Wed Feb 15 2012
 WFOB condBSea: 25Jan2012-3Feb2012

CFS forecast Nino3.4 SST anomalies (K)

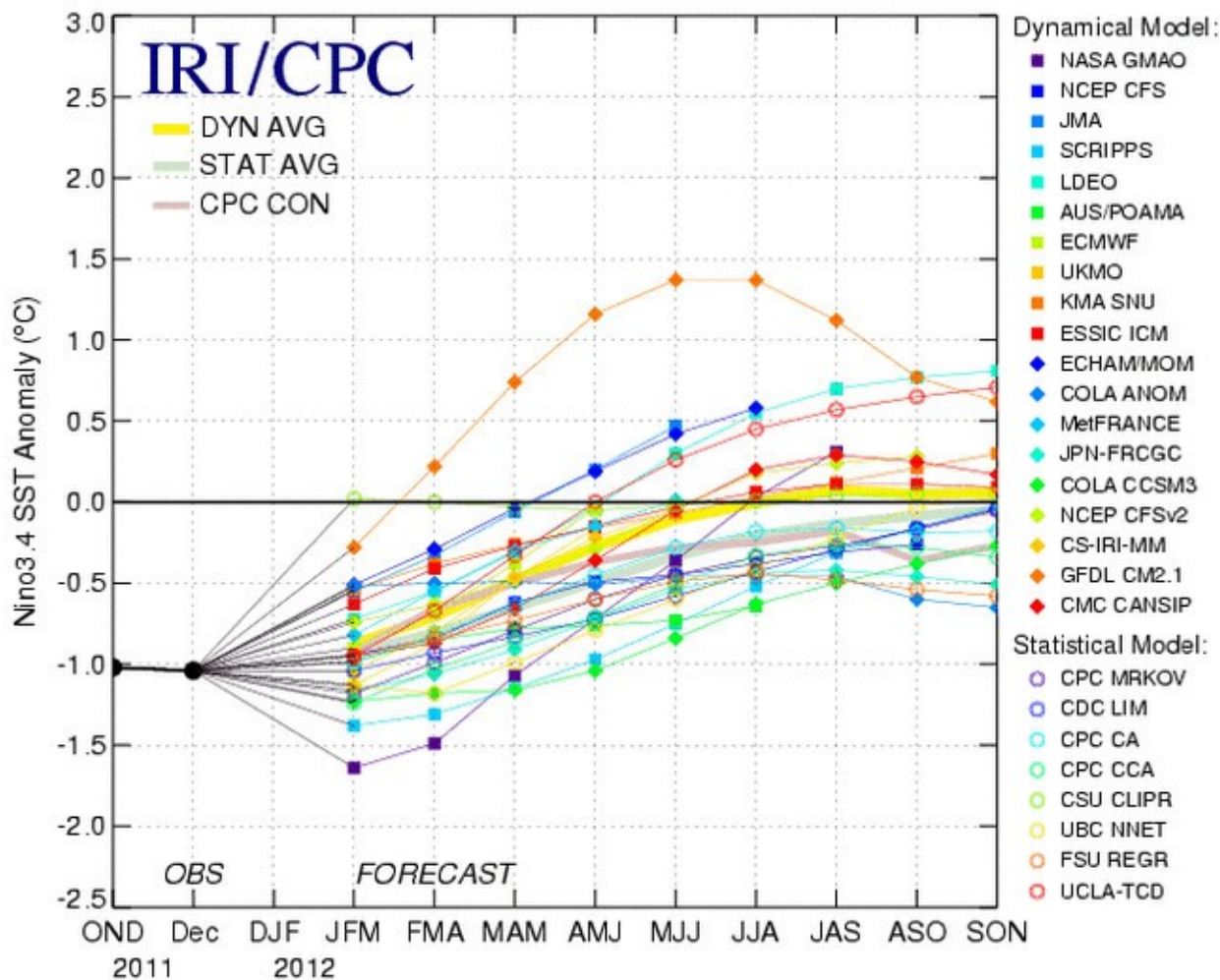


NINO_3.4 SST ANOMALY CGCM CPTECxOISSTv.2(Bias Correct.)
 Issued: Feb2012 (IC:jan2012,Lon:-145,Lat:0,dt:25,5)

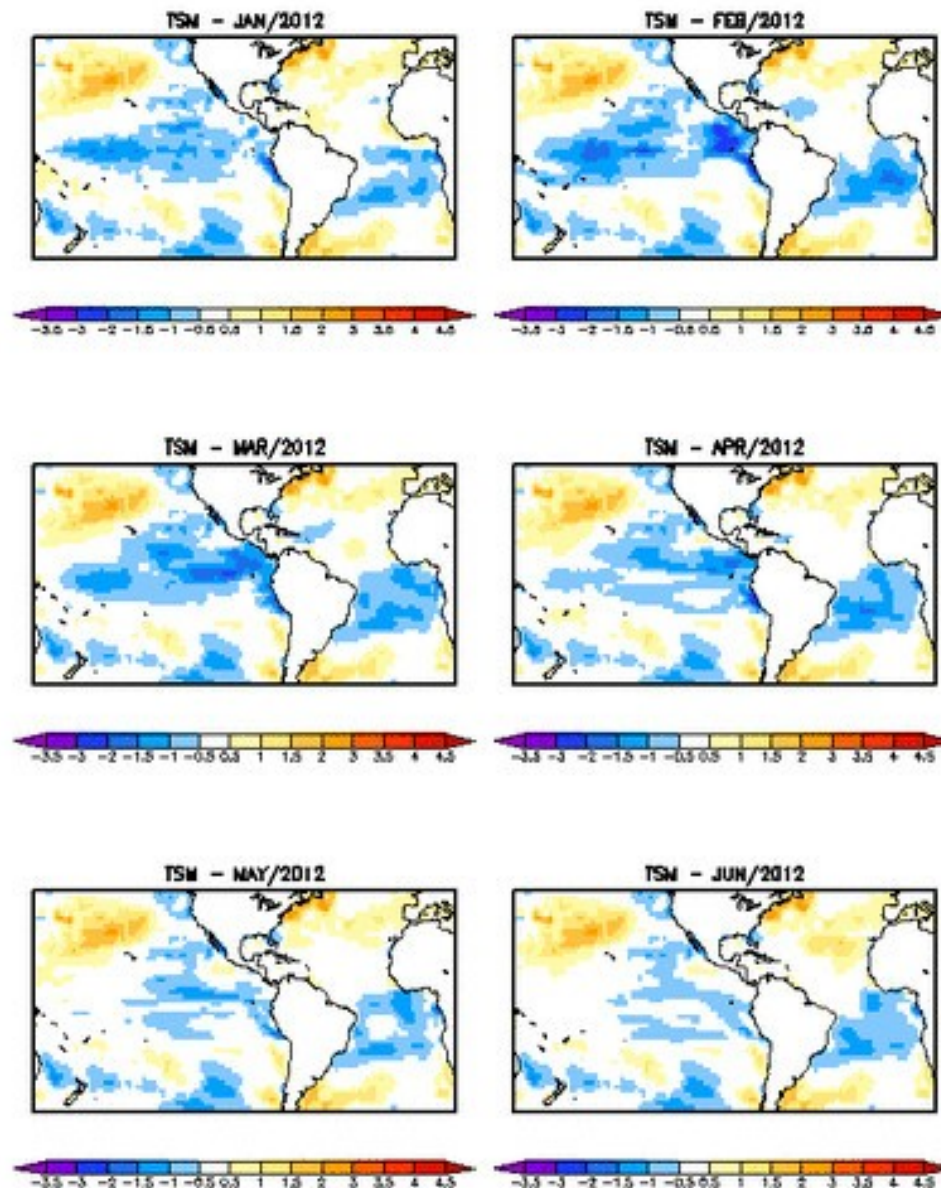


Previsão de ATSM

Mid-Jan 2012 Plume of Model ENSO Predictions



Condição de contorno

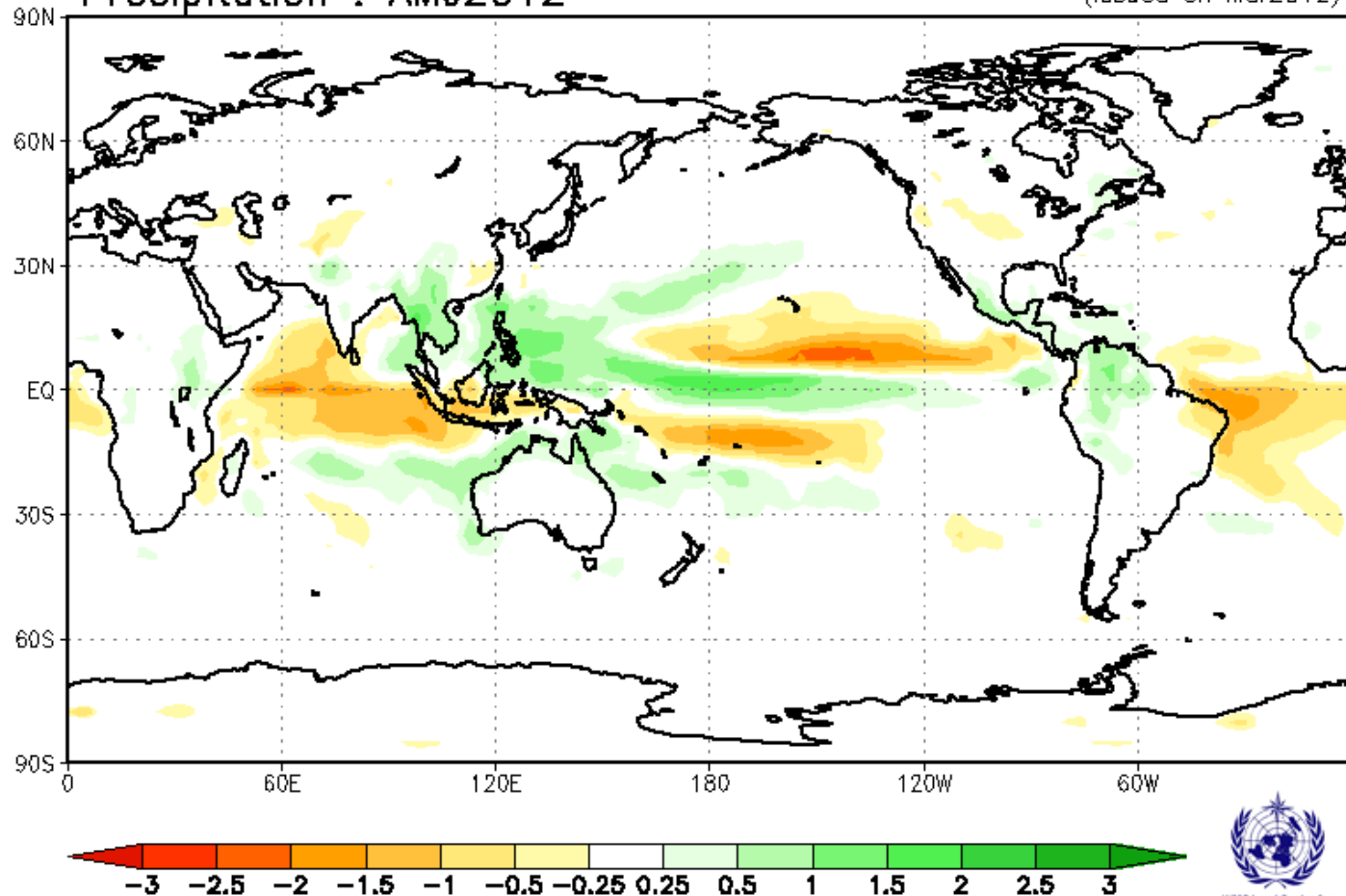


Simple Composite Map

GPC_Seoul/GPC_Washington/GPC_Toulouse/GPC_Tokyo/GPC_Montreal/GPC_Melbourne/GPC_Exeter/GPC_ECMWF
GPC_Beijing/GPC_Moscow/GPC_CPTEC

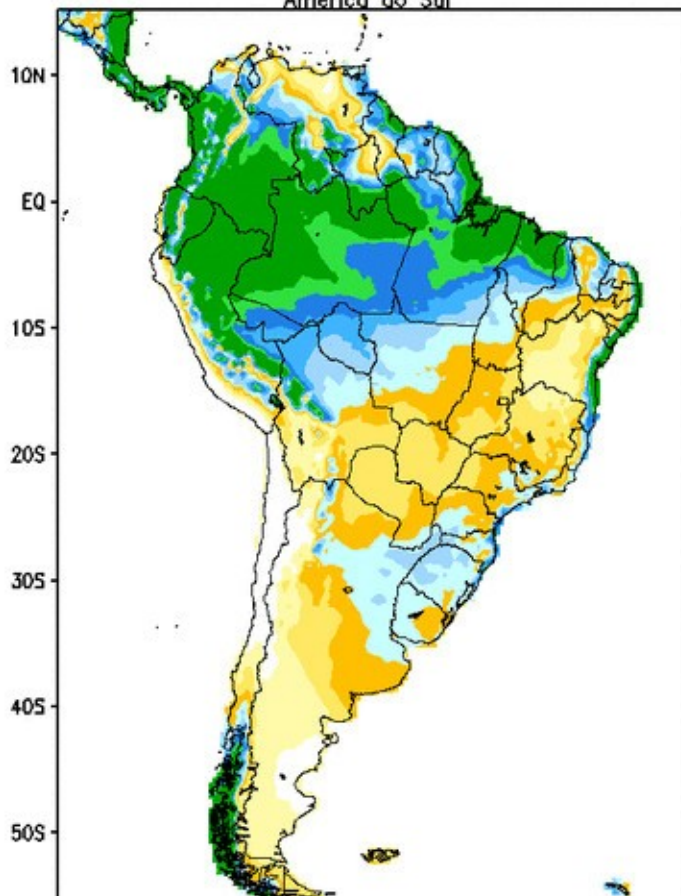
Precipitation : AMJ2012

(Issued on Mar2012)



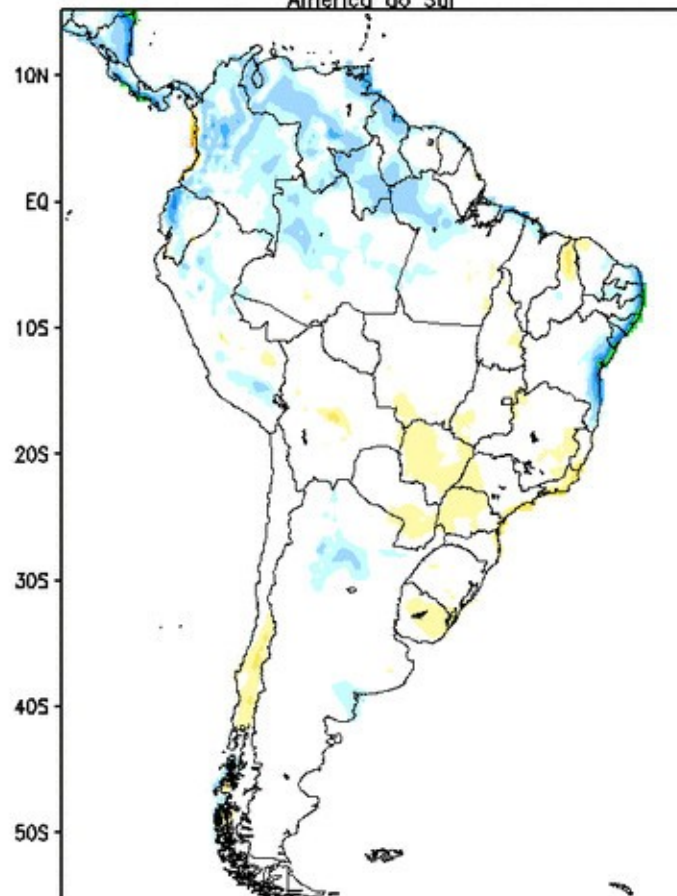
PREVISÃO: PRECIPITACAO TOTAL (mm)

ETA-CPTEC: Precipitacao com tsm persistida
Produzida em Feb 2012, valida para MAM 2012
America do Sul



PREVISÃO: ANOMALIA DE PRECIPITACAO TOTAL (mm)

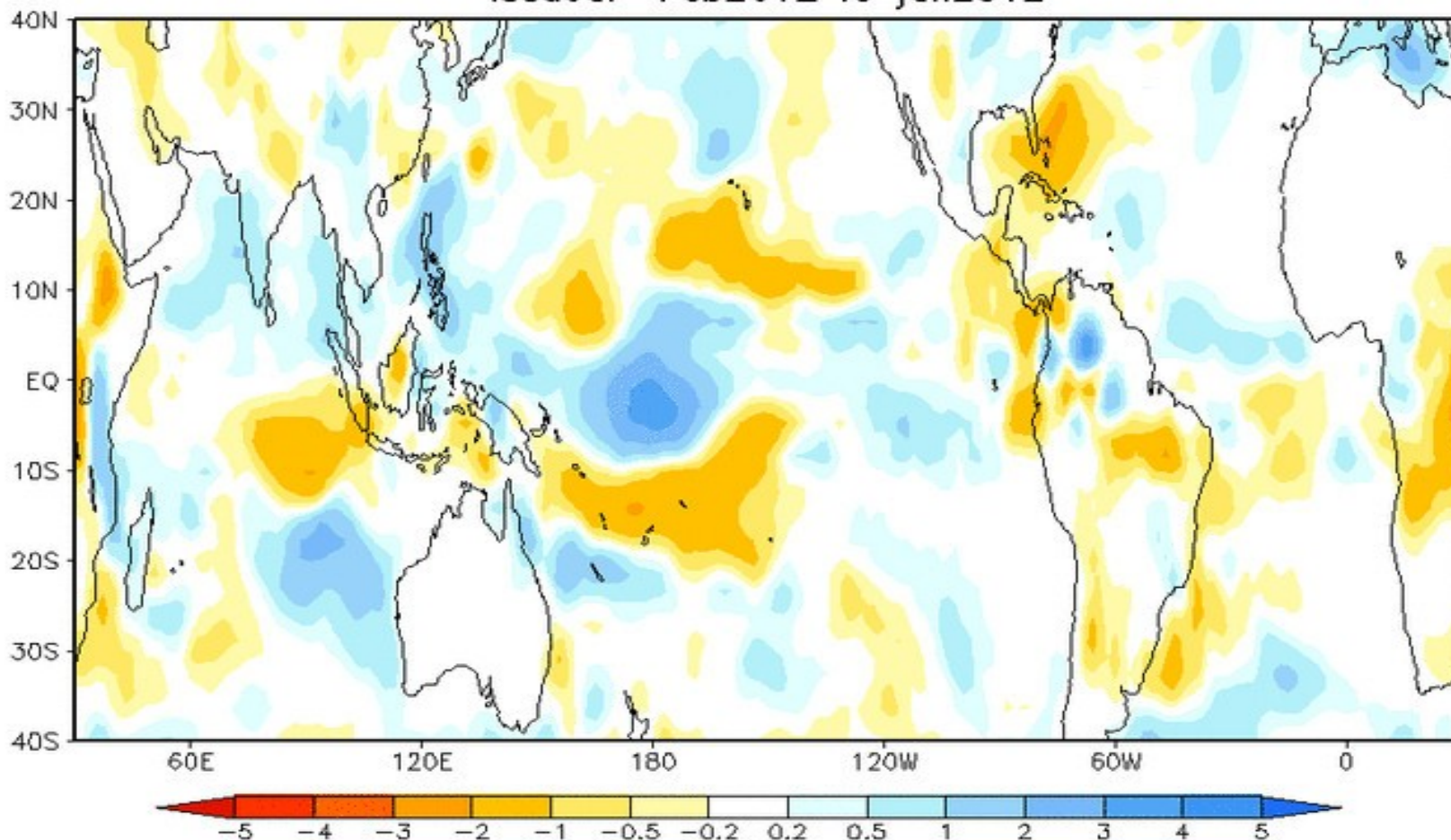
ETA-CPTEC: Precipitacao com tsm persistida
Produzida em Feb 2012, valida para MAM 2012
America do Sul



