

Atlas de Cenários Climáticos Futuros para o Brasil

Projeções climáticas (precipitação e temperatura) para o Brasil durante a segunda metade do Século XXI usando modelos regionais, nos cenários de baixas emissões (otimista IPCC-B2) e de altas emissões (pessimista IPCC-A2)

Cachoeira Paulista, SP, Fevereiro 2007



Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE
Rodovia Presidente Dutra Km, 40
12630-000 Cachoeira Paulista, SP
Endereço eletrônico: www.cptec.inpe.br
Contato: marengo@cptec.inpe.br

© TODOS OS DEREITOS RESERVADOS

É permitida a reprodução dos mapas e informações contidas nesta publicação, desde que citada a fonte

Equipe Editorial

Letícia Faria, CPTEC/INPE, SP
Sebastião Ferraz Neto, CPTEC/INPE, SP
Rita V. Da Silva P. Vieira, CPTEC/INPE, SP

Equipe Científica:

Jose A. Marengo, Coordenador, CPTEC/INPE, SP

Carlos A. Nobre, CPTEC/INPE, SP
Igor Pisnitchenko, CPTEC/INPE, SP
Tatiana Tarasova, CPTEC/INPE, SP
María Valverde, CPTEC/INPE, SP
Renaud Laborbe, CPTEC/INPE, SP
Guillermo Obregón, CPTEC/INPE, SP
Julio P. Reyes Fernandez, CPTEC/INPE, SP
Wagner R. Soares, CPTEC/INPE, SP
Lincoln M. Alves, CPTEC/INPE, SP
Tércio Ambrizzi, IAG/USP, SP
Rosmeri P. Rocha, IAG/USP, SP
Simone T. Ferraz, IAG/USP, SP
Santiago. V. Quadra, IAG/USP
Eneas Salati, FBDS, RJ
Eneida Salati, FBDS, RJ
Tatiana Campanhol, FBDS, RJ
Nilson Villa Nova, ESALQ/USP, SP

Equipe técnica de apoio

Diana Raigoza, CPTEC/INPE, SP
Evanize Fidalgo, CPTEC/INPE, SP
Josiane C. M. de Oliveira, CPTEC/INPE, SP

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA
SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS - SBF
DIRETORIA DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – DCBio

Mudanças Climáticas Globais e Efeitos sobre a Biodiversidade

Sub projeto:

Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI

Atlas de Cenários Climáticos Futuros para o Brasil (Versão 1.0)

Projeções climáticas (precipitação e temperatura) para o Brasil durante a segunda metade do Século XXI usando modelos regionais, nos cenários de baixas emissões (otimista IPCC-B2) e de altas emissões (pessimista IPCC-A2)

J. Marengo, T. Ambrizzi, L. Alves, C. Nobre, I. Pisnitchenko

Cachoeira Paulista, SP
Fevereiro 2007

Agradecimentos

Este documento é derivado principalmente dos resultados dos projetos “*Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XX*”, apoiado pelo Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – Probio, financiado pelo MMA/BIRD/GEF/CNPq, e pelo Global Opportunity Fund-GOF do Reino Unido, através do projeto “*Using Regional Climate Change Scenarios for Studies on Vulnerability and Adaptation in Brazil and South América*”. Os pesquisadores do projeto agradecem ao CNPq pela outorga de bolsas de pesquisa para os colaboradores e de bolsas de produtividade na pesquisa para os líderes do projeto.

Outras fontes de financiamento incluem o Programa Nacional de Mudanças Climáticas do Ministério da Ciência e Tecnologia, a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (*FAPESP-Projeto de Pesquisa Temático 01/13816-1*), o Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq através do Projeto *Instituto do Milênio LBA II*, e o Projeto *GEOMA (Tema Modelagem Climática)*.

As simulações dos modelos climáticos regionais foram feitas no CPTEC-INPE e no IAG/USP, e agradecemos a Dra. Maria Assunção F. Da Silva Dias, Coordenadora Geral do CPTEC por facilitar o uso do supercomputador NEC SX-6 para rodar o modelo Eta/CPTEC.

Estendemos nosso agradecimento a Júlio C. Roma do MMA pelo seu apoio durante o desenvolvimento do projeto, e a Hélio Camargo, Letícia Faria, Regina S. Alvalá, Rita Da Silva P. Vieira, Lincoln Alves, e Sebastião Ferraz Neto entre outros pelo apoio na produção de figuras e mapas que fazem parte do Atlas.

Modelo Global utilizado para a regionalização (“downscaling”) fornecendo as condições de contorno: HadAM3P

A componente atmosférica do modelo (HadAM3P) permite também a emissão, transporte e oxidação de compostos de enxofre, o que permite que os efeitos diretos e indiretos das forçantes de sulfatos possam ser modeladas nos cenários climáticos. A componente oceânica tem uma resolução vertical de 20 níveis e uma resolução horizontal de $1.25 \times 1.25^\circ$. Assim é possível representar processos importantes e as estruturas das correntes oceânicas. O HadAM3P foi o modelo usado como condição de contorno para as rodadas dos três modelos regionais.

O HadAM3P rodou com as TSM geradas pela componente oceânica do HadCM3. O esquema de parametrização da superfície deste modelo foi desenvolvido por Cox et al. (1998) e exclui representações de gelo e umidade do solo assim como a evaporação que depende a resistência estomatal e dos gradientes de vapor de água e do CO₂. Esta versão não tem os esquemas TRIFFID e MOSES de versões posteriores do HadCM3 (Cox et al 2000) que geram o chamado Amazon die back da Amazônia. O HadAM3 é derivado de uma versão anterior do modelo climático HadAM2b, descrito por Stratton (1999), contendo várias melhorias. Mais referências sobre os modelos HadCM3 e HadAM3 podem ser encontradas em Gordon et al (2000), Pope et al. (2000), Cox et al (1999), Johns et al (1997); e no website do Hadley Centre:

<http://www.met-office.gov.uk/research/hadelycebtre/models/HadCM3.html>

Modelos regionais utilizados para a regionalização (“downscaling”)

-Modelo HadRM3P

A versão atual do modelo regional do Hadley Centre é o HadRM3, que é baseado na versão mais recente do HadCM3. Possui uma resolução horizontal de 50 km com 19 níveis na vertical (da superfície até 30 km na estratosfera), e 4 níveis no solo. O HadRM3 usa a mesma formulação climática do modelo HadCM3 o que permite que o modelo regional forneça projeções climáticas consistentes com o modelo global. O modelo HadRM3 tem sido utilizado em várias regiões do mundo, como na Europa, China e Índia (Veja Relatório 3-Ambrizzi et al. 2007 e Jones et al. 2004).

-Modelo Eta/CPTEC

O modelo regional Eta é proveniente do National Centers for Environmental Prediction (NCEP). A topografia é resolvida na forma de degraus discretos. A coordenada se baseia em pressão, o que a torna aproximadamente horizontal. Esta característica da coordenada *eta* reduz consideravelmente os problemas nos cálculos das derivadas horizontais próximas de regiões de montanha, comuns na coordenada *sigma*, e conseqüentemente os problemas relacionados com o termo importante da força do gradiente horizontal de pressão. A resolução horizontal é de 50 km (Veja Relatório 3-Ambrizzi et al. 2007 e Pisnitchenko et al. 2006).

-Modelo RegCM3

O RegCM3 é um modelo compressível, hidrostático, com coordenada vertical *sigma*, e de área limitada em diferenças finitas. Para integração no tempo utiliza o esquema “split-explicit” e na presença de intensos gradientes topográficos inclui um esquema para reduzir a difusão horizontal. O modelo roda com uma resolução horizontal de 50 km (Veja Relatório 3-Ambrizzi et al. 2007).

Estratégia do downscaling dinâmico

O esquema da Figura 1 ilustra a sistemática a ser utilizada nesta proposta. As diferenças entre os 3 modelos regionais já servirão como uma estimativa das incertezas dos cenários climáticos do futuro. Anomalias da correlação foram calculadas para algumas regiões do Brasil para o clima do presente, com o intuito de detectar áreas onde os modelos tem um sinal consistente, o que sugeriria um grau de confiança das projeções de clima do futuro.

A mesma figura mostra a suíte operacional de modelos regionais (RegCM3, HadRM3 e Eta/CPTEC) que serão utilizados com as condições do modelo global HadAM3P. Aqueles modelos regionais que apresentarem bom desempenho na simulação do clima atual serão utilizados para as projeções regionalizadas de clima futuro. A saída dos diferentes modelos regionais será combinada numa única saída usando a técnica de “ensemble”, implementando uma climatologia atual de 1961-90 e as climatologias sazonais para os cenários **IPCC-A2 (Altas emissões ou pessimista) e IPCC-B2 (Baixas emissões ou otimista)** no período 2071-2100. Mapas de anomalias da chuva e temperatura do ar a nível mensal, sazonal e anual foram implementados para toda a América do Sul.

Os domínios espaciais a serem utilizados nas simulações com os modelos numéricos regionais foram os seguintes, respeitando a condição do Edital do PROBIO que as fronteiras norte, sul, leste e oeste dos modelos estejam a pelo menos 1.000 km das fronteiras do Brasil.

Modelo	Domínio Espacial
Eta/CPTEC	15N-50S; 25W-90W
RegCM3	15N-50S; 25W-90W
HadRM3	15N-50S; 25W-90W

PROBIO-Downscaling de clima futuro [(2071-2100)-(1961-90)]

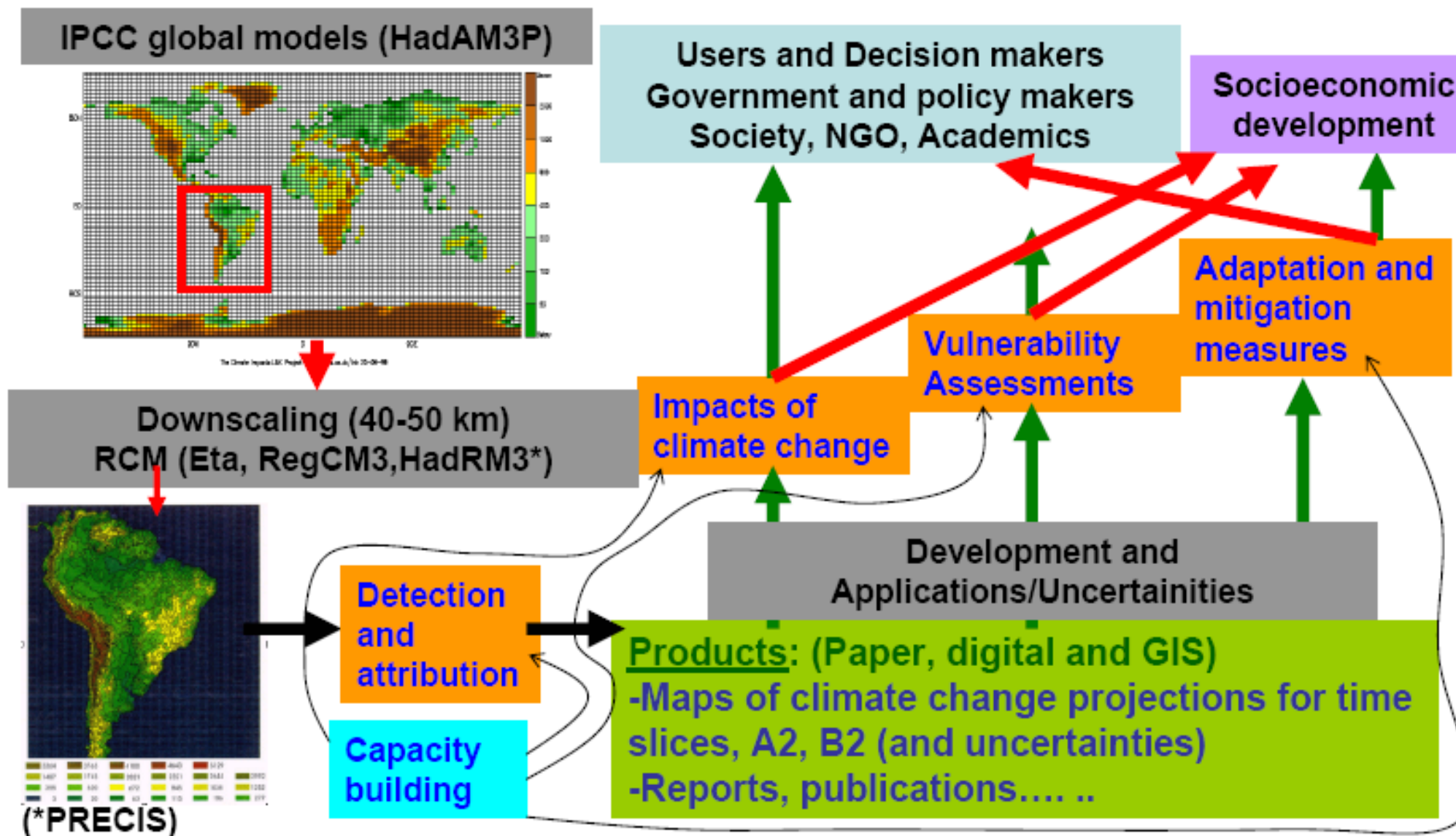


Figura 1. Esquema operacional de modelos globais e regionalização (“downscaling”) usando os modelos de IPCC e os modelos regionais Eta, RegCM3 e HadRM3.

Produtos gerados (mapas com as projeções climáticas anuais e sazonais dos modelos regionais)

O “multimodel ensemble” ou média aritmética dos 3 modelos regionais é utilizado com uma resolução de 50 km, para todo o Brasil e para 4 regiões importantes estabelecidas pelo PROBIO.

Os produtos gerados pelo projeto incluídos neste Atlas são:

- *Mapas com as projeções de cenários de climas futuros para o Brasil (médias sazonais e anuais de temperatura do ar à superfície e precipitação pluviométrica) a partir dos resultados do “ensemble” dos três modelos regionais, para o período de 2071-2100 em relação a 1961-1990, para dois cenários de emissão (B2, baixas emissões, e A2, altas emissões).*
- *Mapas com as projeções de cenários de climas futuros regionalizados para algumas regiões do Brasil (médias sazonais e anuais de temperatura do ar à superfície, precipitação pluviométrica) a partir dos resultados do “ensemble” dos três modelos regionais, para o período de 2071-2100 em relação a 1961-1990, para dois cenários de emissão (B2, baixas emissões, e A2, altas emissões).*
- *Os mapas de chuva são apresentados como anomalias em %.*
- *Os mapas de temperatura são apresentados como anomalias em °C.*

Regiões em estudo

A regionalização será apresentada para escala de 0,5º latitude x 0,5º longitude. Os resultados de cenários são apresentados em mapas nas seguintes escalas

América do Sul:	1:30.000.000
Amazônia:	1:15.000.000
Pantanal;	1:12.000.000
Nordeste:	1:12.000.000
Sul do Brasil-Bacia do Paraná	1:12.000.000

Precipitação (%)

América do Sul

w79°11' w67°46' w56°22' w44°58' w33°33'

MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário: A2 (alta emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600 1200 km

Projeção POLICONICA/SAD69

n00°07'

n00°07'

s08°31'

s08°31'

s17°10'

s17°10'

s25°48'

s25°48'

s34°27'

Anomalia (%)



w79°11'

w67°46'

w56°22'

w44°58'

w33°33'



w79°11' w67°46' w56°22' w44°58' w33°33'

MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

Período: Verão
Cenário: A2 (alta emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Anomalia (%)



w79°11' w67°46' w56°22' w44°58' w33°33'

n08°46'

n00°07'

s08°31'

s17°10'

s25°48'

s34°27'

Escala 1:30.000.000

0 600 1200 km

Projeção POLICONICA/SAD69



w79°11' w67°46' w56°22' w44°58' w33°33'

MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário: A2 (alta emissão)

n00°07'

n00°07'

s08°31'

s08°31'

s17°10'

s17°10'

s25°48'

s25°48'

s34°27'

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600 1200 km

Projeção POLICONICA/SAD69

Anomalia (%)



w79°11'

w67°46'

w56°22'

w44°58'

w33°33'



w79°11' w67°46' w56°22' w44°58' w33°33'

MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: A2 (alta emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600 1200 km

Projeção POLICONICA/SAD69

n00°07'

n00°07'

s08°31'

s08°31'

s17°10'

s17°10'

s25°48'

s25°48'

s34°27'

Anomalia (%)

- 60
- 40 a 60
- 20 a 40
- 10 a 20
- 10 a 10
- 20 a -10
- 40 a -20
- 60 a -40
- 60

w79°11'

w67°46'

w56°22'

w44°58'

w33°33'



w79°11' w67°46' w56°22' w44°58' w33°33'

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: A2 (alta emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600 1200 km

Projeção POLICONICA/SAD69

n00°07'

n00°07'

s08°31'

s08°31'

s17°10'

s17°10'

s25°48'

s25°48'

s34°27'

w79°11'

w67°46'

w56°22'

w44°58'

w33°33'

**Anomalia
(%)**



w79°11' w67°46' w56°22' w44°58' w33°33'

MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário B2: (baixa emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600 1200 km

Projeção POLICONICA/SAD69

Anomalia (%)



w79°11' w67°46' w56°22' w44°58' w33°33'

n08°4'

n00°7'

s08°1'

s17°3'

s25°3'

s34°27'

n00°07'

s08°31'

s17°10'

s25°48'



w79°11' w67°46' w56°22' w44°58' w33°33'

MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

Período: Verão
Cenário B2: (baixa emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600 1200 km

Projeção POLICONICA/SAD69

n00°07'

n00°07'

s08°31'

s08°31'

s17°10'

s17°10'

s25°48'

s25°48'

s34°27'

w79°11'

w67°46'

w56°22'

w44°58'

w33°33'

Anomalia (%)



w79°11' w67°46' w56°22' w44°58' w33°33'

MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário B2: (baixa emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600 1200 km

Projeção POLICONICA/SAD69

n00°07'

n00°07'

s08°31'

s08°31'

s17°10'

s17°10'

s25°48'

s25°48'

s34°27'

Anomalia (%)

- 60
- 40 a 60
- 20 a 40
- 10 a 20
- 10 a 10
- 20 a -10
- 40 a -20
- 60 a -40
- 60

w79°11'

w67°46'

w56°22'

w44°58'

w33°33'



w79°11' w67°46' w56°22' w44°58' w33°33'

MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário B2: (baixa emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600 1200 km

Projeção POLICONICA/SAD69

n00°07'

n00°07'

s08°31'

s08°31'

s17°10'

s17°10'

s25°48'

s25°48'

s34°27'

Anomalia (%)



w79°11'

w67°46'

w56°22'

w44°58'

w33°33'



w79°11' w67°46' w56°22' w44°58' w33°33'

MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário B2: (baixa emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600 1200 km

Projeção POLICONICA/SAD69

Anomalia (%)



n00°07'

s08°31'

s17°10'

s25°48'

n00°07'

s08°31'

s17°10'

s25°48'

s34°27'

w79°11'

w67°46'

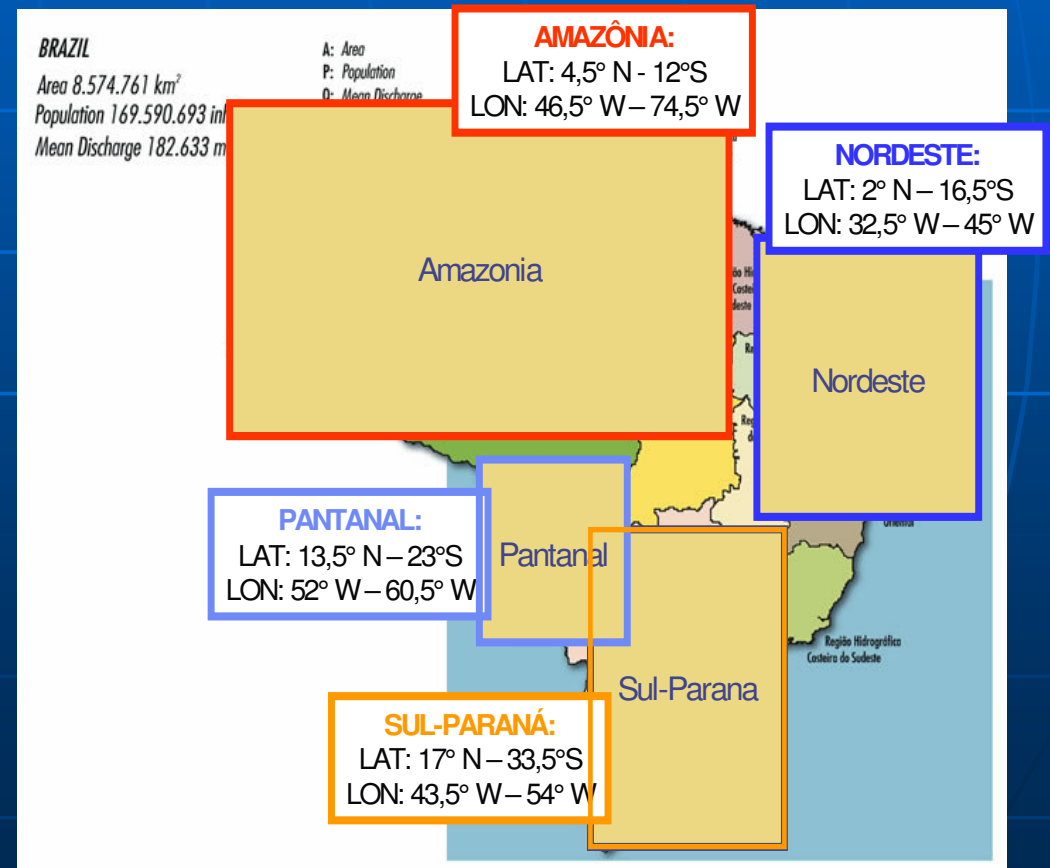
w56°22'

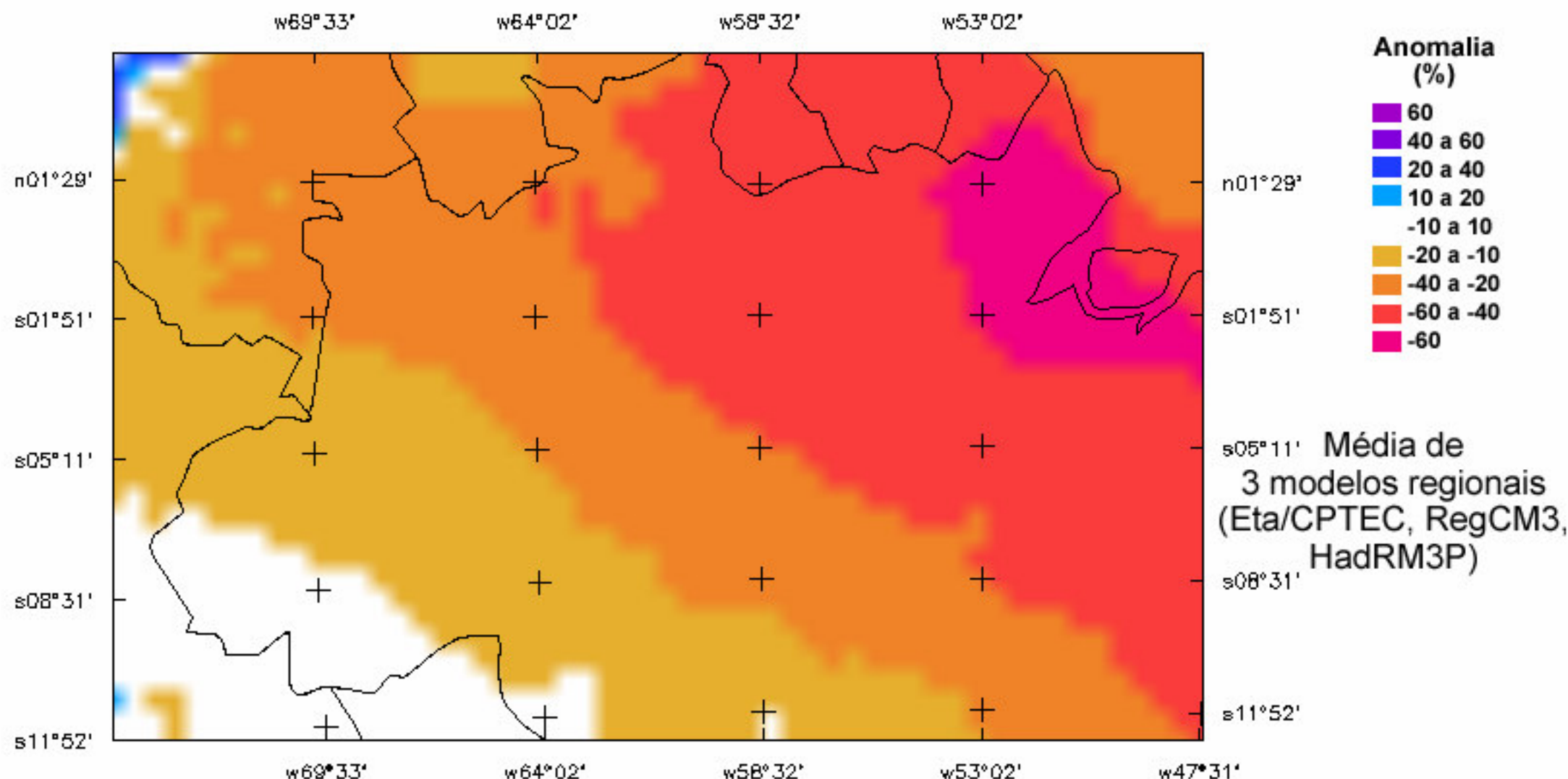
w44°58'

w33°33'



Amazônia





**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100
(em relação a média 1961-1990)**

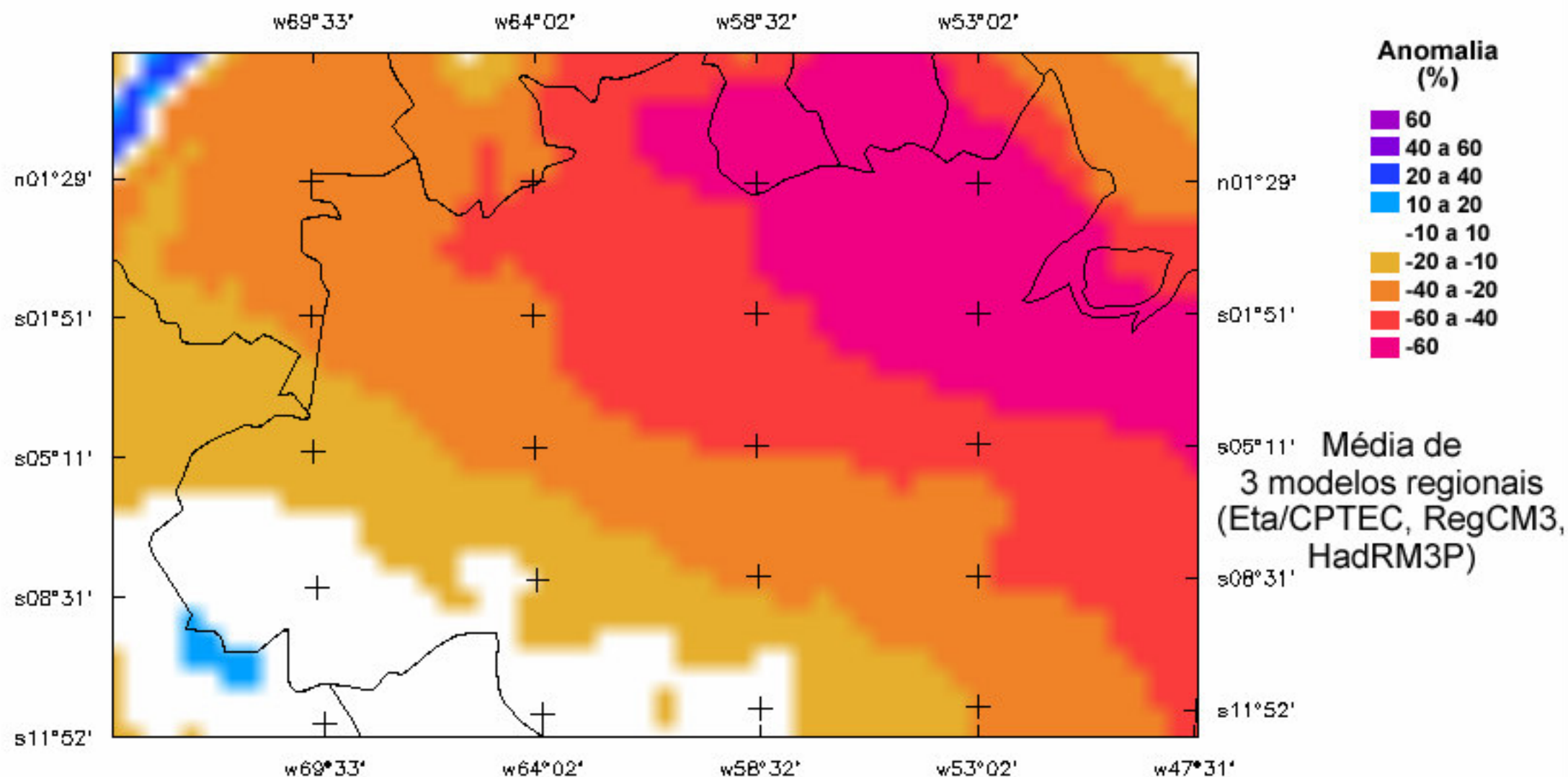
Período: Anual
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

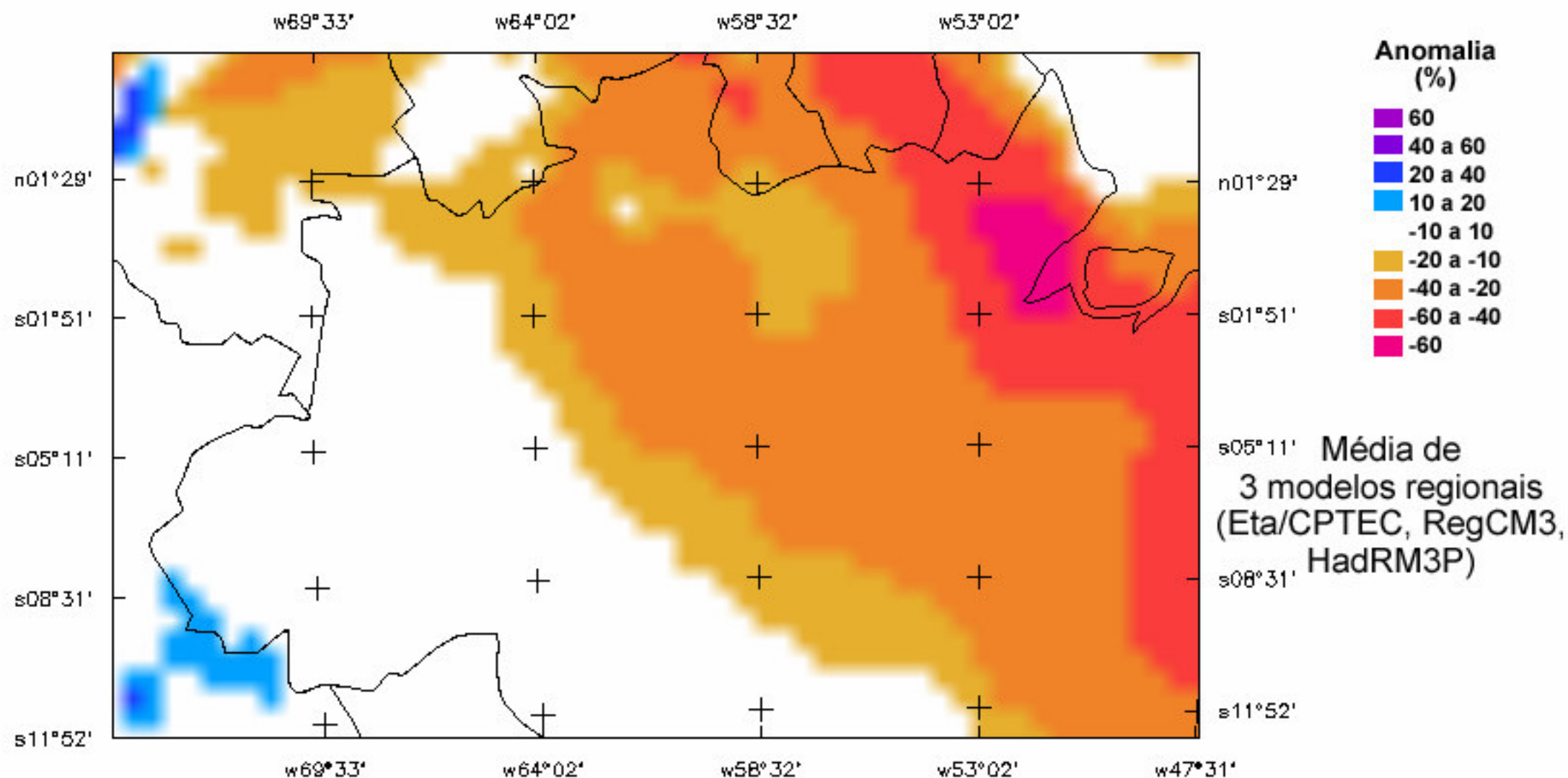
Projeção POLICONICA/SAD69





**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100
(em relação a média 1961-1990)**





**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

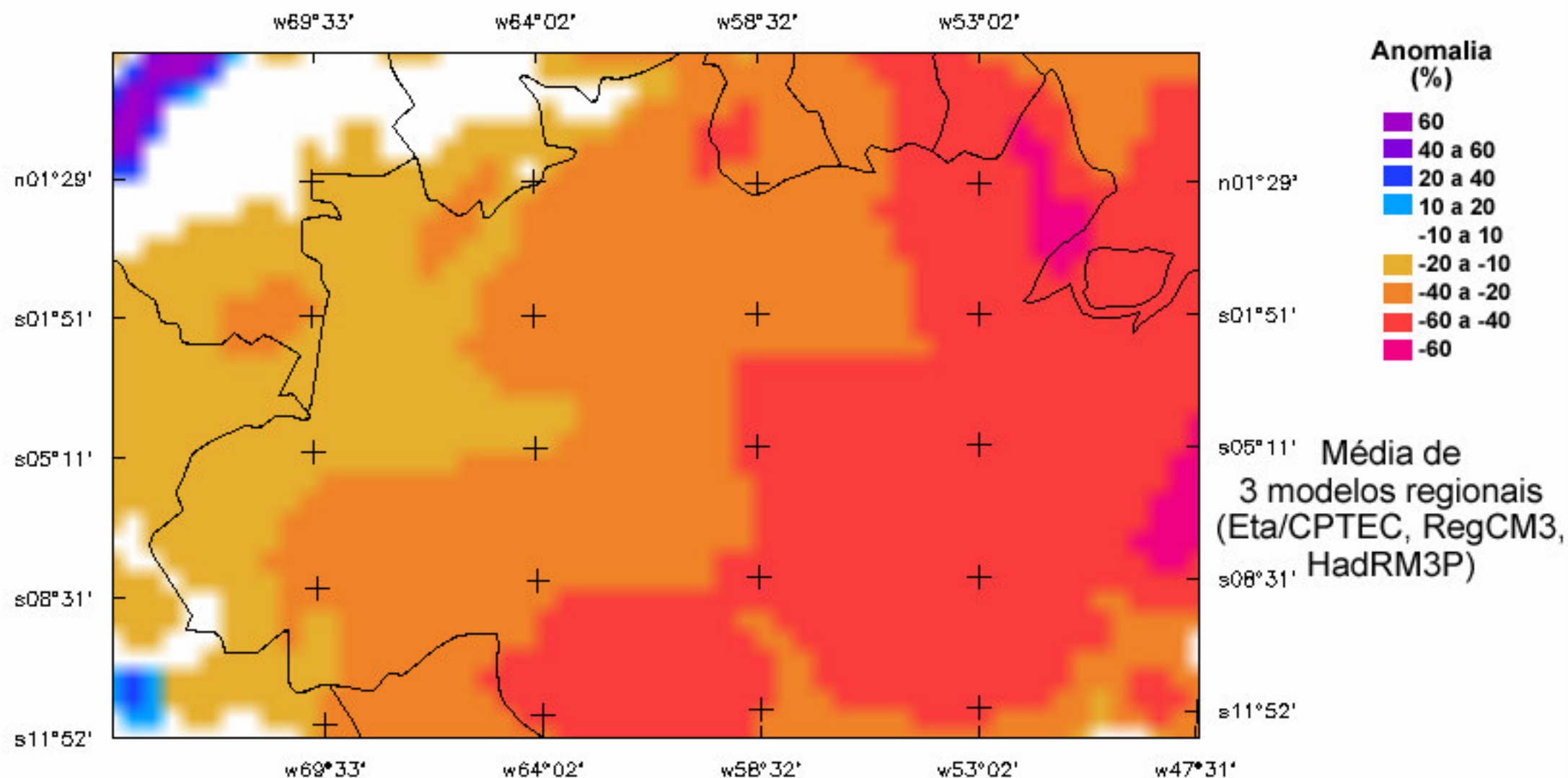
Período: Outono
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69





