



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



ESTUDO DA TEMPERATURA MENSAL SOBRE O BRASIL EMPREGANDO A TÉCNICA DOS QUANTIS

Cachoeira Paulista

Julho de 2012



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



ESTUDO DA TEMPERATURA MENSAL SOBRE O BRASIL EMPREGANDO A TÉCNICA DOS QUANTIS

RELATÓRIO FINAL DE PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Fernanda Rafaela Fernandes Carvalho (Fatec Guaratinguetá, Bolsista
PIBIC/CNPq)

E-mail: fernanda.fernandes@cptec.inpe.br

Caio Augusto dos Santos Coelho (CPTEC/INPE, Orientador)

E-mail: caio.coelho@cptec.inpe.br

Cachoeira Paulista

Julho de 2012

**Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)
Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos
(CPTEC)
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico (CNPq)**

Carvalho, Fernanda Rafaela Fernandes.

Estudo da Temperatura Mensal Sobre o Brasil Empregando a Técnica dos Quantis.

50 fls.

Projeto de Iniciação Científica – CNPq/INPE.

Cachoeira Paulista, 2012.

Orientação: Caio Augusto dos Santos Coelho

1.Técnica dos quantis, 2. Temperatura Mensal, 3. Categorização.

ESTUDO DA TEMPERATURA MENSAL SOBRE O BRASIL EMPREGANDO A TÉCNICA DOS QUANTIS

RESUMO

Este estudo teve como objetivo o estudo das variações de temperatura do ar sobre o Brasil possibilitando a definição de padrões espaciais associados a regiões com excesso ou déficit de calor. Empregando a técnica dos quantis na classificação da temperatura média mensal sobre o Brasil, ordena-se a série de dados históricos de temperatura em ordem crescente, para em seguida identificar os valores de temperatura que delimitam as categorias: abaixo do normal, normal e acima do normal. Para a visualização dos resultados foram construídos mapas do Brasil para cada mês do ano, onde as regiões classificadas na categoria abaixo do normal serão indicadas na cor azul, as regiões classificadas na categoria acima do normal serão indicadas em vermelho e as regiões classificadas na categoria normal serão indicadas em branco. Essa classificação permitiu o mapeamento histórico das regiões do Brasil sob influência de adversidades climáticas associadas a períodos quentes, frios ou em condições próximas ao padrão considerado como normal dentro da variabilidade natural do clima. Os resultados finais consistem na classificação dos dados históricos mensais de temperatura máxima e mínima mensal em três categorias (abaixo do normal, normal e acima do normal).

Palavras-chave: Técnica dos quantis, temperatura mensal, categorização.

BRAZIL MONTHLY TEMPERATURE STUDY APLYING THE QUANTILE THECNIQUE

ABSTRACT

This study aims to study air temperature variations over Brazil enabling the definition of spatial regions associated with heat excesses or deficits. The quantile technique is applied for classifying monthly average temperature over the Brazil. In this technique historical temperature time series are ordered in ascendent order to, then, identify temperature values defining three categories: below normal, normal and above normal. For displaying the results maps for each month of the year are constructed, with the regions classified as below normal painted in blue, regions classified as above normal painted in red and regions classified as normal indicated in white. This classification allows the historical mapping of regions in Brazil under the influence of adverse climate conditions associated with warm or cold periods, or in conditions close to the normal standard within natural climate variability. Final results consist of monthly maximum and minimum temperature historically classified in three categories (below normal, normal and above normal).

Key-words: quantile technique, monthly temperature, categorization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Série temporal de temperatura máxima para o mês de janeiro para São Paulo

Figura 2: Climatologia, tercis inferior e superior de temperatura máxima.

Figura 3: Climatologia, tercis inferior e superior de temperatura mínima.

Figura 4: Classificação da temperatura espacial máxima para o ano de atuação do evento da La Niña no ano de 1988/1989.

Figura 5: Classificação da temperatura espacial mínima para o ano de atuação do evento da La Niña no ano de 1988/1989.

Figura 6: Classificação da temperatura espacial máxima para o ano de atuação do evento da La Niña no ano 1995/1996.

Figura 7: Classificação da temperatura espacial mínima para o ano de atuação do evento da La Niña no ano 1995/1996.

Figura 8: Classificação da temperatura espacial máxima para o ano de atuação do evento da La Niña no ano 2007/2008.

Figura 9: Classificação da temperatura espacial mínima para o ano de atuação do evento da La Niña no ano 2007/2008.

Figura 10: Classificação da temperatura espacial máxima para o ano de atuação do evento da El Niño no ano 1997/1998.

Figura 11: Classificação da temperatura espacial mínima para o ano de atuação do evento da El Niño no ano 1997/1998.

Figura 12: Classificação da temperatura espacial máxima para o ano de atuação do evento da El Niño no ano 2004/2005.