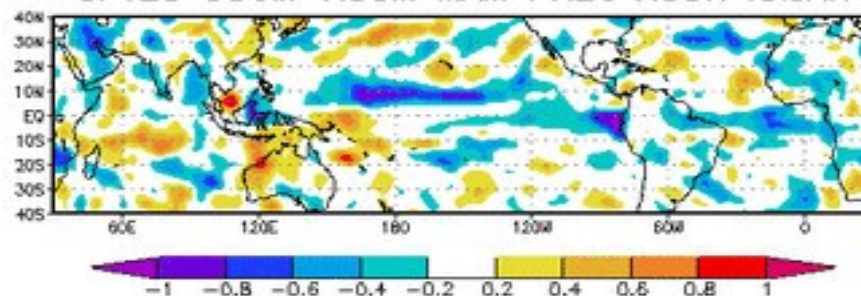
Modelo Regional (Eta/CPTEC - 40km)
5 membros usando condições de contorno do
MCGA/ CPTEC (KUO)

PREVISÃO CLIMÁTICA SAZONAL COM MODELO DINÂMICO ACOPLADO OCEANO-ATMOSFERA

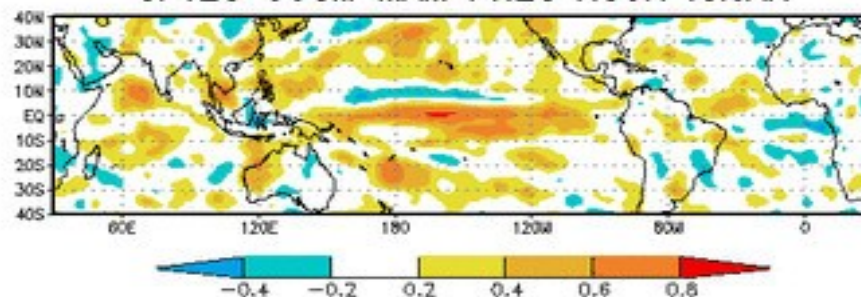
CGCM prec ANM. FCST (Valid for MAM 2012)
Issued: Feb2012 IC jan2012



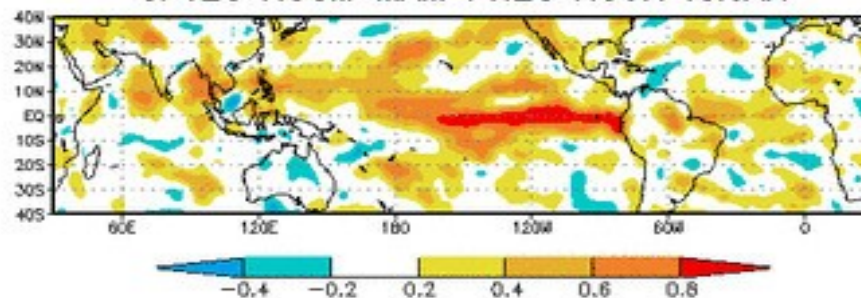
CPTEC CGCM-AGCM MAM PREC ACOR IC:JAN



CPTEC CGCM MAM PREC ACOR IC:JAN

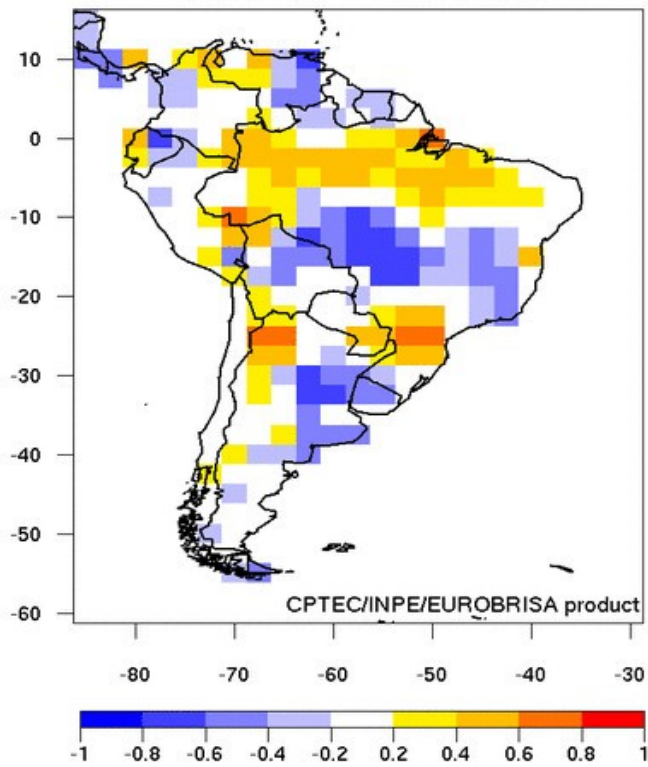


CPTEC AGCM MAM PREC ACOR IC:JAN

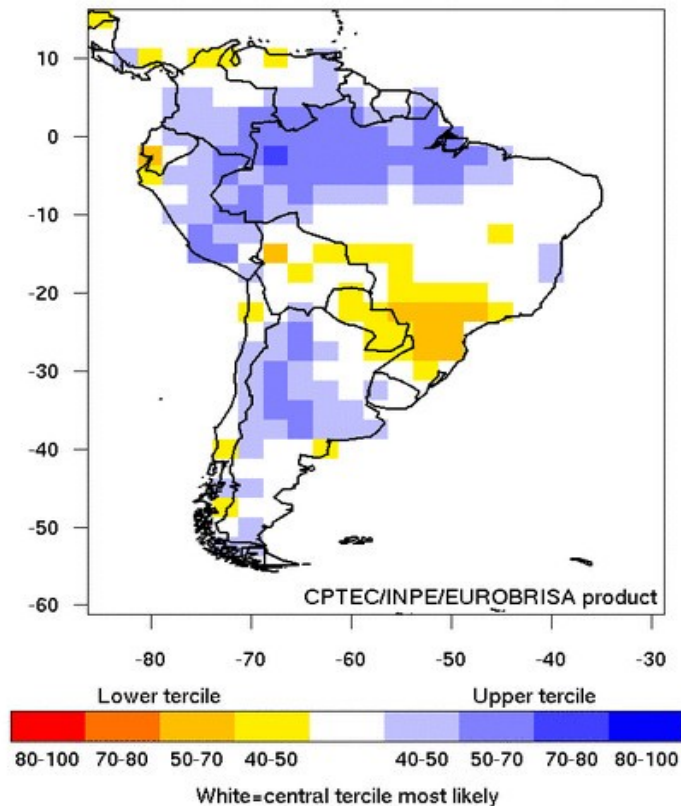


Empírico: ATSM do Pacífico e Atlântico como preditores

Correlation between forecast and obs. anomaly
Empirical model (1987-2001)
Issued: Feb Valid for MAM



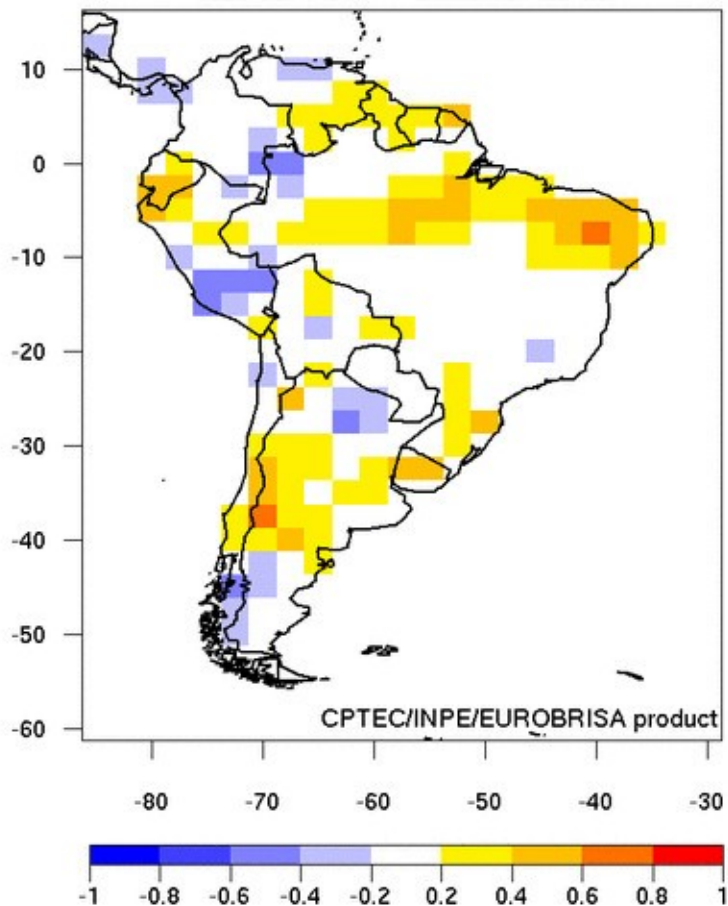
Empirical: Prob. most likely precip. tercile (%)
Issued: Feb 2012 Valid for MAM 2012



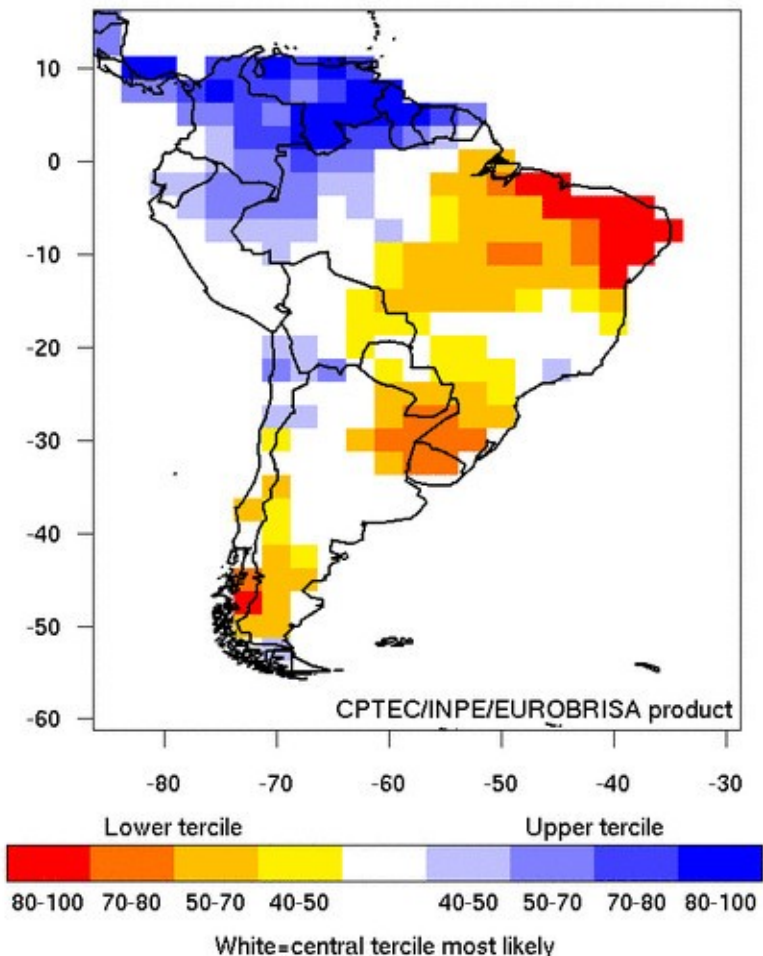
Coelho et al., 2006
J. Climate
19, 3704-3721

Modelo acoplado

Correlation between forecast and obs. anomaly
 Meteo-France: Precipitation (1987-2001)
 Issued: Feb Valid for MAM

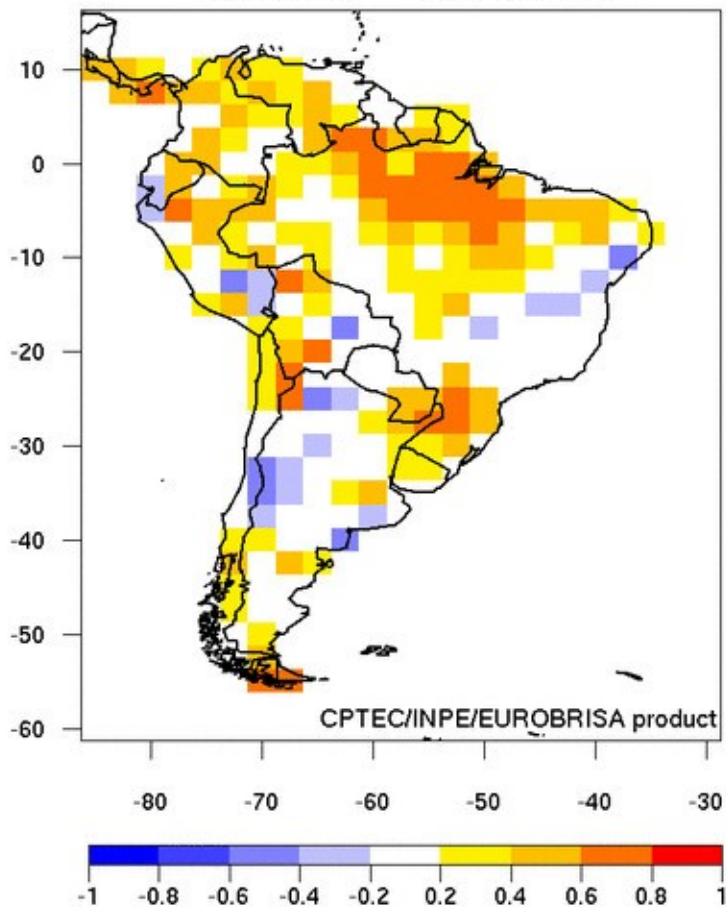


Meteo-France: Prob. most likely precip. tercile (%)
 Issued: Feb 2012 Valid for MAM 2012

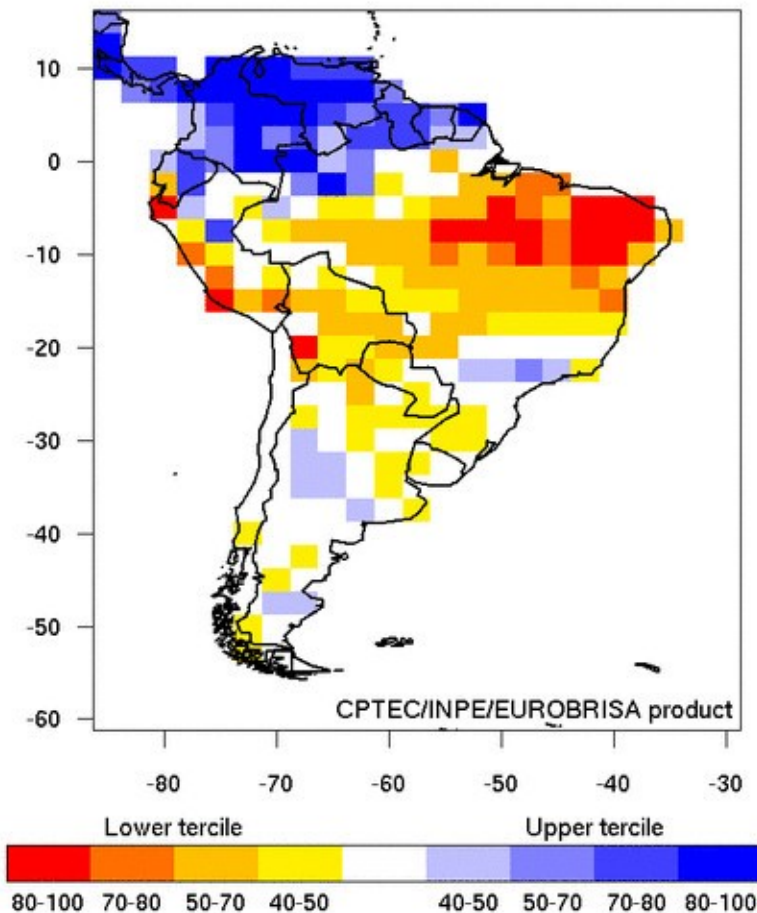


Modelo acoplado

Correlation between forecast and obs. anomaly
 UKMO: Precipitation (1996-2008)
 Issued: Feb Valid for MAM