**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

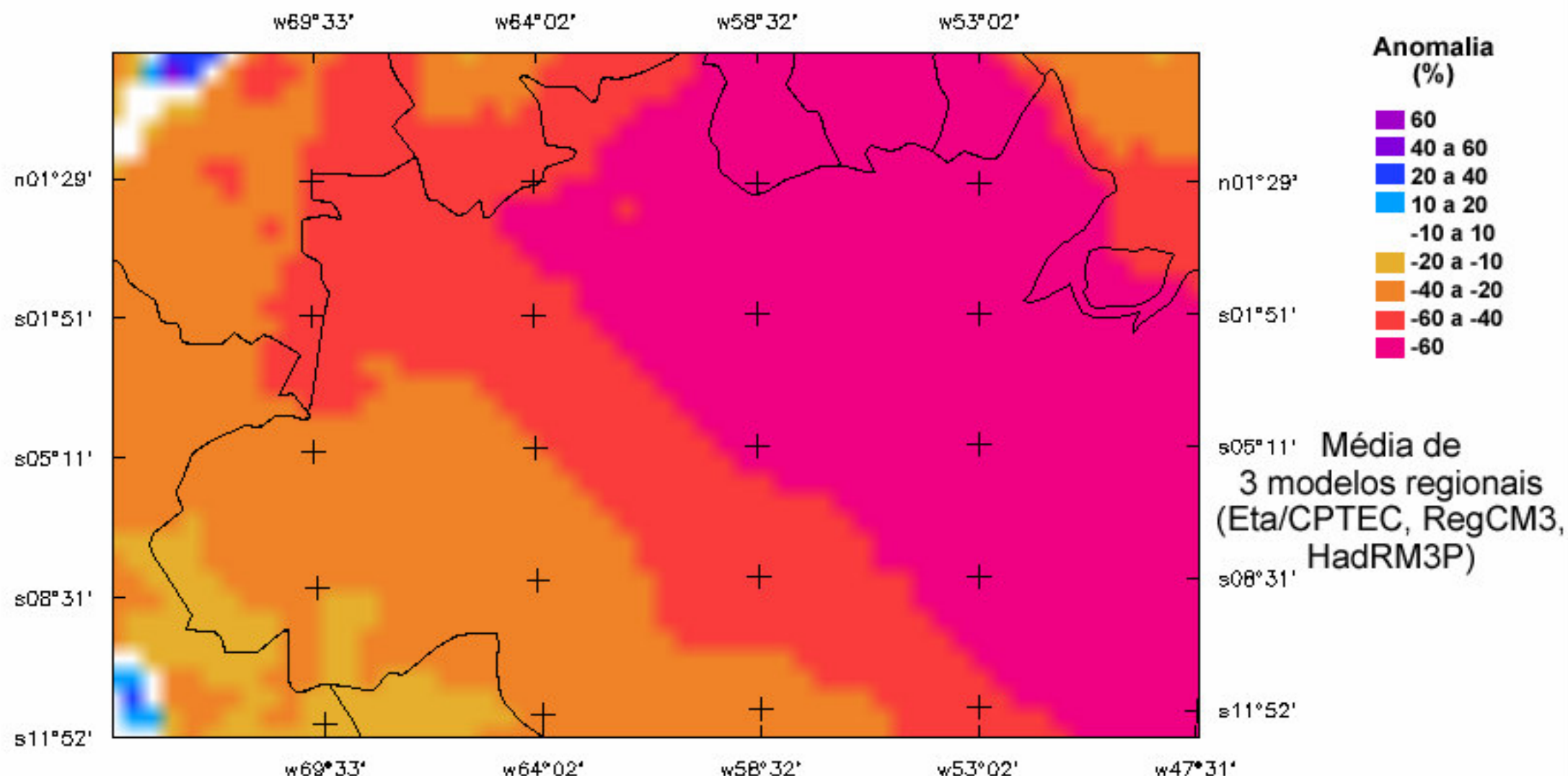
Período: Inverno
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

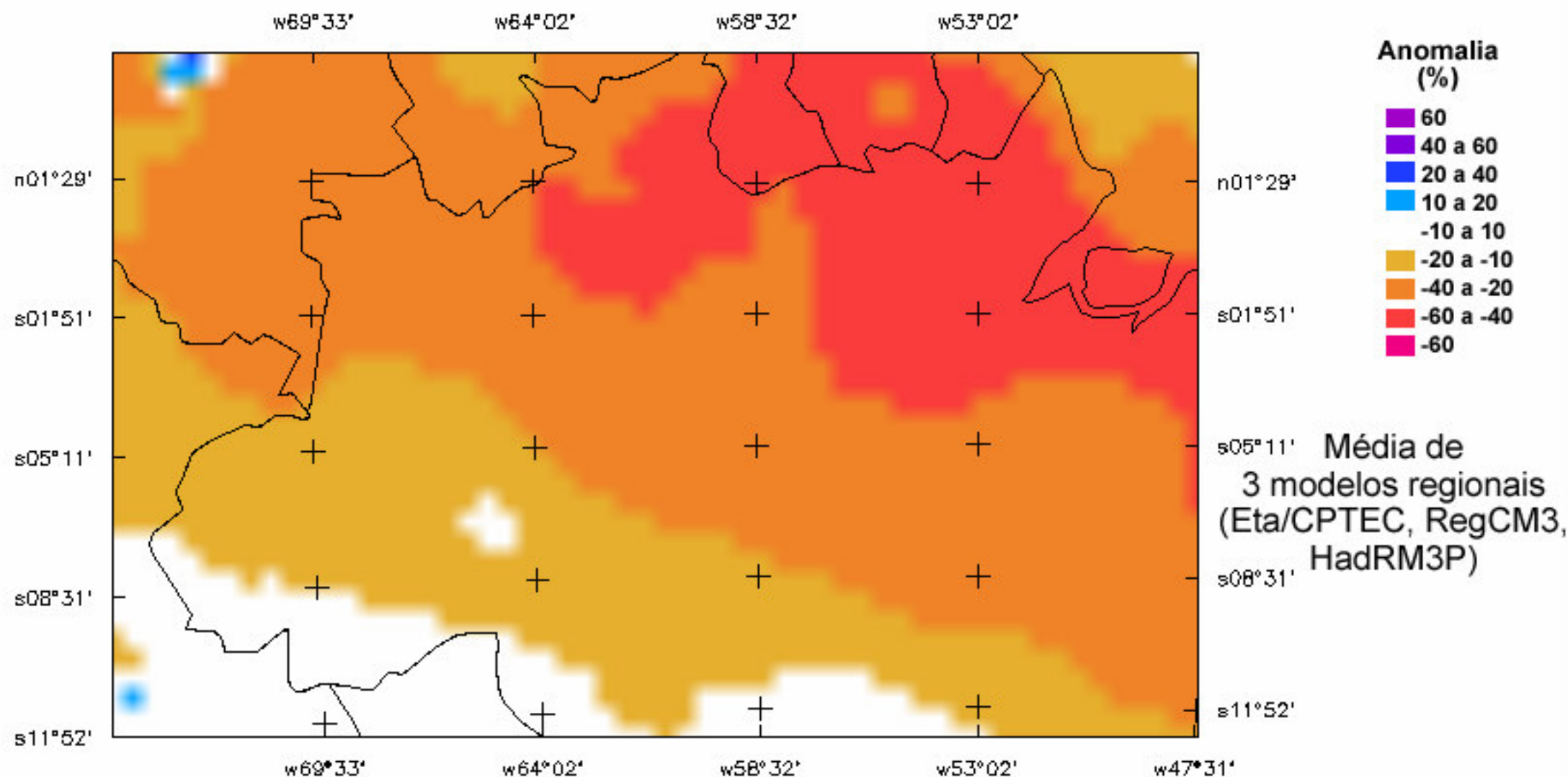
Projeção POLICONICA/SAD69





**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100
(em relação a média 1961-1990)**





**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100
(em relação a média 1961-1990)**

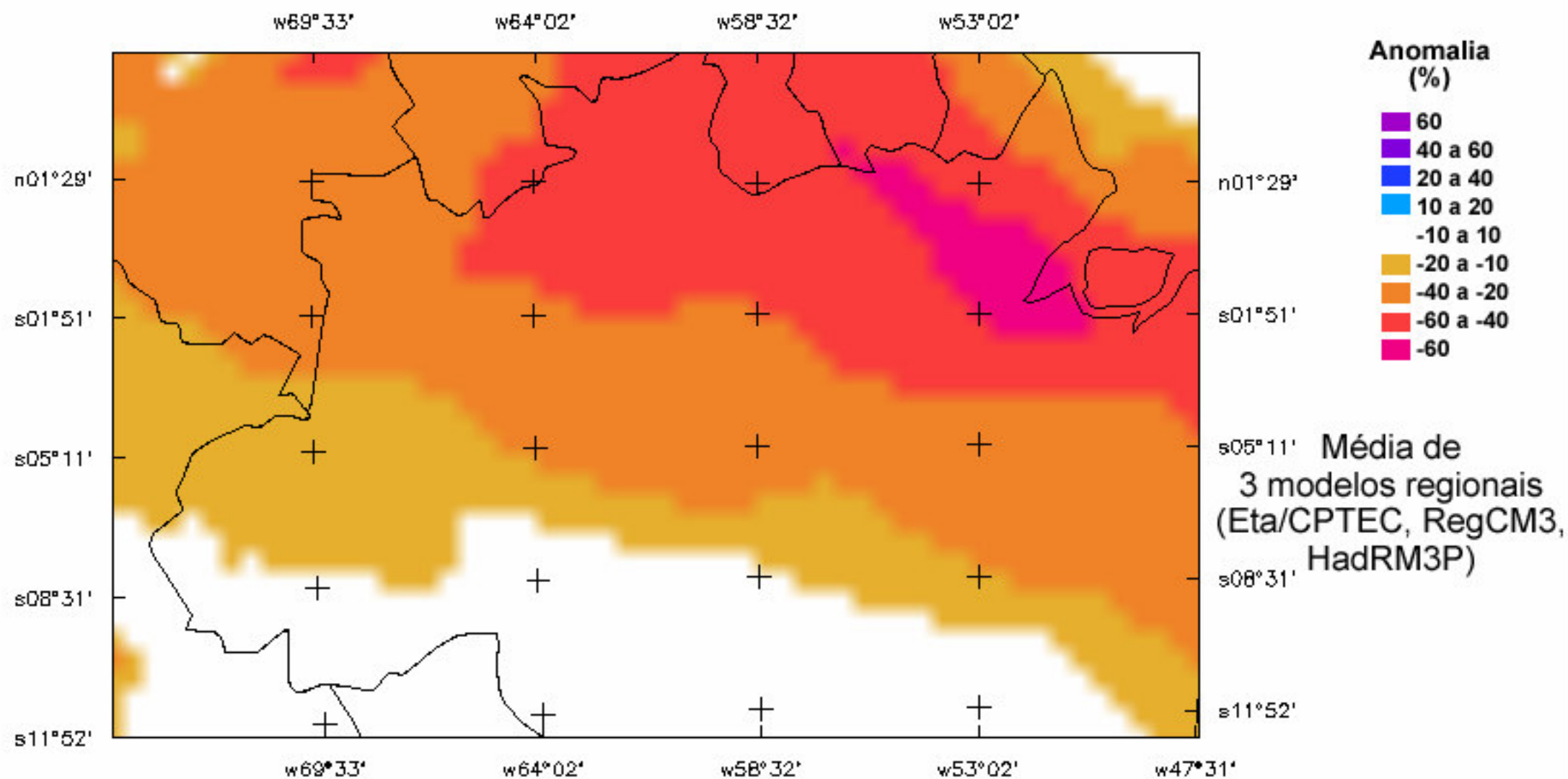
Período: Anual
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69





**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100
(em relação a média 1961-1990)**

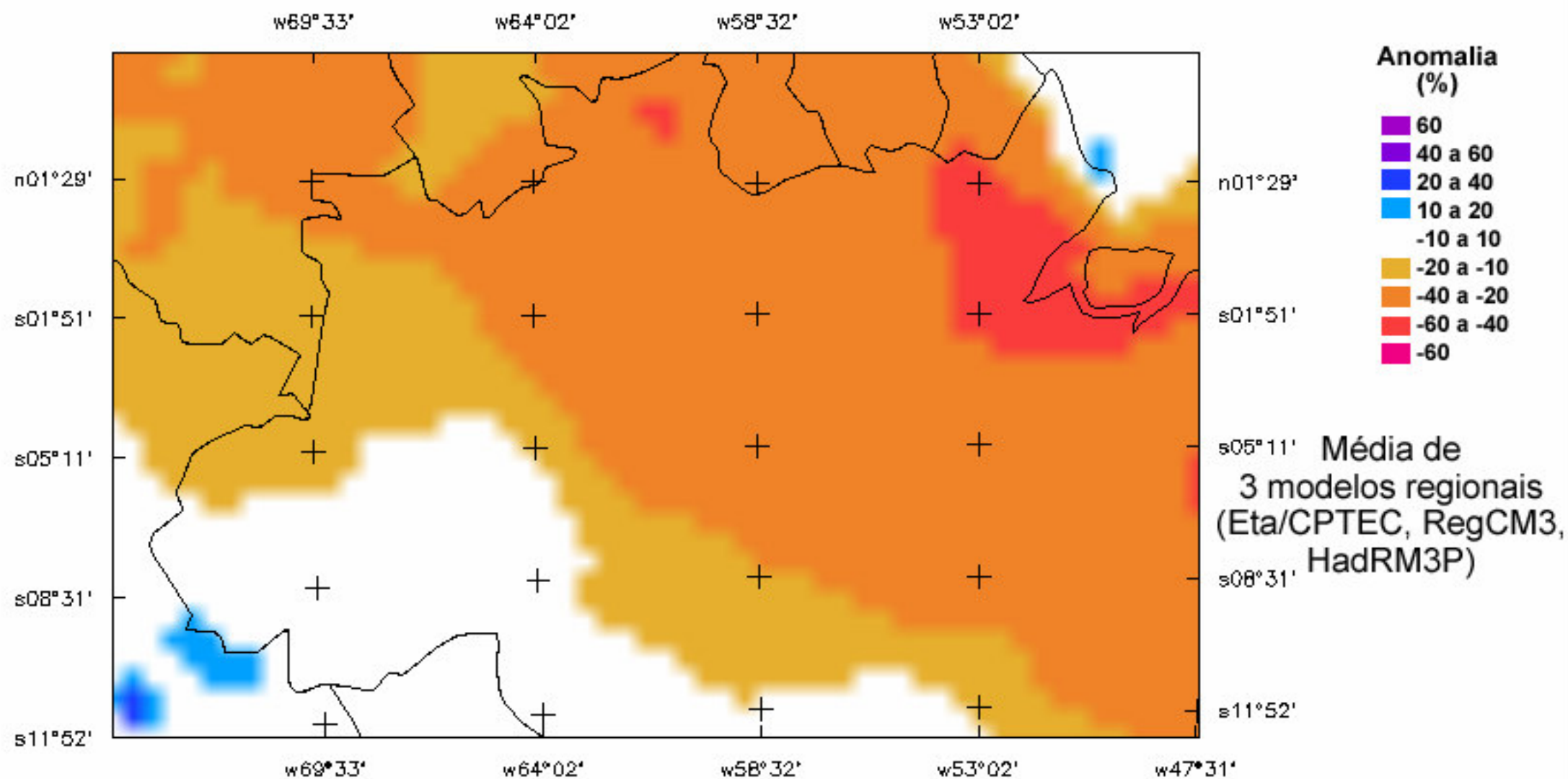
Período: Verão
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69





**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

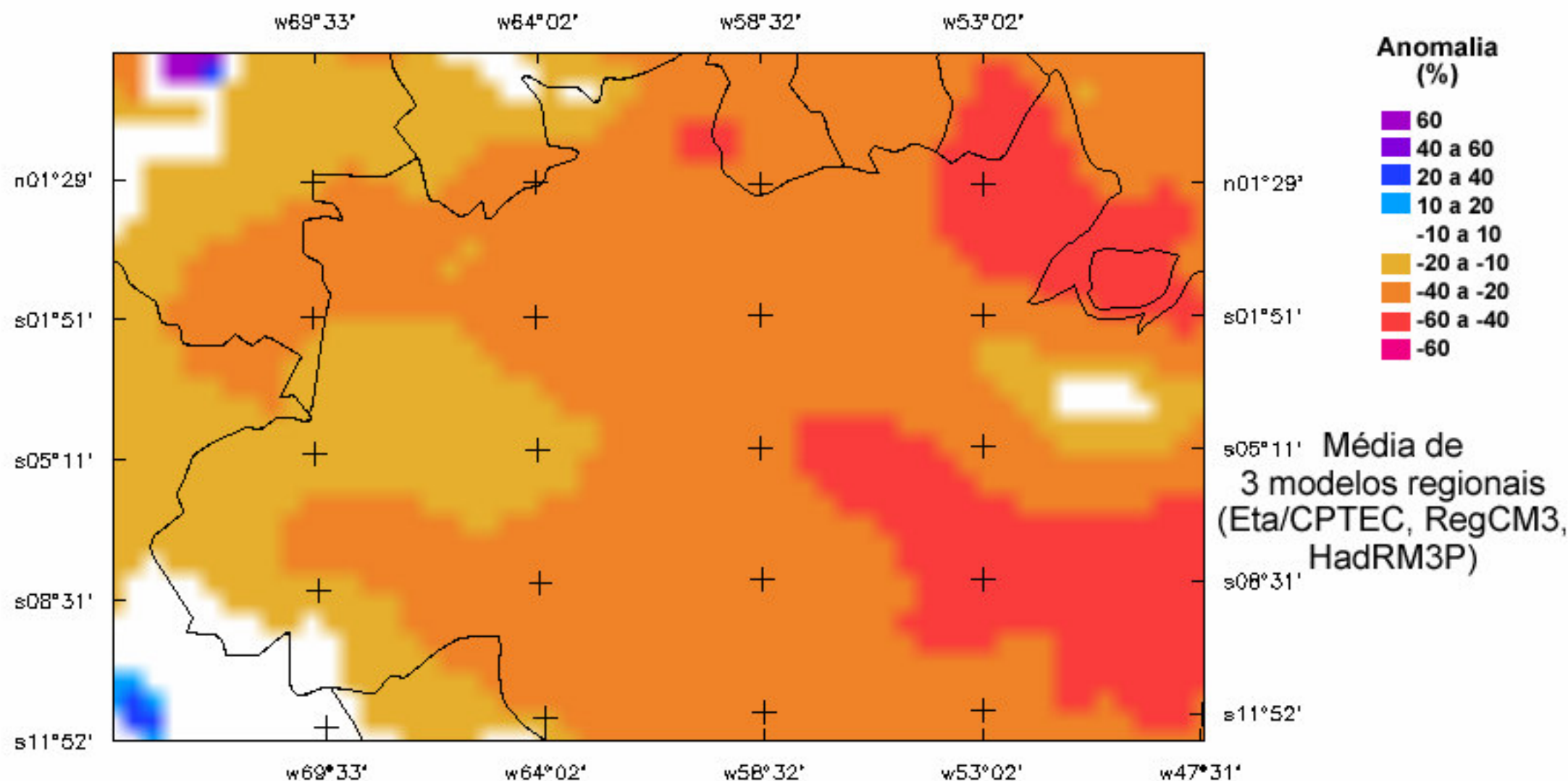
Período: Outono
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69





**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

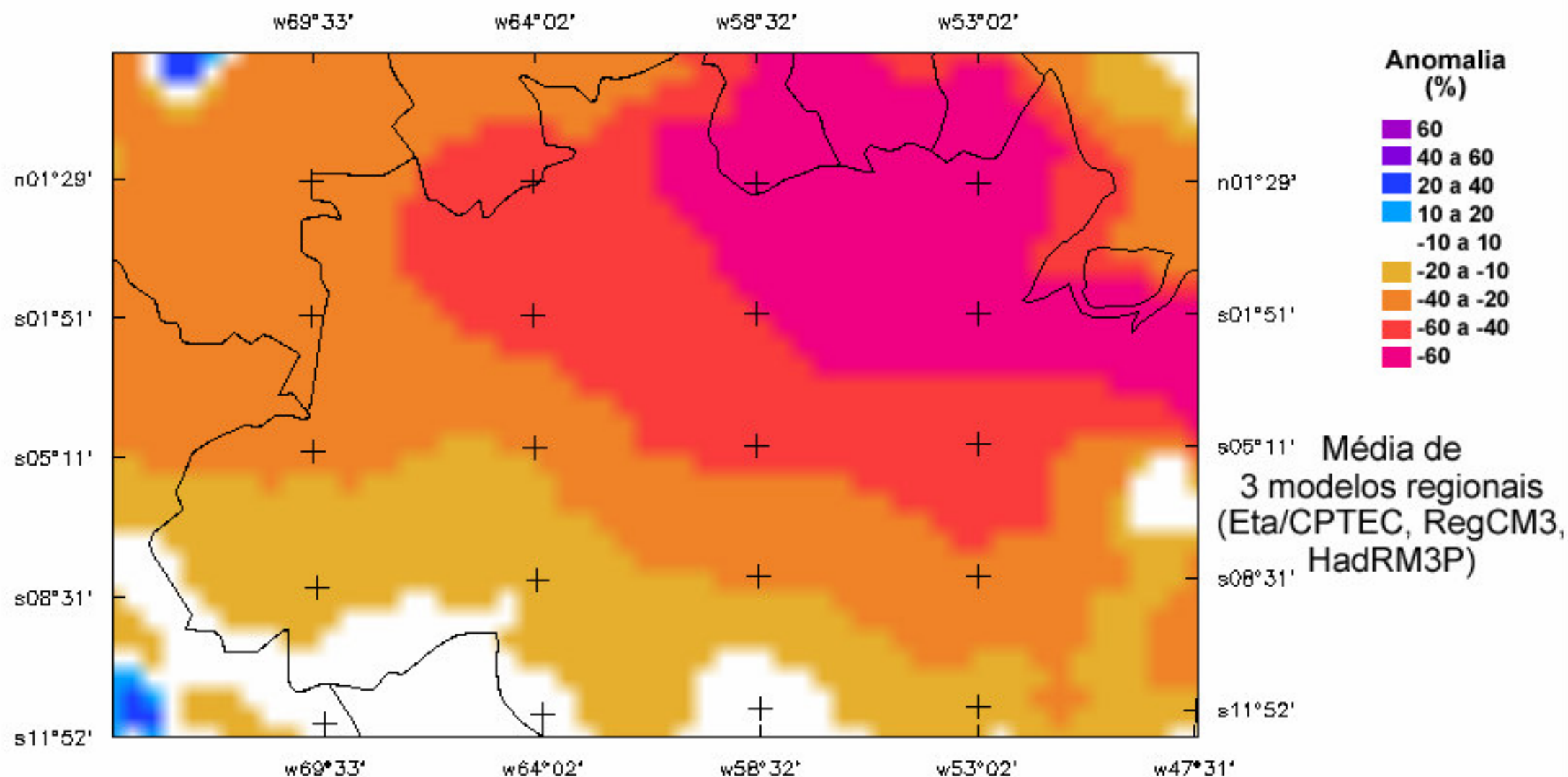
Período: Inverno
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69





**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Amazônia

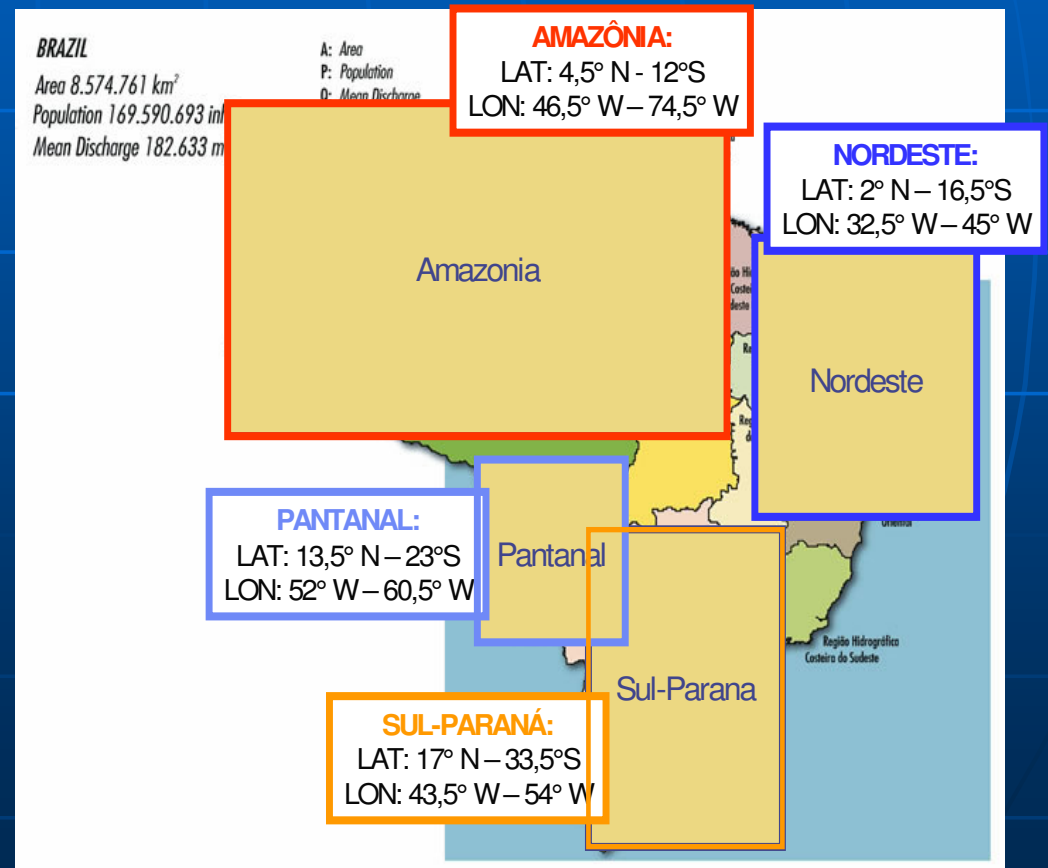
Escala 1:15.000.000

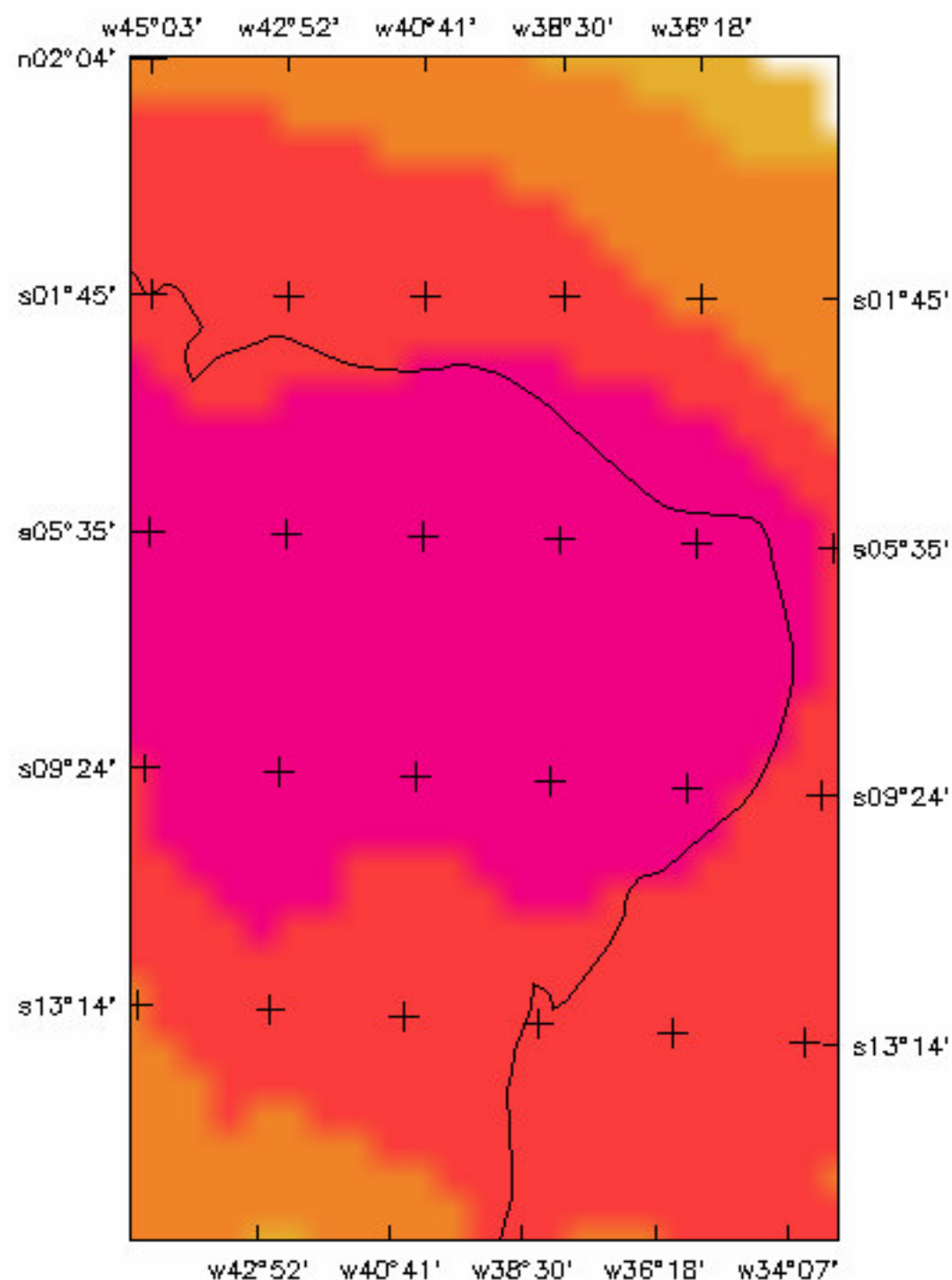
0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69



Nordeste



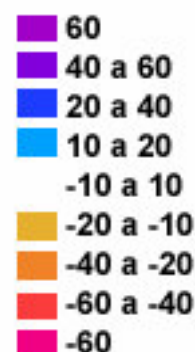


MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

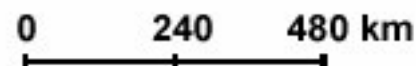
Período: Anual
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Nordeste

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**

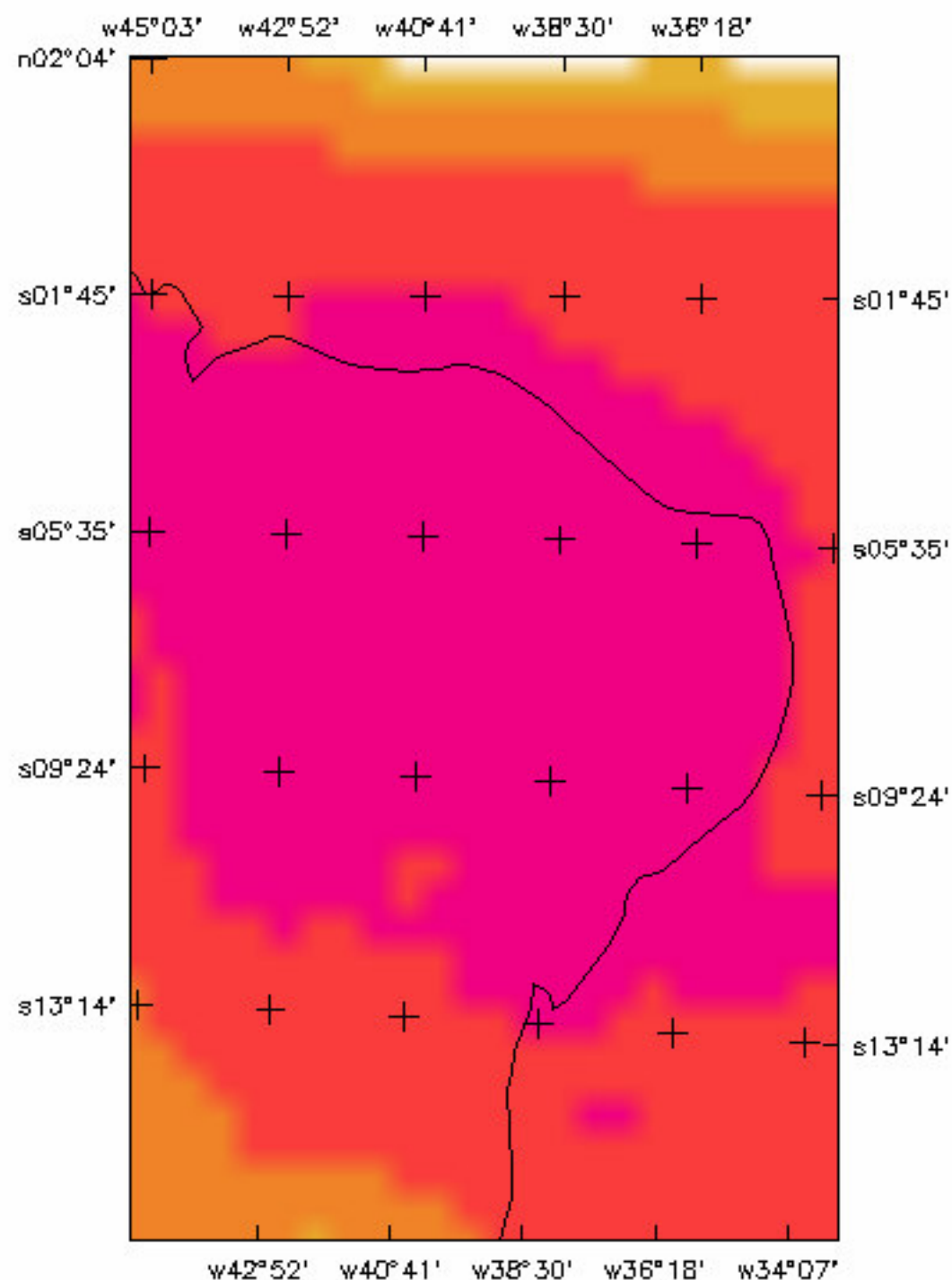


Escala 1:12.000.000



Projeção POLICONICA/SAD69





MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

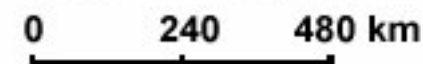
Período: Verão
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Nordeste