Figura 13: Classificação da temperatura espacial mínima para o ano de atuação do evento da El Niño no ano 2004/2005.

Figura 14: Classificação da temperatura espacial máxima para o ano de atuação do evento da El Niño no ano 2009/2010.

Figura 15: Classificação da temperatura espacial mínima para o ano de atuação do evento da El Niño no ano 2009/2010.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Cronograma das Etapas

Tabela 2: Anos de atuação do El Niño, cor em tom mais forte, intensidade Forte; cor em tom médio, intensidade moderada; cor em tons pastéis, intensidade Fraco.

Tabela 3: Anos de atuação do La Niña, cor em tom mais forte, intensidade Forte; cor em tom médio, intensidade moderada; cor em tons pastéis, intensidade Fraco.

Tabela 4: Gráficos com TSM desde 1982 até 2010

SUMÁRIO

1.	Desenvolvimento.....	11
1.1.	Revisão bibliográfica.....	11
1.2.	Ferramentas e métodos.....	12
2.	Resultados	18
2.1.	Climatologia, tercis inferior e superior de temperatura máxima.....	19
2.2.	Climatologia, tercis inferior e superior de temperatura mínima	21
2.3.	La Niña 1988/1989 - Temperatura Máxima.....	23
2.4.	La Niña 1988/1989 - Temperatura Mínima	25
2.5.	La Niña 1995/1996 - Temperatura Máxima.....	27
2.6.	La Niña 1995/1996 - Temperatura Mínima	29
2.7.	La Niña 1998/2001 - Temperatura Máxima.....	32
2.8.	La Niña 2007/2008 - Temperatura Mínima	34
2.9.	El Niño 1997/1998 - Temperatura Máxima	36
2.10.	El Niño 1997/1998 - Temperatura Mínima.....	38
2.11.	El Niño 2004/2005 - Temperatura Máxima	40
2.12.	El Niño 2004/2005 - Temperatura Mínima.....	42
2.13.	El Niño 2009/2010 - Temperatura Máxima	44
2.14.	El Niño 2009/2010 - Temperatura Mínima.....	46
3.	Considerações e conclusões	48

Introdução

Este trabalho, iniciado em março de 2011 teve como objetivo o estudo das variações de temperatura do ar sobre o Brasil possibilitando a definição de padrões espaciais associados a regiões com excesso ou déficit de calor. Para atingir esse objetivo foi necessária uma familiarização não só com a metodologia a ser empregada, mas também com as ferramentas necessárias para o desenvolvimento do estudo.

Dentre as ferramentas a serem utilizadas estão o FORTRAN, do inglês *Formula Translation*, uma linguagem de programação de alto nível criada em 1954 na IBM. O FORTRAN é usado atualmente principalmente nas áreas de programação científica e aplicações matemáticas. Além do FORTRAN, é necessário também o uso do GRADS, do inglês *Grid Analysis and Display System*, um *software* de uso meteorológico que permite a visualização e análise de dados em pontos de grade.

A metodologia empregada neste trabalho foi a técnica dos quantis, que consiste na divisão dos dados em intervalos. Neste estudo foi usado o tercil, que consiste na divisão em três intervalos.

Para que essa metodologia possa ser utilizada é necessária a ordenação da série de dados históricos de temperatura em ordem crescente, para em seguida aplicar a técnica dos quantis. O uso dessa técnica estatística foi necessária para identificar os valores de temperatura que delimitam as categorias abaixo do normal, normal e acima do normal.

Para a visualização dos resultados foram construídos mapas do Brasil para cada mês do ano, onde as regiões classificadas na categoria abaixo do normal foram indicadas na cor azul, as regiões classificadas na categoria acima do normal foram indicadas em vermelho e as regiões classificadas na categoria normal foram indicadas em branco.

Essa classificação permitiu o mapeamento histórico das regiões do Brasil sob influência de adversidades climáticas associadas a períodos quentes, frios ou em condições próximas ao padrão considerado como normal dentro da variabilidade natural do clima.

1. Desenvolvimento

Para que o projeto fosse realizado de forma organizada, foi criado um cronograma onde foi descrito todas as etapas necessárias para o sucesso deste projeto. Este cronograma foi disposto por 7 etapas, de acordo com a tabela abaixo:

Cronograma das Etapas	
Nº Etapa	Descrição da Etapa
1	Revisão bibliográfica da metodologia a ser empregada (Técnica dos Quantis)
2	Estudo da linguagem de programação Shell, FORTRAN, GRADS
3	Desenvolvimento de programas para a leitura dos dados de temperatura máxima e mínima média mensal
4	Classificação dos dados de temperatura máxima e mínima média mensal em três categorias empregando a técnica dos Quantis
5	Elaboração dos mapas mensais com a classificação da temperatura máxima e mínima em três categorias
6	Análise/avaliação dos resultados
7	Elaboração de documentação/relatório com as atividades realizadas e resultados encontrados.