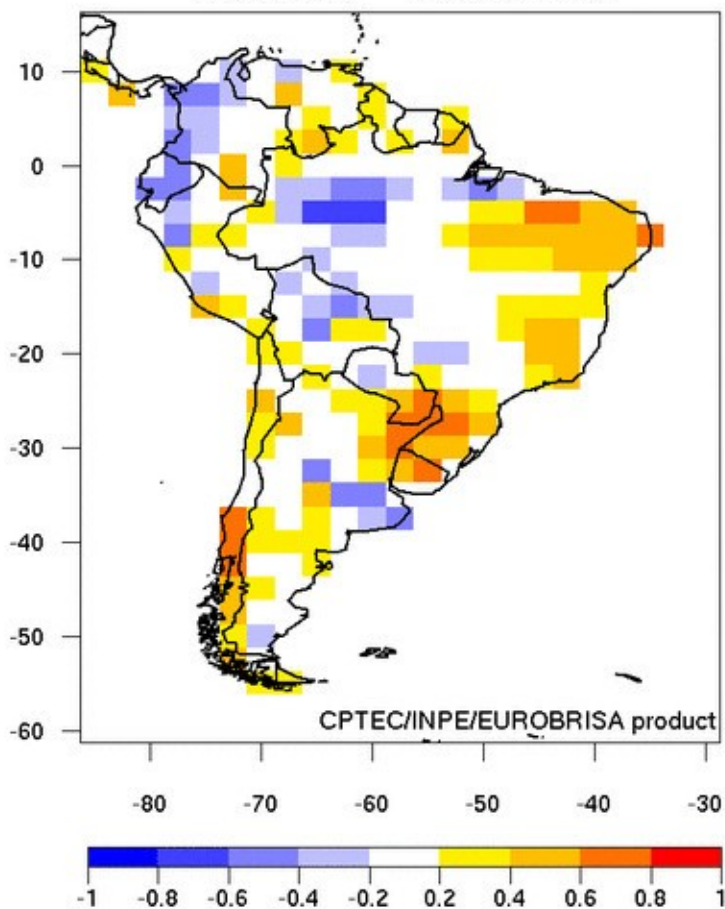


UKMO: Prob. most likely precip. tercile (%)
 Issued: Feb 2012 Valid for MAM 2012

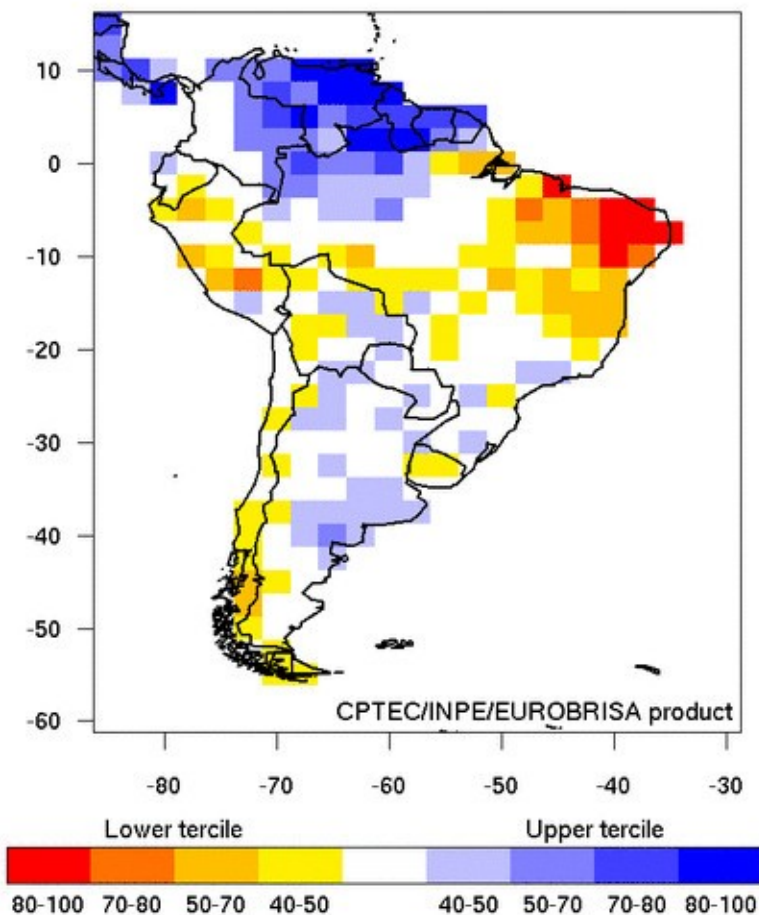


Modelo acoplado

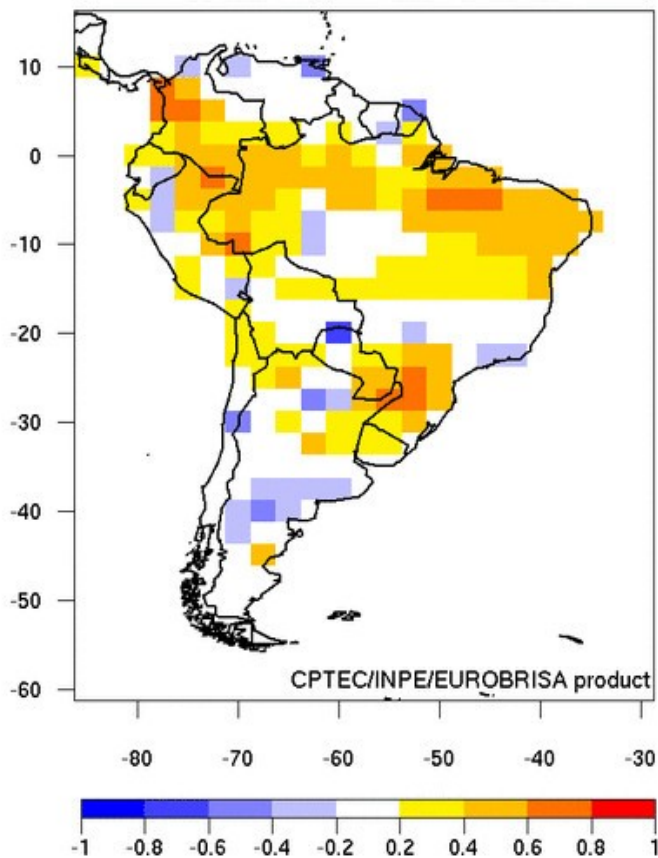
Correlation between forecast and obs. anomaly
 ECMWF: Precipitation (1987-2001)
 Issued: Feb Valid for MAM



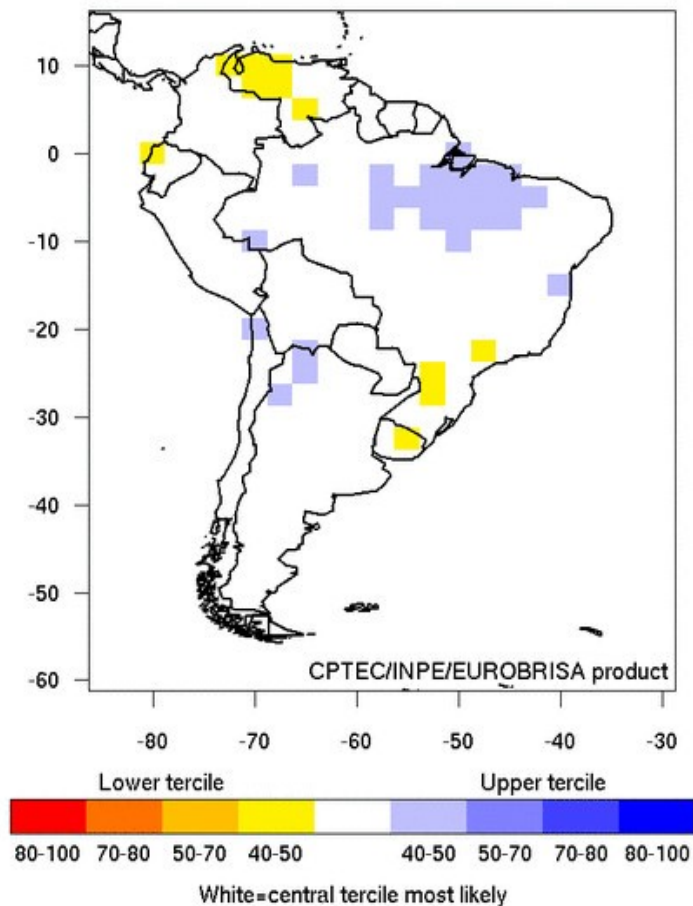
ECMWF: Prob. most likely precip. tercile (%)
 Issued: Feb 2012 Valid for MAM 2012



Correlation between forecast and obs. anomaly
 Integrated: Precipitation (1981-2005)
 Issued: Feb Valid for MAM



Integrated: Prob. of most likely precip. tercile (%)
 Issued: Feb 2012 Valid for MAM 2012



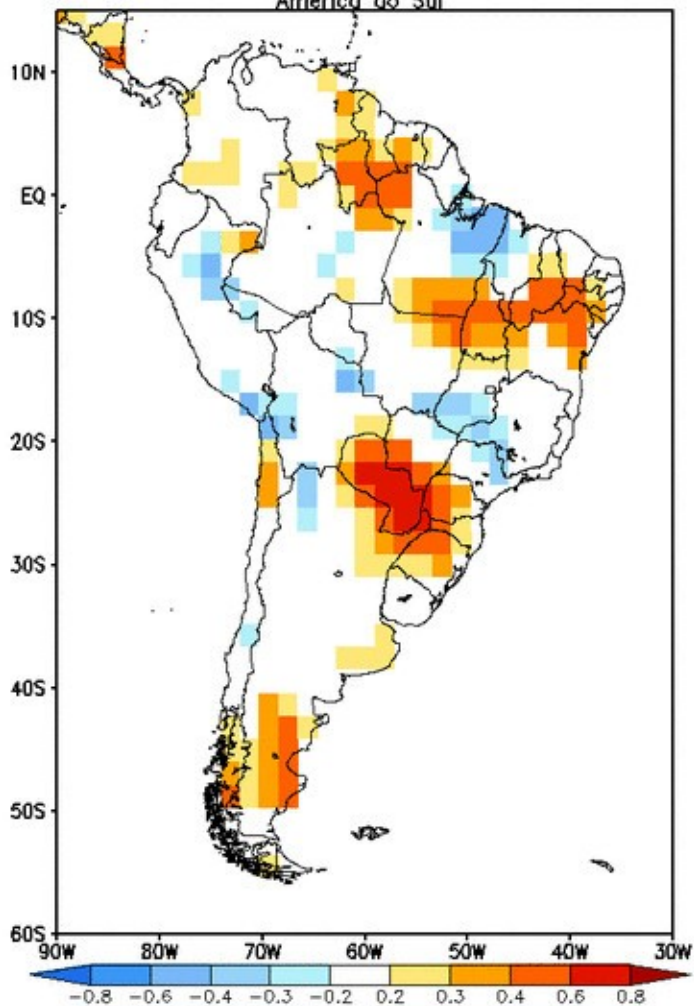
Combinação e
 calibração

Coelho et al., 2006
 J. Climate
 19, 3704-3721

Primeiro sistema híbrido (empírico-dinâmico) multi-model para a América do Sul

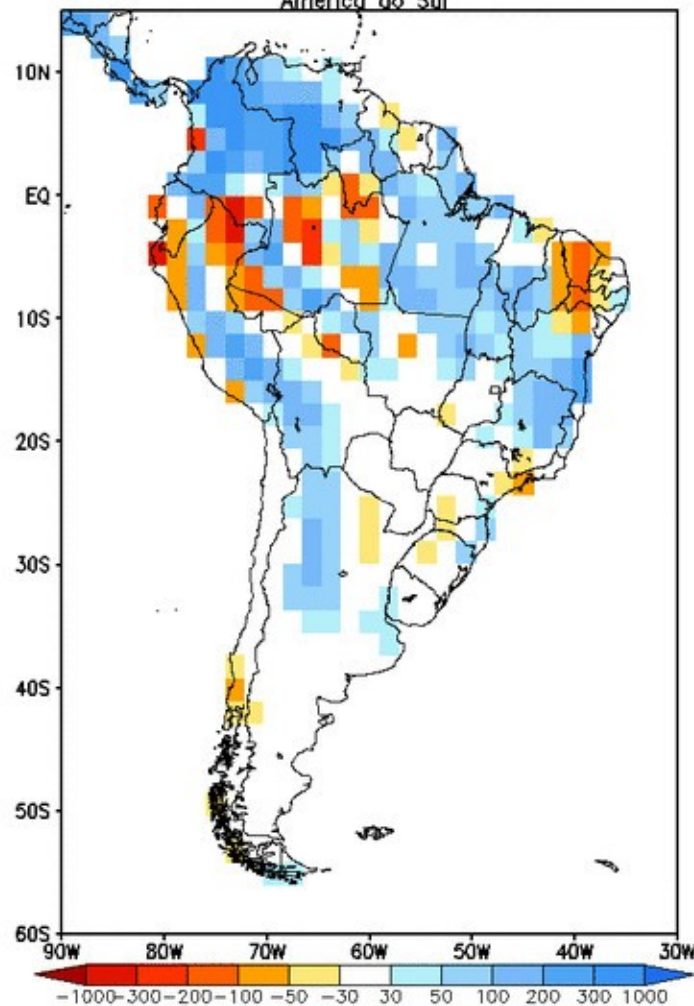
CORRELAÇÃO DA ANOMALIA ENTRE OBSERV. E PREVISÃO (kua)

MCGA-CPTEC: Precipitação (1979-2008) e GPCP
 produzido em Feb válido para MAM
 América do Sul



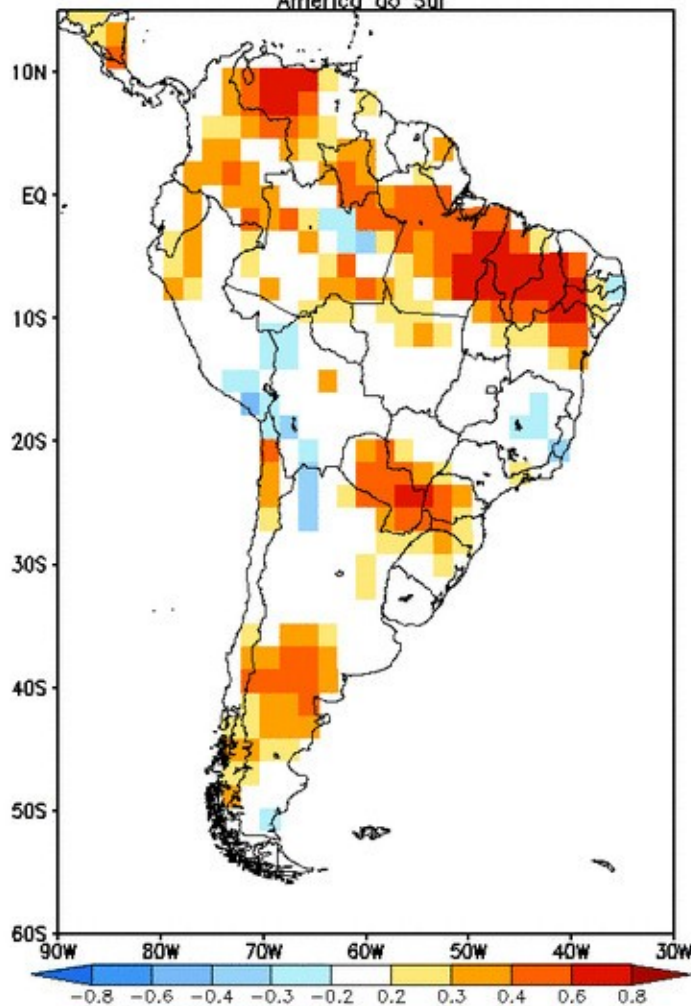
PREVISÃO: ANOMALIA DA PRECIPITAÇÃO (mm) kua

MCGA-CPTEC: Precipitação com tsm persistida
 Produzida em Feb 2012, válido para MAM 2012
 América do Sul



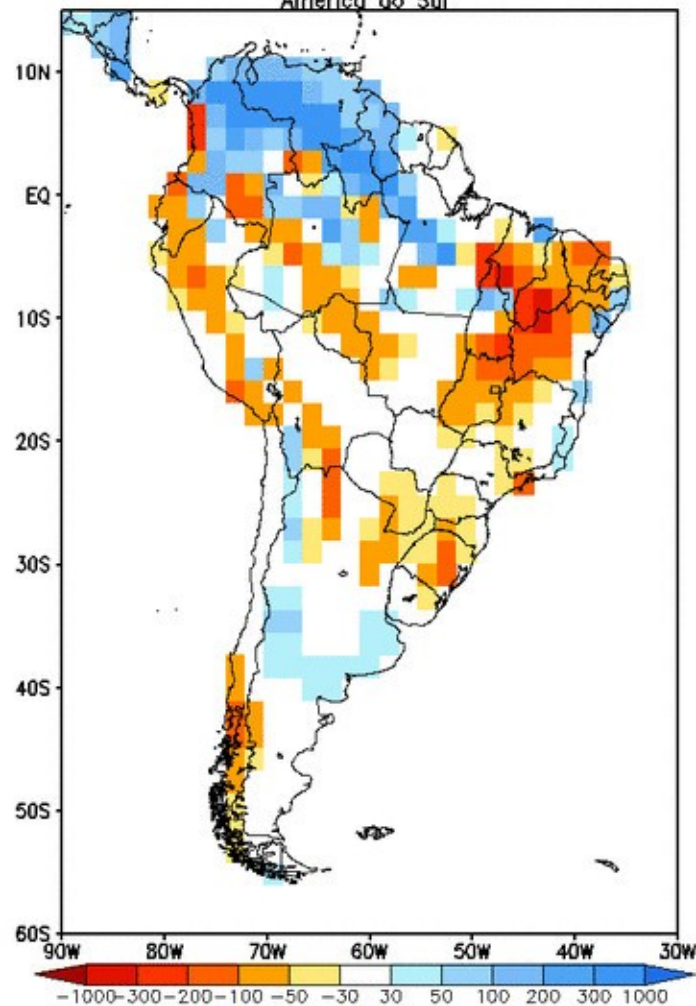
CORRELACAO DA ANOMALIA ENTRE OBSERV. E PREVISAO (ras)

MCGA-CPTEC: Precipitacao (1979-2008) e GPCP
 produzido em Feb valido para MAM
América do Sul