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:12.000.000



Projeção POLICONICA/SAD69



**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

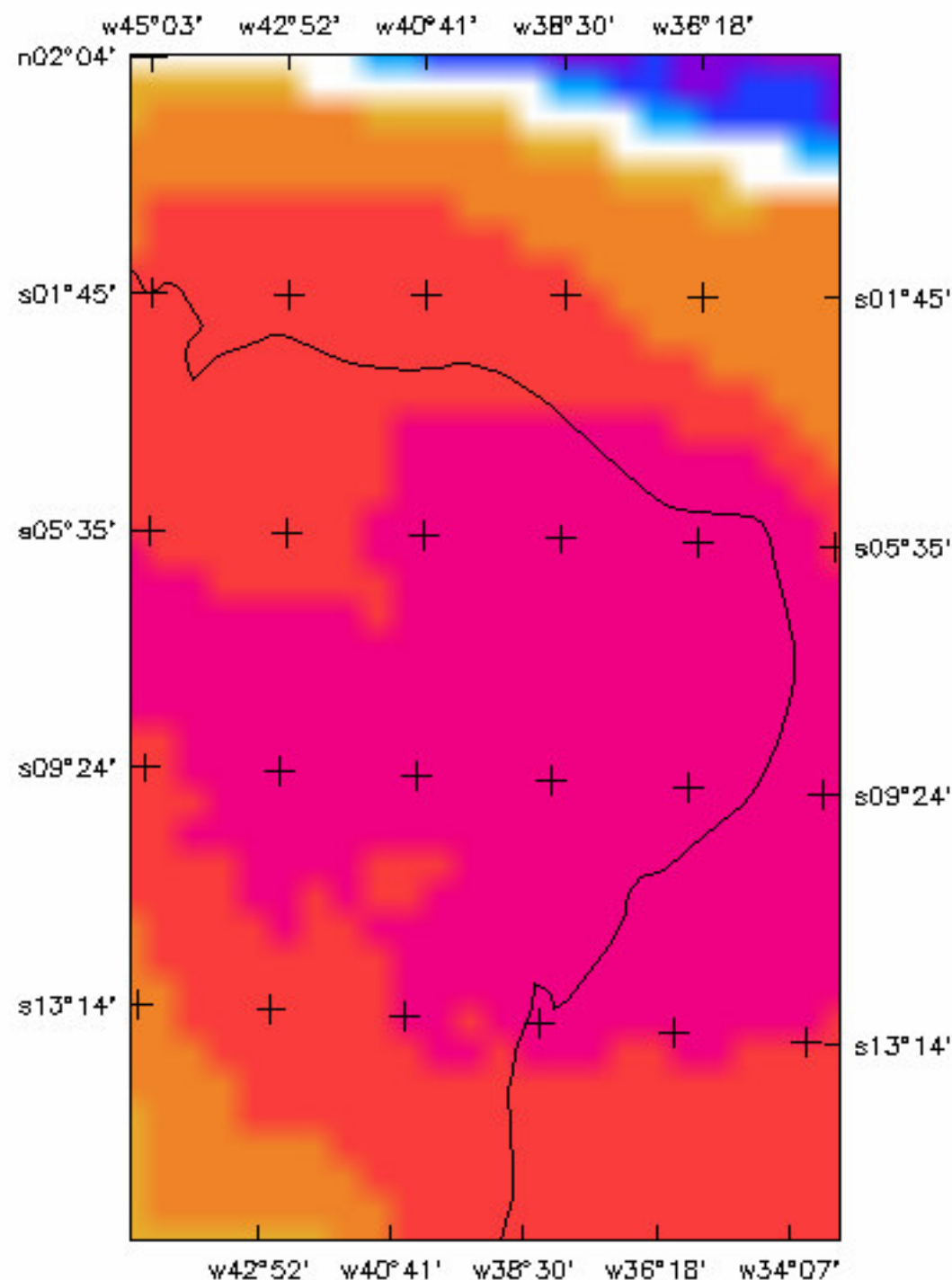
Período: Outono
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Nordeste

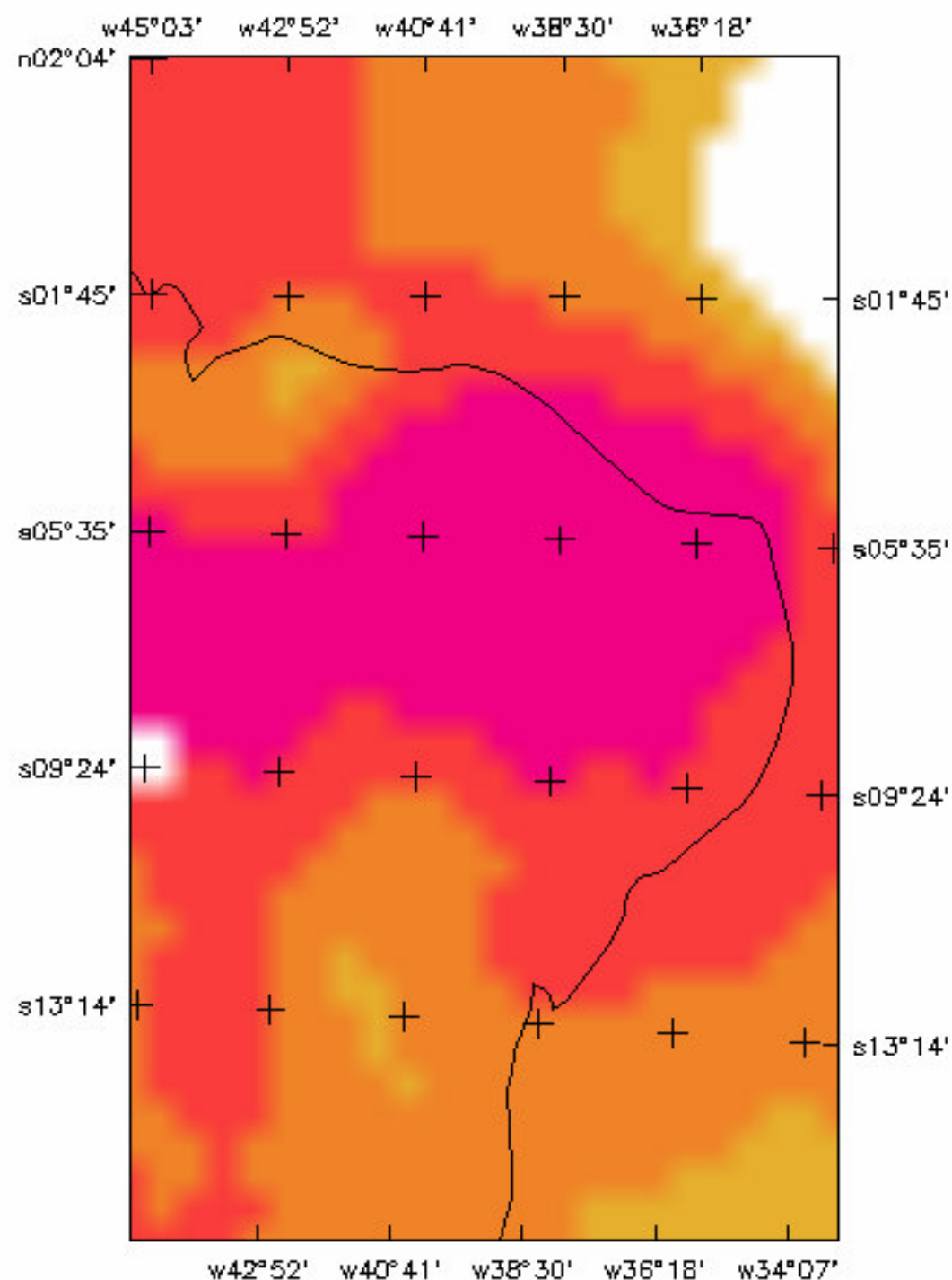
Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69



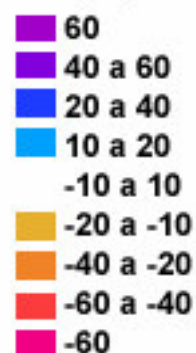


MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

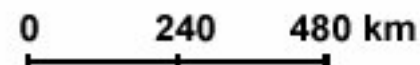
Período: Inverno
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Nordeste

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Anomalia (%)

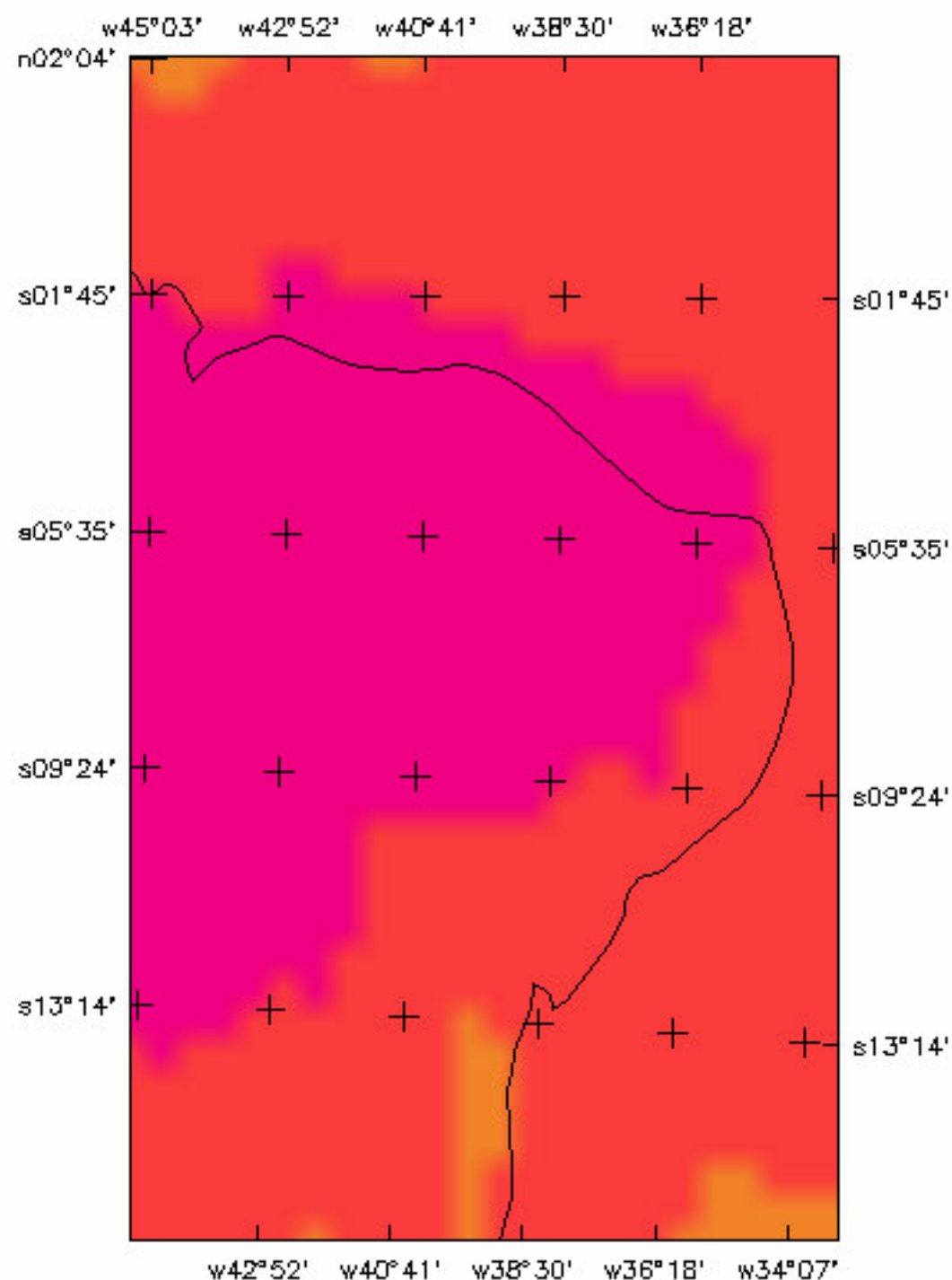


Escala 1:12.000.000



Projeção POLICONICA/SAD69

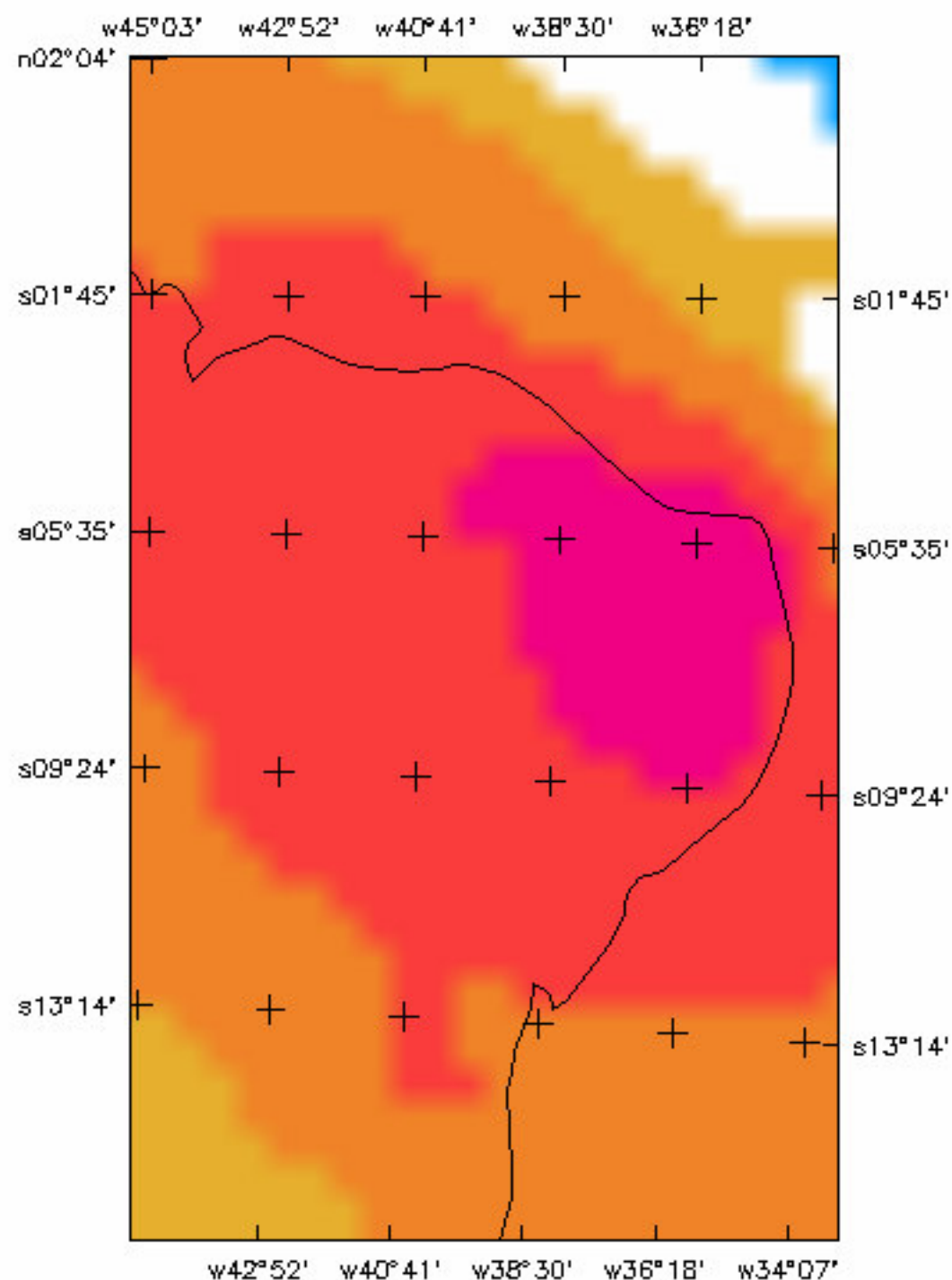




MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Nordeste

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)



MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

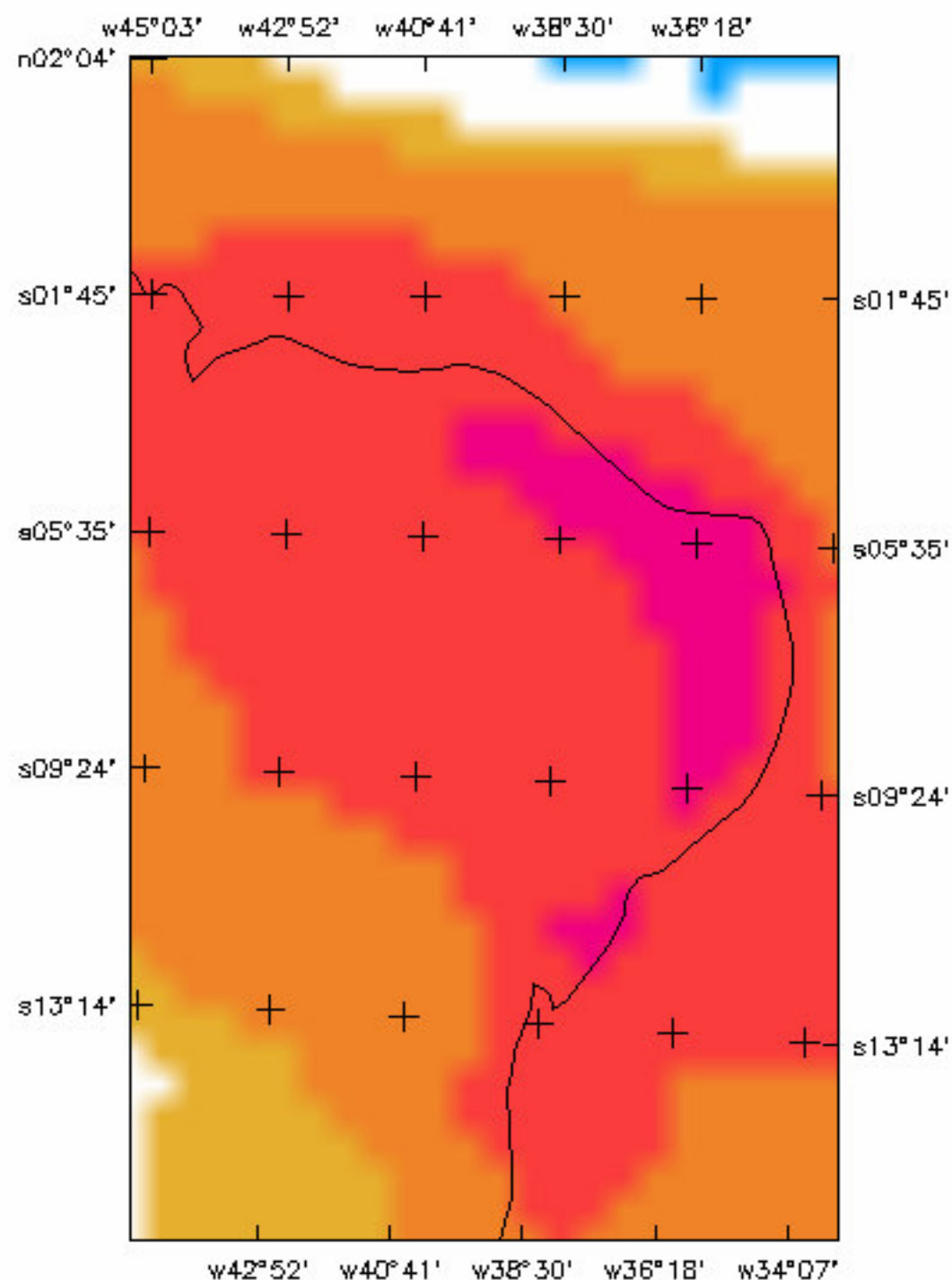
Período: Anual
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Nordeste

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

Período: verão
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Nordeste

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

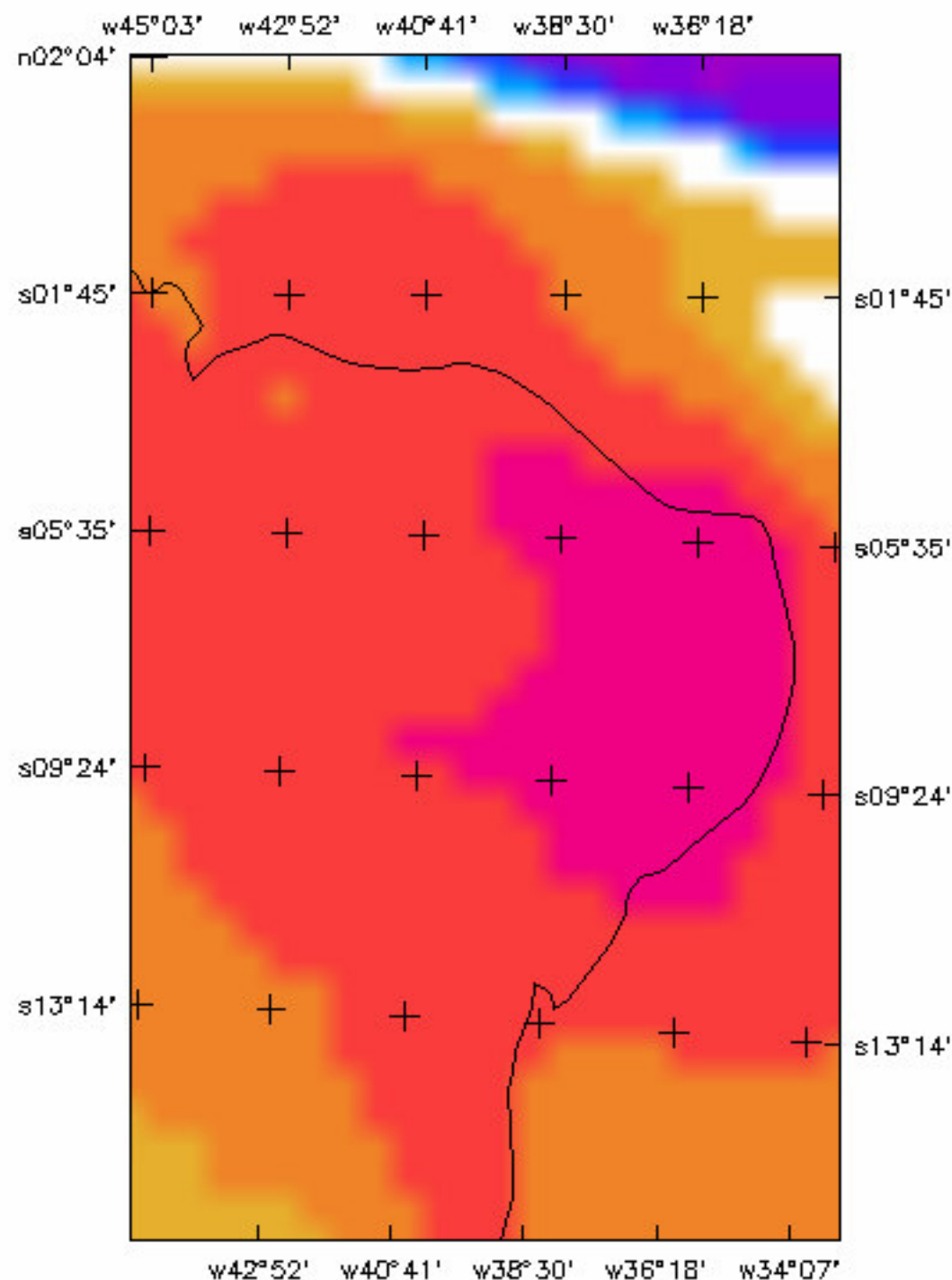
Período: Outono
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Nordeste

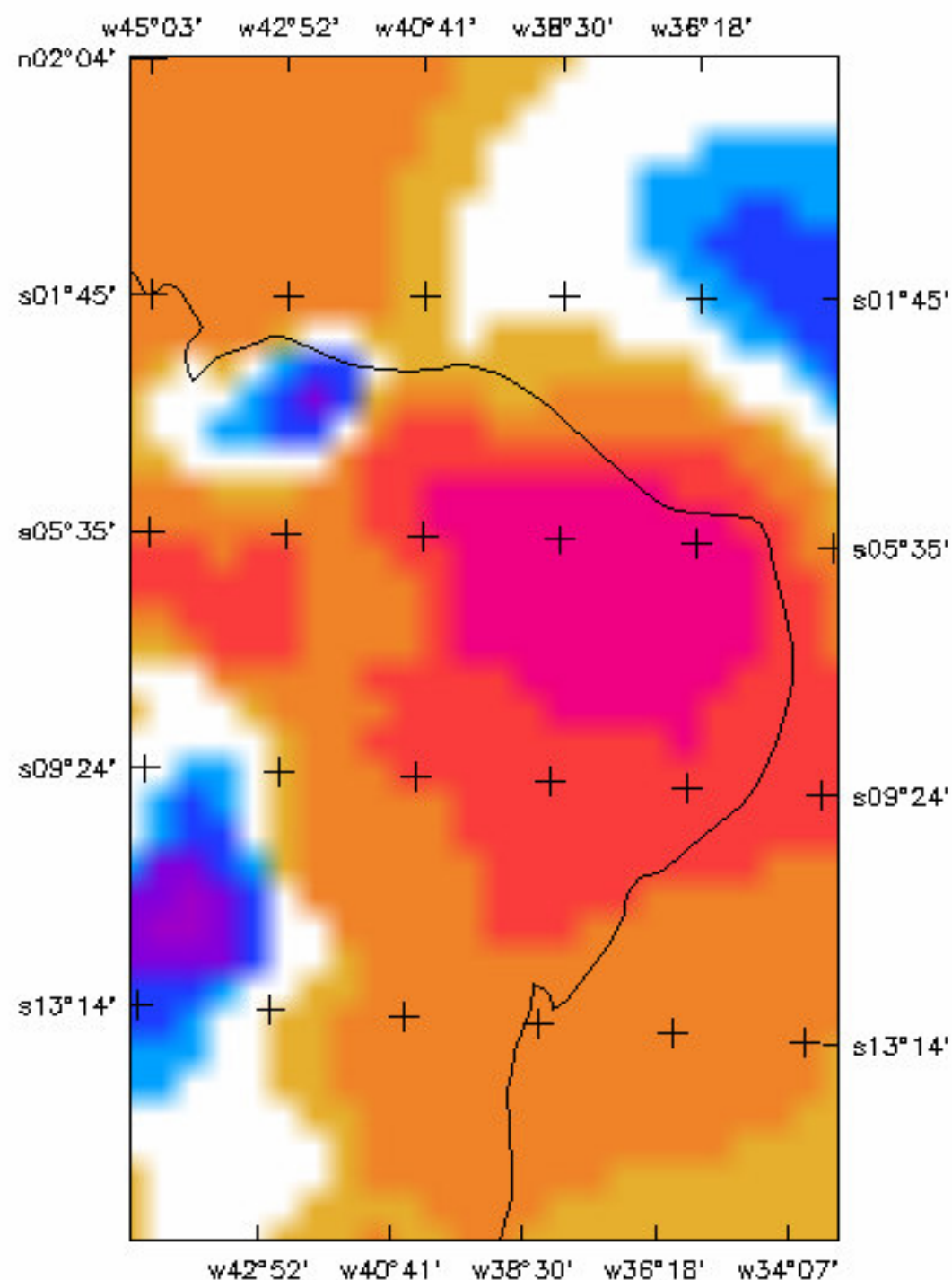
Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69



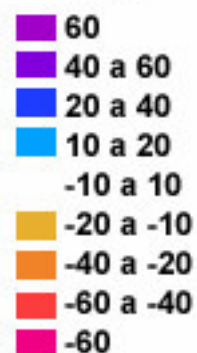


MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Nordeste

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Anomalia
(%)



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA PRECIPITAÇÃO (%) PARA O PERÍODO DE 2071-2100 (em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Nordeste

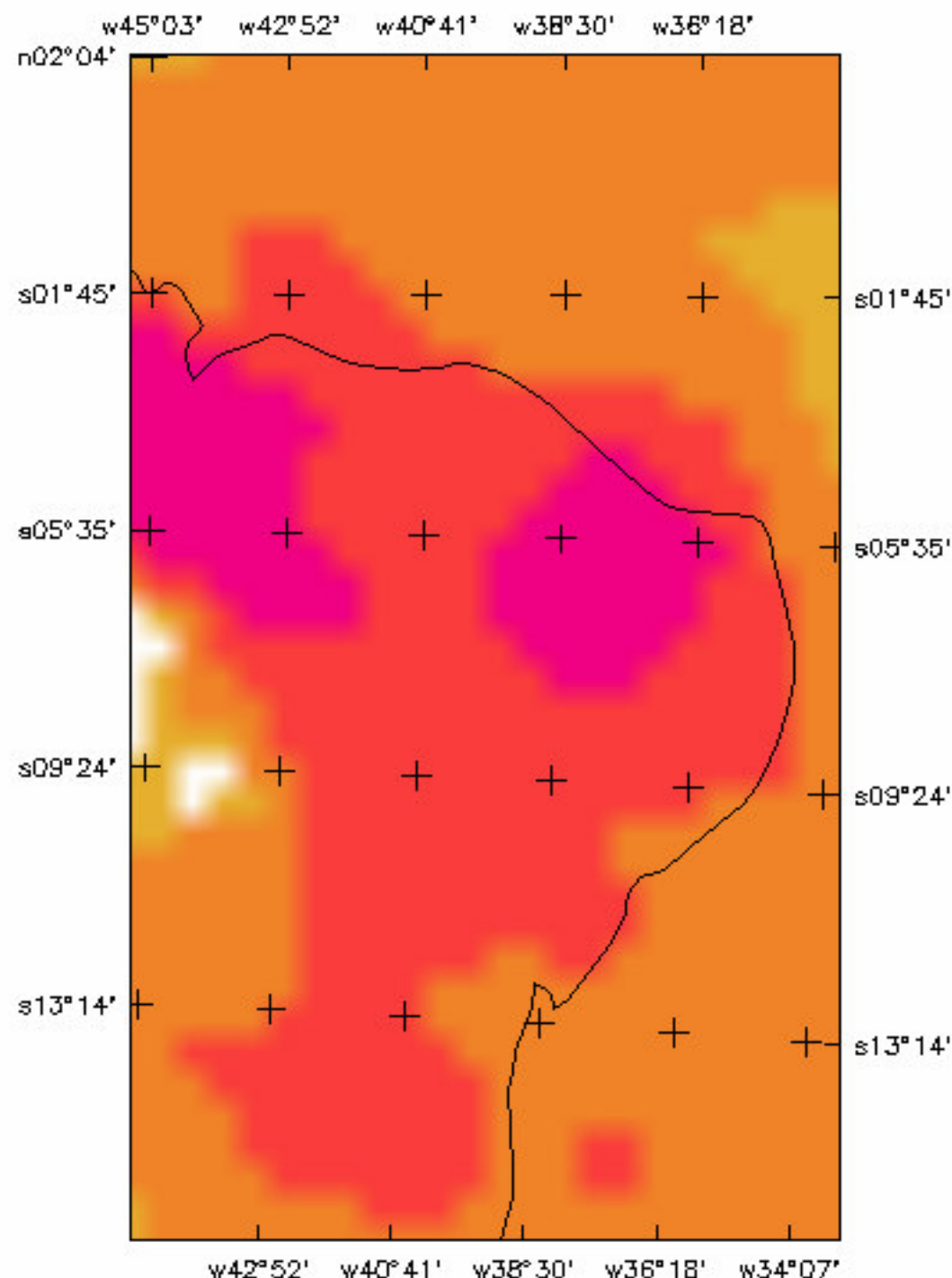
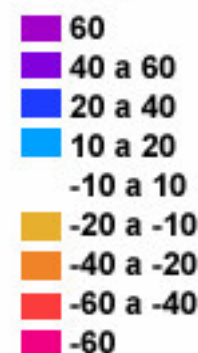
Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:12.000.000

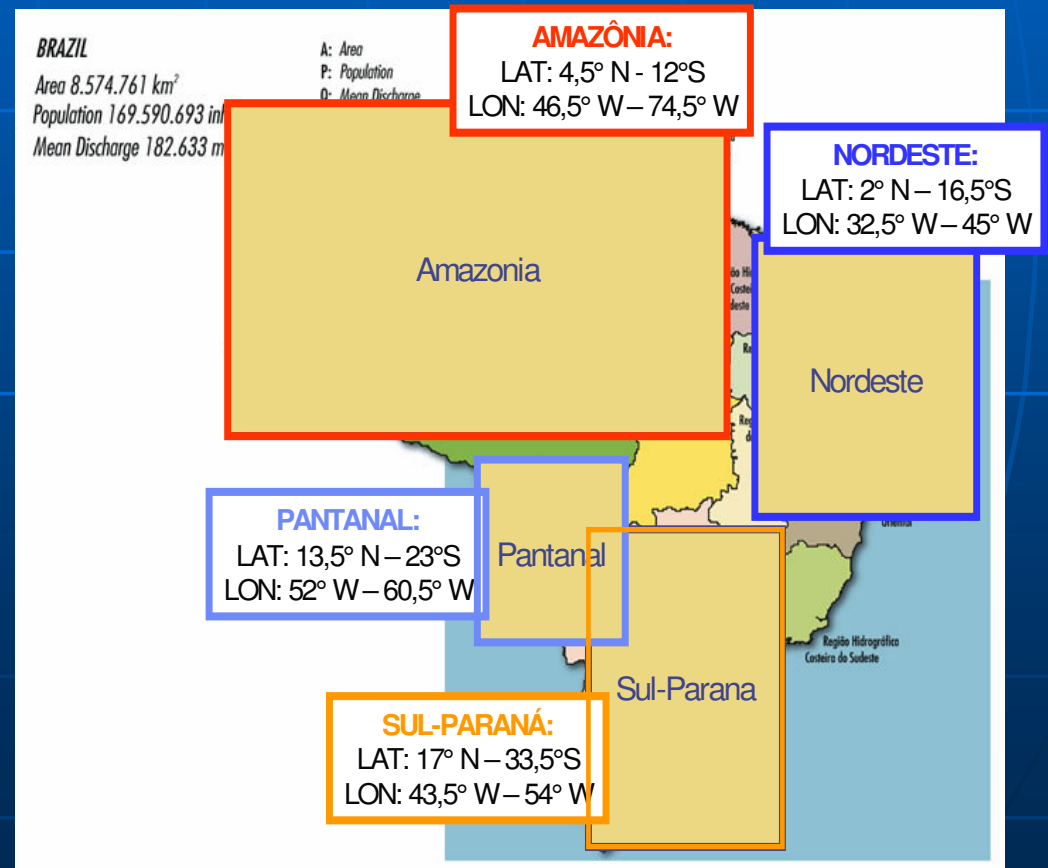
0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69

Anomalia (%)