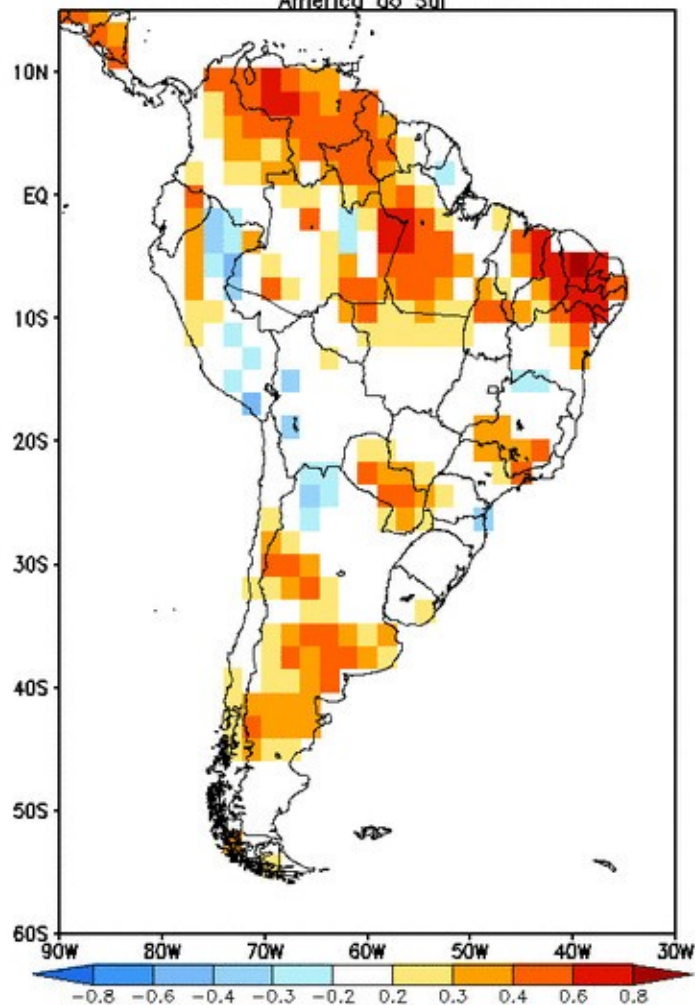
PREVISAO: ANOMALIA DA PRECIPITACAO (mm) ras

MCGA-CPTEC: Precipitacao com tsm persistida
 Produzida em Feb 2012, valido para MAM 2012
América do Sul



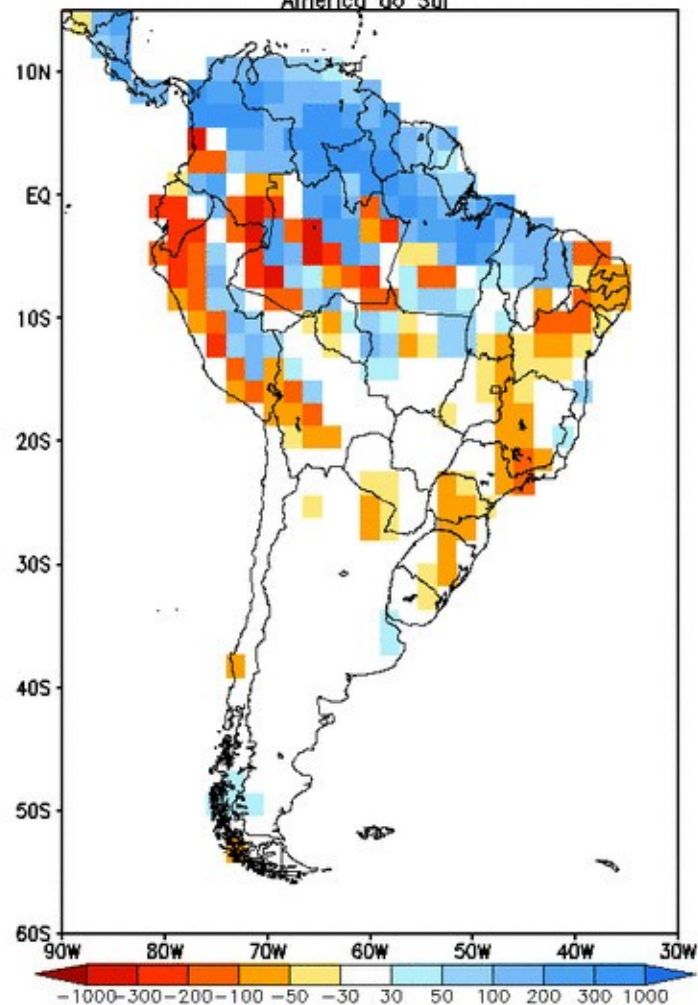
CORRELAÇÃO DA ANOMALIA ENTRE OBSERV. E PREVISÃO (grell)

MCGA-CPTEC: Precipitação (1979-2008) e GPCP
 produzido em Feb válido para MAM
 América do Sul



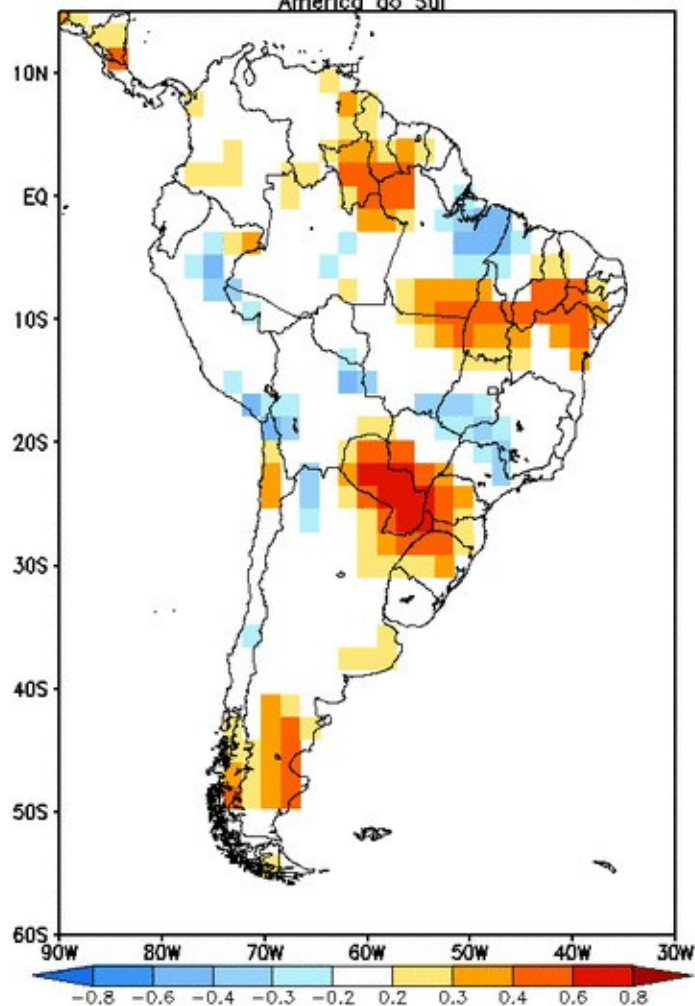
PREVISÃO: ANOMALIA DA PRECIPITAÇÃO (mm) grell

MCGA-CPTEC: Precipitação com tsm persistida
 Produzida em Feb 2012, válido para MAM 2012
 América do Sul



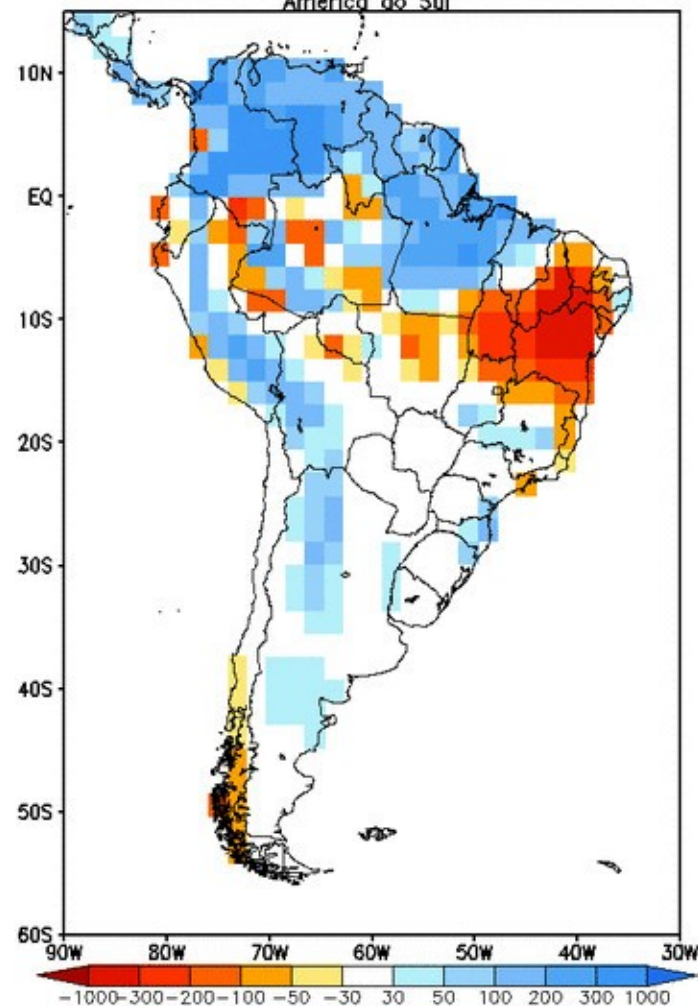
CORRELAÇÃO DA ANOMALIA ENTRE OBSERV. E PREVISÃO (kuo)

MCGA-CPTEC: Precipitação (1979-2008) e GPCP
 produzido em Feb. válido para MAM
 América do Sul

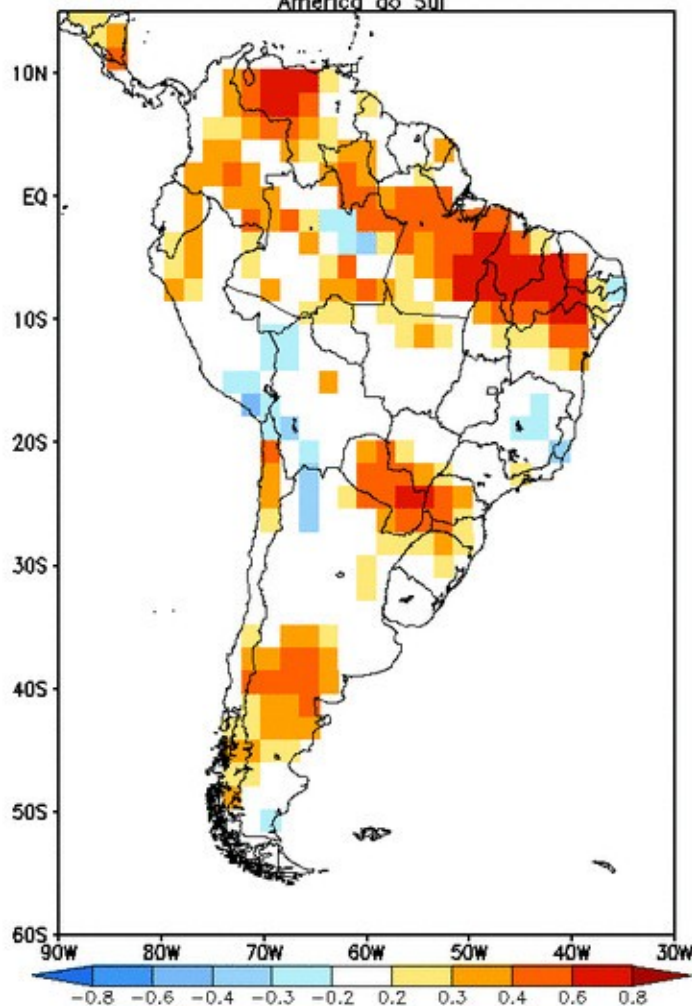


PREVISÃO: ANOMALIA DA PRECIPITAÇÃO (mm) kuo

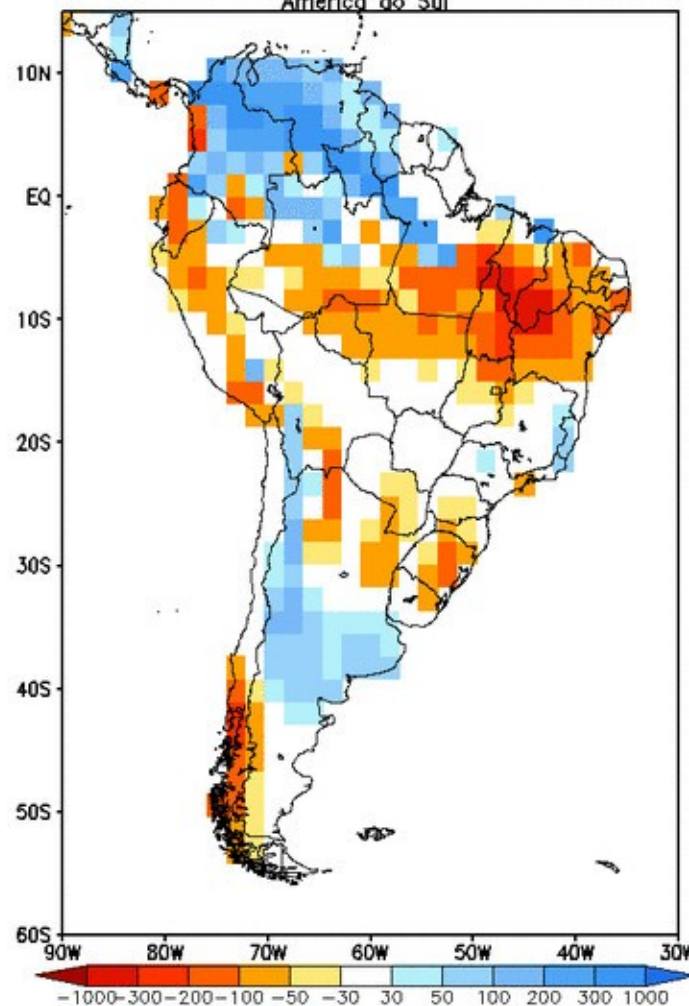
MCGA-CPTEC: Precipitação com tsm prevista
 Produzida em Feb 2012, válido para MAM 2012
 América do Sul



CORRELAÇÃO DA ANOMALIA ENTRE OBSERV. E PREVISÃO (ras)
 MCGA-CPTEC: Precipitação (1979-2008) e GPCP
 produzido em Feb válido para MAM
 América do Sul

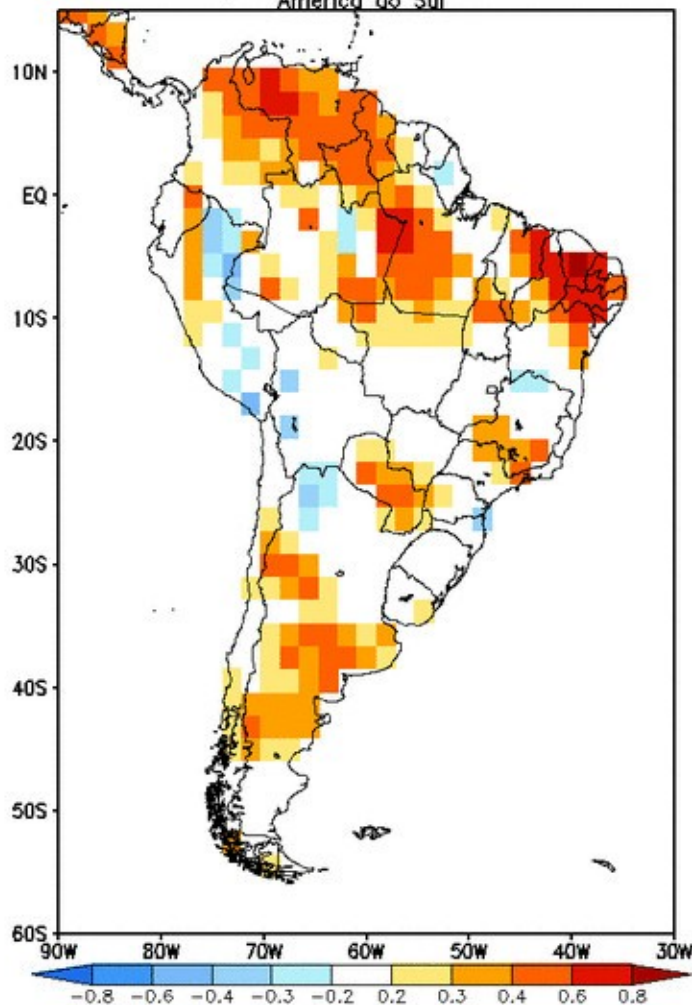


PREVISÃO: ANOMALIA DA PRECIPITAÇÃO (mm) ras
 MCGA-CPTEC: Precipitação com tsm prevista
 Produzida em Feb 2012, válido para MAM 2012
 América do Sul



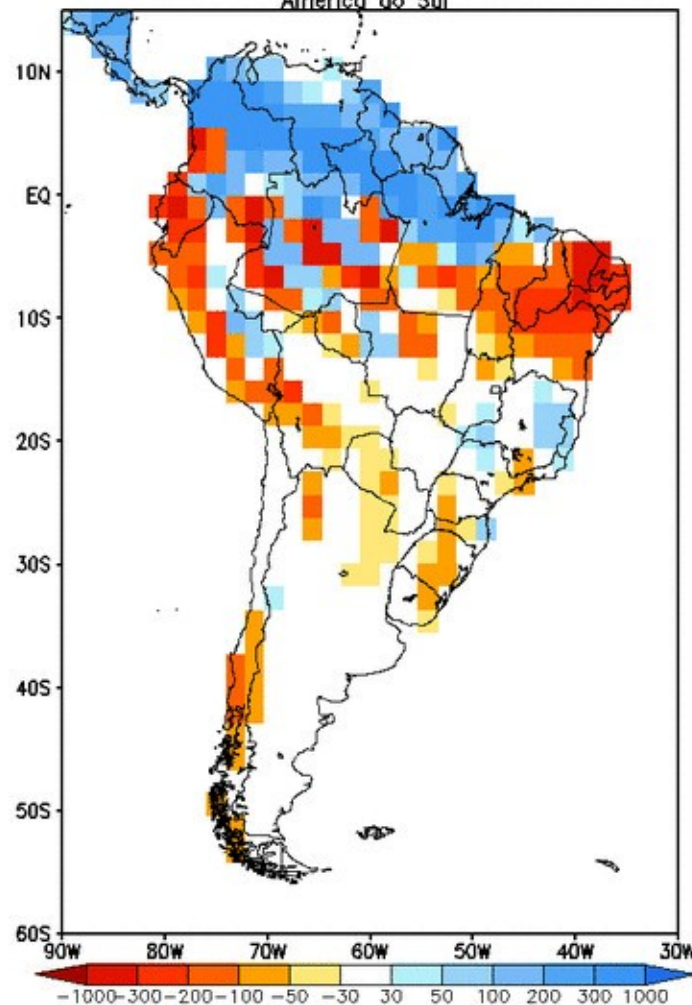
CORRELACAO DA ANOMALIA ENTRE OBSERV. E PREVISAO (grell)

MCGA-CPTEC: Precipitacao (1979-2008) e GPCP
 produzido em Feb valido para MAM
 America do Sul

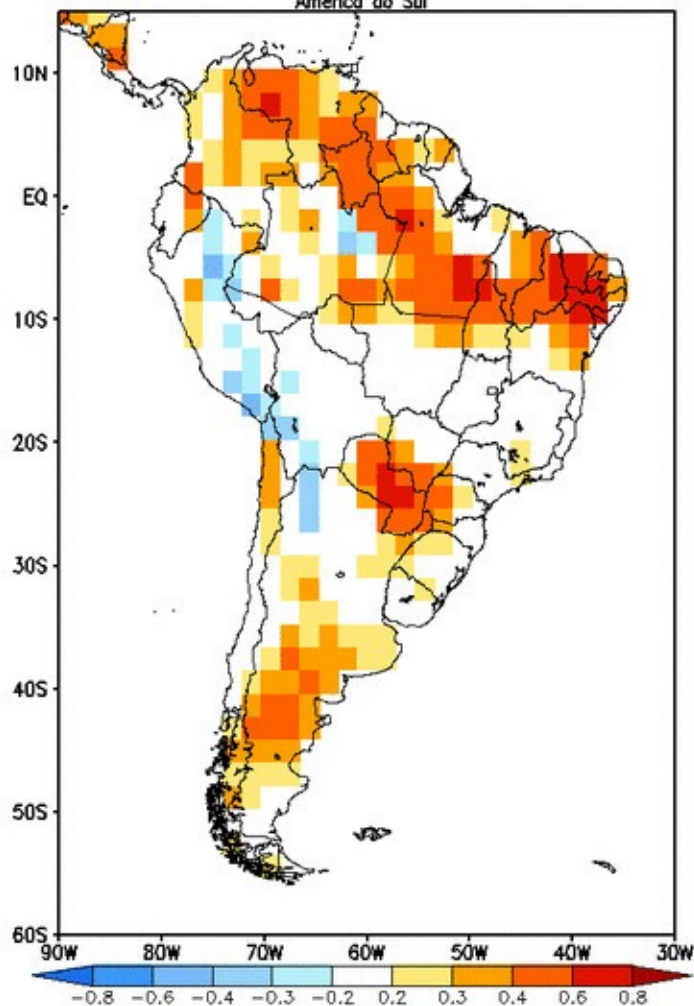


PREVISAO: ANOMALIA DA PRECIPITACAO (mm) grell

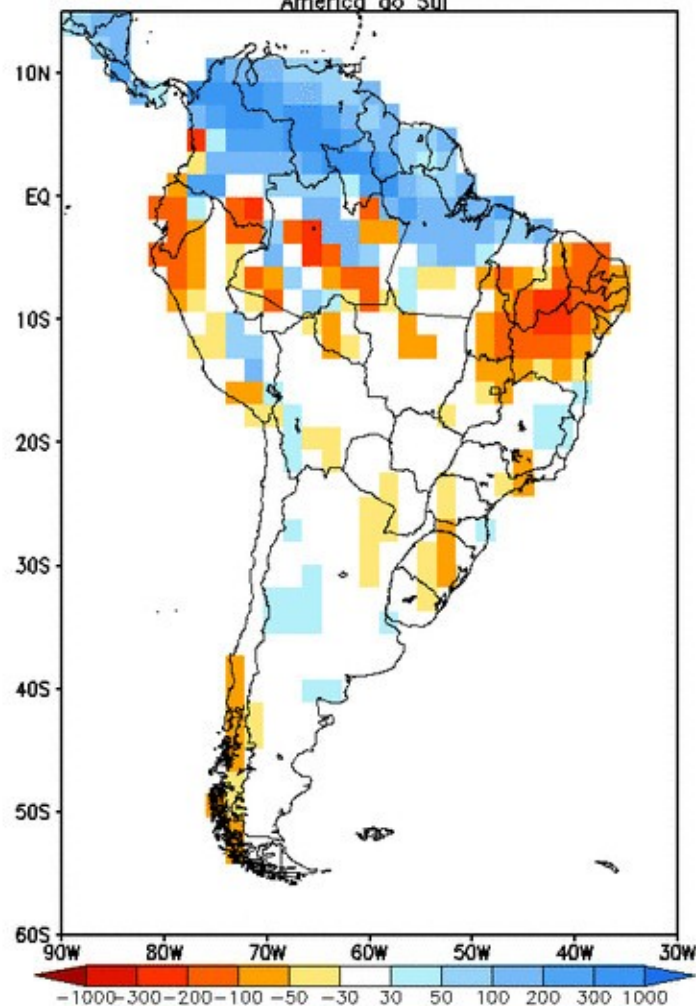
MCGA-CPTEC: Precipitacao com tsm prevista
 Produzida em Feb 2012, valido para MAM 2012
 America do Sul



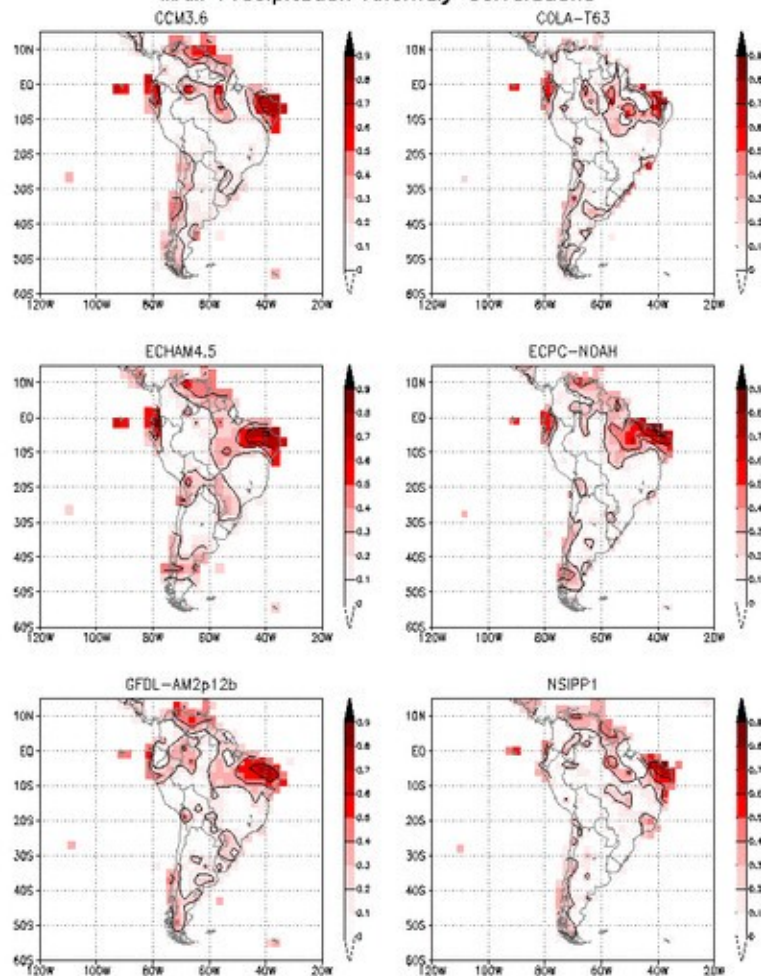
CORRELAÇÃO DA ANOMALIA ENTRE OBSERV. E PREVISÃO: PRECIPITAÇÃO (mm) [kuo+rast+grell]
 MCGA-CPTEC: Precipitação Multi-Model (1979-2008)
 Produzida em Feb, válida para MAM
 América do Sul



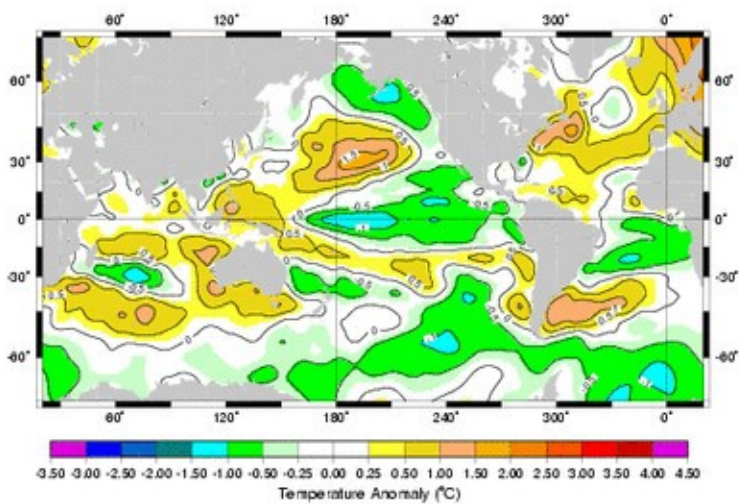
PREVISÃO: ANOMALIA DA PRECIPITAÇÃO (mm) [kuo+rast+grell]
 MCGA-CPTEC: Precipitação Multi-Model
 Produzida em Feb 2012, válida para MAM 2012
 América do Sul



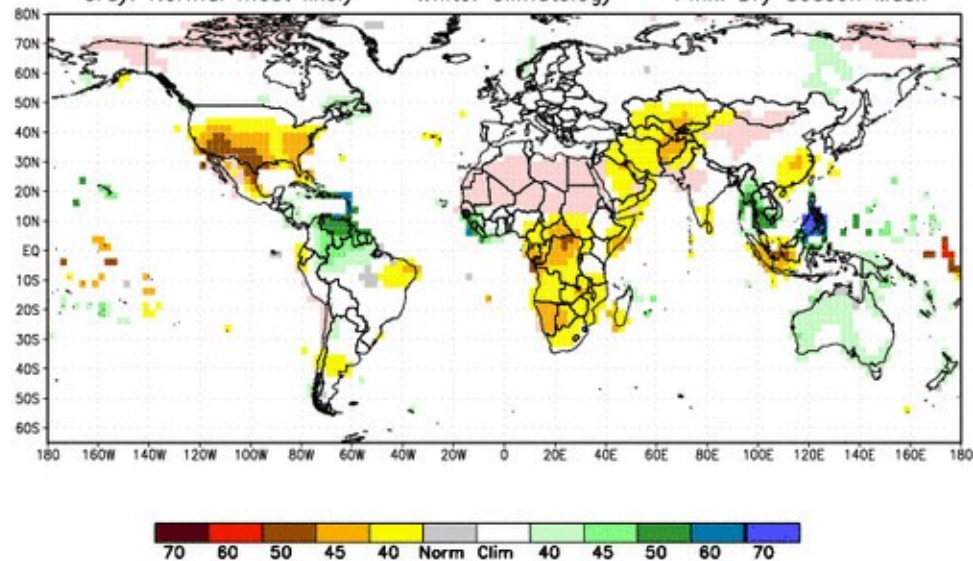
Observations v. Models : 1950–2000
MAM Precipitation Anomaly Correlations



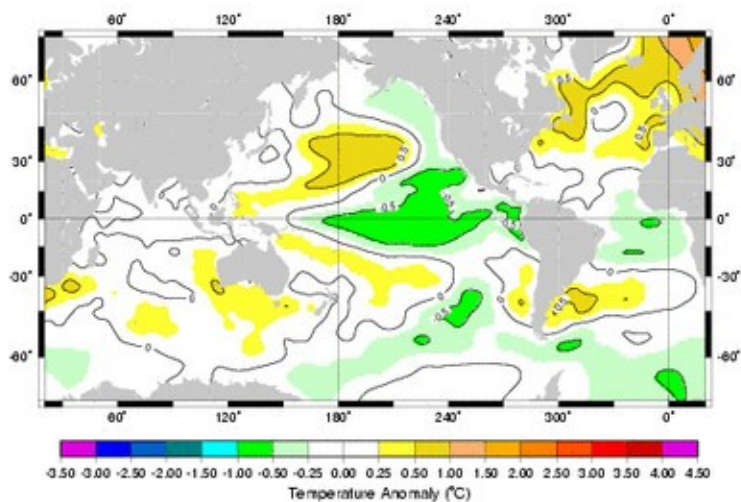
CPC SST Anomalies
Jan-12 (4-week average)



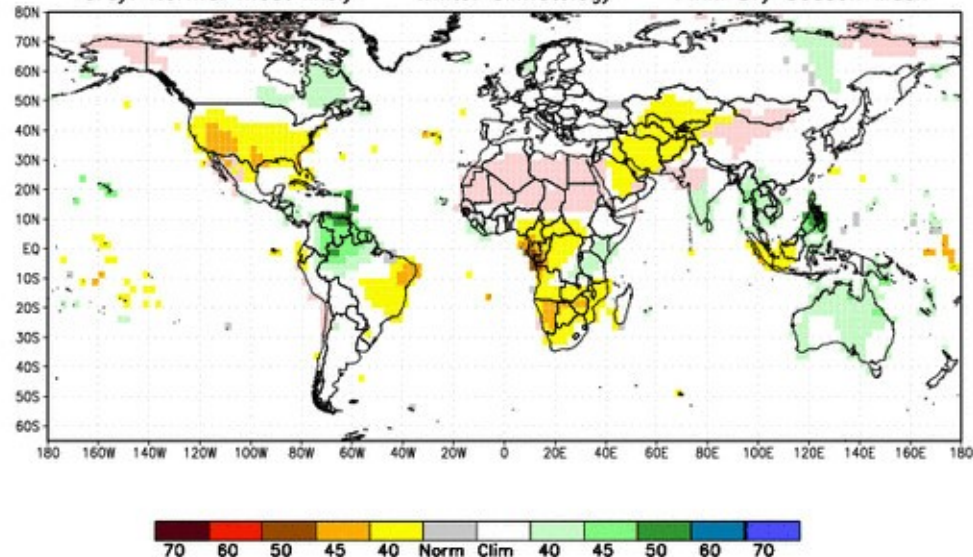
IRI Multi-Model Fcst: MAM Precip (made February 2012) 2-scheme Persis_SST
Probability of Most Likely Tercile: Green—above normal Yellow/brown: below normal
Gray: Normal most likely White: Climatology Pink: Dry Season Mask



Global Blend SST Anomalies
(Tropical Forecast: Mean)
Forecast from FEB-2012 - Season MAM-2012

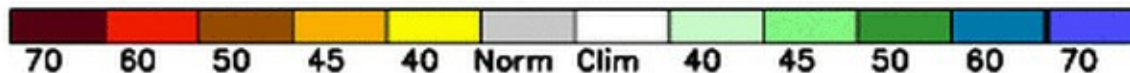
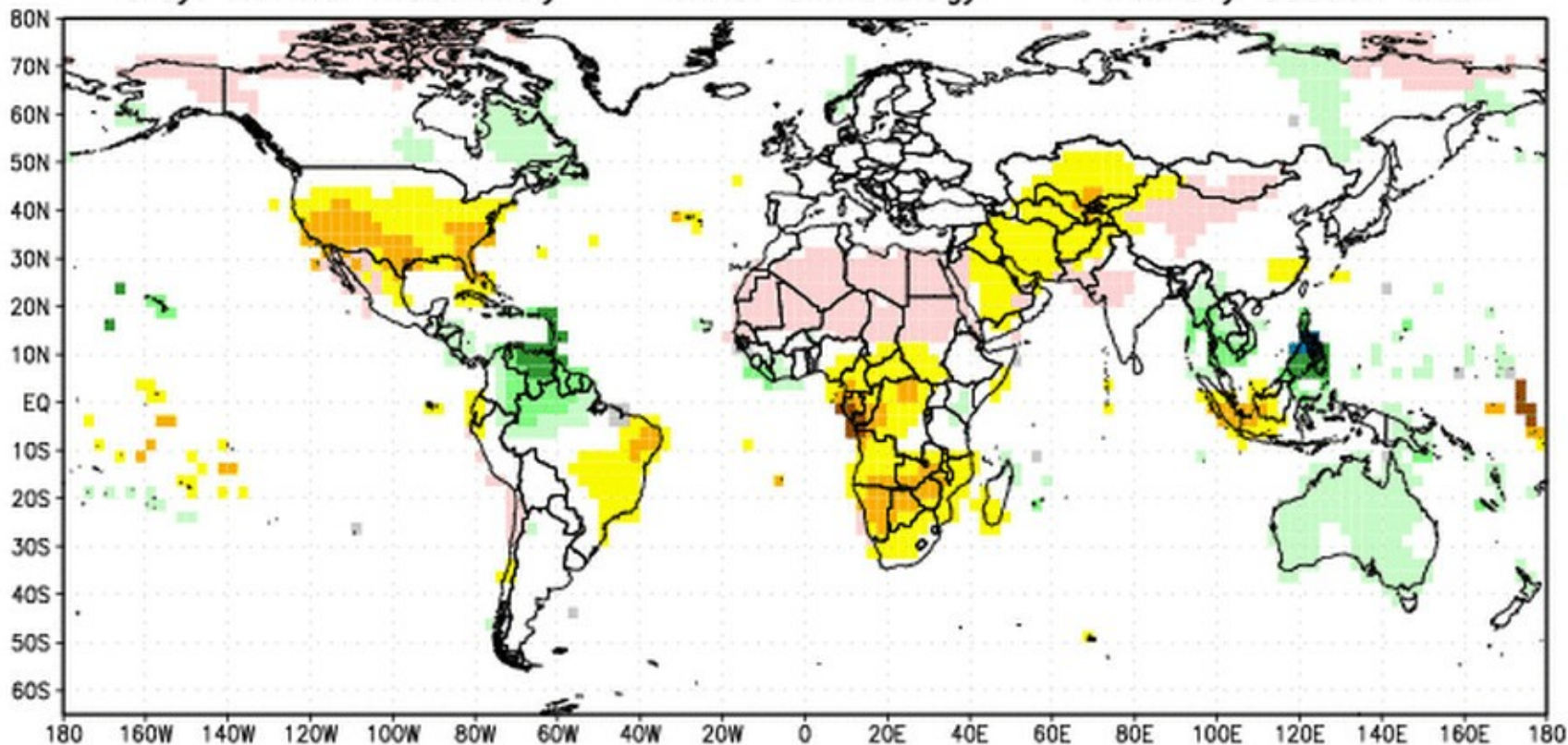


IRI Multi-Model Fcst: MAM Precip (made February 2012) 2-scheme Fcst_SST
Probability of Most Likely Tercile: Green—above normal Yellow/brown: below normal
Gray: Normal most likely White: Climatology Pink: Dry Season Mask



Modelagem

IRI Multi-Model Fcst: MAM Precip (made February 2012) 2-scheme Pers+Fcst_SST
 Probability of Most Likely Tercile: Green—above normal Yellow/brown: below normal
 Gray: Normal most likely White: Climatology Pink: Dry Season Mask