Pantanal

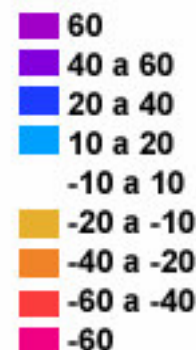


**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Verão
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69

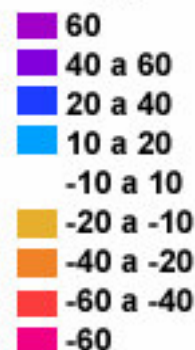


**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

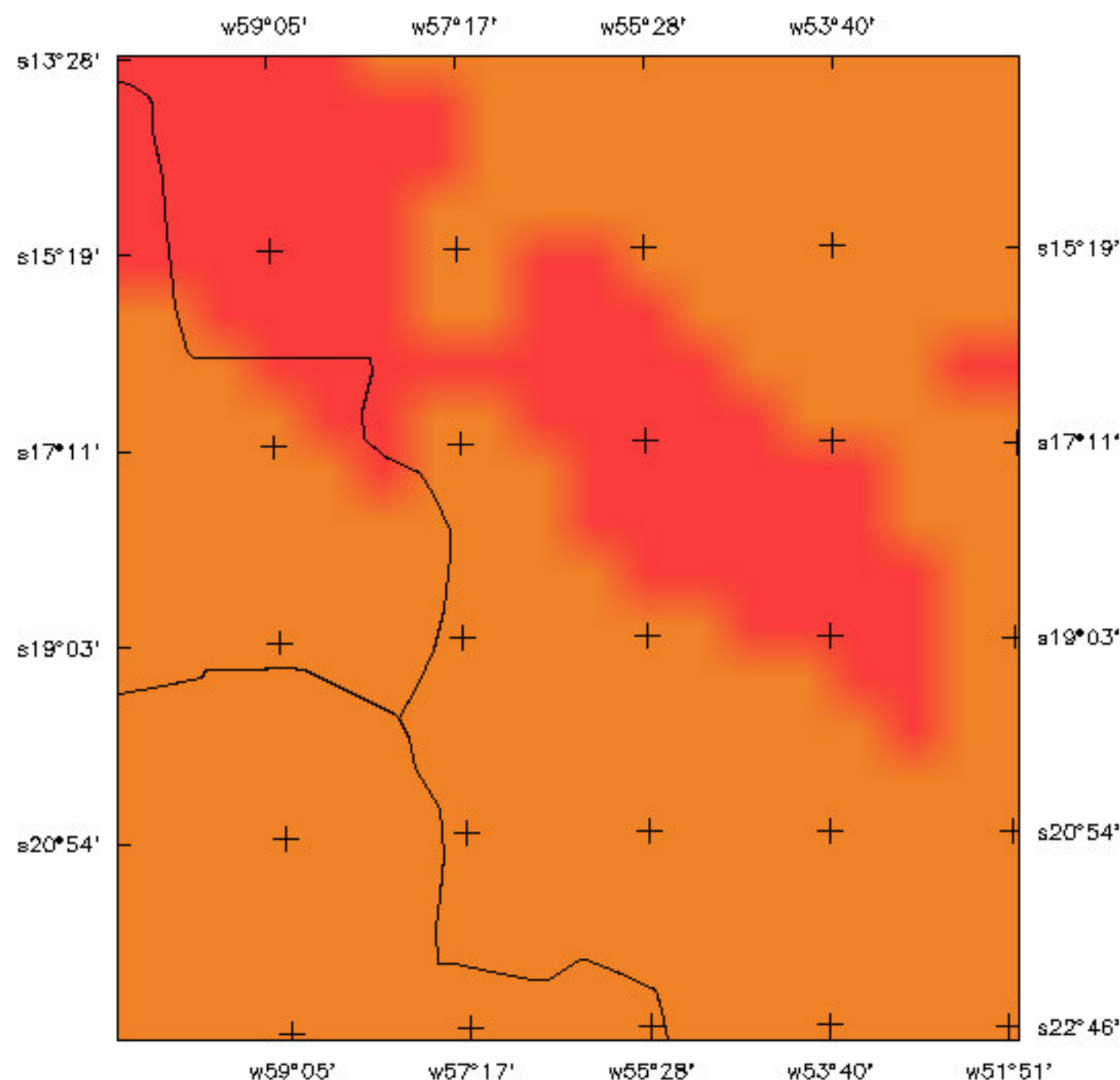
**Anomalia
(%)**



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Verão
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

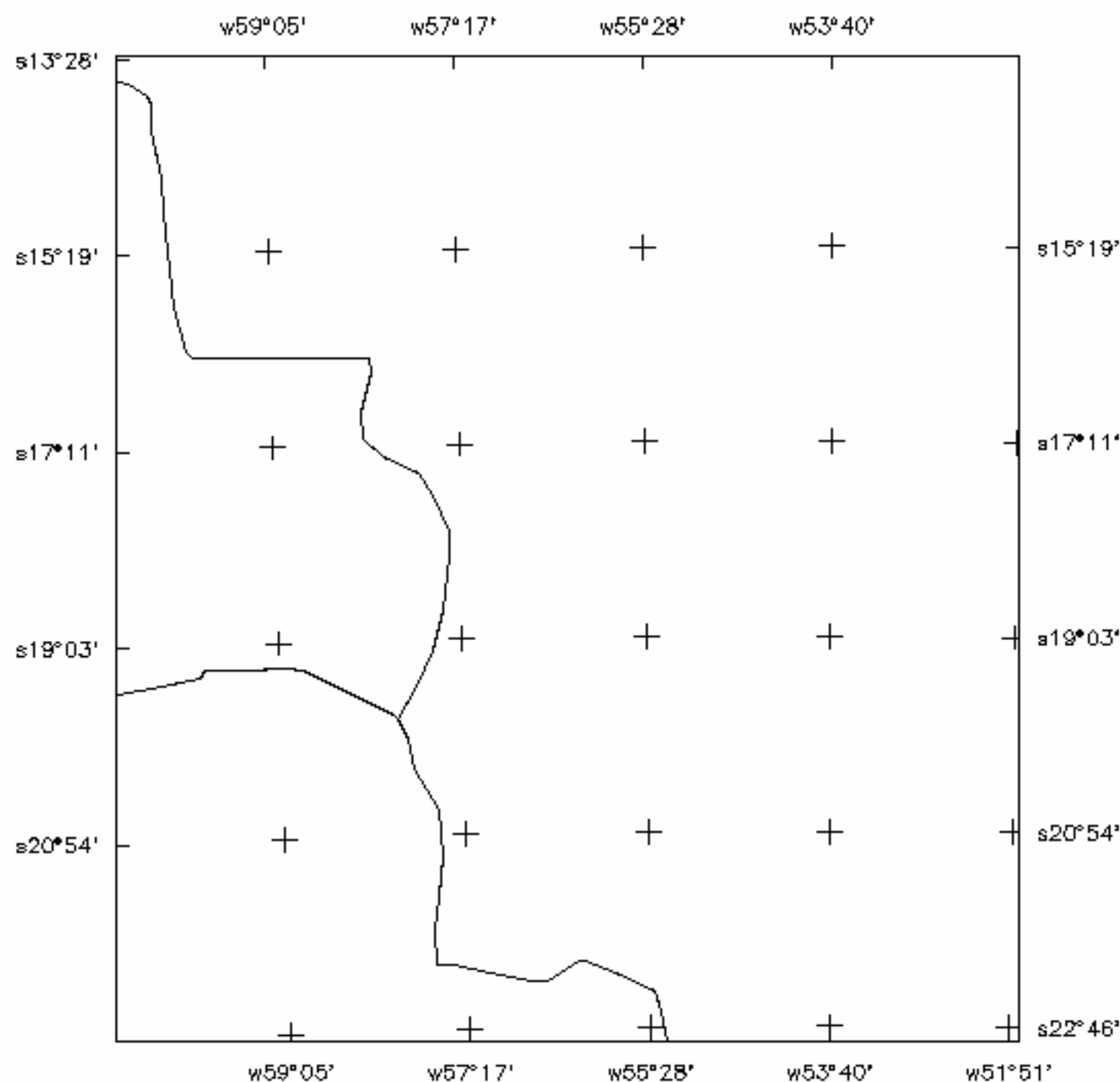
**Anomalia
(%)**



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projecção POLICONICA/SAD69



**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**

(em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**

(em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

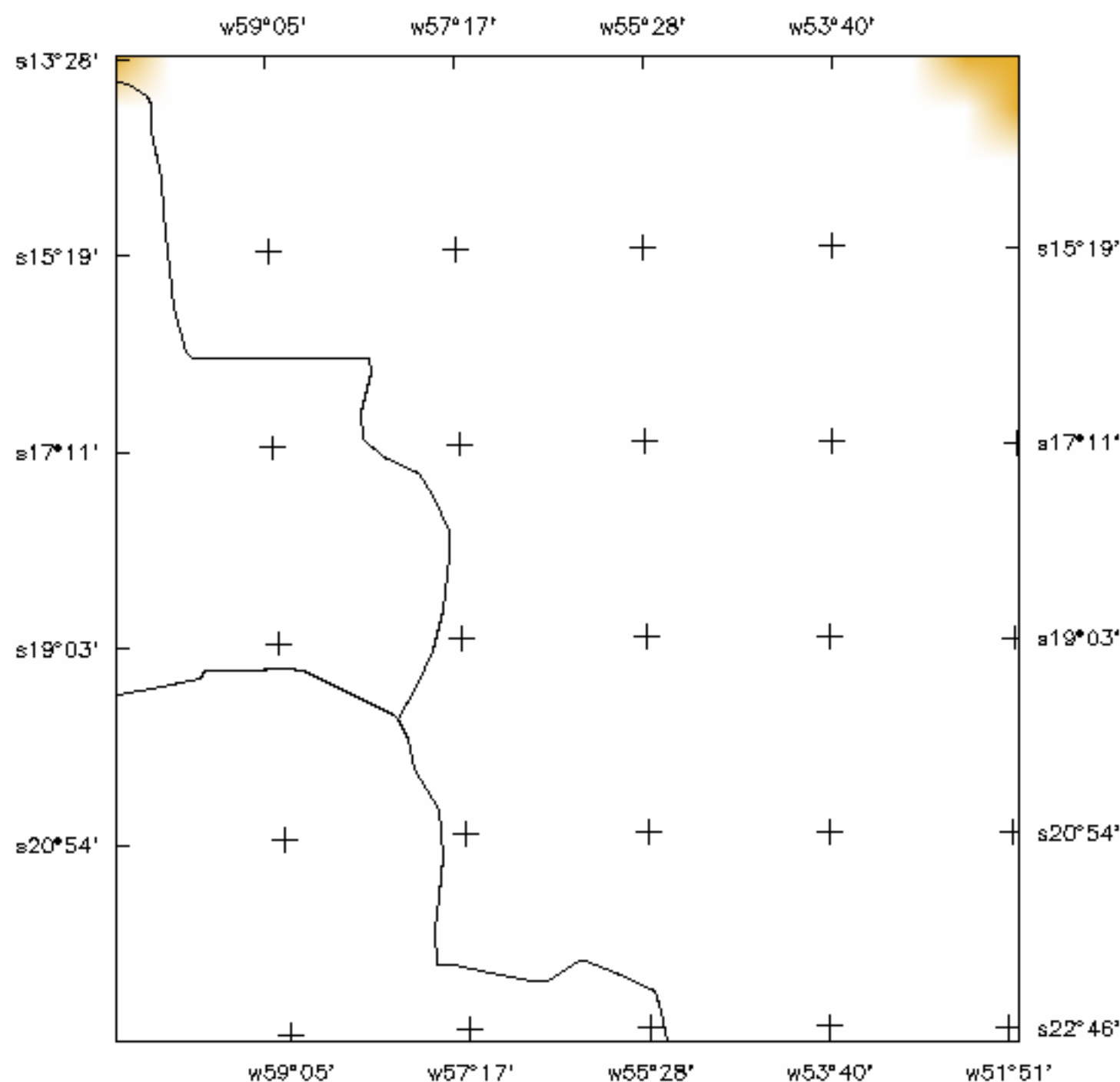
**Anomalia
(%)**



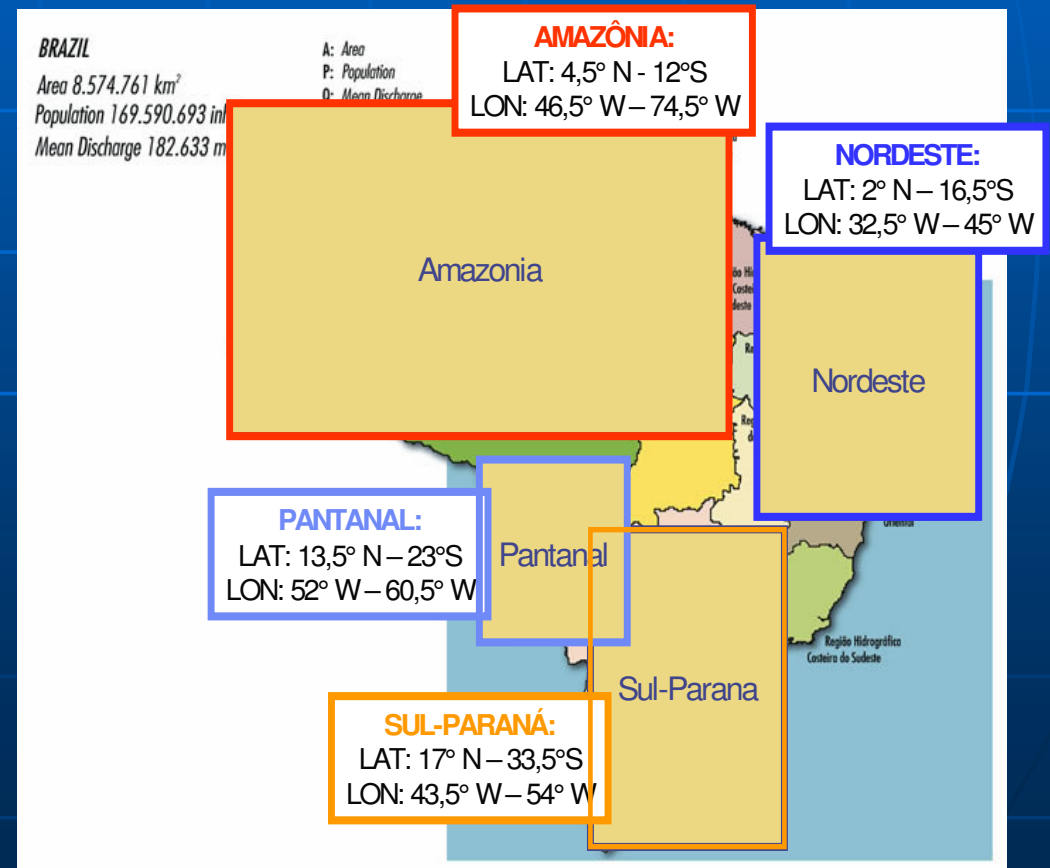
Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



Sul do Brasil - Bacia do Paraná

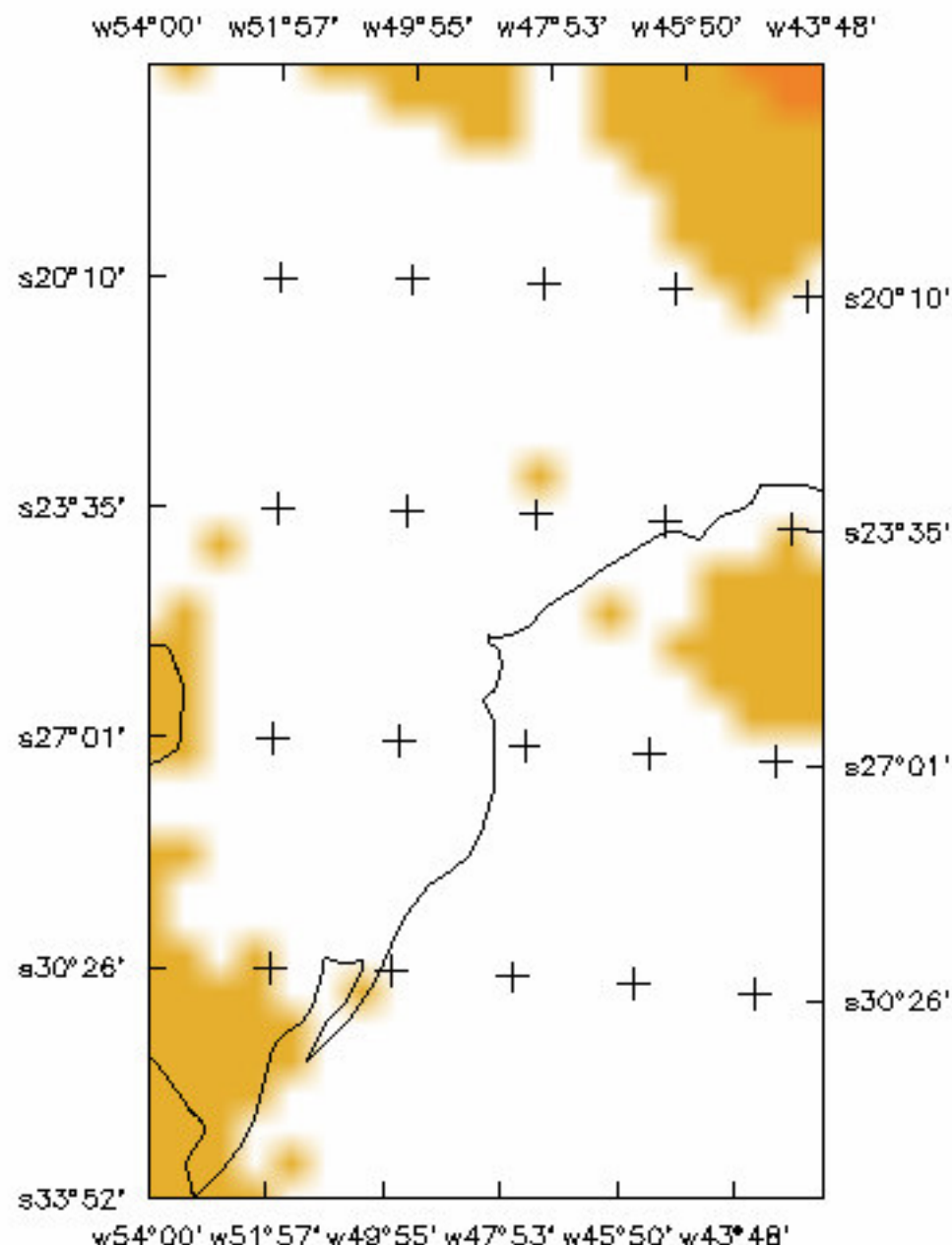
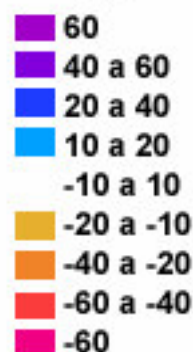


**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69

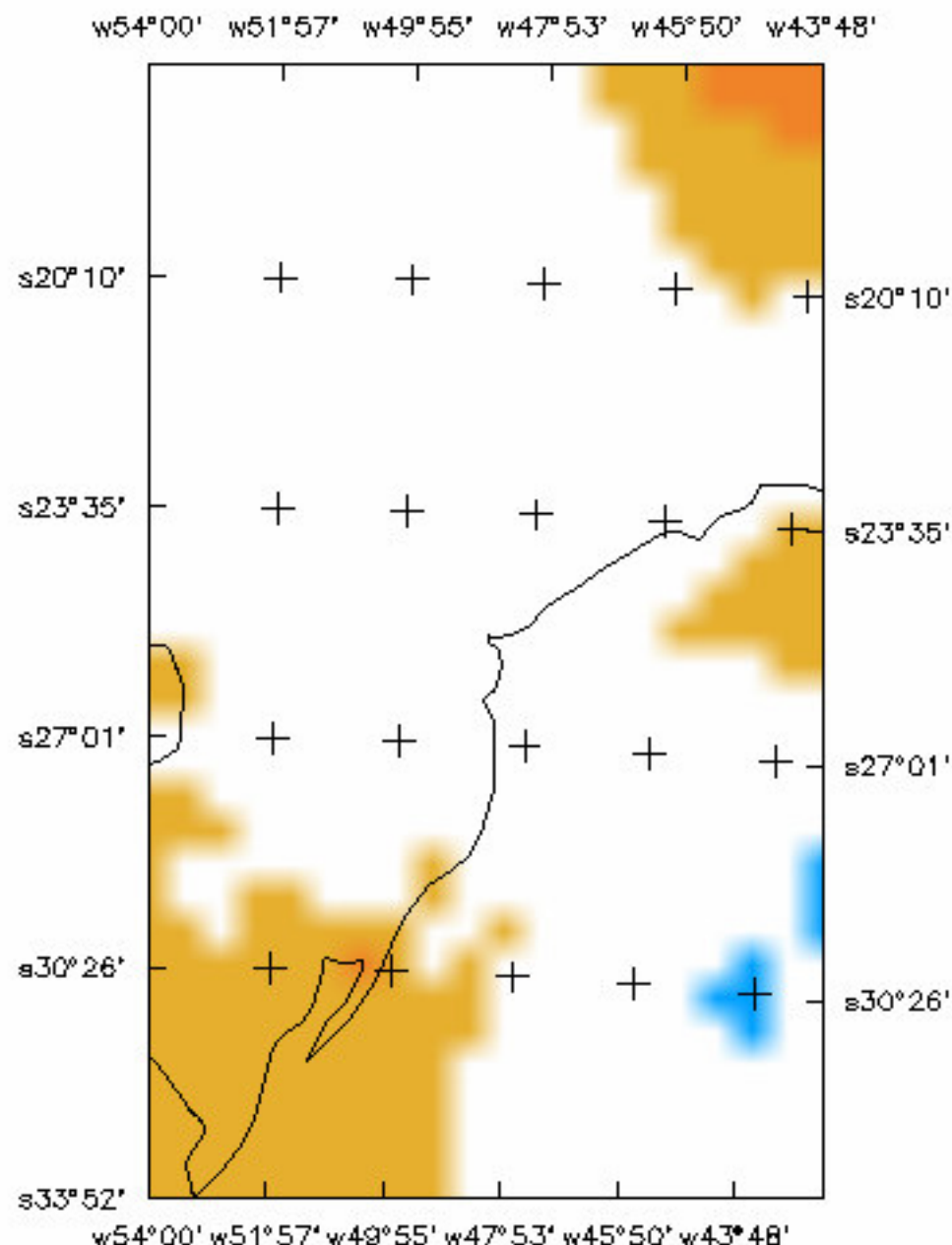


**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Verão
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69

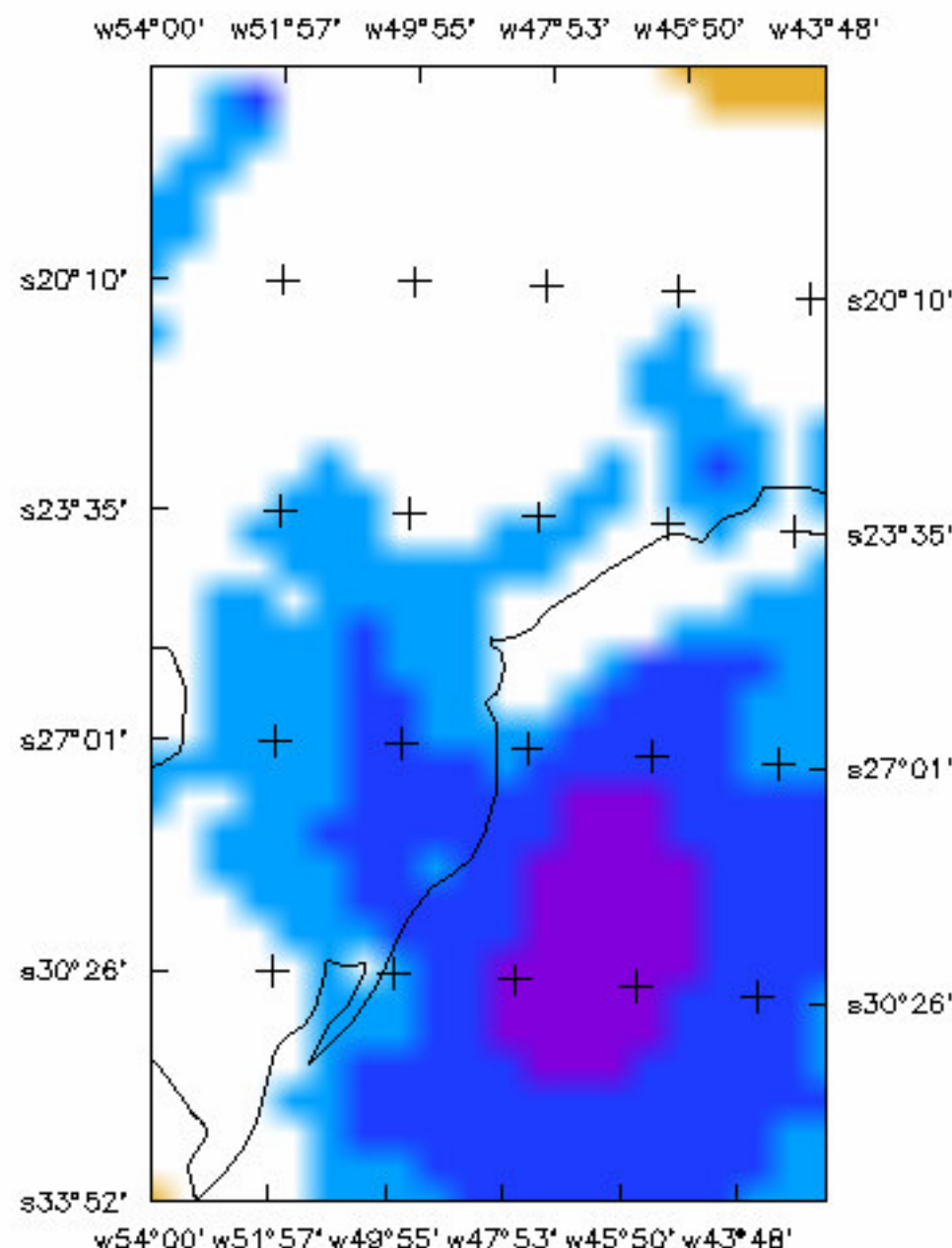


**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69

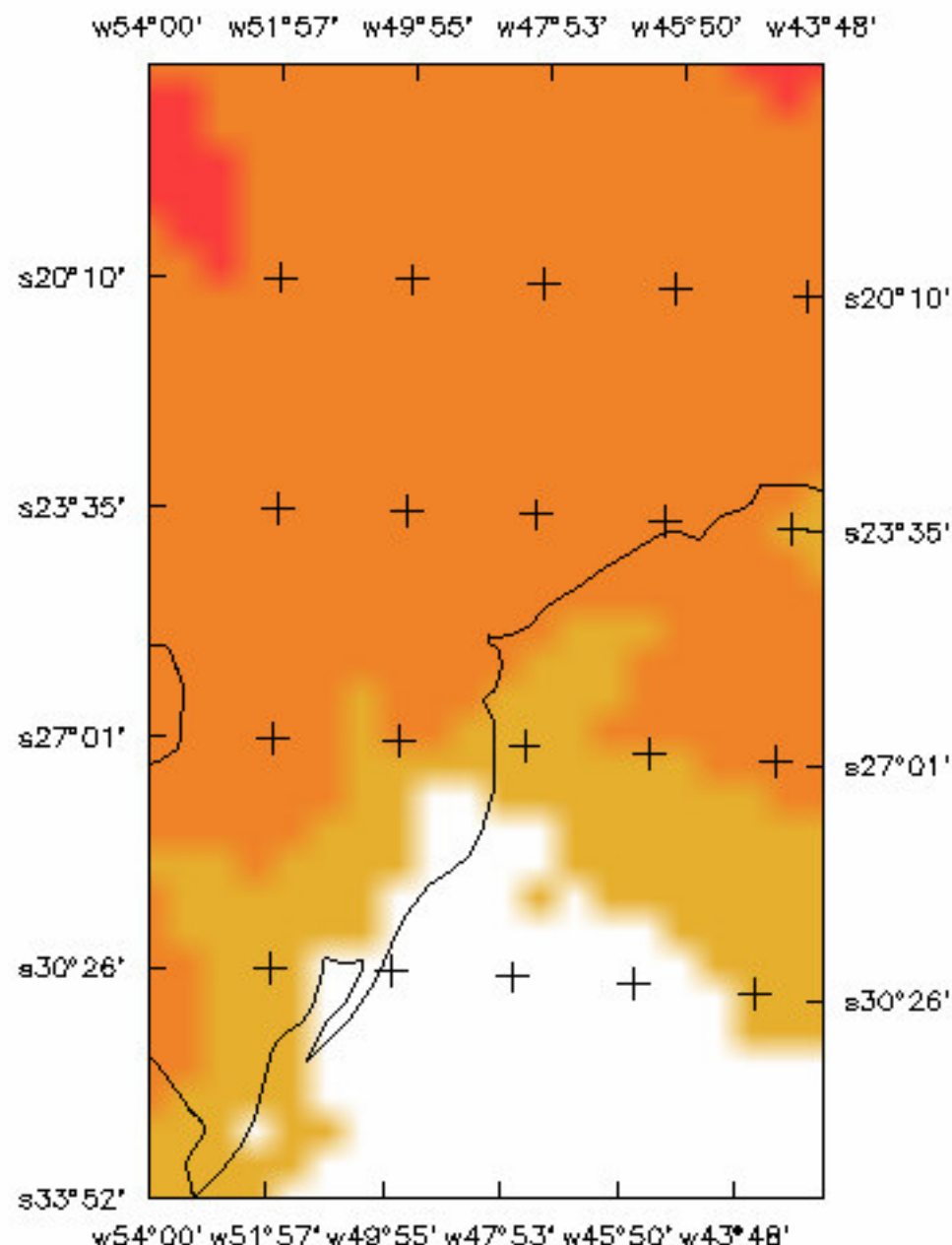


**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

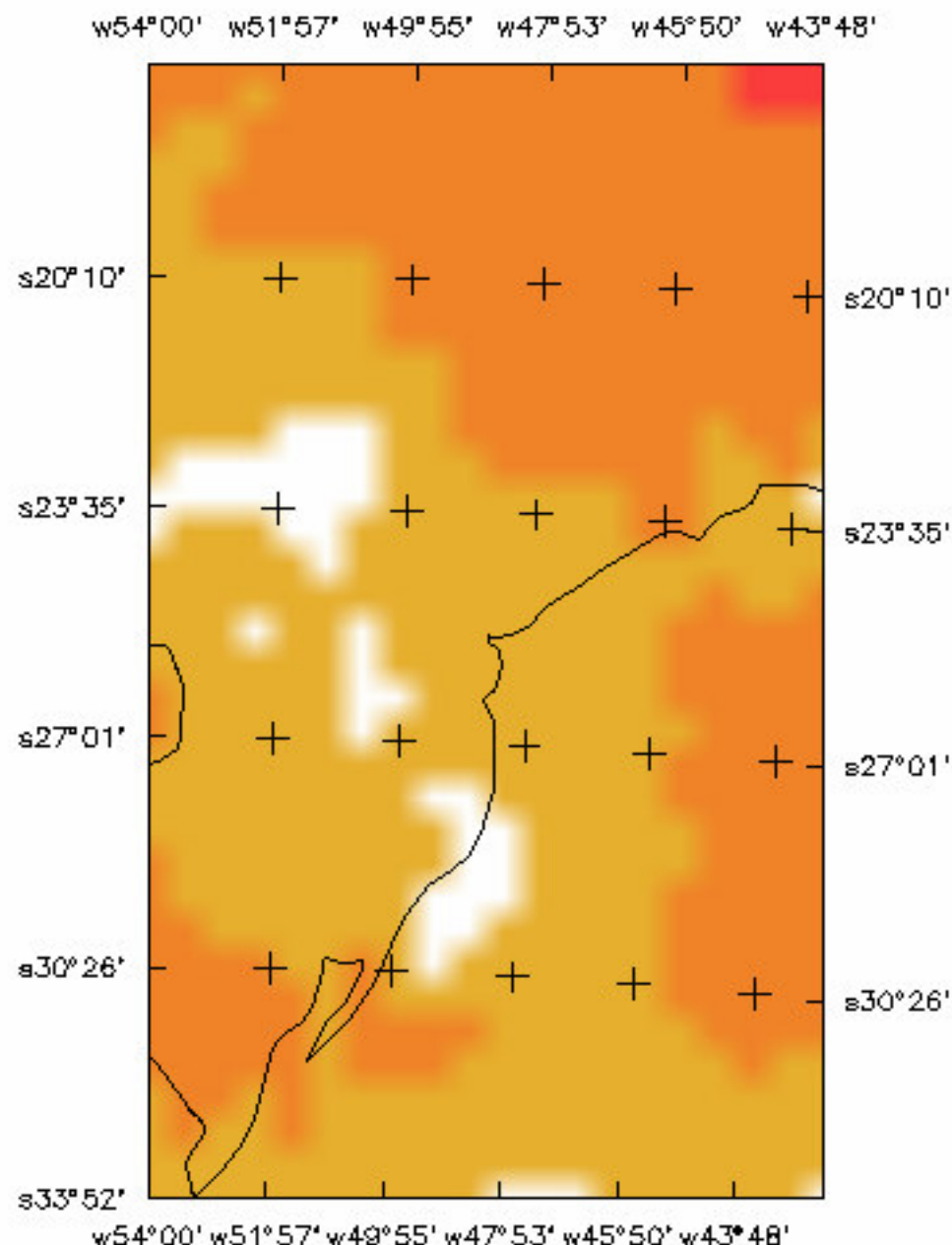
**Anomalia
(%)**



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69

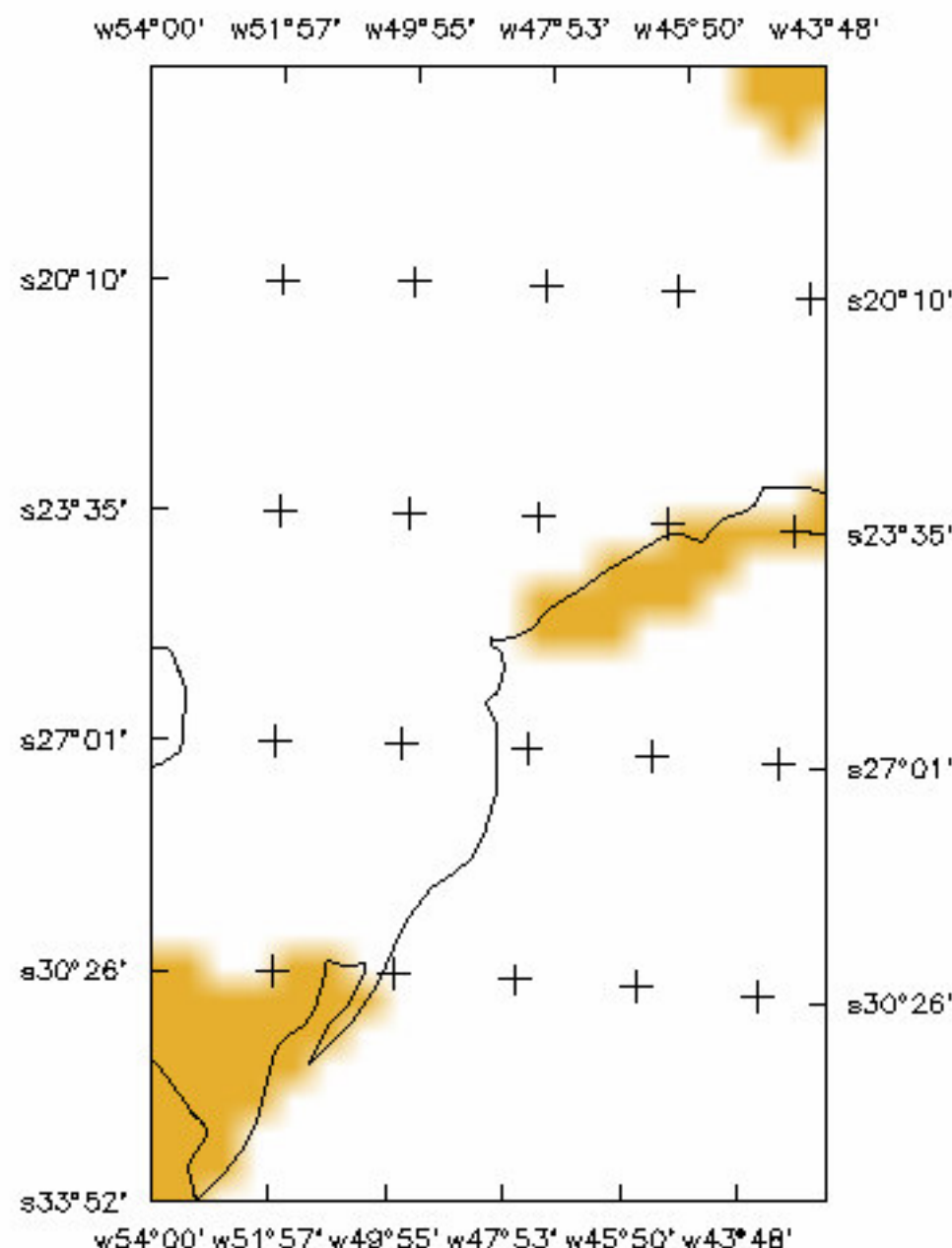


**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69

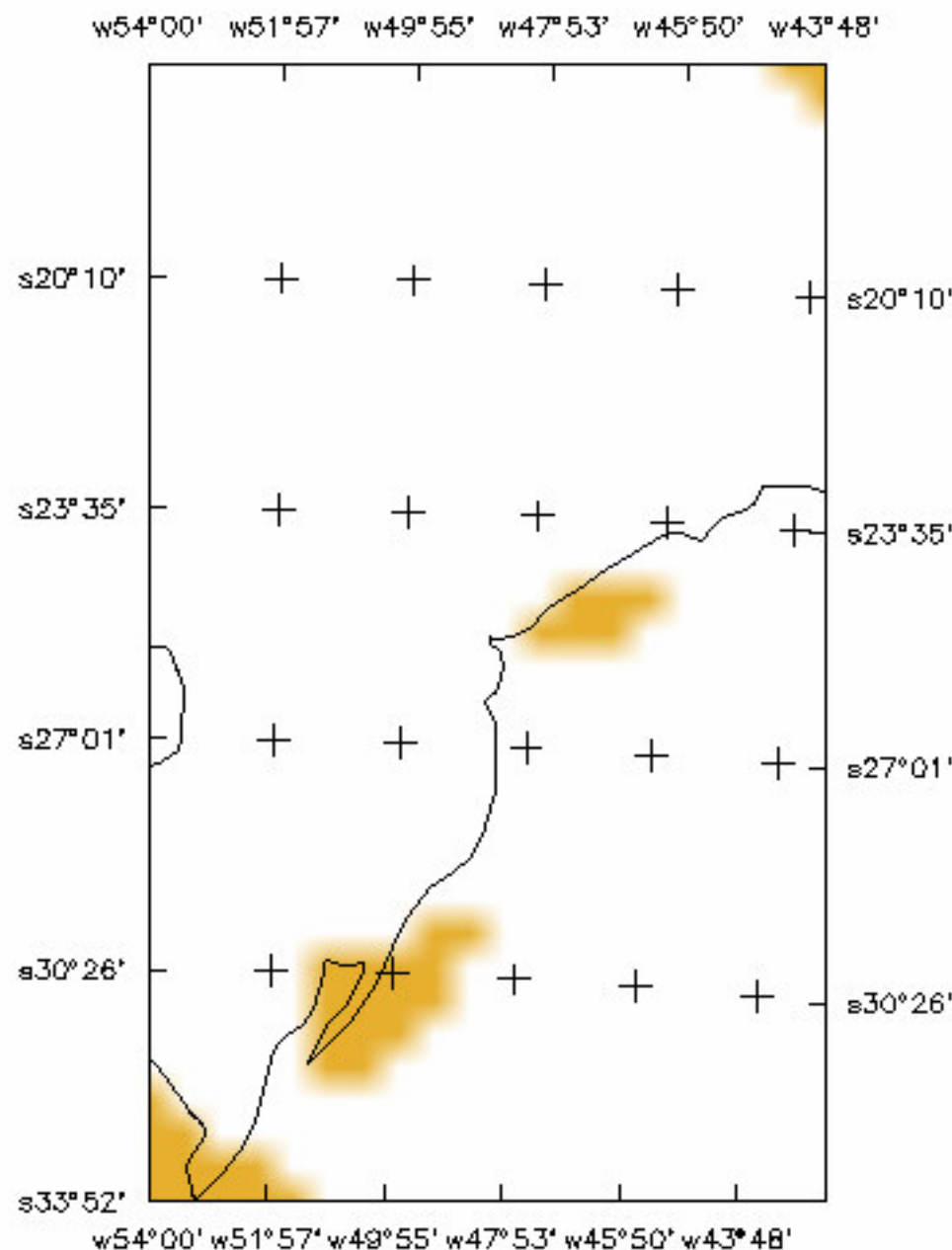
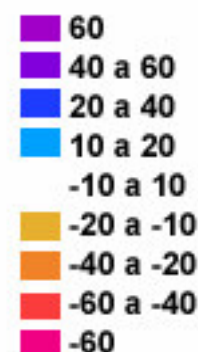