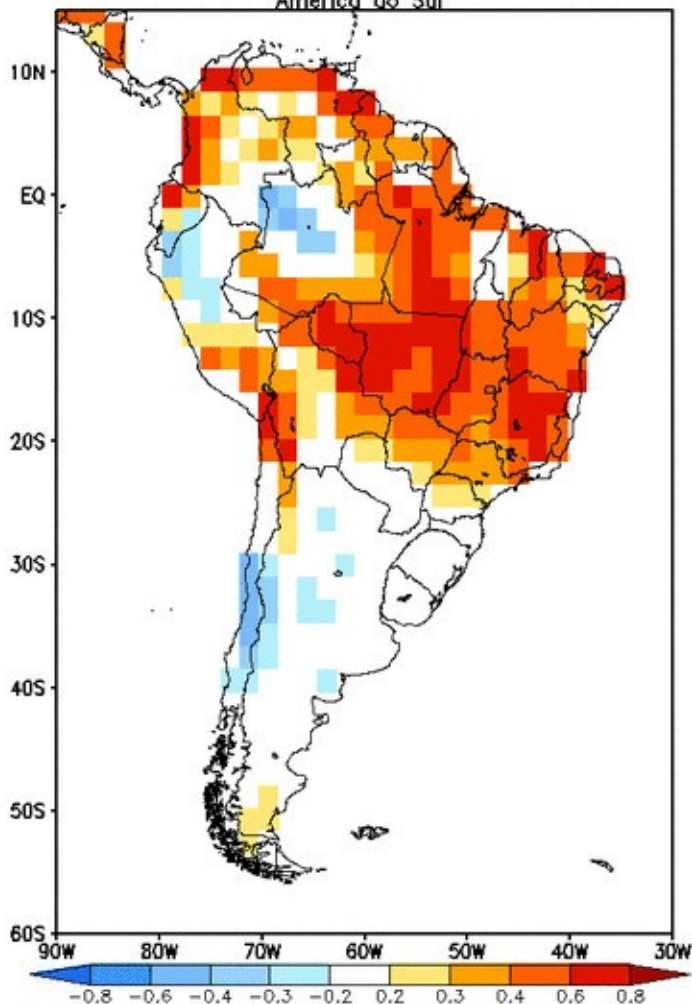


Temperatura - MCGA/CPTEC

CORRELAÇÃO DA ANOMALIA ENTRE OBSERV. E PREVISÃO (kuo)

MCGA-CPTEC: Temperatura (1979-2008) e Reanal.2m
produzido em Feb válido para MAM

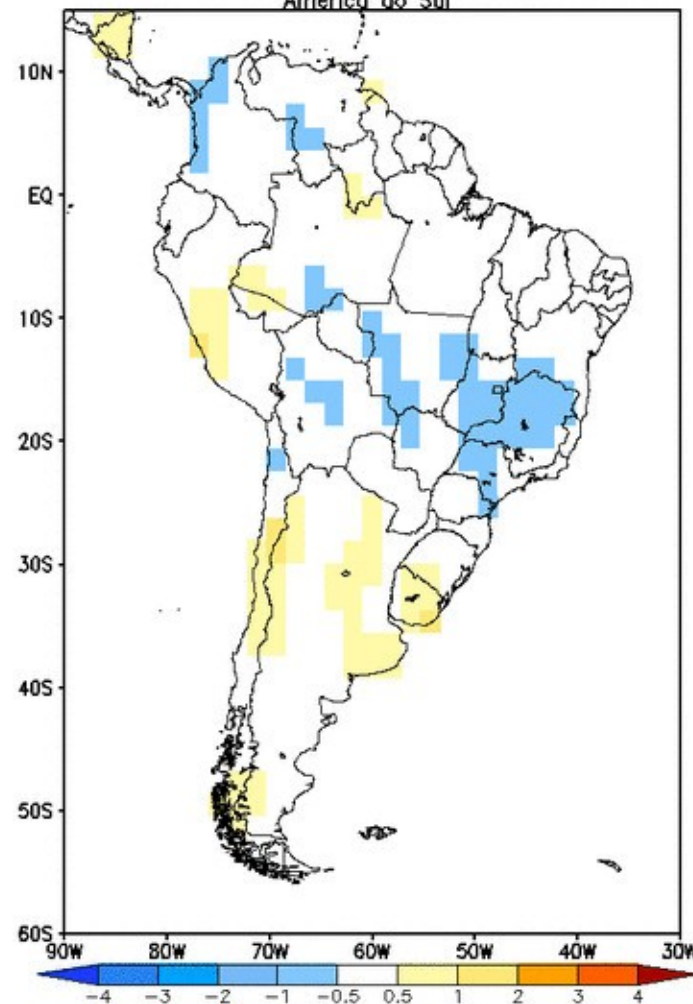
América do Sul



PREVISÃO: ANOMALIA DE TEMPERATURA (oC) kuo

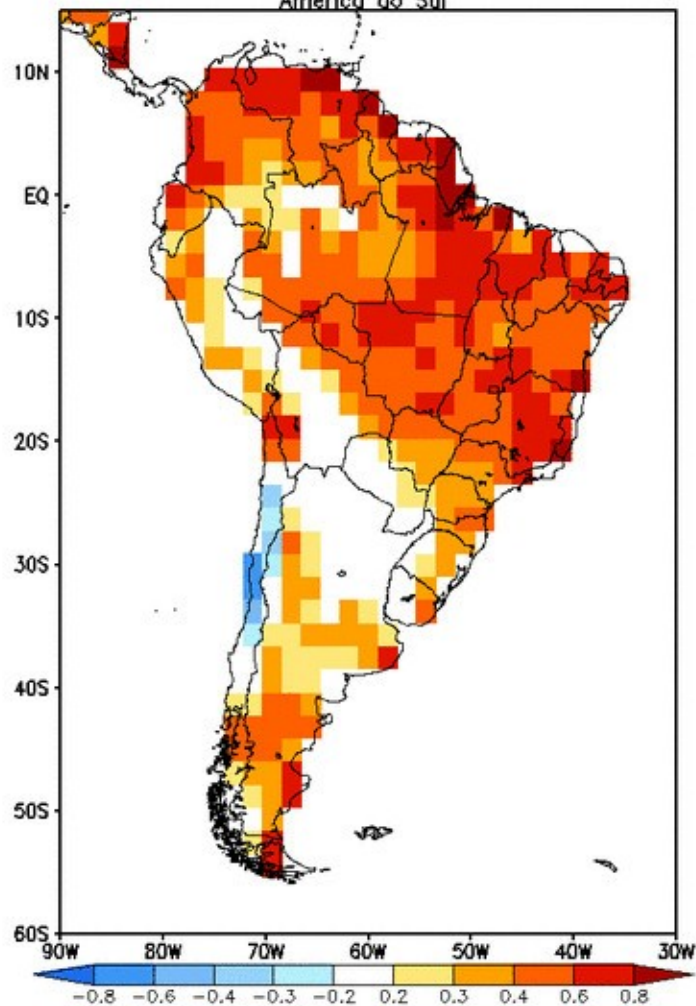
MCGA-CPTEC: Temperatura com tsm persistida
Produzida em Feb 2012, válido para MAM 2012

América do Sul



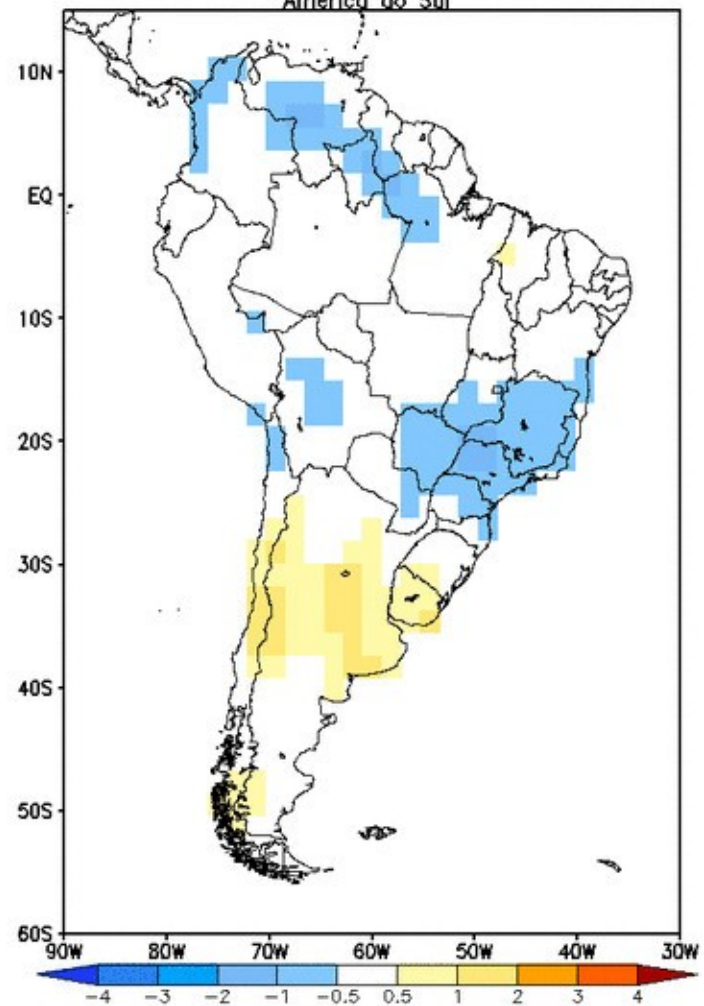
CORRELAÇÃO DA ANOMALIA ENTRE OBSERV. E PREVISÃO (ras)

MCGA-CPTEC: Temperatura (1979-2008) e Reanal.2m
 produzido em Feb. válido para MAM
 América do Sul



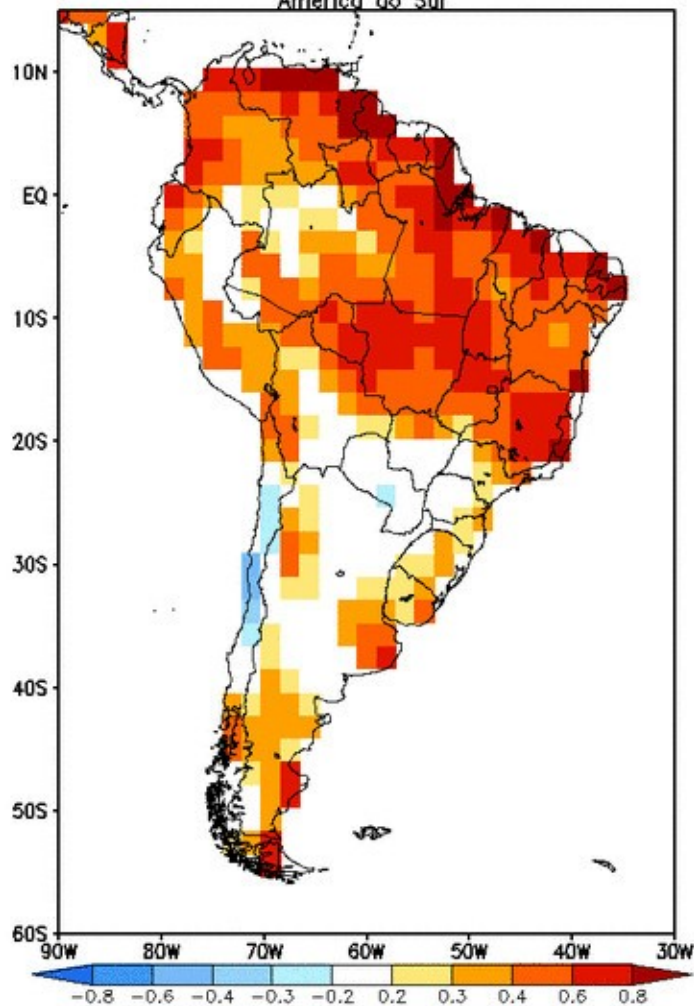
PREVISÃO: ANOMALIA DE TEMPERATURA (aC) ras

MCGA-CPTEC: Temperatura com Ism persistida
 Produzida em Feb. 2012, válido para MAM 2012
 América do Sul



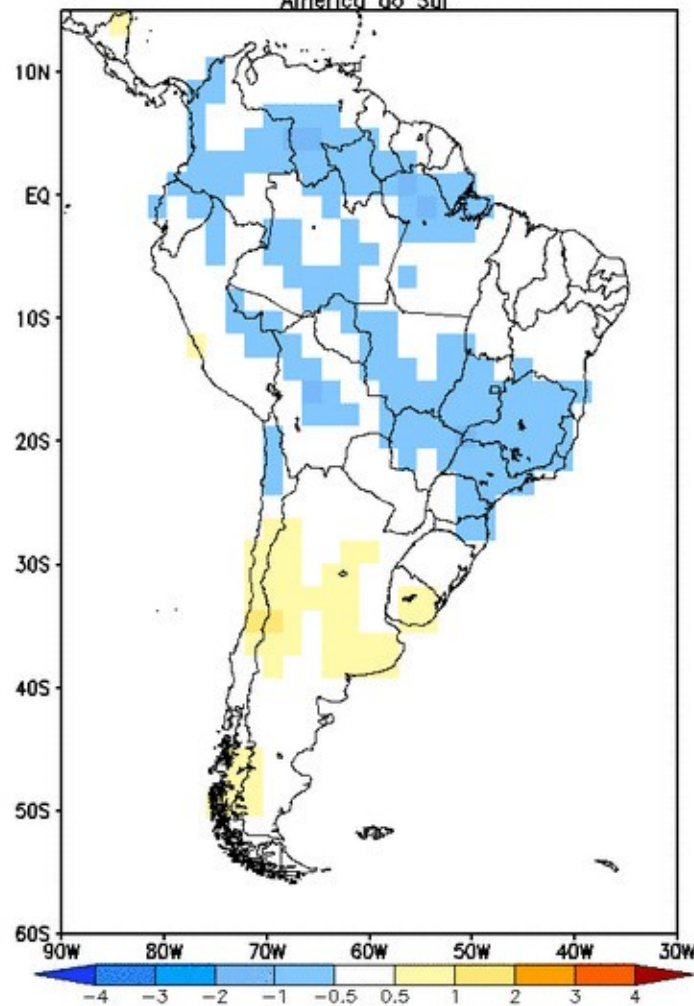
CORRELAÇÃO DA ANOMALIA ENTRE OBSERV. E PREVISÃO (grell)

MCGA-CPTEC: Temperatura (1979-2008) e Reanal.2m
 produzido em Feb. válido para MAM
 América do Sul



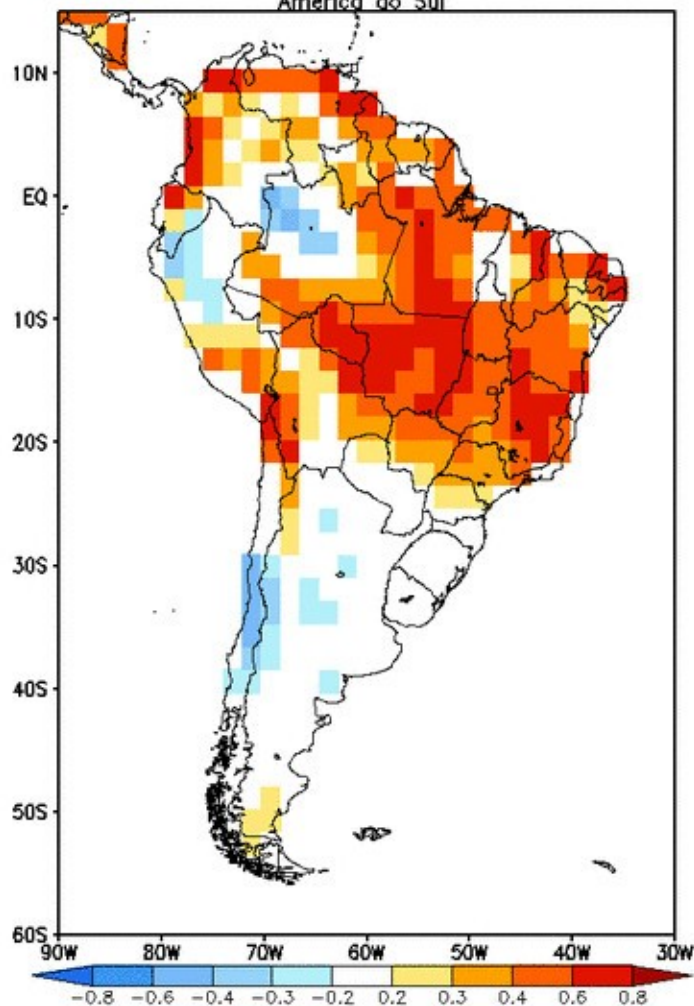
PREVISÃO: ANOMALIA DE TEMPERATURA (°C) grell

MCGA-CPTEC: Temperatura com Ism persistida
 Produzida em Feb 2012, válido para MAM 2012
 América do Sul



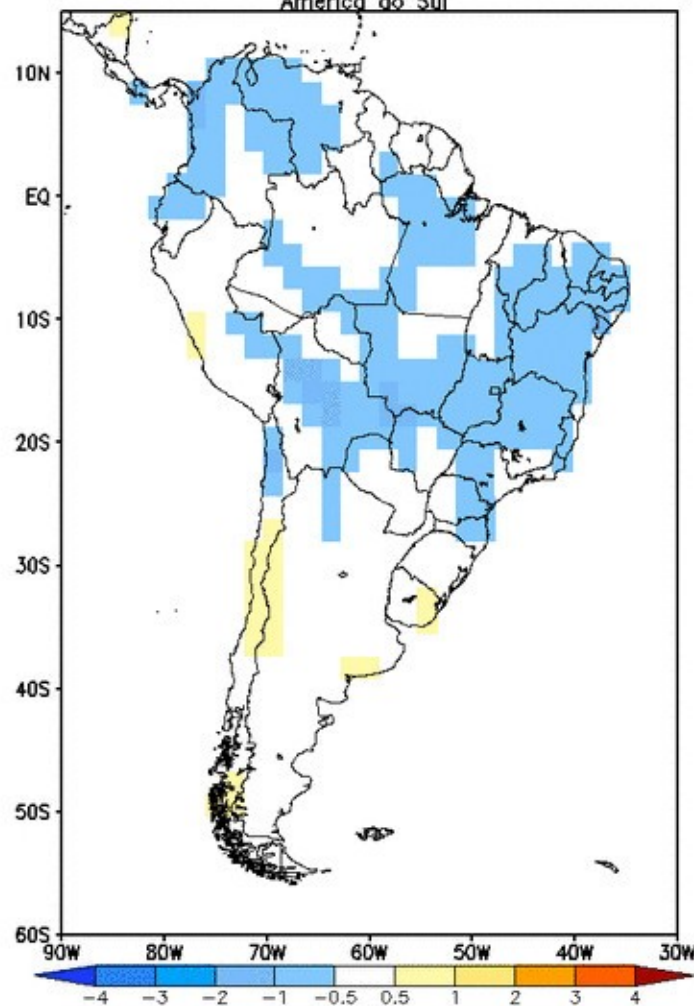
CORRELAÇÃO DA ANOMALIA ENTRE OBSERV. E PREVISÃO (kuo)