**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Verão
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

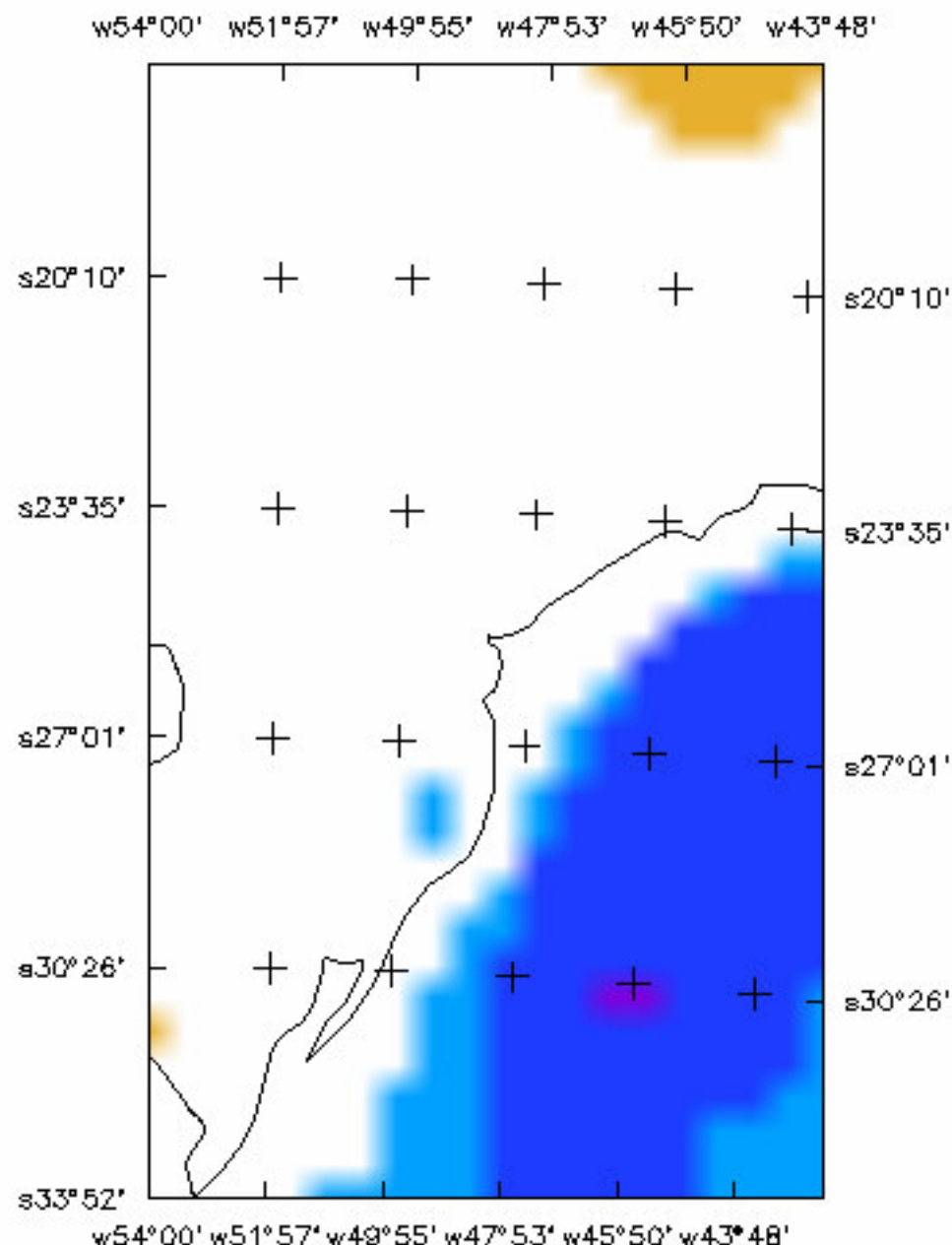
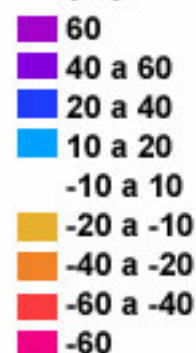
Projeção POLICONICA/SAD69

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

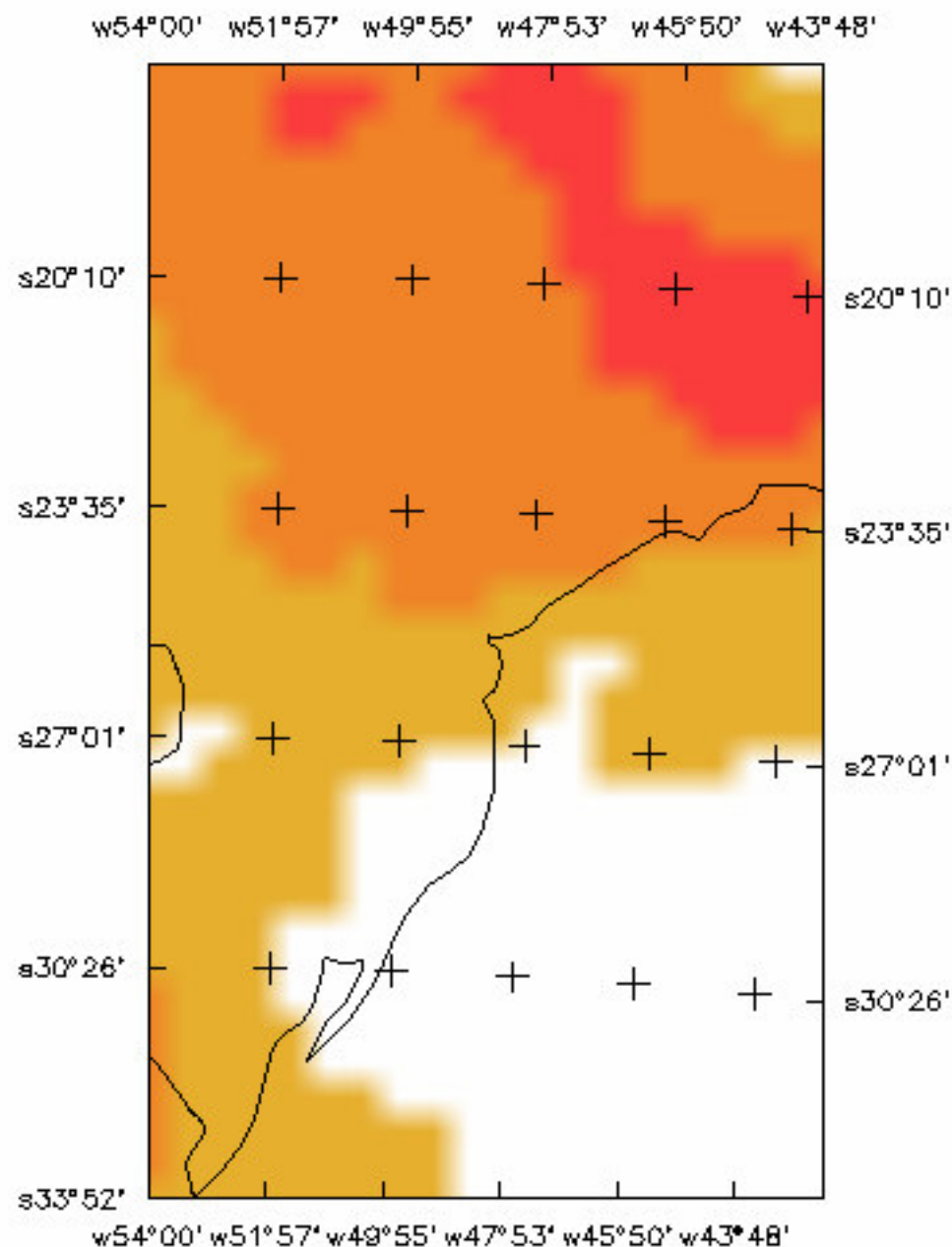
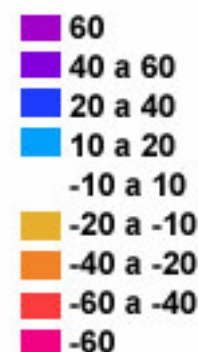
Projeção POLICONICA/SAD69

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69

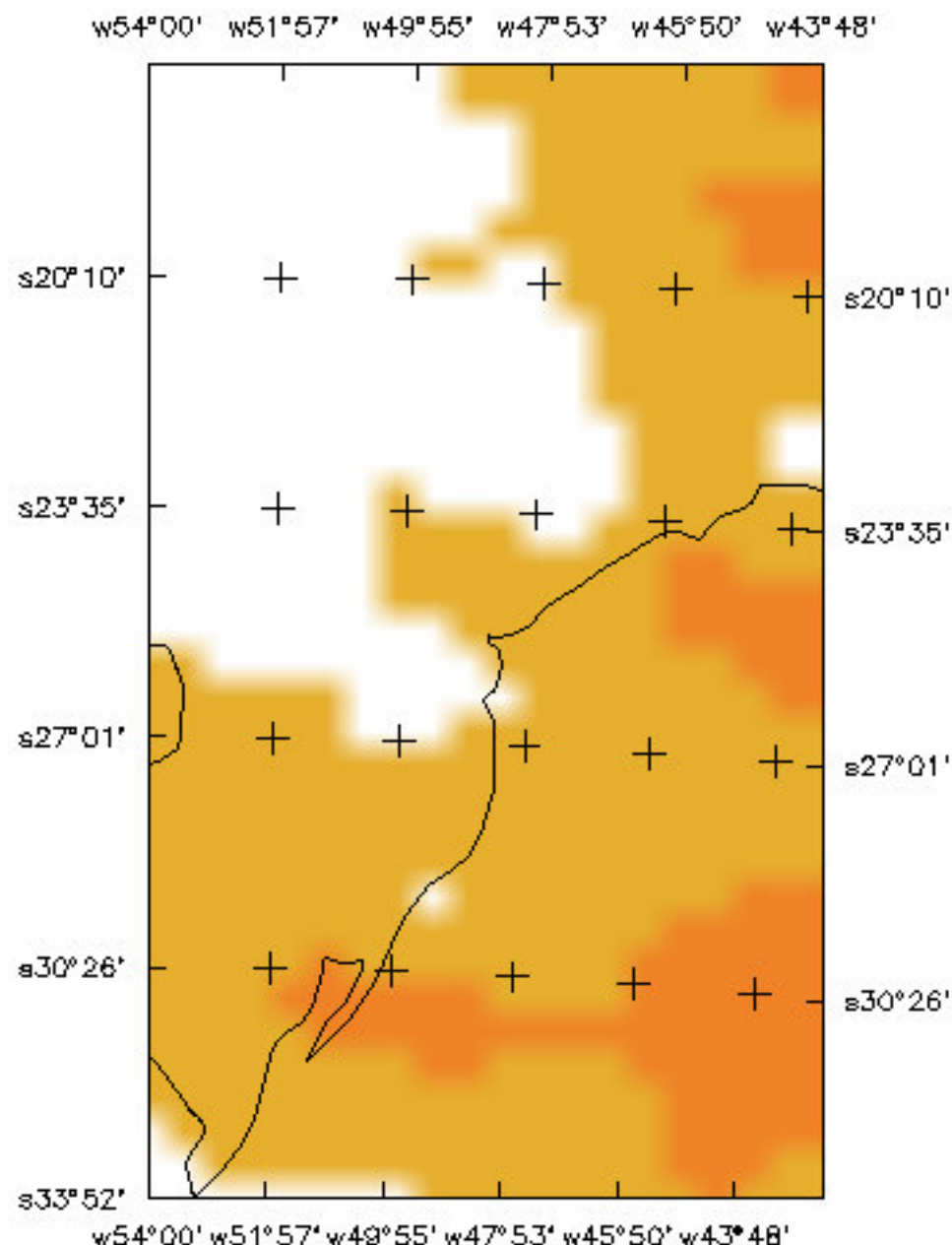
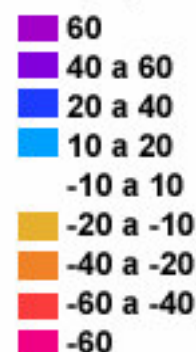


**MUDANÇAS PROJETADAS
NA PRECIPITAÇÃO (%)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(%)**



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69

Temperatura do ar (°C)

América do Sul

MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário: A2 (alta emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600.0 1200.0 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

n01° 56'

n01° 56'

s07° 14'

s07° 14'

s16° 25'

s16° 25'

s25° 35'

s25° 35'

s34° 45'

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

w29° 45'

Anomalia (°C)



**MUDANÇAS PROJETADAS
NA TEMPERATURA (°C)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**

(em relação a média 1961-1990)

Período Verão
Cenário: A2 (alta emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600.0 1200.0 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

n01° 56'

n01° 56'

s07° 14'

s07° 14'

s16° 25'

s16° 25'

s25° 35'

s25° 35'

s34° 45'

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

w29° 45'

**Anomalia
(°C)**



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

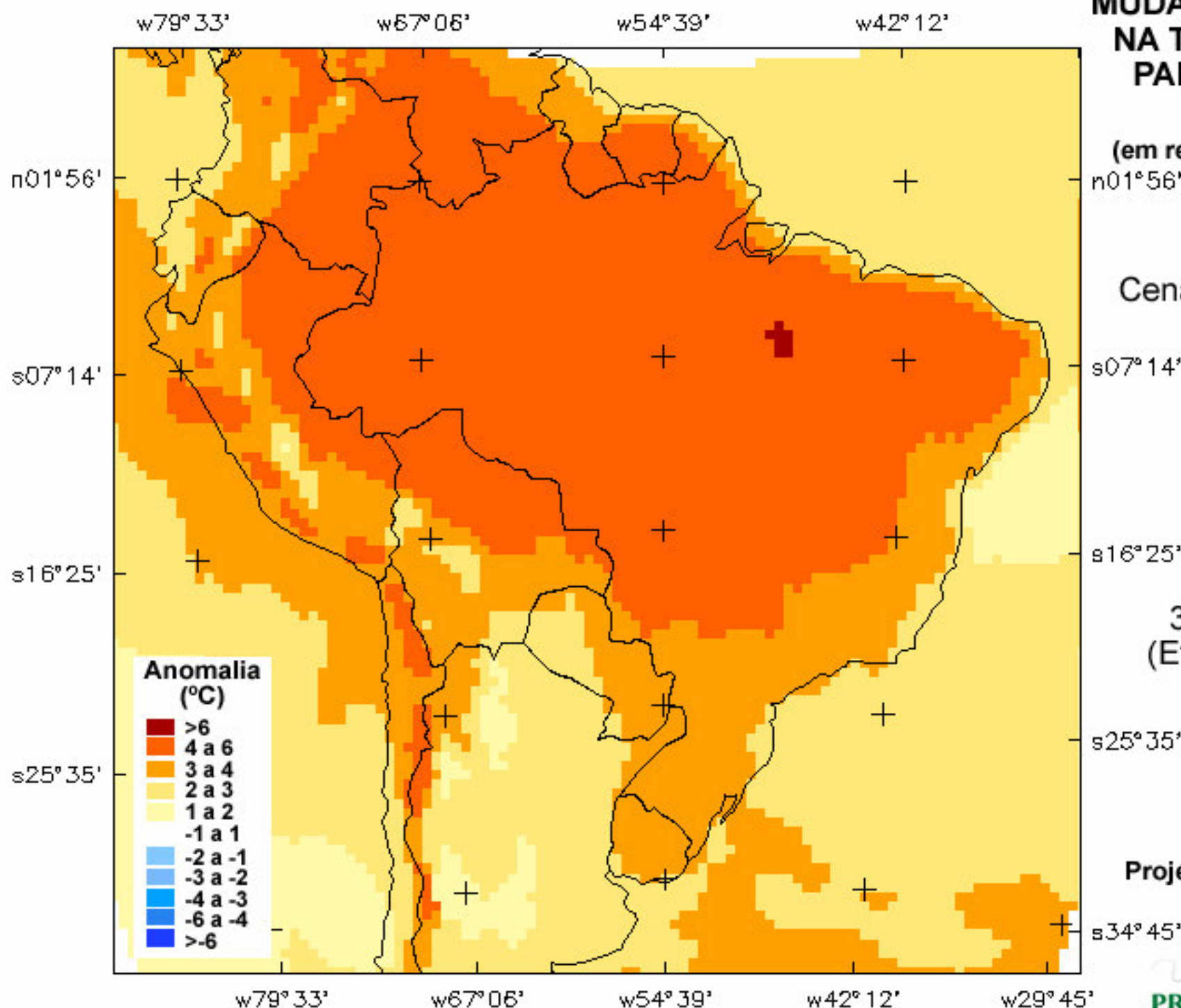
Período: Outono
Cenário: A2 (alta emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600.0 1200.0 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: A2 (alta emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600.0 1200.0 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

n01° 56'

n01° 56'

s07° 14'

s07° 14'

s16° 25'

s16° 25'

s25° 35'

s25° 35'

s34° 45'

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

w29° 45'

Anomalia (°C)



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: A2 (alta emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600.0 1200.0 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w79° 33' w67° 06' w54° 39' w42° 12'

n01° 56'

n01° 56'

s07° 14'

s07° 14'

s16° 25'

s16° 25'

s25° 35'

s25° 35'

s34° 45'

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

w29° 45'

Anomalia
(°C)



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário: B2 (baixa emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600.0 1200.0 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

n01° 56'

n01° 56'

s07° 14'

s07° 14'

s16° 25'

s16° 25'

s25° 35'

s25° 35'

s34° 40'

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

w29° 45'

Anomalia (°C)



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Verão
Cenário: B2 (baixa emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600.0 1200.0 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

n01° 56'

n01° 56'

s07° 14'

s07° 14'

s16° 25'

s16° 25'

s25° 35'

s25° 35'

s34° 45'

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

w29° 45'

Anomalia (°C)



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário: B2 (baixa emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600.0 1200.0 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

n01° 56'

n01° 56'

s07° 14'

s07° 14'

s16° 25'

s16° 25'

s25° 35'

s25° 35'

s34° 45'

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

w29° 45'

Anomalia
(°C)



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: B2 (baixa emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600.0 1200.0 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

n01° 56'

n01° 56'

s07° 14'

s07° 14'

s16° 25'

s16° 25'

s25° 35'

s25° 35'

s34° 45'

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

w29° 45'

Anomalia (°C)



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: B2 (baixa emissão)

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:30.000.000

0 600.0 1200.0 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

w42° 12'

n01° 56'

n01° 56'

s07° 14'

s07° 14'

s16° 25'

s16° 25'

s25° 35'

s25° 35'

s34° 45'

w79° 33'

w67° 06'

w54° 39'

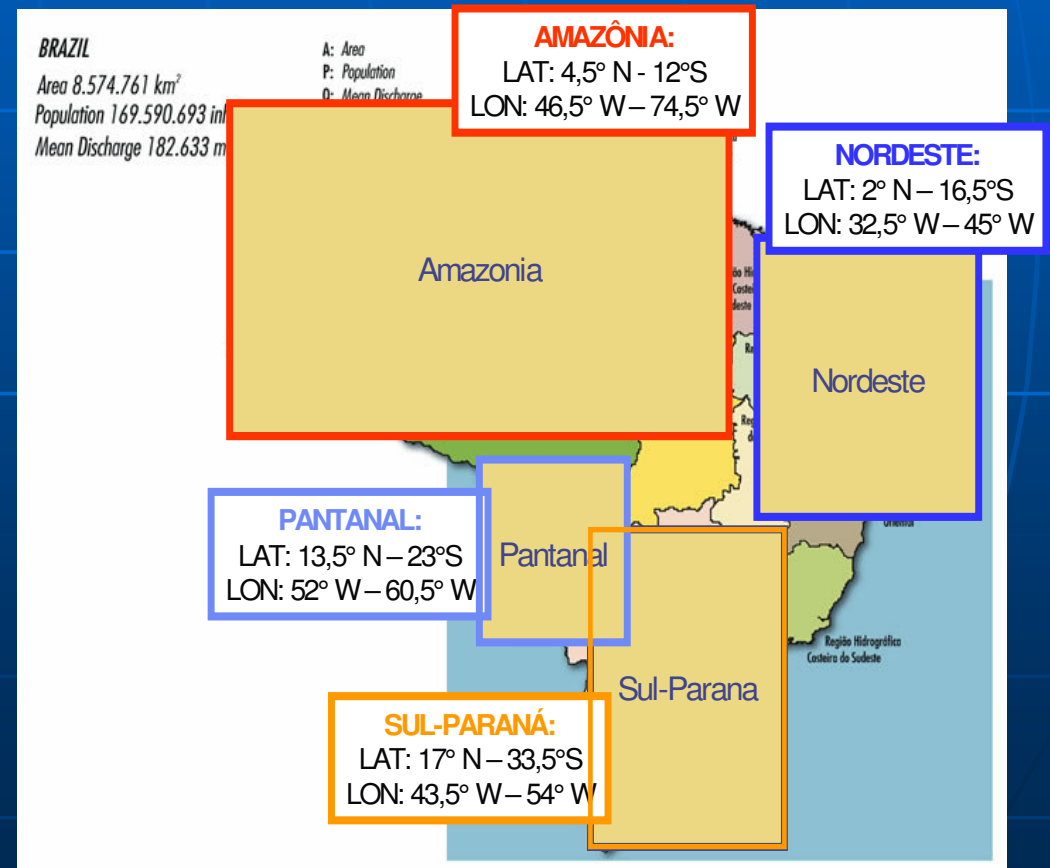
w42° 12'

w29° 45'

Anomalia
(°C)



Amazônia



w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

**Anomalia
(°C)**


n01°29'

n01°29'

s01°51'

s01°51'

s05°11'

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

s08°31'

s08°31'

s11°52'

s11°52'

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

w47°31'

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA TEMPERATURA (°C)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**

(em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

**Anomalia
(°C)**



n01°29'

n01°29'

s01°51'

s01°51'

s05°11'

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

s08°31'

s08°31'

s11°52'

s11°52'

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

w47°31'

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA TEMPERATURA (°C)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**

(em relação a média 1961-1990)

Período: Verão
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

**Anomalia
(°C)**



n01°29'

n01°29'

s01°51'

s01°51'

s05°11'

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

s08°31'

s08°31'

s11°52'

s11°52'

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

w47°31'

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA TEMPERATURA (°C)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**

(em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

**Anomalia
(°C)**



n01°29'

n01°29'

s01°51'

s01°51'

s05°11'

s05°11'

s08°31'

s08°31'

s11°52'

s11°52'

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

w47°31'

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA TEMPERATURA (°C)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**

(em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

**Anomalia
(°C)**


n01°29'

n01°29'

s01°51'

s01°51'

s05°11'

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

s08°31'

s08°31'

s11°52'

s11°52'

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

w47°31'

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA TEMPERATURA (°C)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**
(em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

**Anomalia
(°C)**



n01°29'

n01°29'

s01°51'

s01°51'

s05°11'

s05°11'

s08°31'

s08°31'

s11°52'

s11°52'

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

w47°31'

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA TEMPERATURA (°C)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**

(em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

**Anomalia
(°C)**



n01°29'

n01°29'

s01°51'

s01°51'

s05°11'

s05°11'

s08°31'

s08°31'

s11°52'

s11°52'

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

w47°31'

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA TEMPERATURA (°C)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**

(em relação a média 1961-1990)

Período: Verão
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

**Anomalia
(°C)**



n01°29'

n01°29'

s01°51'

s01°51'

s05°11'

s05°11'

s08°31'

s08°31'

s11°52'

s11°52'

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

w47°31'

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA TEMPERATURA (°C)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**

(em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

**Anomalia
(°C)**



n01°29'

n01°29'

s01°51'

s01°51'

s05°11'

s05°11'

s08°31'

s08°31'

s11°52'

s11°52'

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

w47°31'

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA TEMPERATURA (°C)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**

(em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Amazônia

Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

**Anomalia
(°C)**



n01°29'

n01°29'

s01°51'

s01°51'

s05°11'

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

s08°31'

s08°31'

s11°52'

s11°52'

w69°33'

w64°03'

w58°32'

w53°02'

w47°31'

**MUDANÇAS PROJETADAS
NA TEMPERATURA (°C)
PARA O PERÍODO DE
2071-2100**

(em relação a média 1961-1990)

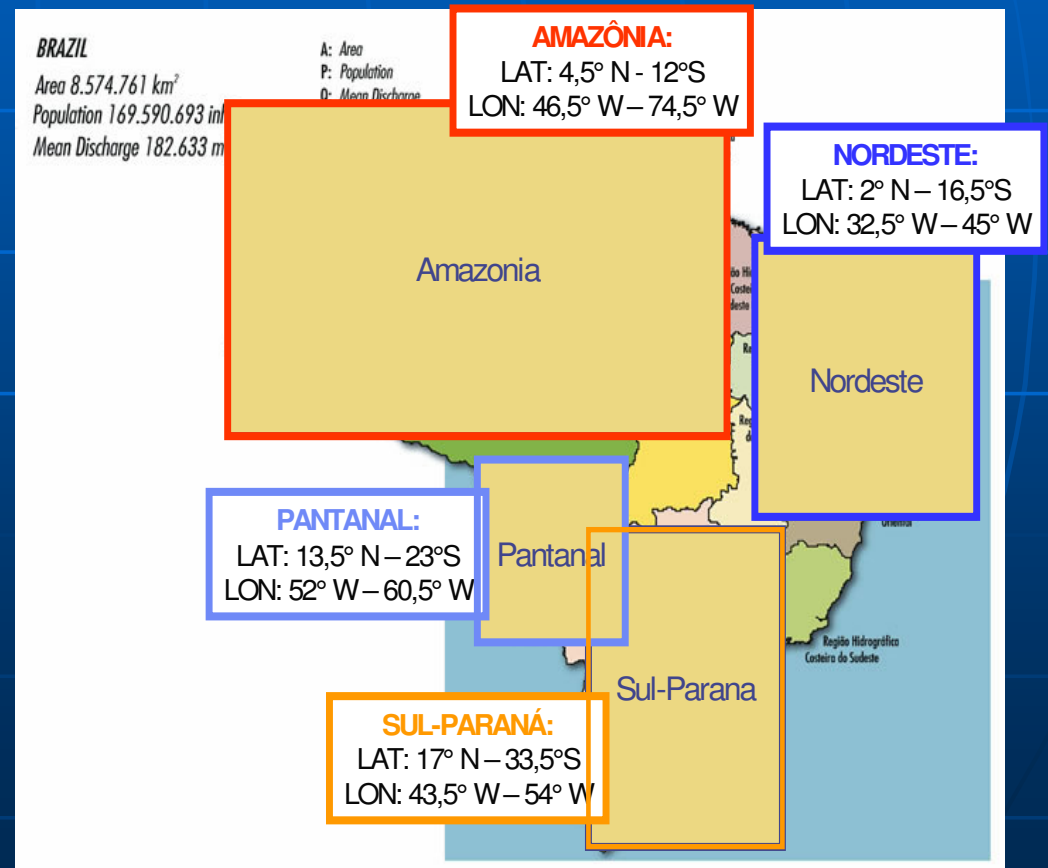
Período: Primavera
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Amazônia

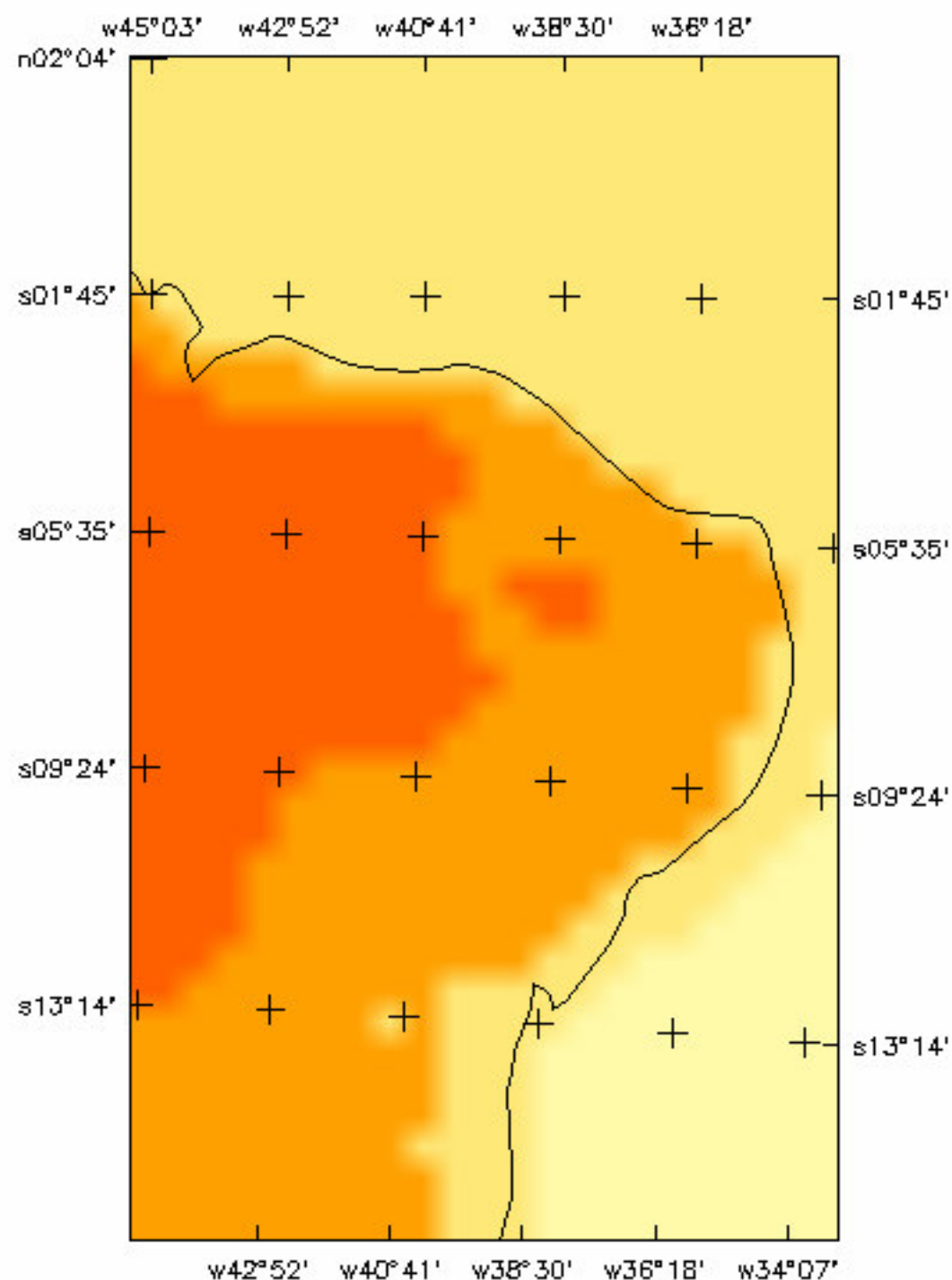
Escala 1:15.000.000

0 300 600 km

Projeção POLICONICA/SAD69

Nordeste





MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

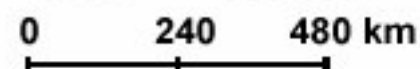
Período: Anual
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Nordeste

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Anomalia
(°C)



Escala 1:12.000.000



Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

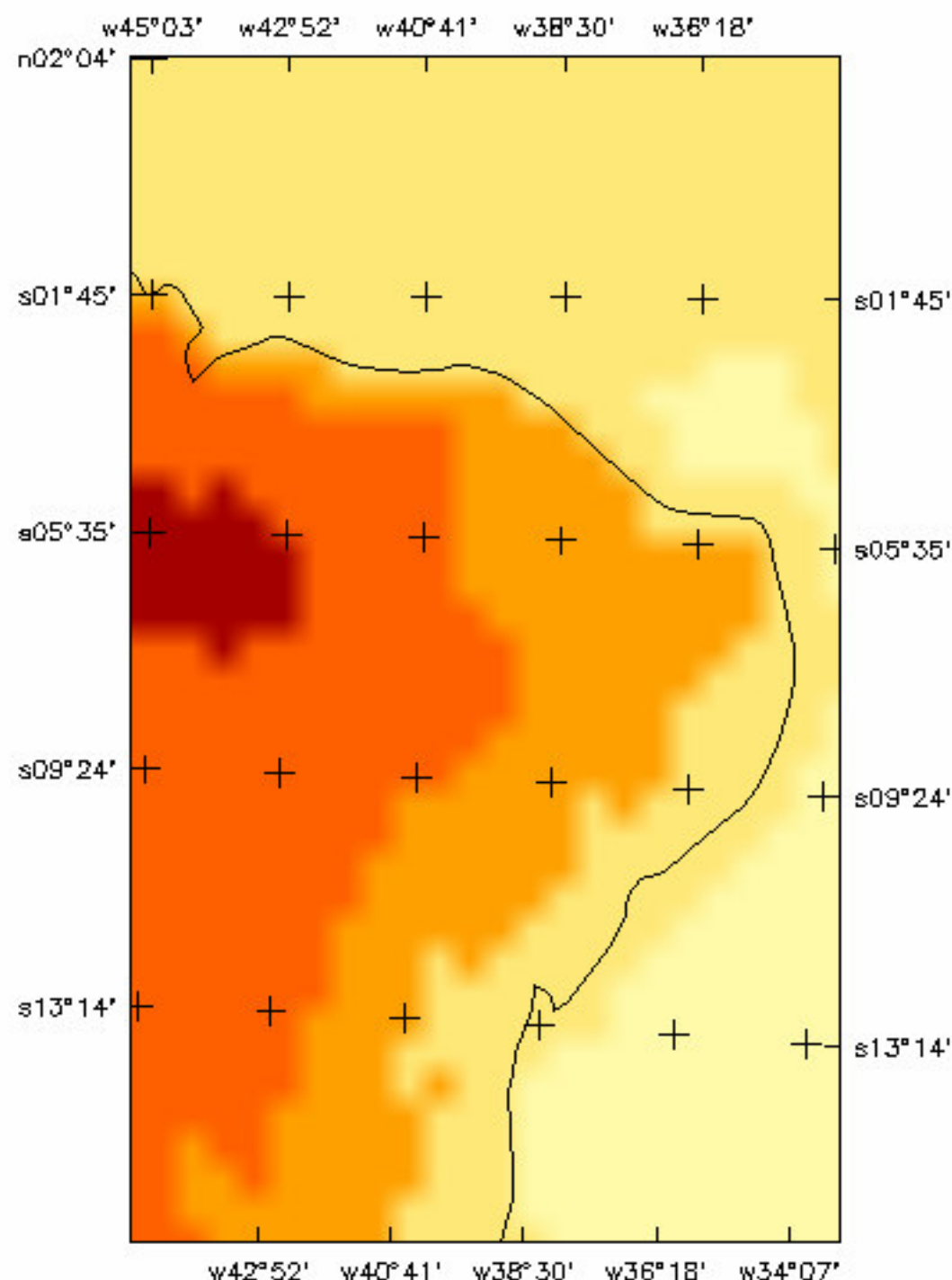
Período: Verão
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Nordeste

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:12.000.000

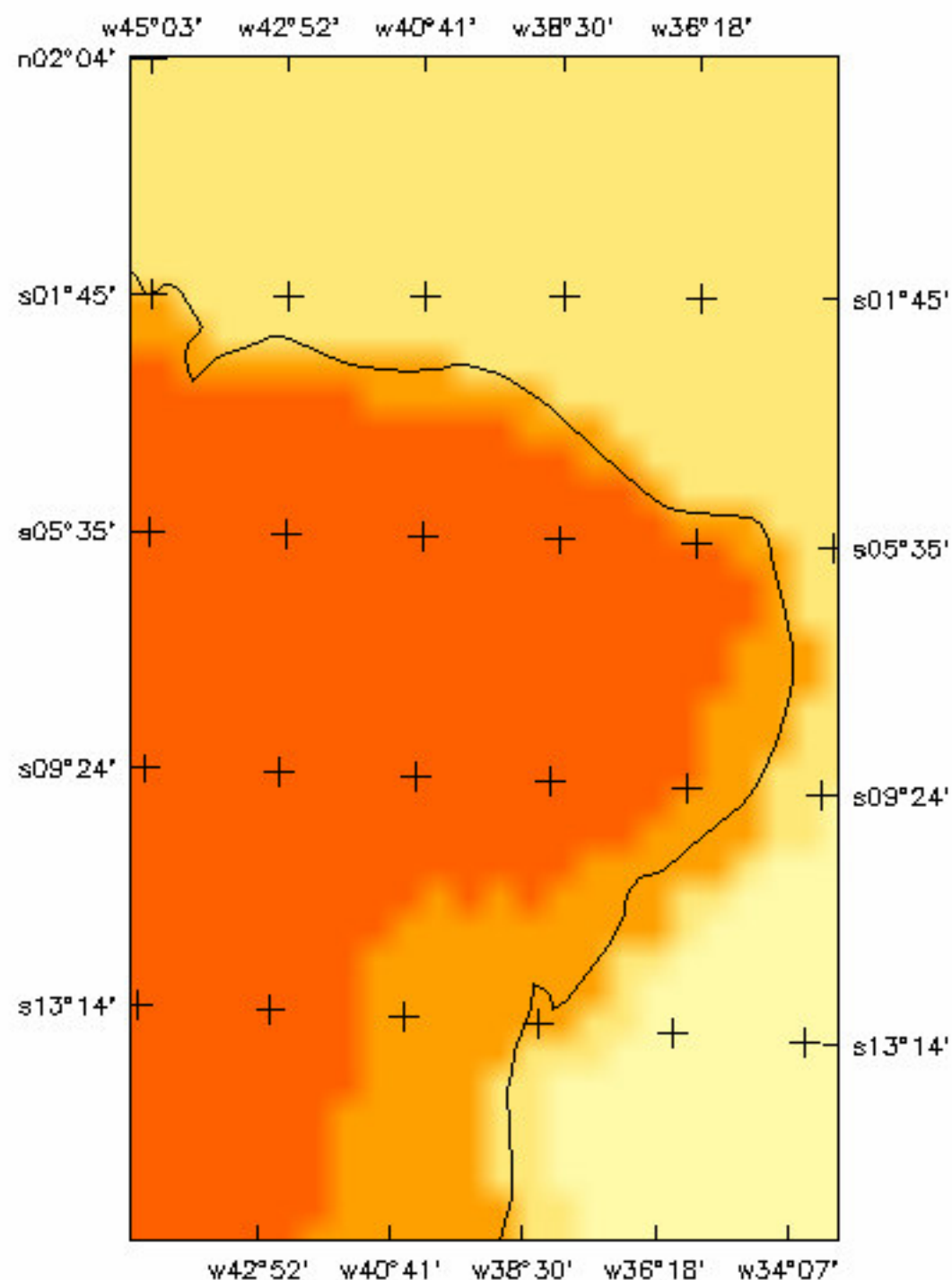
0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69



Anomalia
(°C)





MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Nordeste

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Anomalia
(°C)

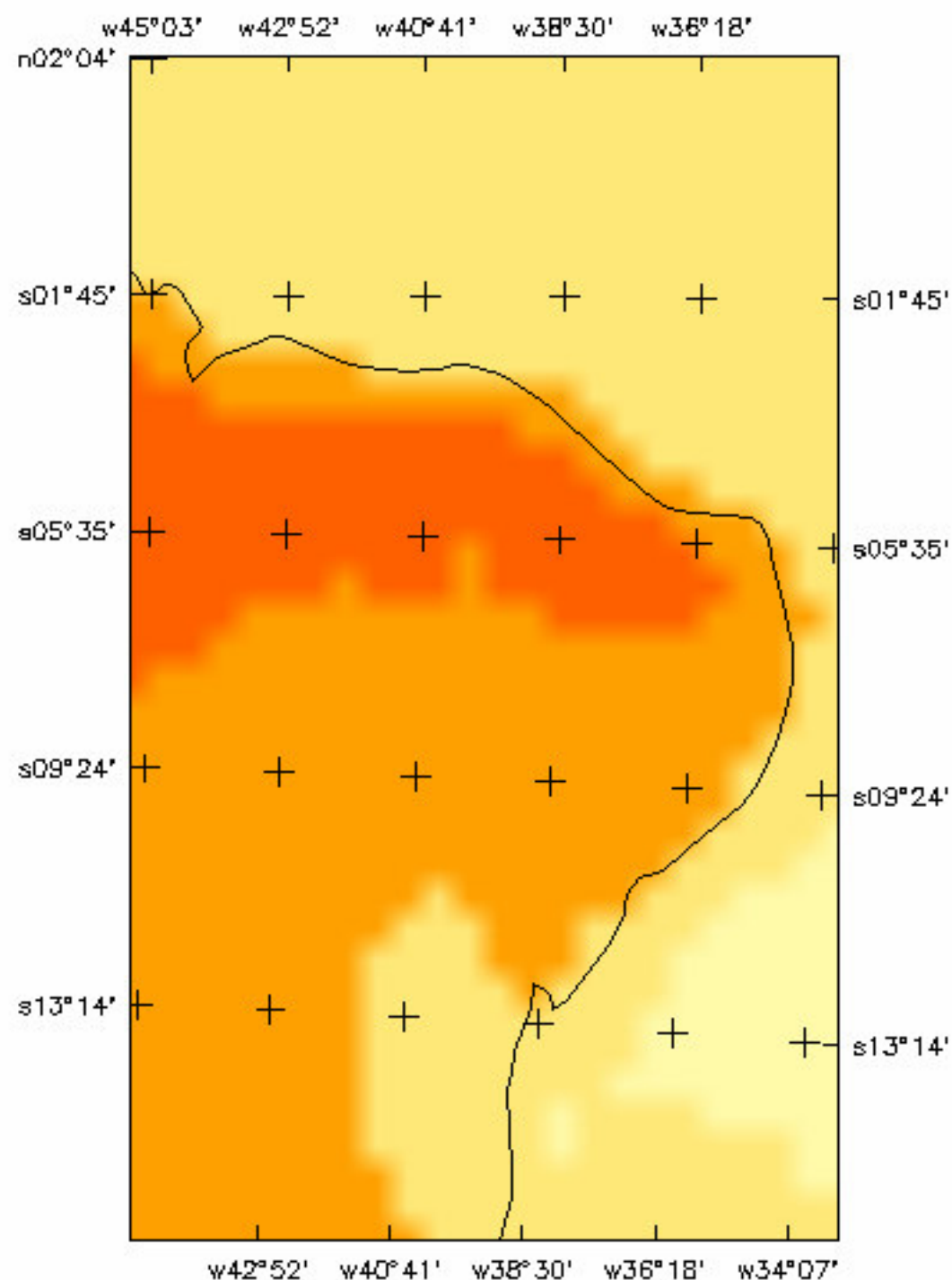


Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69





MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Nordeste

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(°C)**

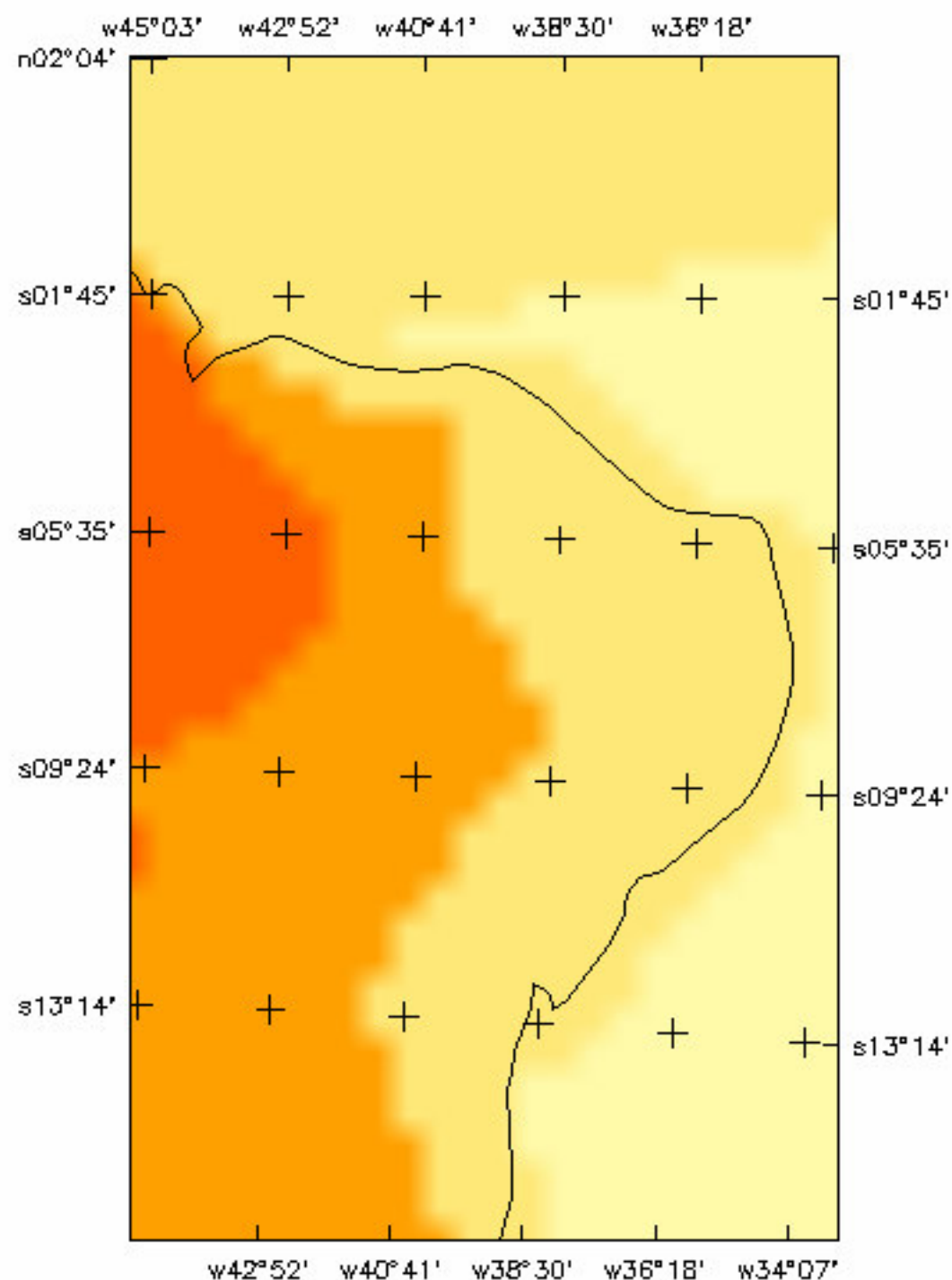


Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69





MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Nordeste

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(°C)**



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Nordeste

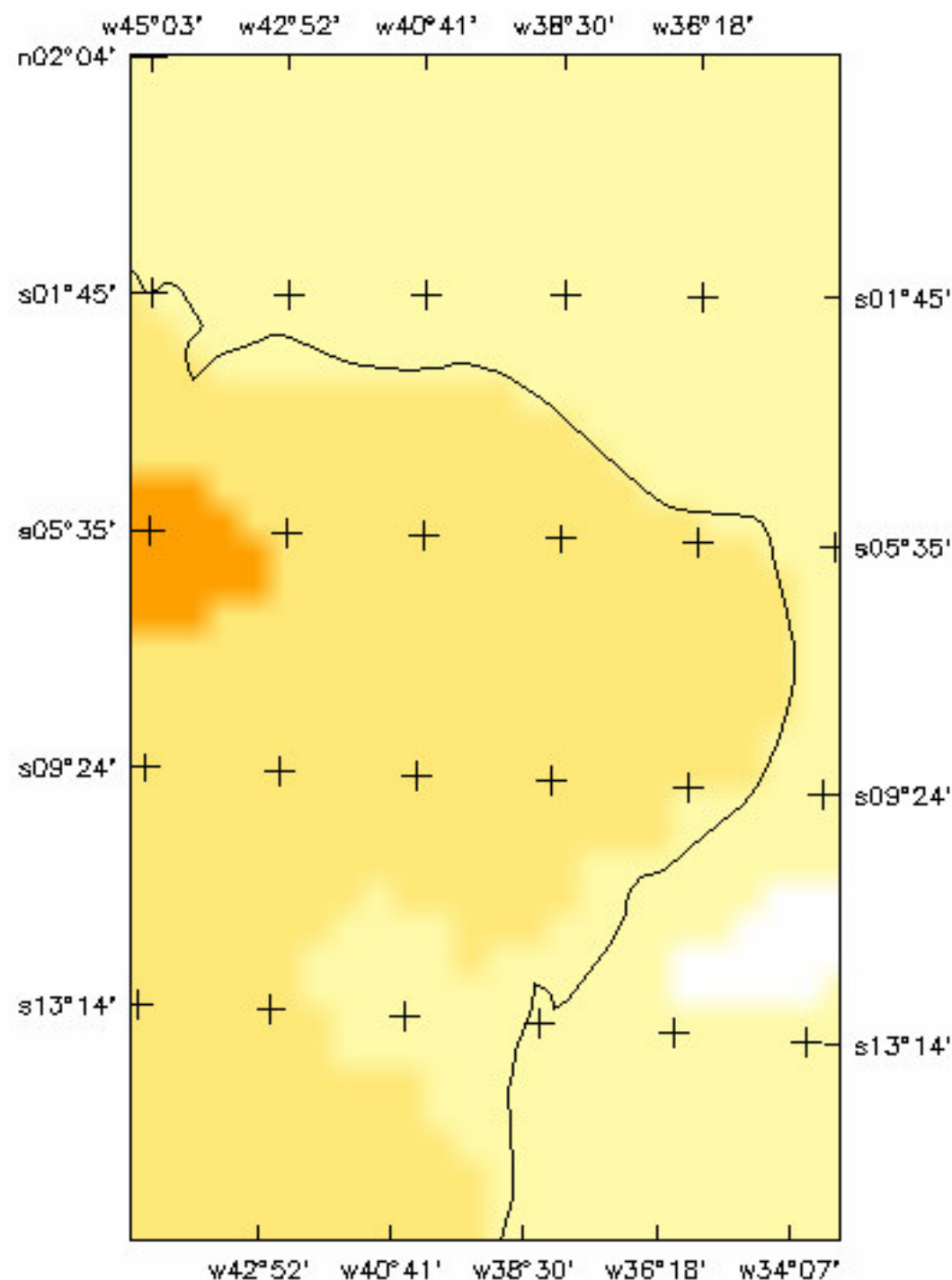
Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

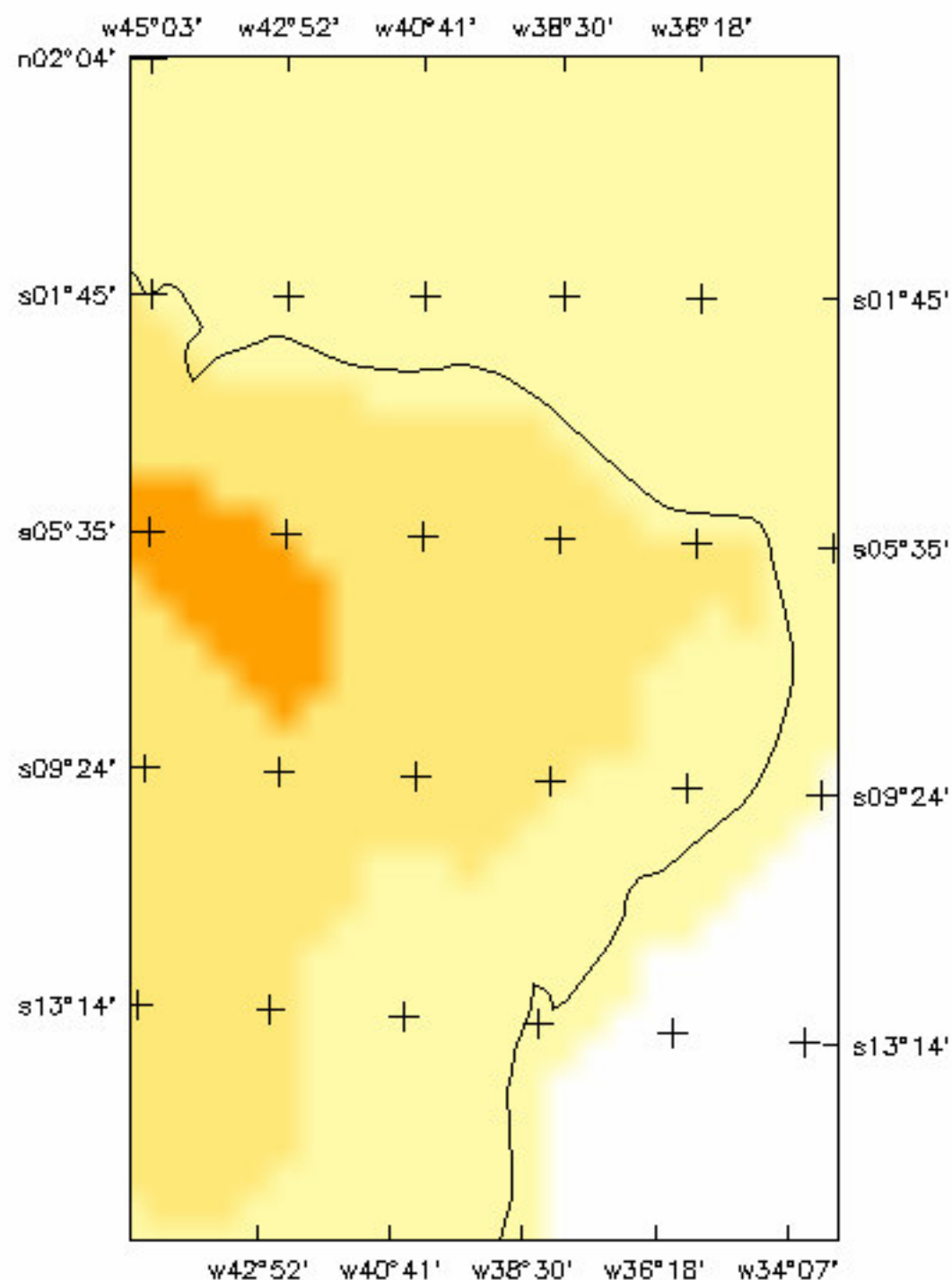
Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69

Anomalia
(°C)





MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Verão
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Nordeste

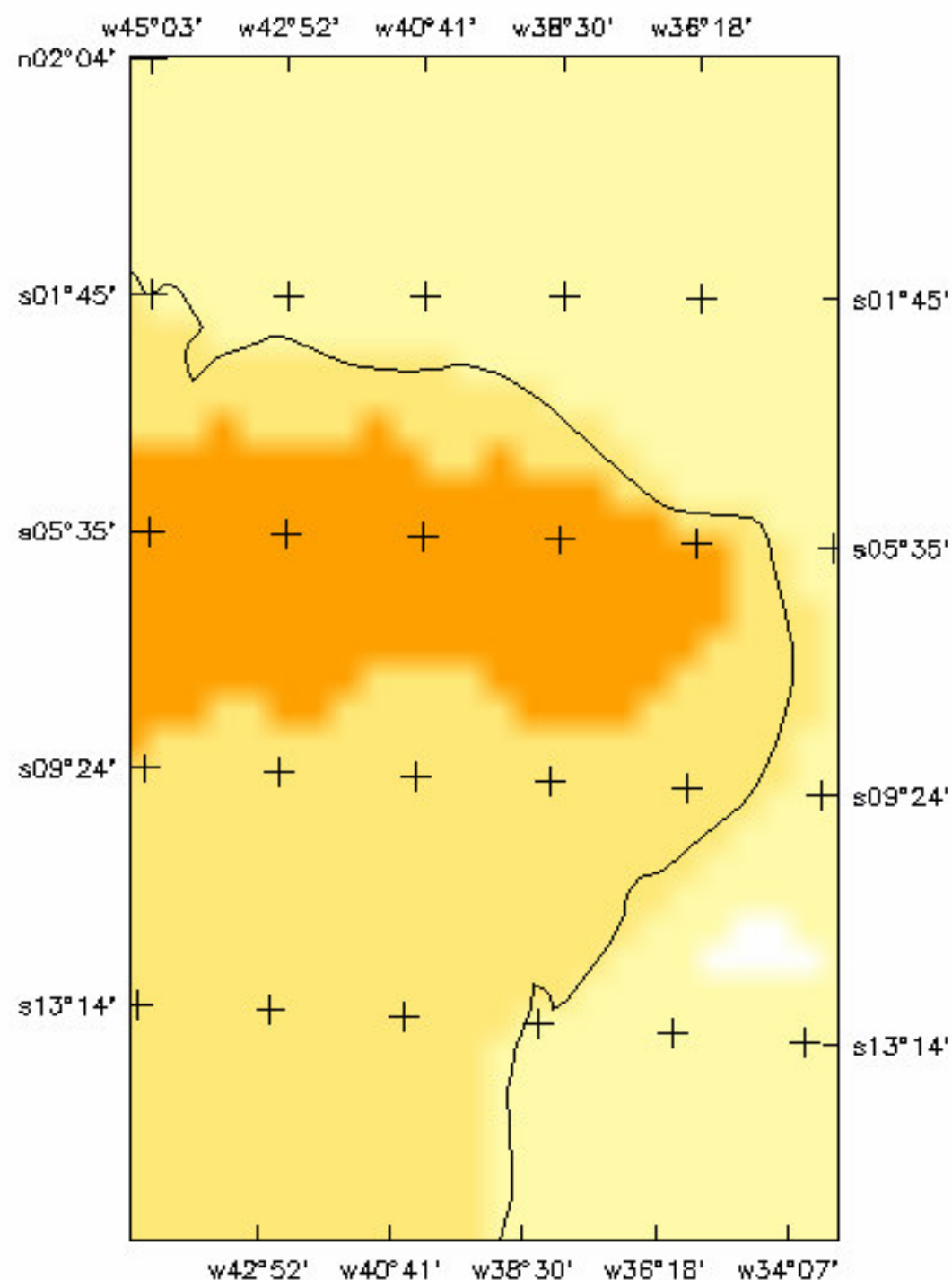
Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69





MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Nordeste

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Anomalia
(°C)

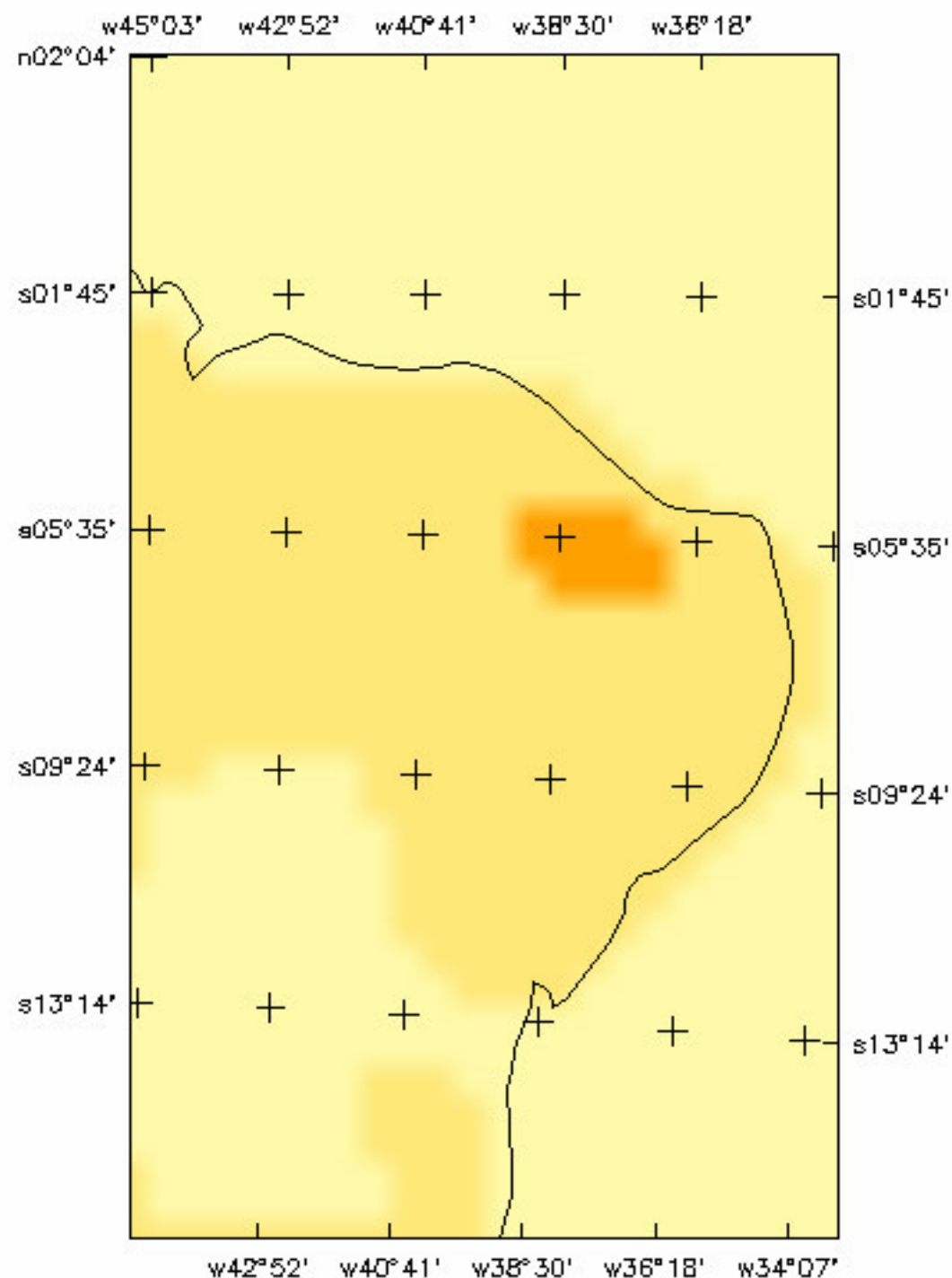


Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69





MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Nordeste

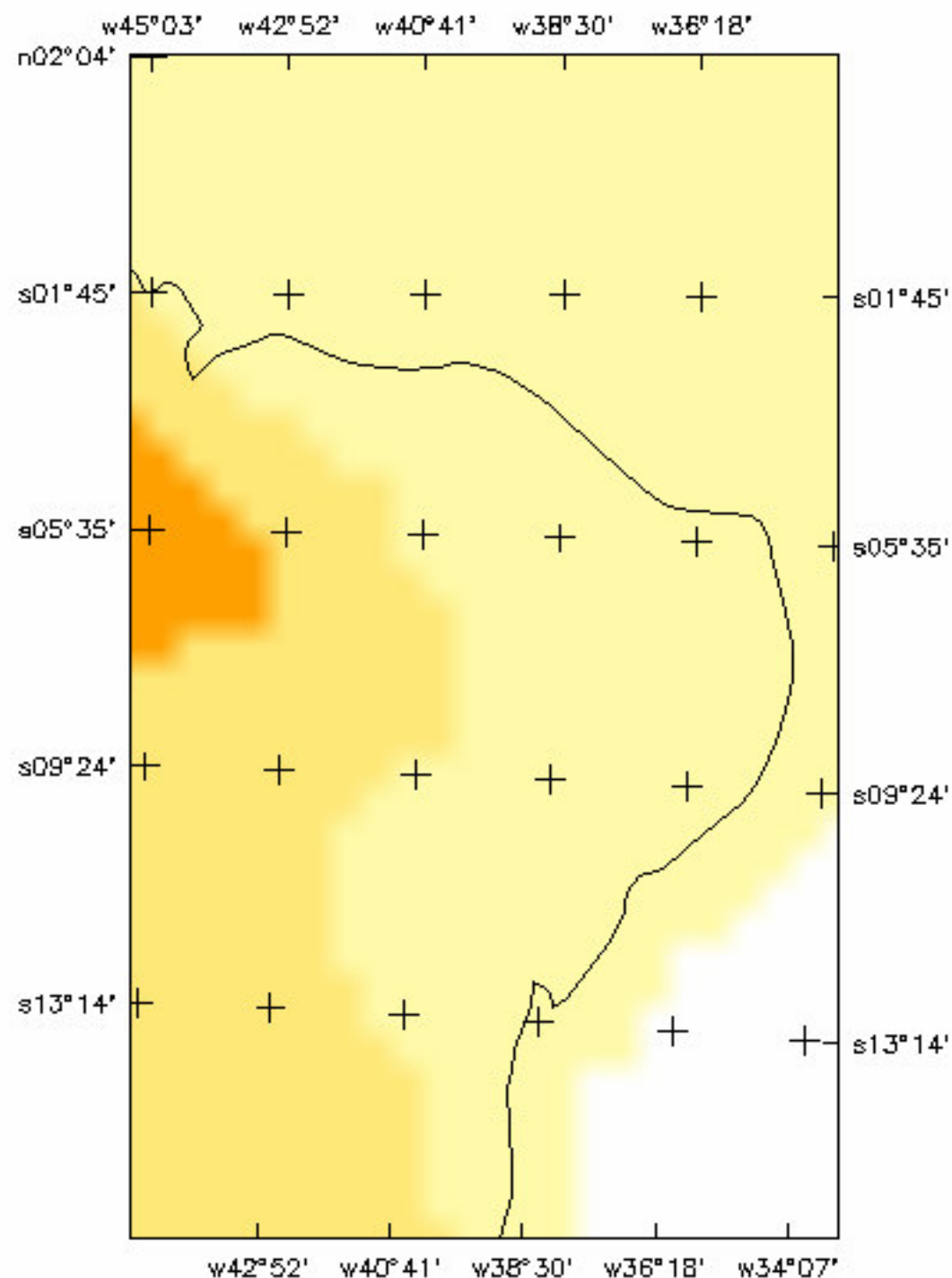
Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69





MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

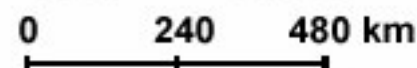
Período: Primavera
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Nordeste