MCGA-CPTEC: Temperatura (1979-2008) e Reanal.2m
 produzido em Feb válido para MAM
 America do Sul



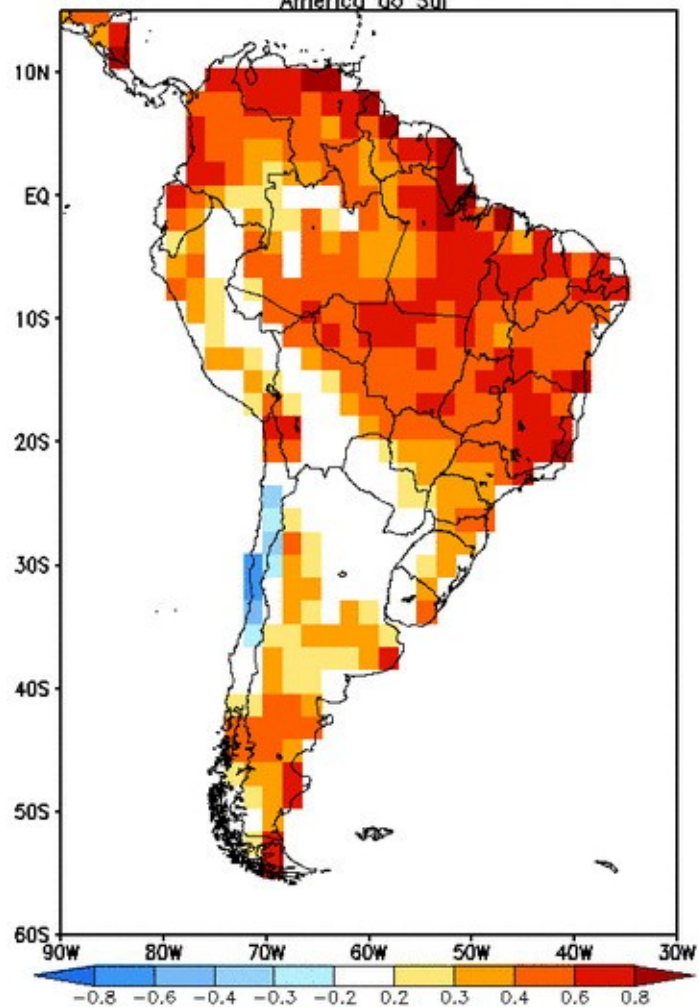
PREVISÃO: ANOMALIA DE TEMPERATURA (°C) kuo

MCGA-CPTEC: Temperatura com tsm prevista
 Produzido em Feb 2012, válido para MAM 2012
 America do Sul



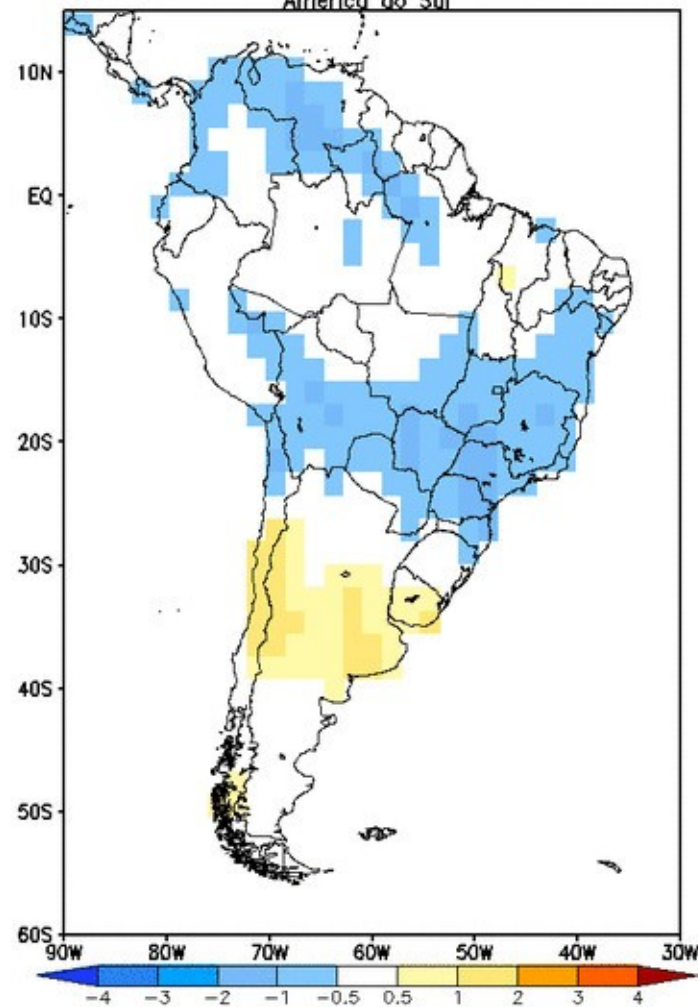
CORRELAÇÃO DA ANOMALIA ENTRE OBSERV. E PREVISÃO (ras)

MCGA-CPTEC: Temperatura (1979-2008) e Reanal.2m
 produzido em Feb válido para MAM
 América do Sul

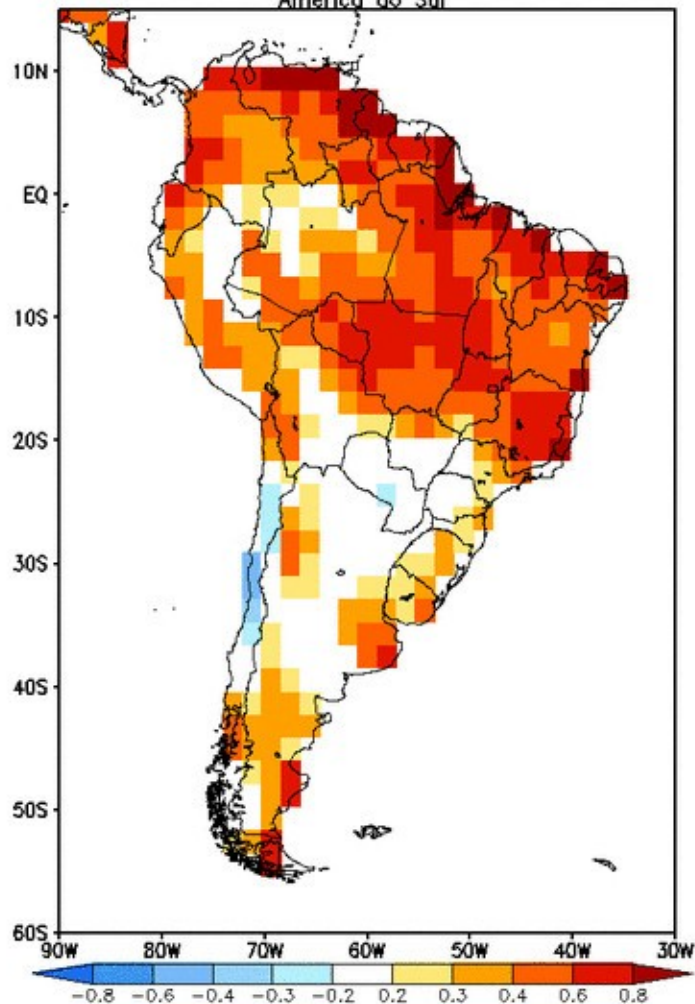


PREVISÃO: ANOMALIA DE TEMPERATURA (aC) ras

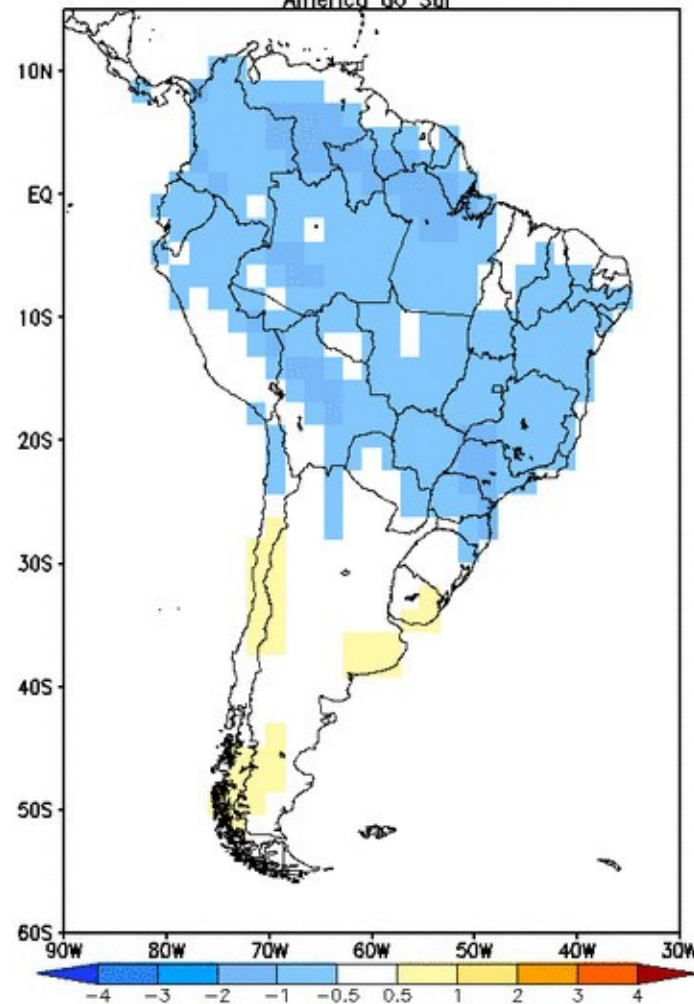
MCGA-CPTEC: Temperatura com tsm prevista
 Produzida em Feb 2012, válido para MAM 2012
 América do Sul



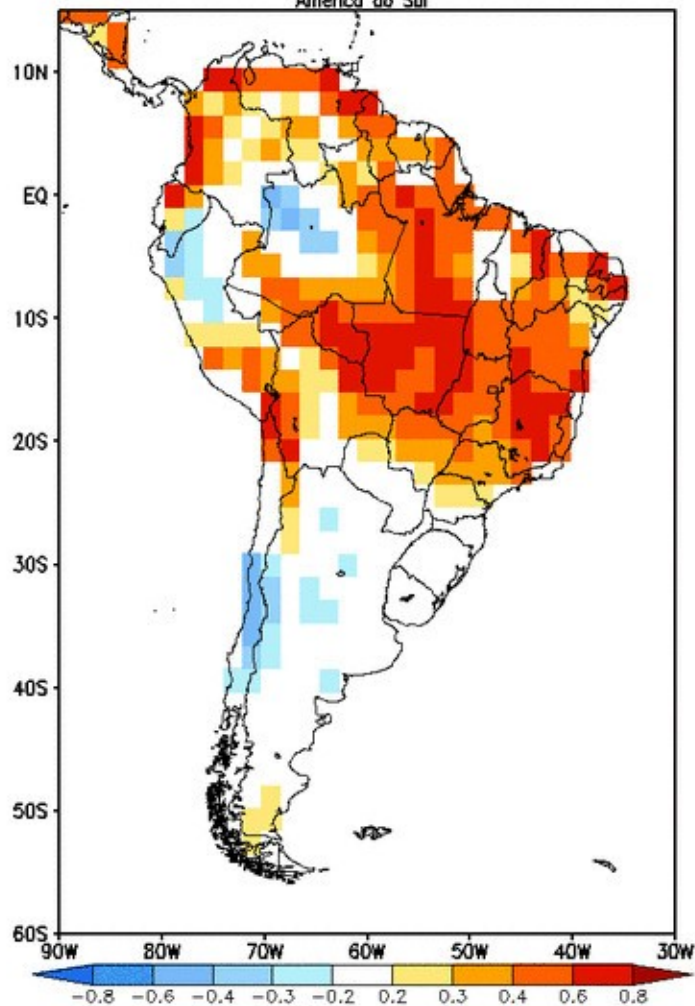
CORRELAÇÃO DA ANOMALIA ENTRE OBSERV. E PREVISÃO (grell)
 MCGA-CPTEC: Temperatura (1979-2008) e Reanal.2m
 produzido em Feb. válido para MAM
 América do Sul



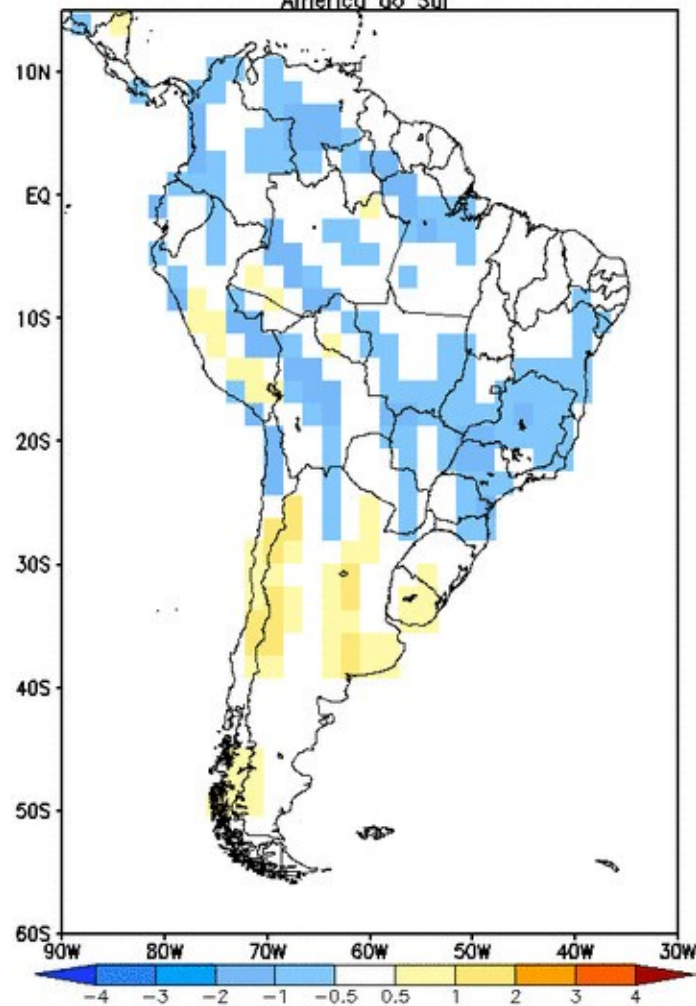
PREVISÃO: ANOMALIA DE TEMPERATURA (αC) grell
 MCGA-CPTEC: Temperatura com tsm prevista
 Produzida em Feb. 2012, válido para MAM 2012
 América do Sul



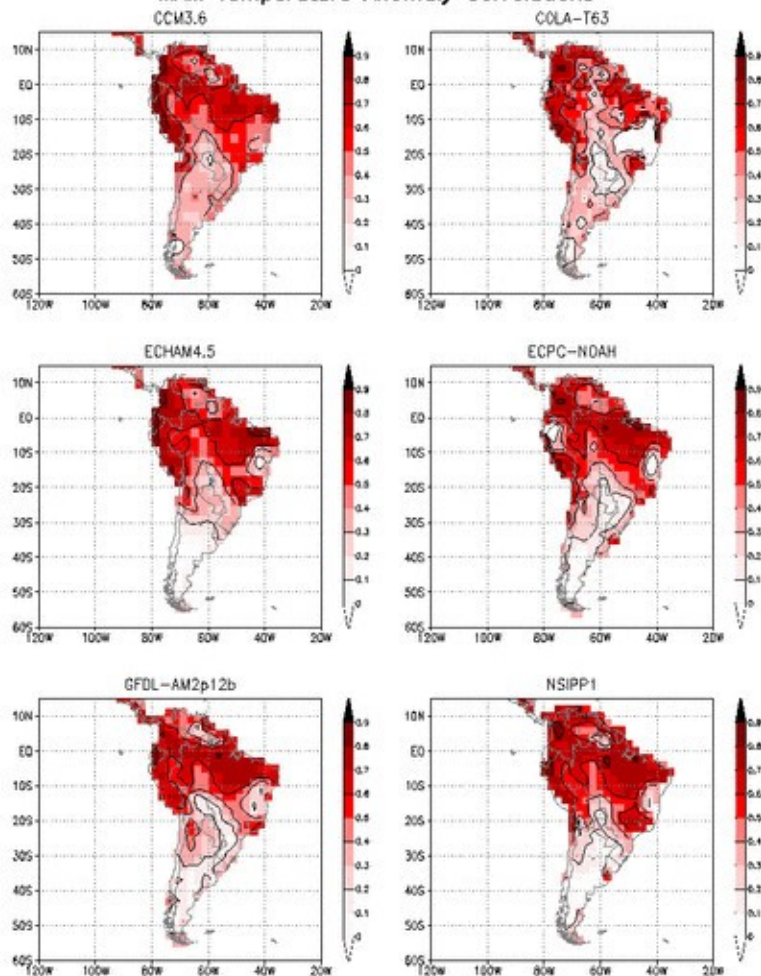
CORRELAÇÃO DA ANOMALIA ENTRE OBSERV. E PREVISÃO: TEMPERATURA (oC) [kuo+ras+grel]
 MCGA-CPTEC: Temperatura Multi-Model (1979-2008)
 Produzida em Feb, válido para MAM
 América do Sul



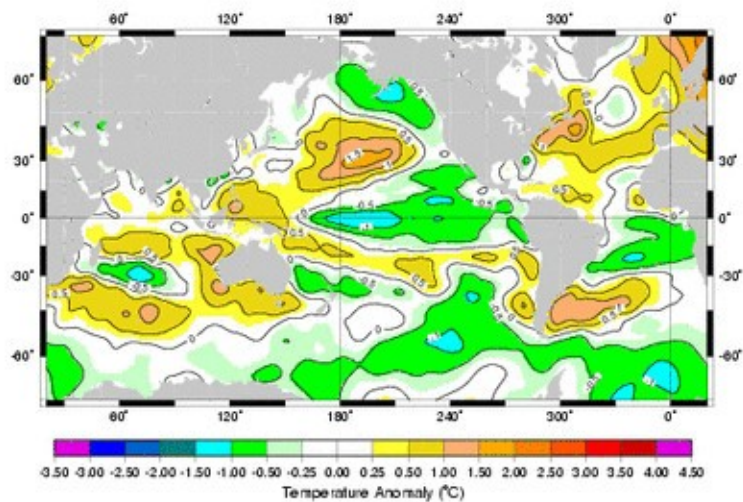
PREVISÃO: ANOMALIA DA TEMPERATURA (oC) [kuo+ras+grel]
 MCGA-CPTEC: Precipitação Multi-Model
 Produzida em Feb 2012, válido para MAM 2012
 América do Sul