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

**Anomalia
(°C)**



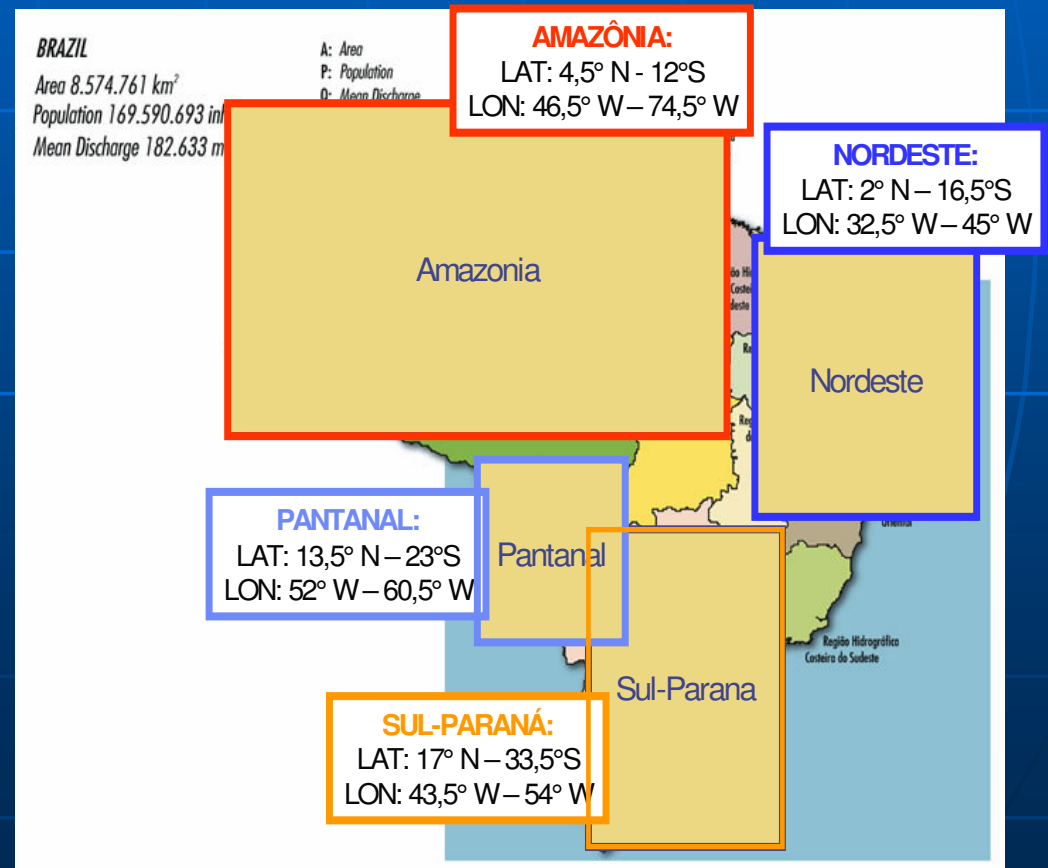
Escala 1:12.000.000



Projeção POLICONICA/SAD69



Pantanal



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

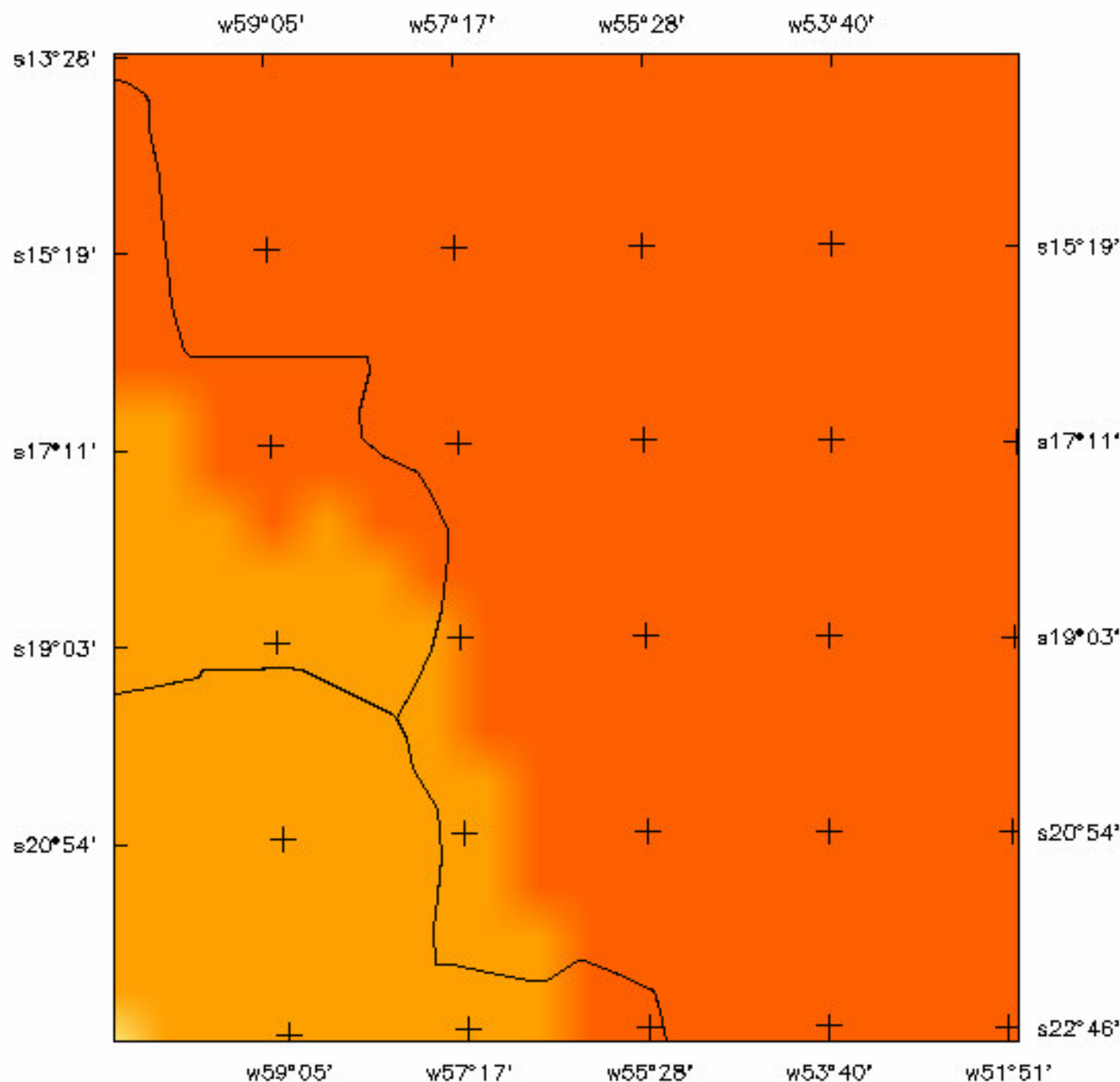
Anomalia
(°C)



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Verão
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Anomalia
(°C)



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

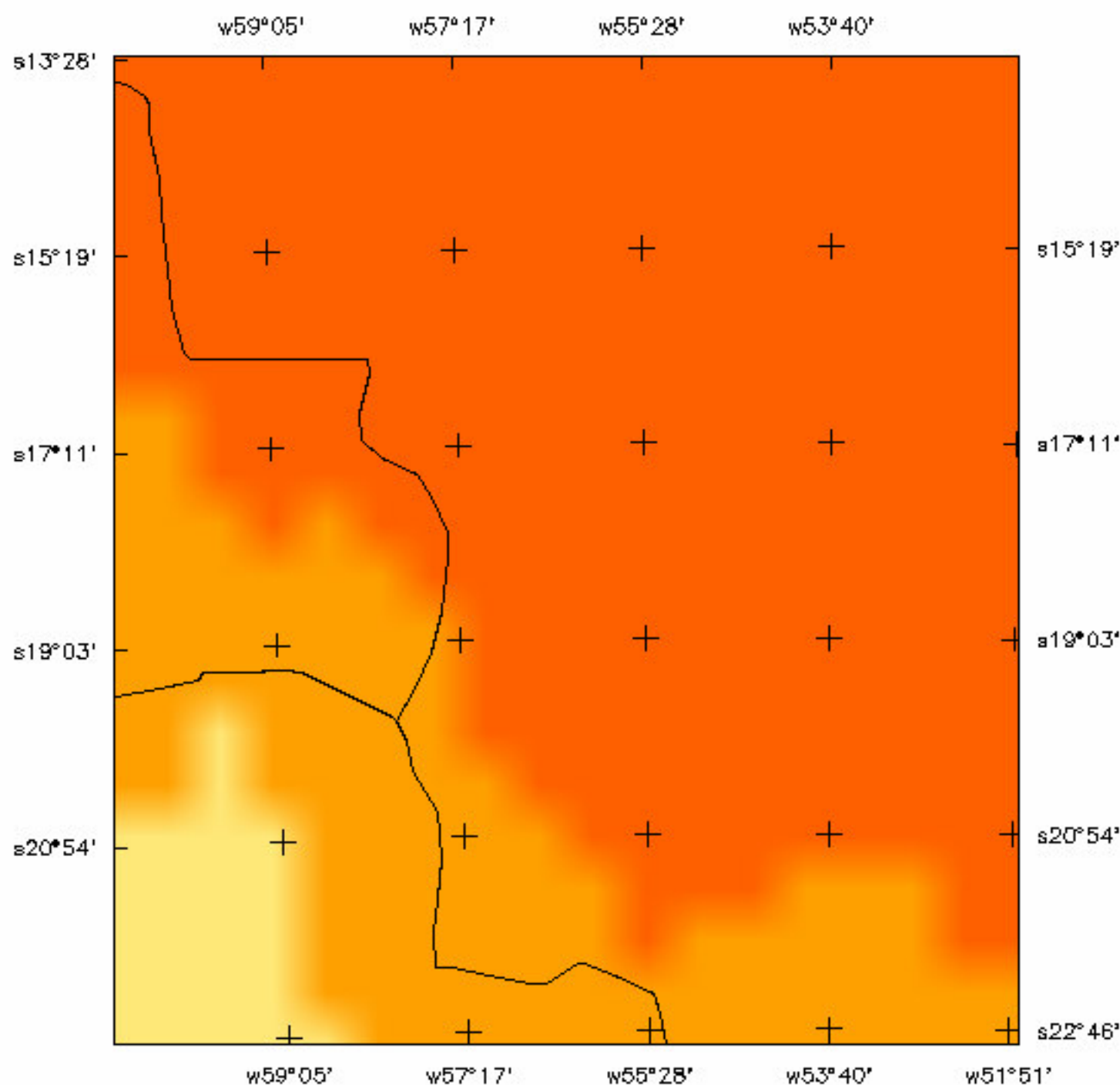
Anomalia
(°C)



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

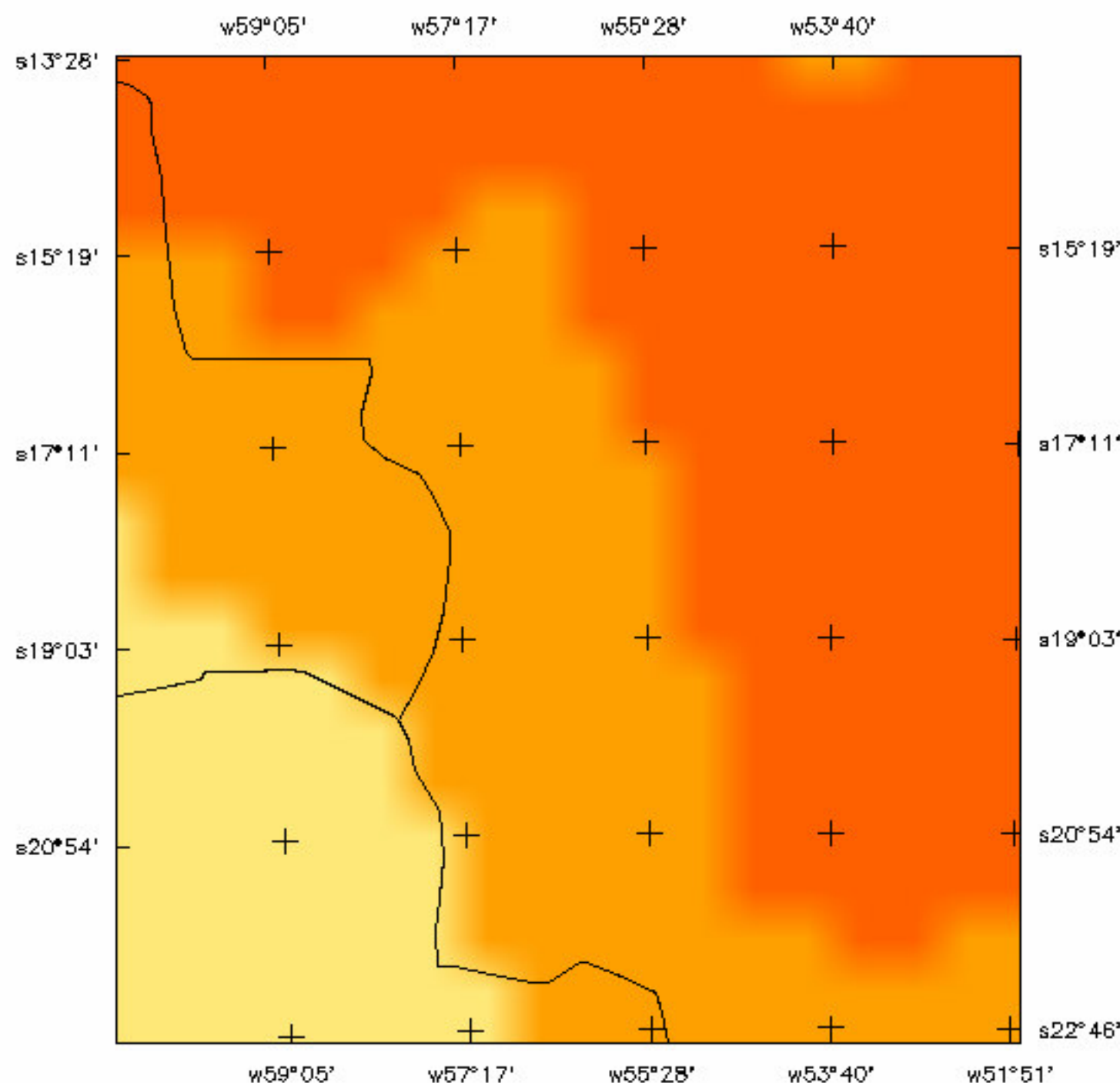
Anomalia
(°C)



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

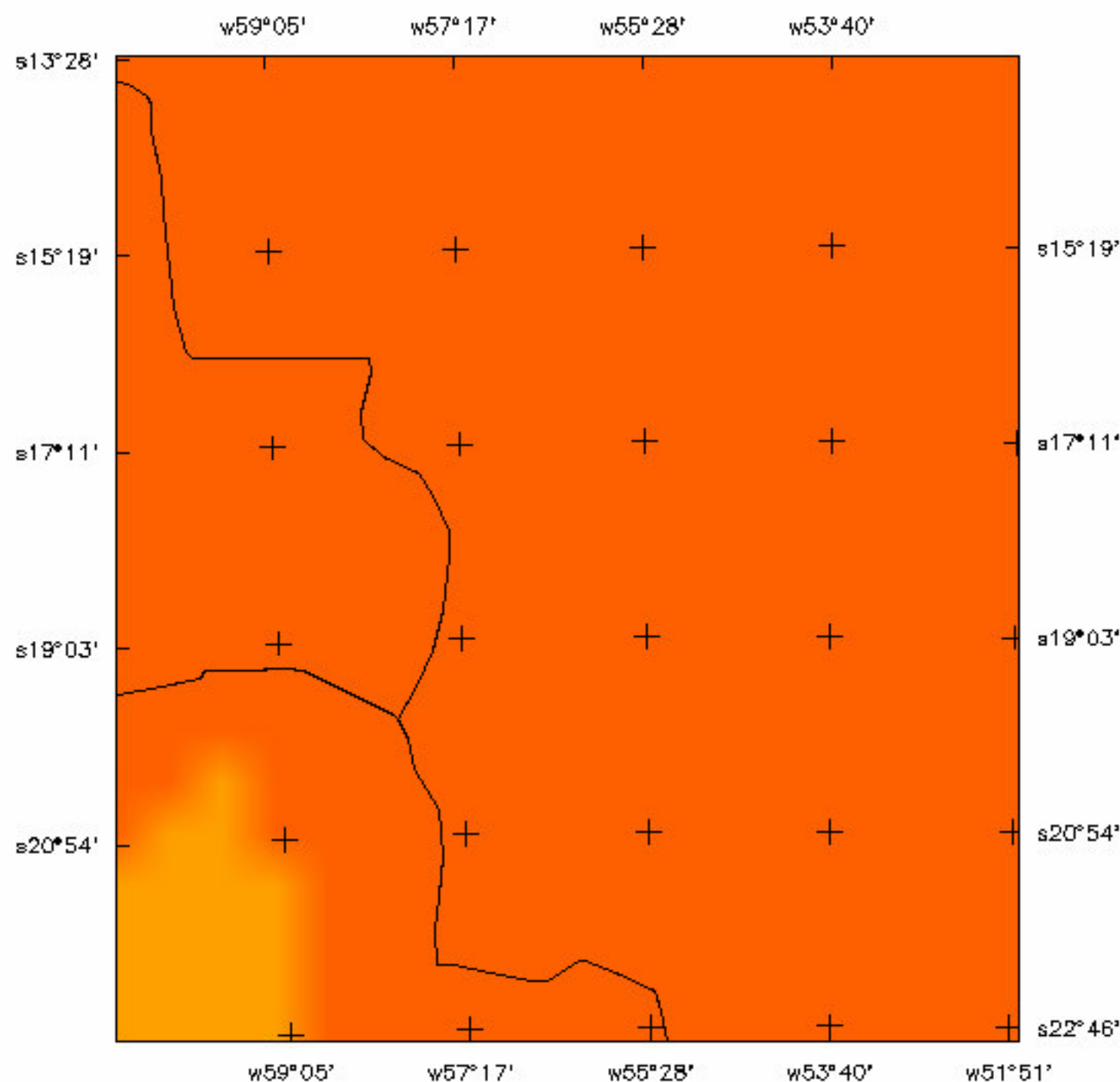
Anomalia
(°C)



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

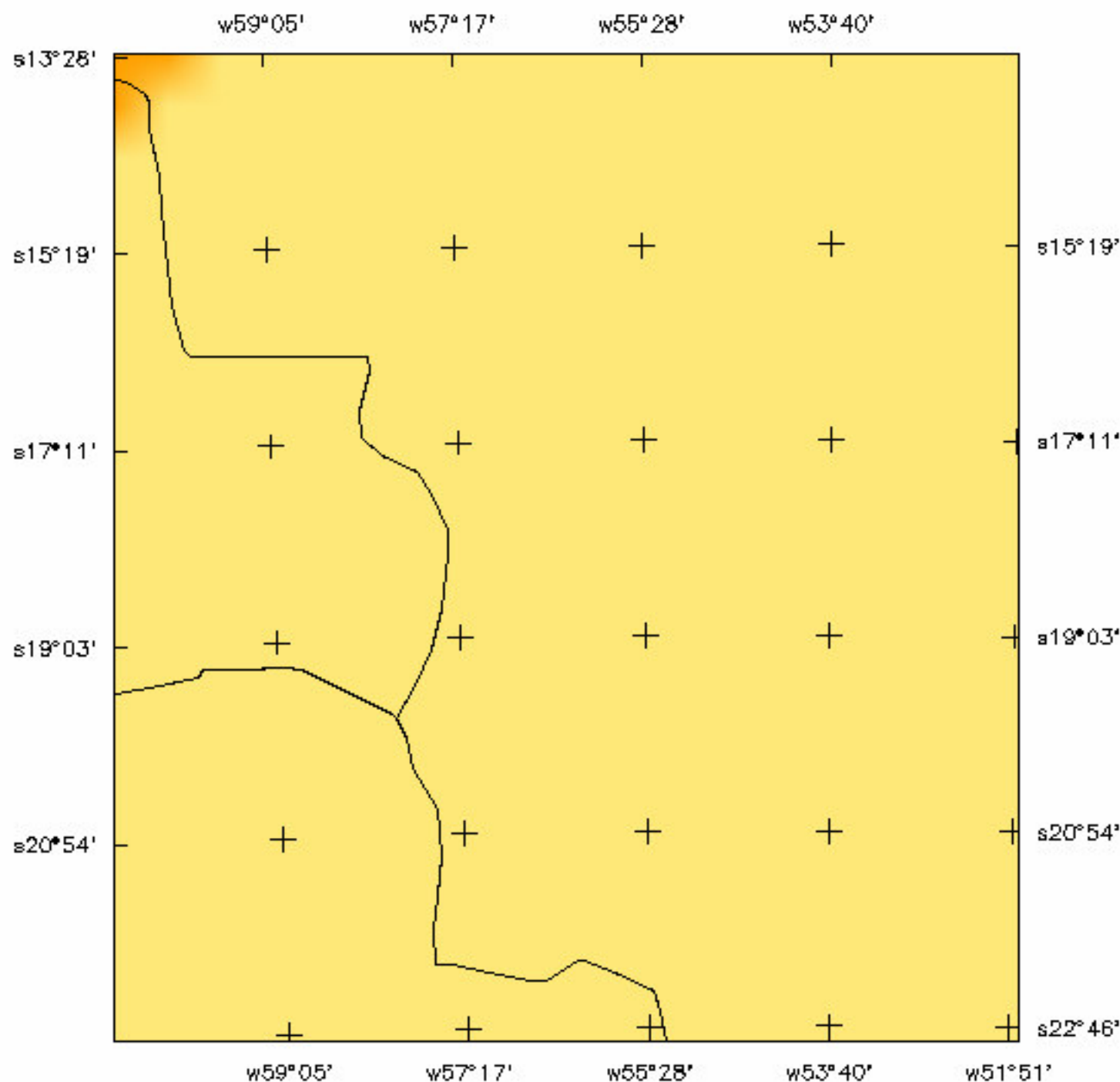
Anomalia
(°C)



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Verão
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Anomalia
(°C)



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Anomalia
(°C)



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

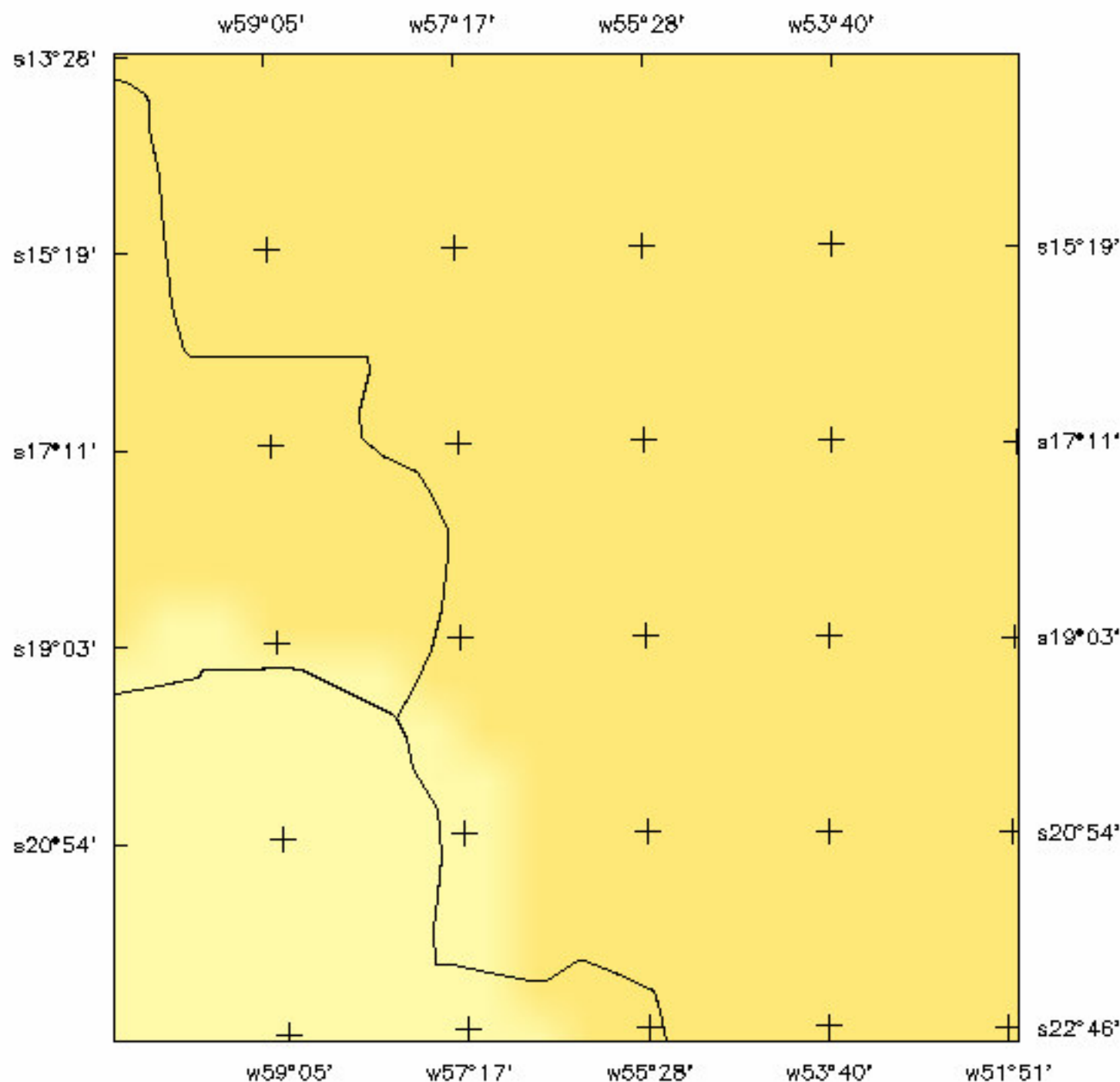
Anomalia
(°C)



Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Pantanal

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

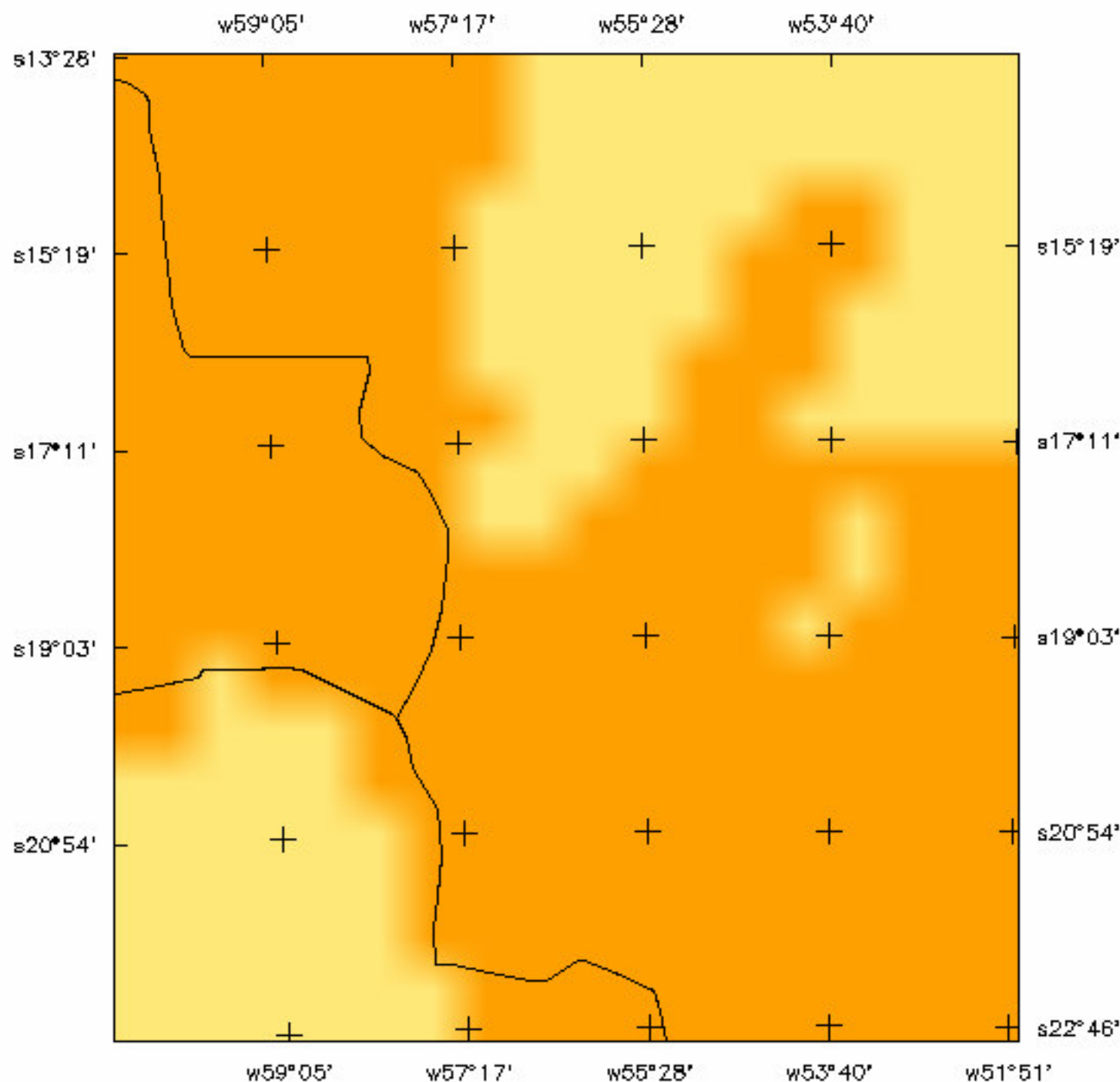
Anomalia
(°C)



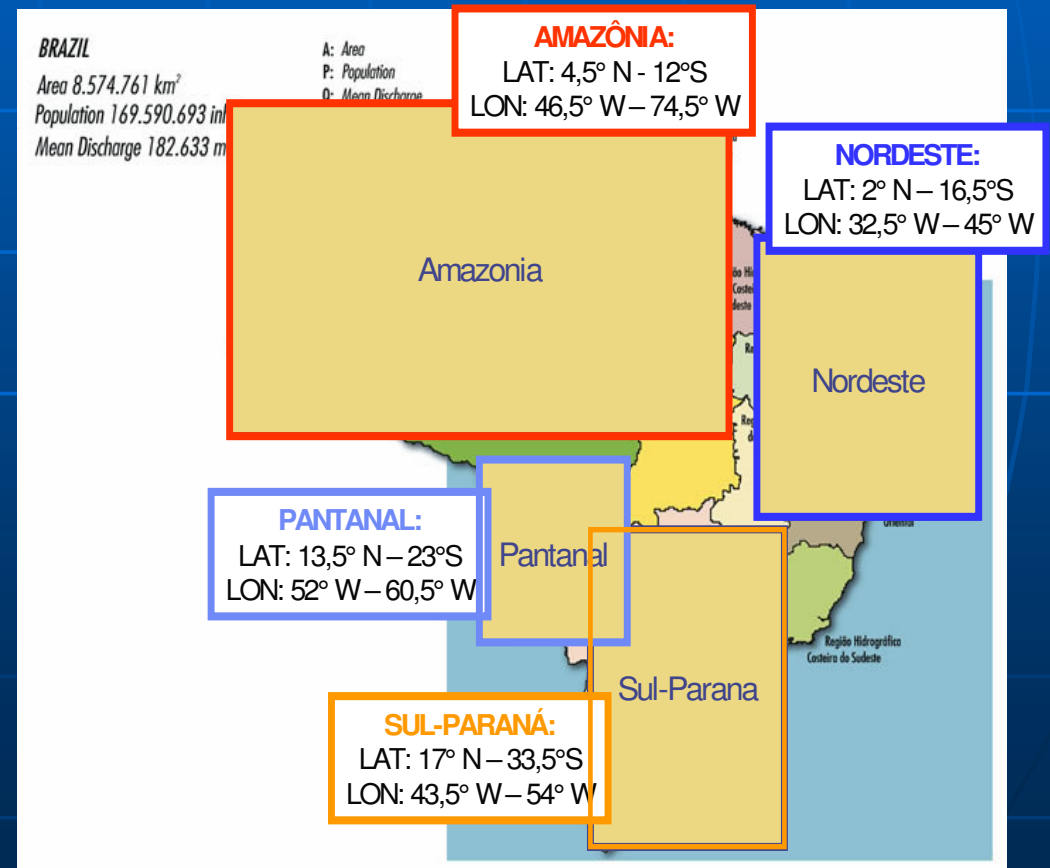
Escala 1:6.000.000

0 120 240 km

Projeção POLICONICA/SAD69



Bacia do Prata



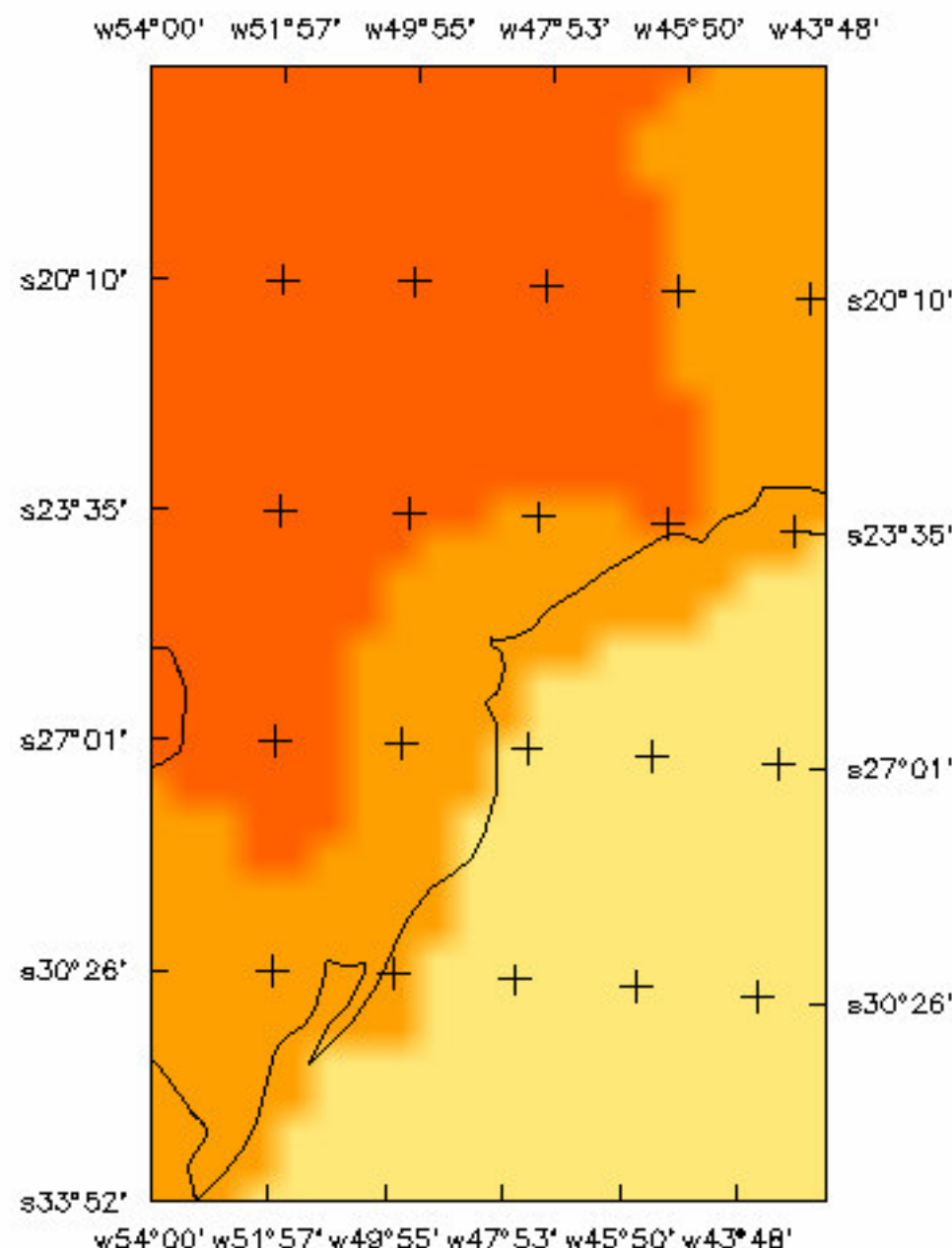
MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Anomalia
(°C)



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Verão
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