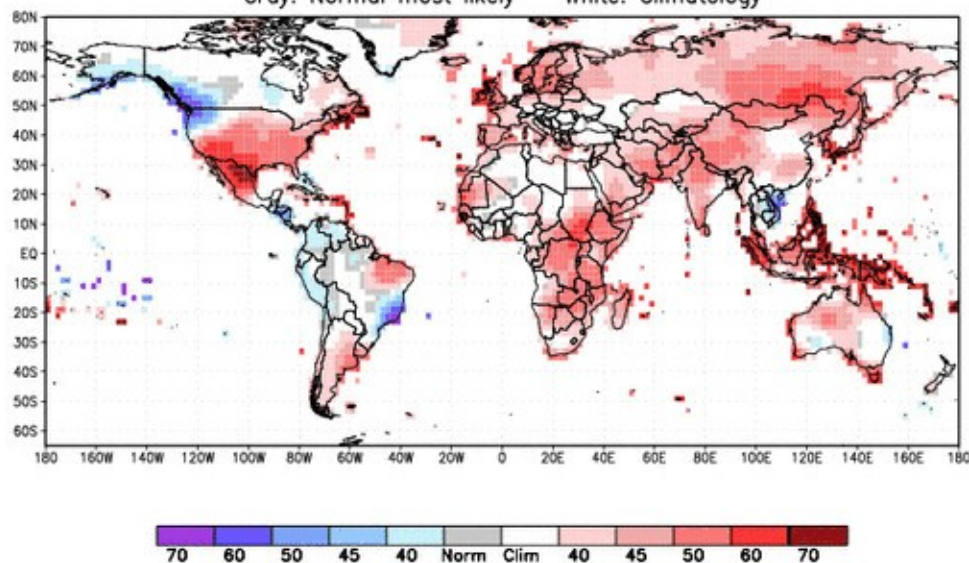
**Observations v. Models : 1950–2000
MAM Temperature Anomaly Correlations**



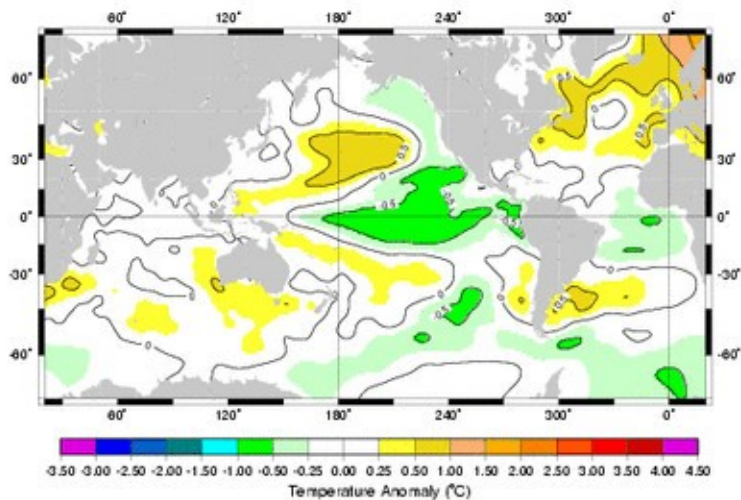
CPC SST Anomalles
Jan-12 (4-week average)



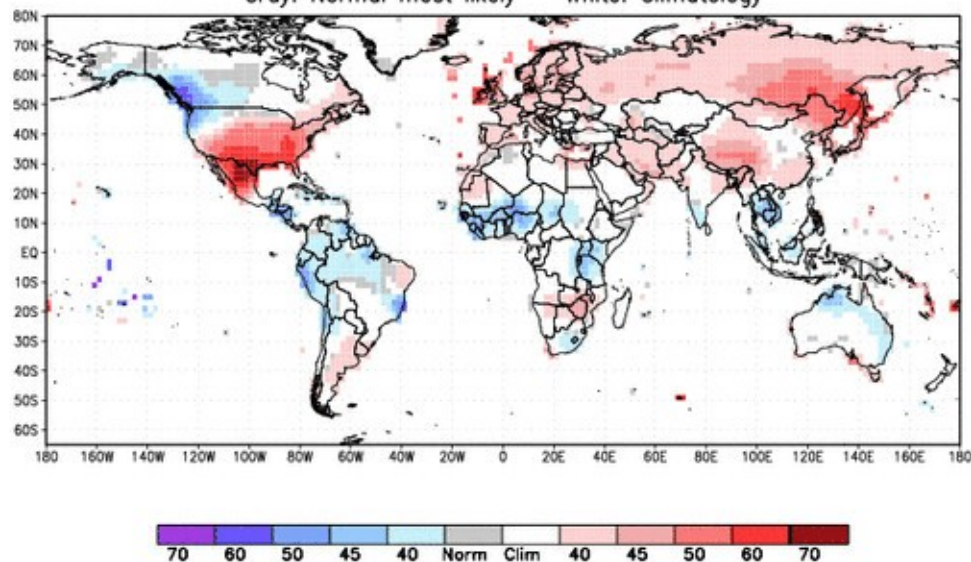
IRI Multi-Model Fcst: MAM Temp (made February 2012) 2-scheme Persis SST
Probability of Most Likely Tercile: Red=above normal Blue=below normal
Gray: Normal most likely White: Climatology



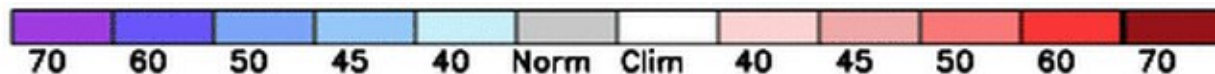
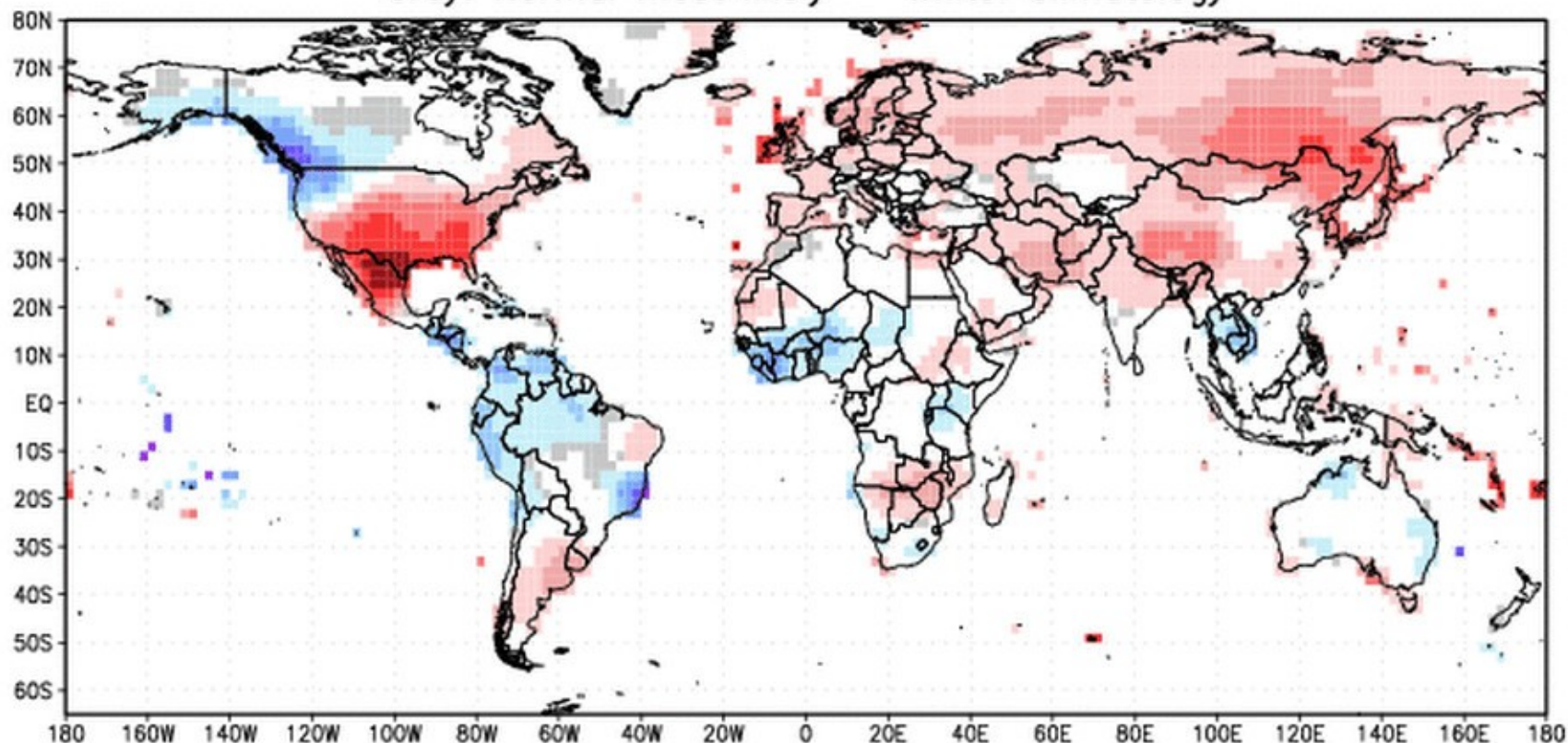
Global Blend SST Anomalies
(Tropical Forecast: Mean)
Forecast from FEB-2012 - Season MAM-2012



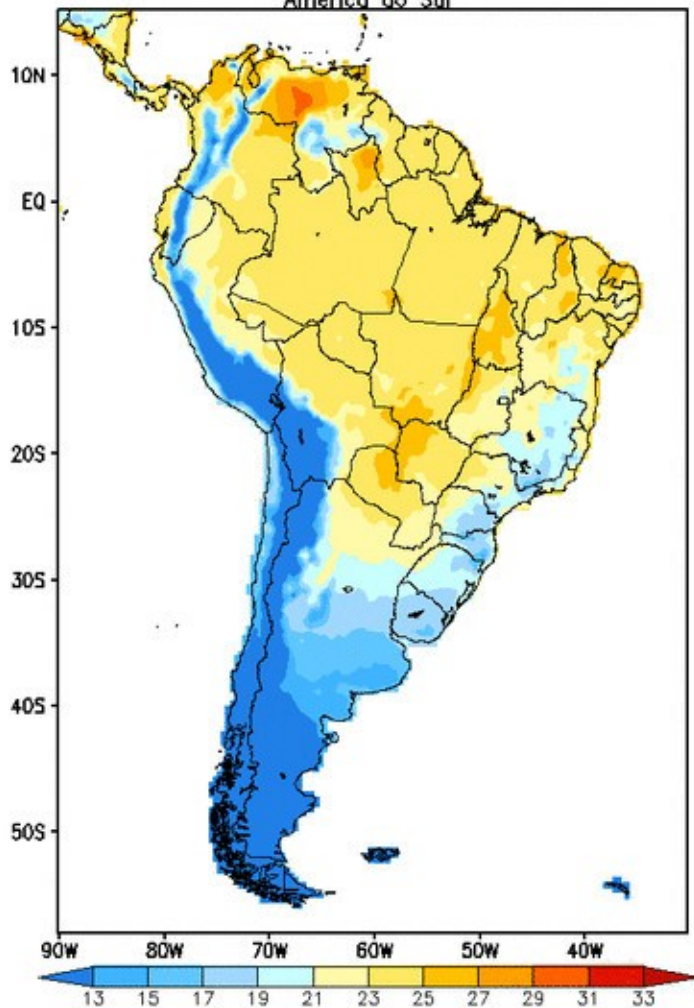
IRI Multi-Model Fcst: MAM Temp (made February 2012) 2-scheme Fcst_SST
Probability of Most Likely Tercile: Red=above normal Blue=below normal
Gray: Normal most likely White: Climatology



IRI Multi-Model Fcst: MAM Temp (made February 2012) 2-scheme Pers+Fcst_SST
 Probability of Most Likely Tercile: Red=above normal Blue=below normal
 Gray: Normal most likely White: Climatology



PREVISÃO: TEMPERATURA-2M (C)
 ETA-CPTEC: Temperatura com tsm persistido
 Produzida em Feb 2012, válida para MAM 2012
 América do Sul



PREVISÃO: ANOMALIA DE TEMPERATURA-2M (C)
 ETA-CPTEC: TEMPERATURA com tsm persistido
 Produzida em Feb 2012, válida para MAM 2012
 América do Sul

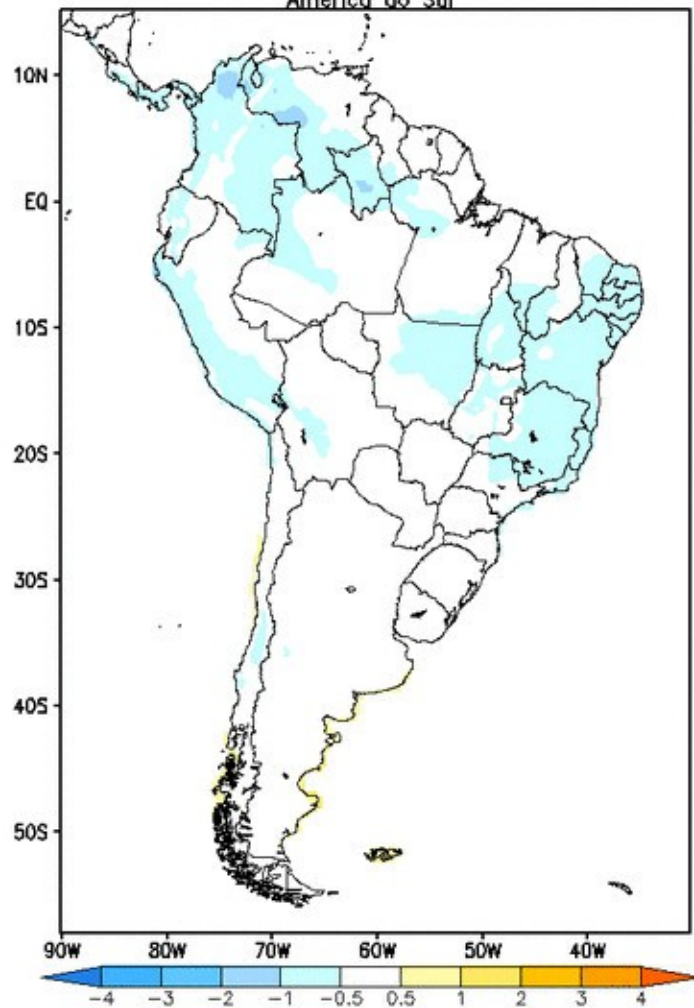


Figura de consenso



Verificação



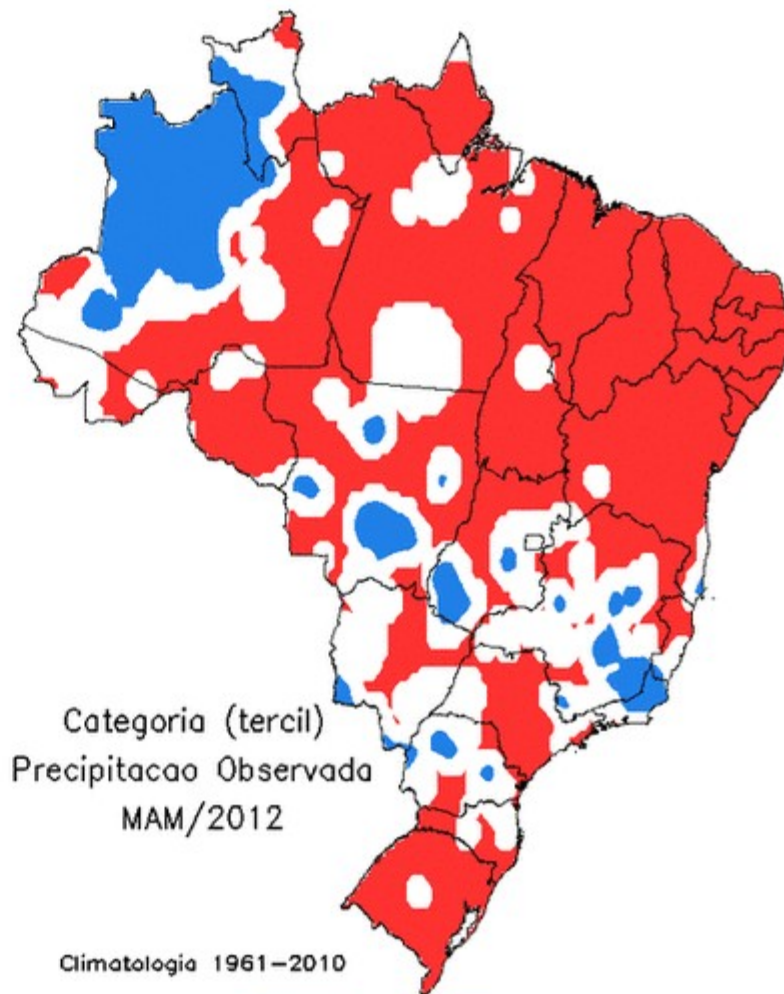
Previsão de probabilidade (%) de chuva em três categorias
 Abaixo da faixa normal Acima da faixa normal



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)



Categoria (tercil)
 Precipitação Observada
 MAM/2012

Climatologia 1961-2010



?

?

?

?

Questões?

?

?



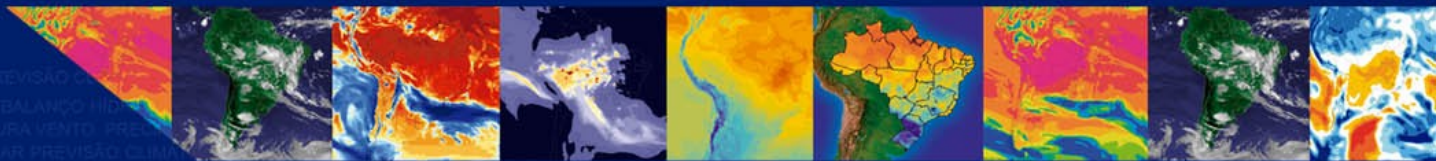
Centro de Previsão de
Tempo e Estudos Climáticos

CPTEC / INPE

www.cptec.inpe.br

Obrigada !

Ciência e
Tecnologia
a serviço
da sociedade



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

Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAIS RICO E PAIS SEM POBREZA