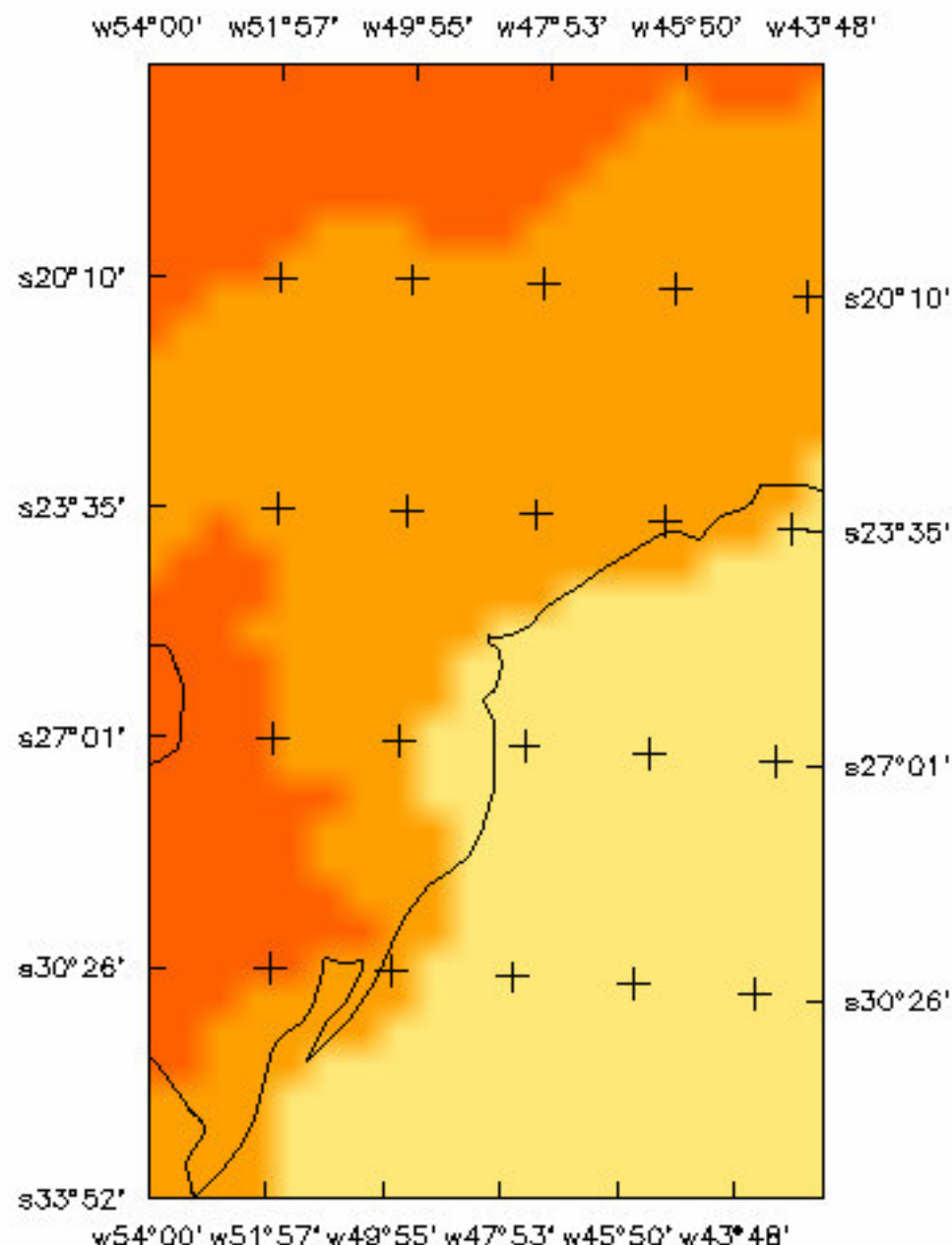
Anomalia
(°C)



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Bacia do Paraná

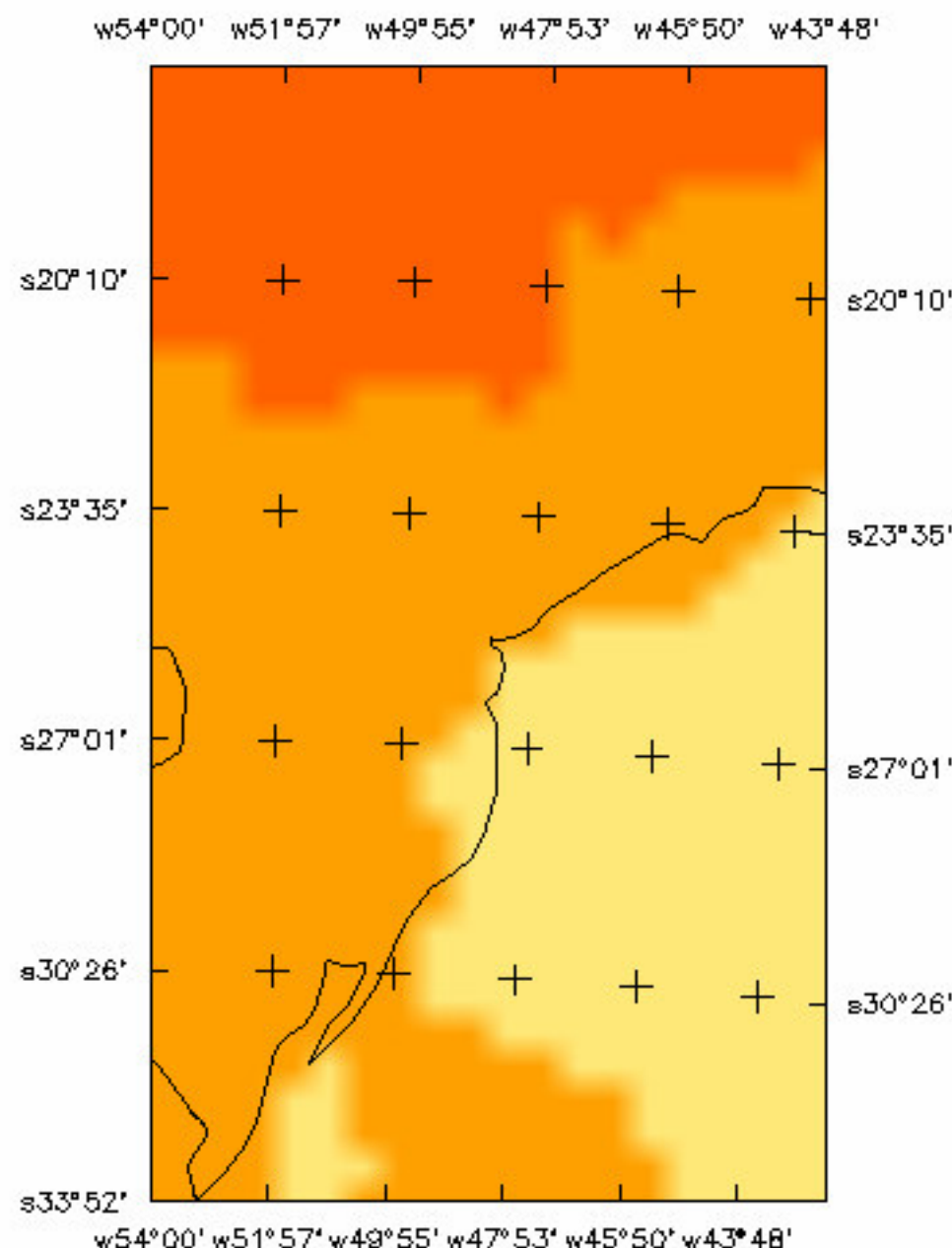
Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69

Anomalia
(°C)



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Bacia do Paraná

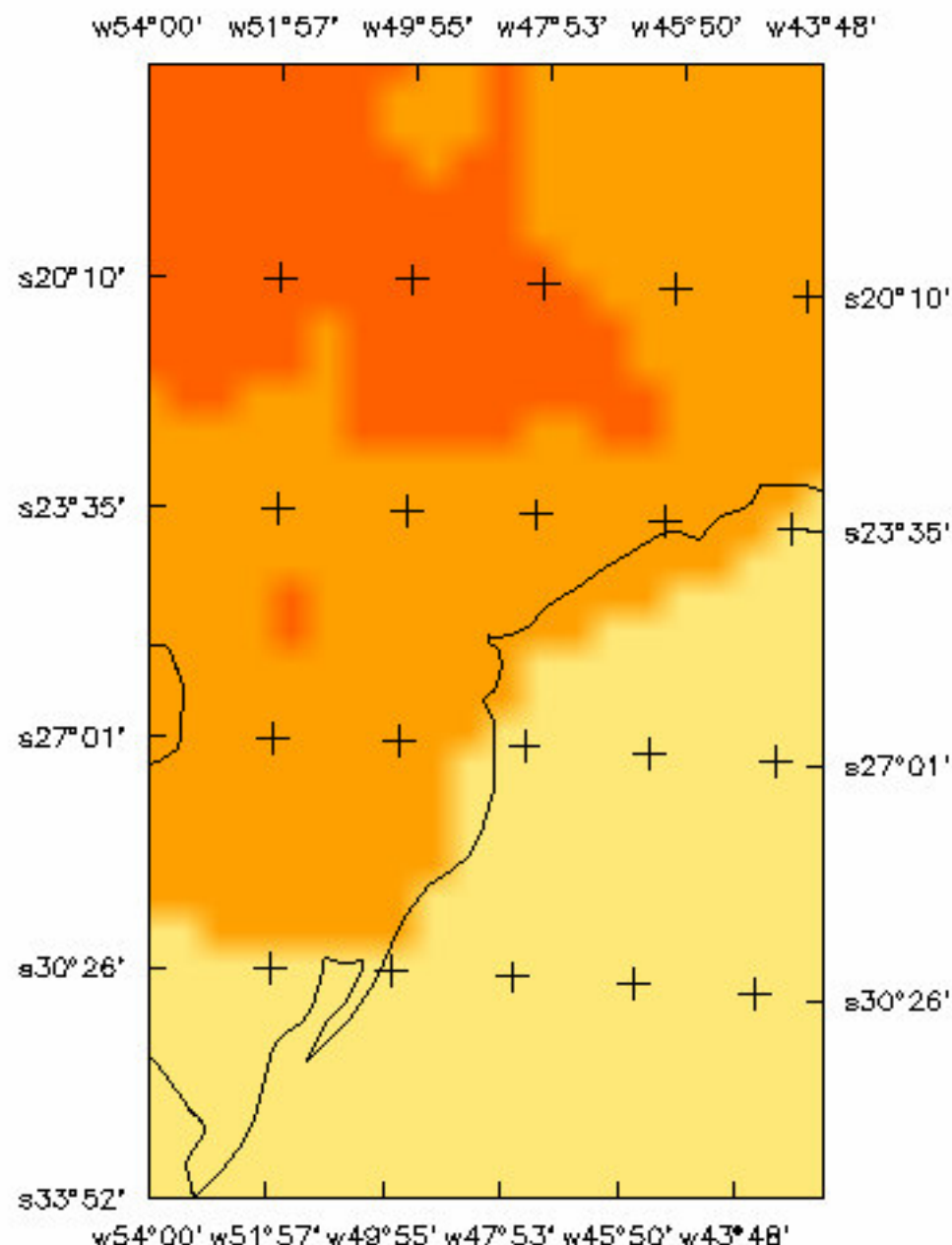
Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69

Anomalia
(°C)



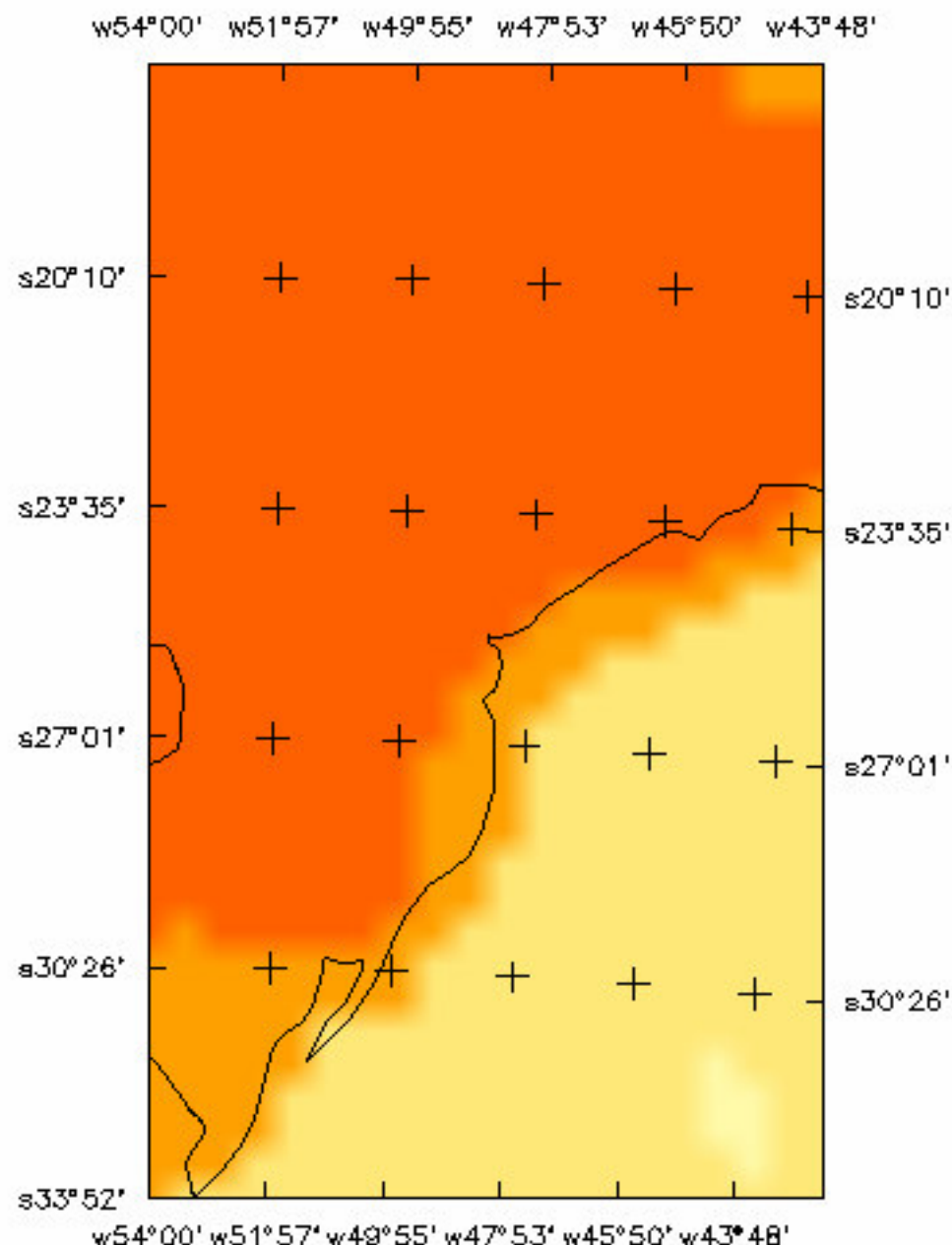
MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: A2 (alta emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Anomalia
(°C)



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Anual
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

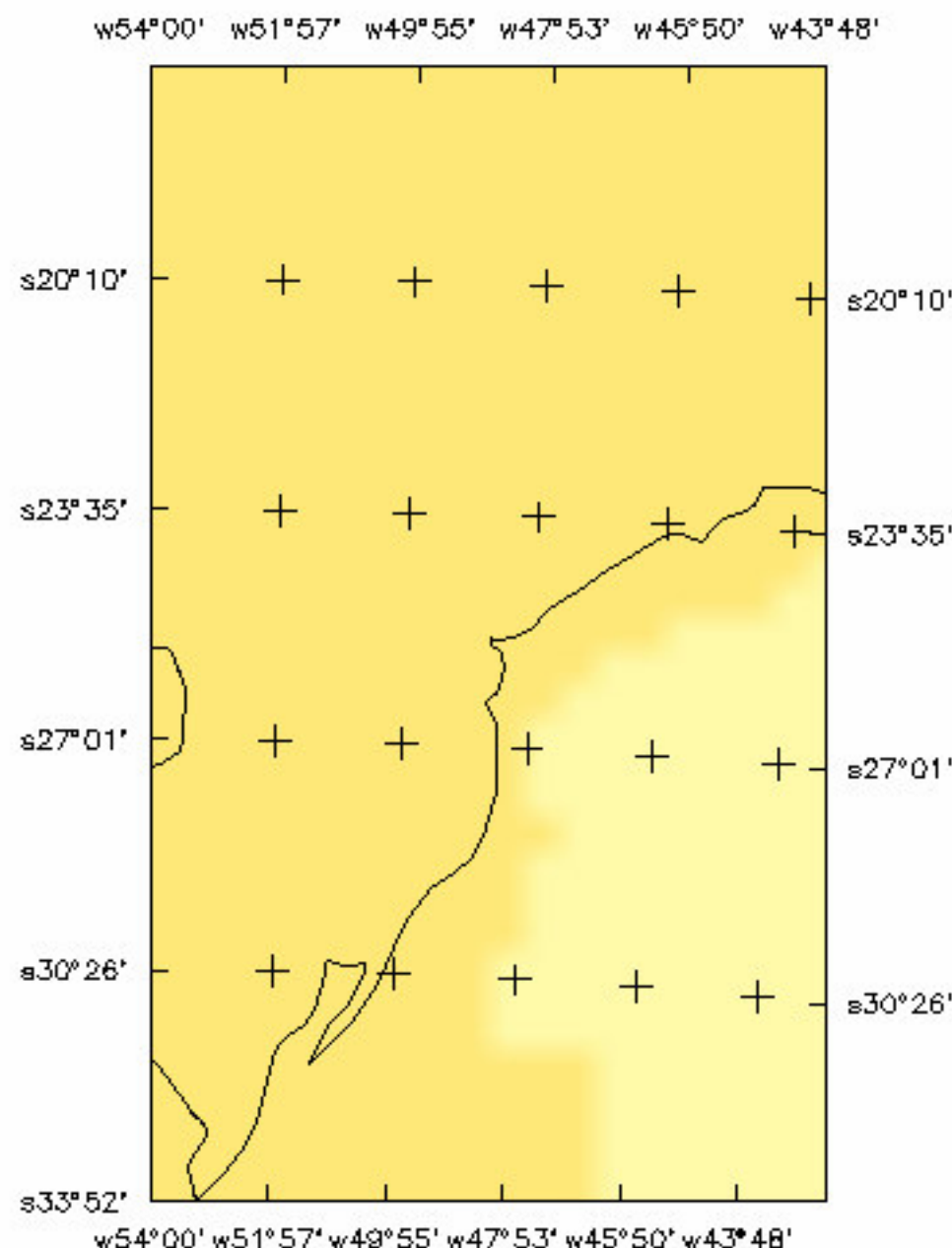
Anomalia
(°C)



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Verão
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

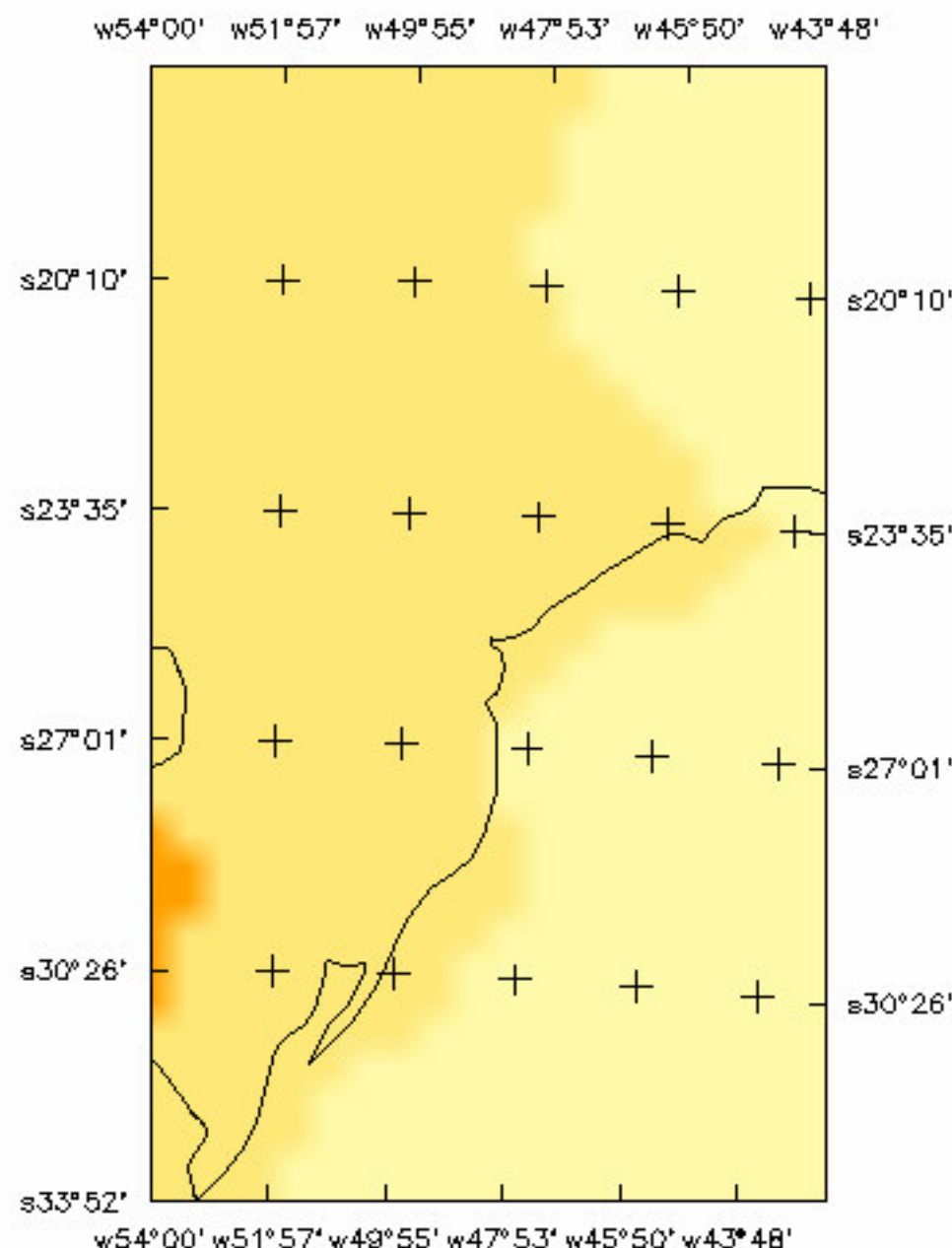
Anomalia
(°C)



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69



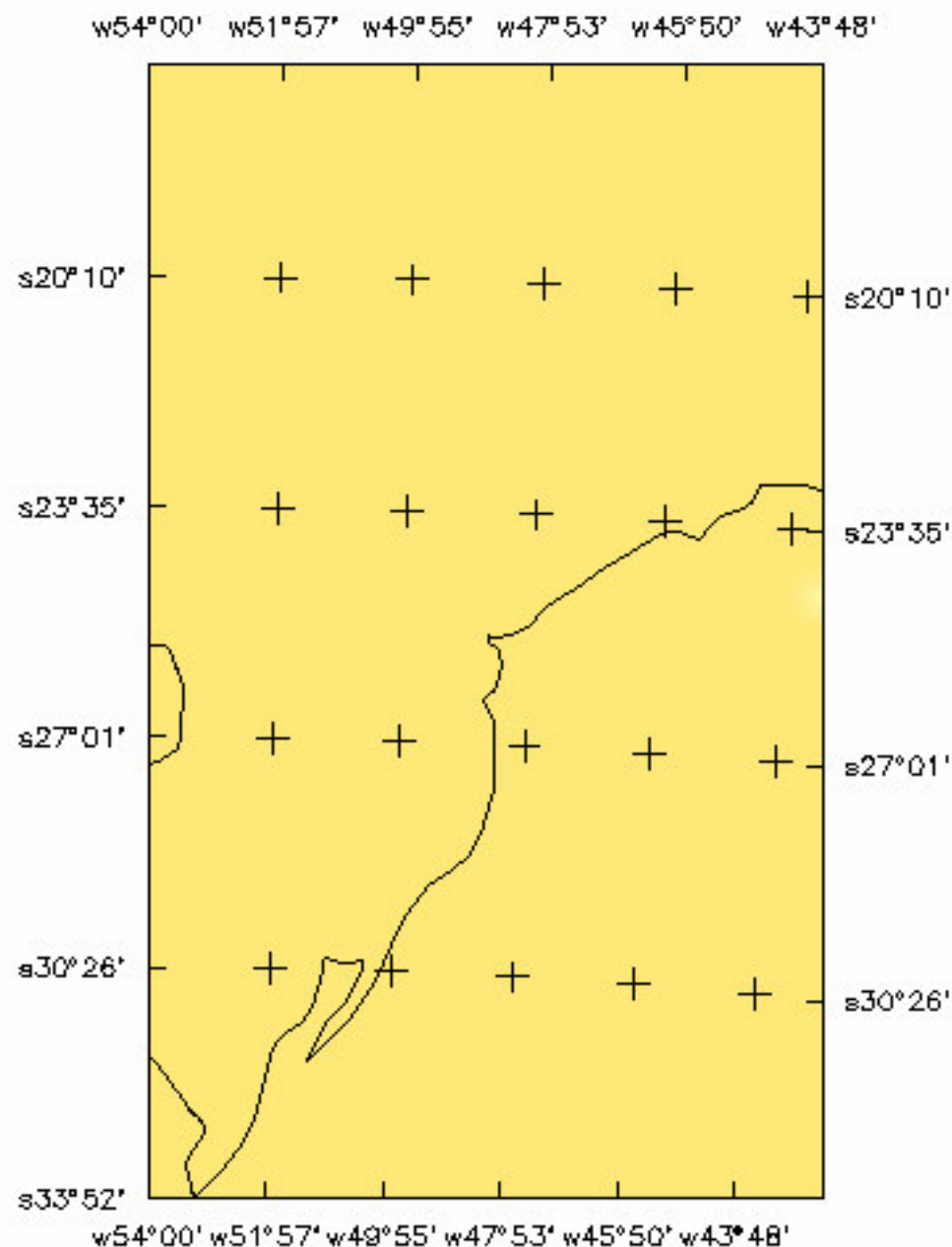
MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Outono
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Anomalia
(°C)



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Inverno
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Bacia do Paraná

Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

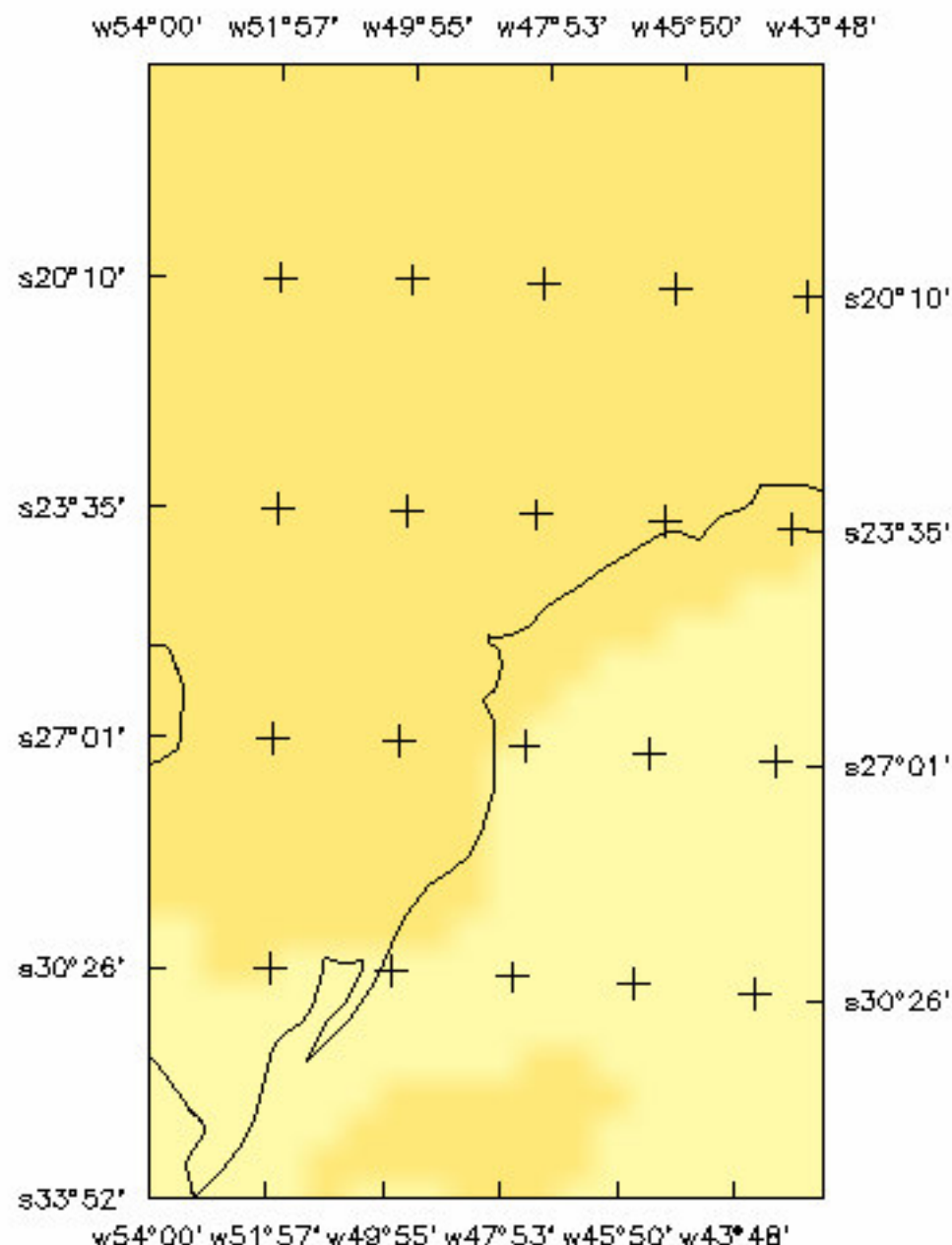
Anomalia
(°C)



Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69



MUDANÇAS PROJETADAS NA TEMPERATURA (°C) PARA O PERÍODO DE 2071-2100

(em relação a média 1961-1990)

Período: Primavera
Cenário: B2 (baixa emissão)
Área: Bacia do Paraná

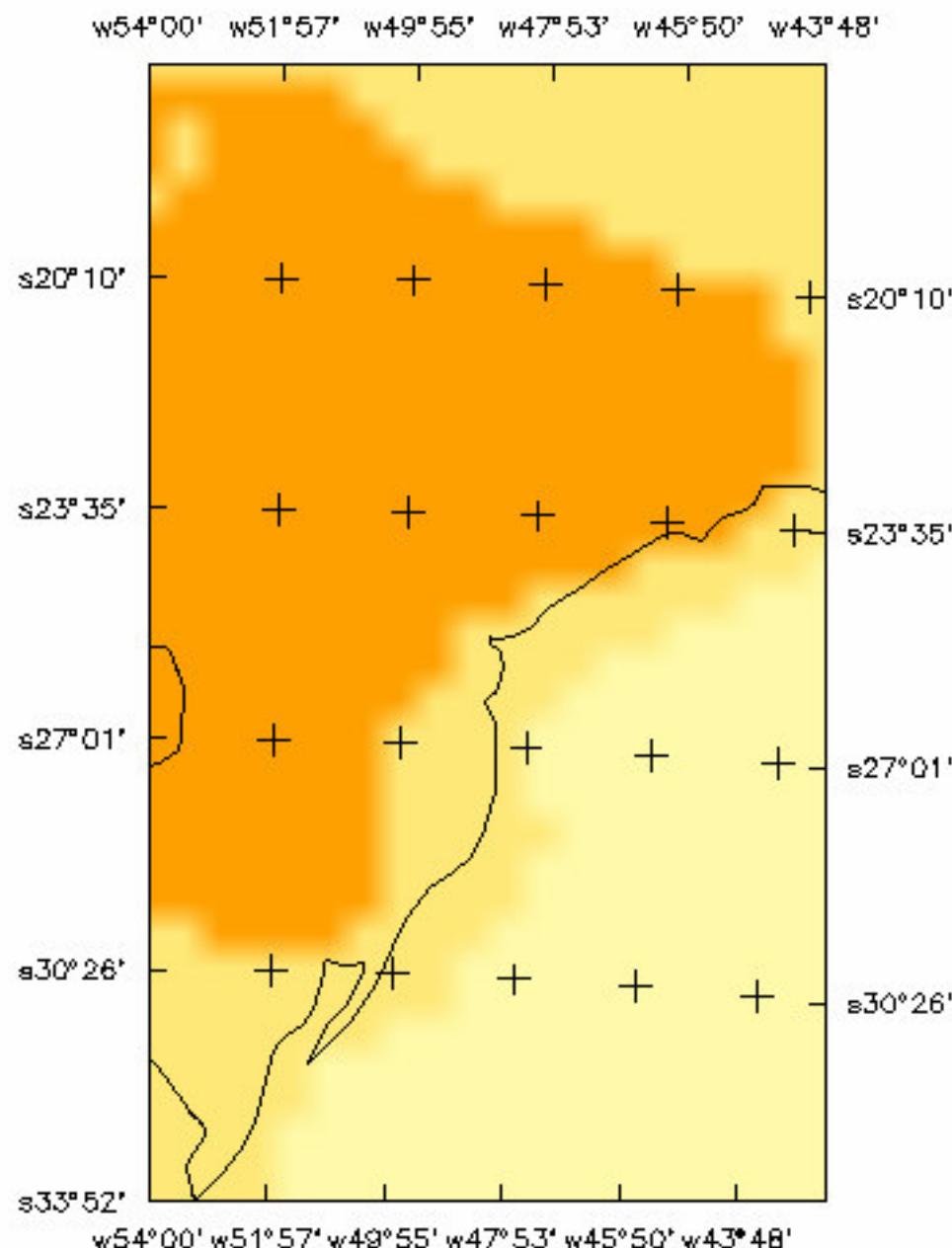
Média de
3 modelos regionais
(Eta/CPTEC, RegCM3,
HadRM3P)

Escala 1:12.000.000

0 240 480 km

Projeção POLICONICA/SAD69

Anomalia
(°C)



Referências

Cox, P., R. Betts, C. Bunton, R. Essery, P.R. Rowntree, and J. Smith, 1999: The impact of new land surface physics on the GCM simulation of climate and climate sensitivity. *Climate Dynamics* 15: 183-203.

Cox PM, Betts RA, Jones CD, Spall SA, Totterdell IJ, 2000: Acceleration of global warming due to carbon-cycle feedbacks in a coupled climate model. *Nature* 408:184-187.

Pope, V.D., Gallani, L., Rowntree, P., Stratton, A, 2000:The impact of new physical parametrizations in the Hadley Centre climate model -- HadAM3. *Climate Dynamics*, 16: 123-146.

Gordon, C., Cooper, C., Senior, C., Banks, H., Gregory, J., Johns, T., Mitchell, J. and Wood, R. The simulation of SST, sea ice extents and ocean heat transports in a coupled model without flux adjustments. *Climate Dynamics*, 16: 147-168, 2000.

Jones, R.G.; Noguer, M., Hassell, D.C., Hudson, D., Wilson, S.S., Jenkins, G.J. and Mitchell, J.F.B. Generating high resolution climate change scenarios using PRECIS. Met Office Hadley Centre, Exeter, Uk, 40pp, April 2004.

Ambrizzi, T., Rocha, R., Marengo J, A. I. Pisnitchenko, L. Alves, 2007: Cenários regionalizados de clima no Brasil para o Século XXI: Projeções de clima usando tres modelos regionais. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA, SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS –SBF, DIRETORIA DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE –DCBio Mudanças Climáticas Globais e Efeitos sobre a Biodiversidade-Sub projeto:Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI. Brasília Fevereiro 2007.

Pisnichenko, I.A., T.A. Tarasova, J.P.R. Fernandez, and J. Marengo, 2006: Validation of the ETA WS regional climate model driven by boundary conditions from the HADAM3H over South America. *Proceedings of 8 ICSHMO*, Foz do Iguaçu, Brazil, April 24-28, 2006, p. 595-597.



Ministério da
Ciência e Tecnologia