Tabela 1 - Cronograma das Etapas

1.1. Revisão bibliográfica

Antes de iniciar o projeto foi necessário fazer uma breve revisão bibliográfica sobre a metodologia escolhida, a Técnica dos Quantis, pontos estabelecidos em intervalo regular a partir de uma distribuição acumulada. Os Quantis irão dividir os dados ordenados de temperaturas máxima e mínima em ordens quantílicas de $p=0,33$ e $0,66$, cuja finalidade é permitir a delimitação das faixas: ABAIXO DA NORMAL – NORMAL – ACIMA DA NORMAL.

Para exemplificar o uso dos Quantis neste trabalho, foi obtido um gráfico, conforme Figura 1, da série temporal dos dados de temperatura máxima média do mês de janeiro para o estado de São Paulo. Nesta figura é perceptível o enquadramento de cada ano em cada uma das categorias propostas através da demarcação horizontal dos tercís. Valores abaixo da linha tracejada horizontal inferior (T1) são classificados na categoria abaixo da normal. Valores acima da linha tracejada horizontal superior (T2) são classificados na categoria acima da norma.

Valores entre as linhas tracejadas horizontais inferior (T1) e superior (T2) são classificados na categoria normal.

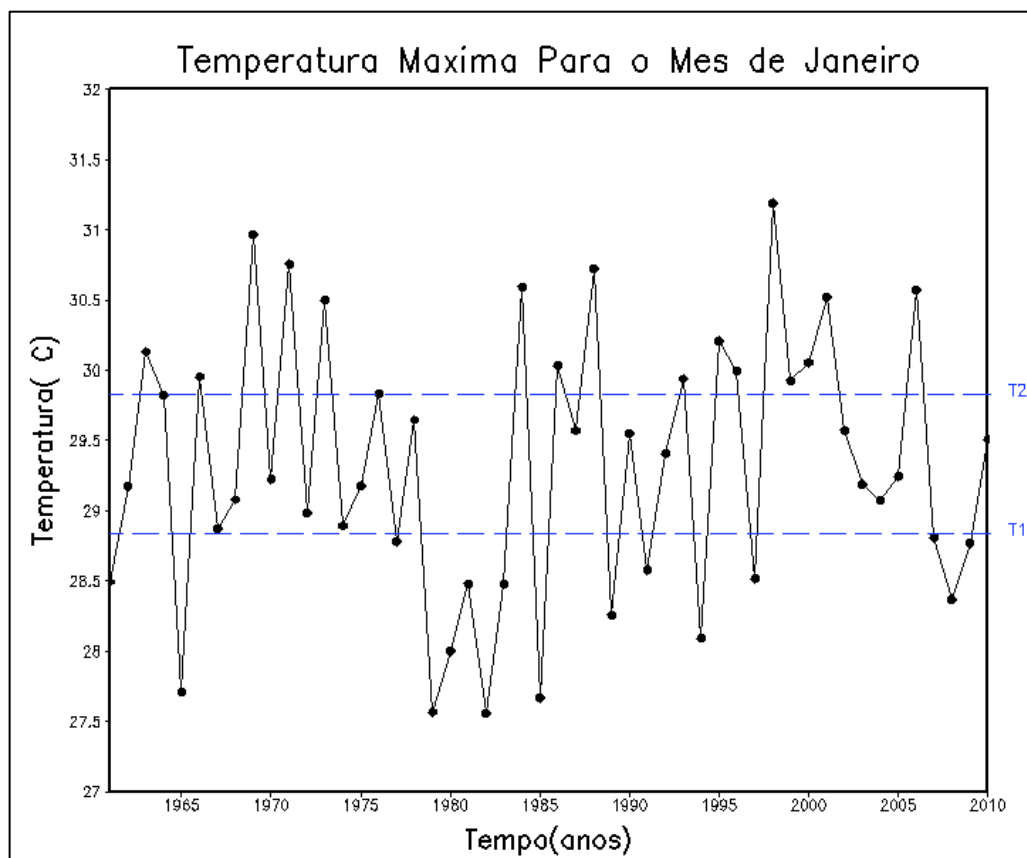


Figura 1- Série temporal de temperatura máxima para o mês de janeiro para São Paulo

1.2. Ferramentas e métodos

Para o desenvolvimento da pesquisa foi necessário, além do conhecimento da técnica a ser empregada, conhecer as ferramentas, softwares e sistemas operacionais, a serem utilizadas como ambiente operacional, Shell script, Fortran e Grads.

Após abordagem da metodologia, iniciou-se o estudo do ambiente operacional a ser utilizado, o Unix. Um sistema operacional portátil, multitarefa e multiusuário. Juntamente com o ambiente UNIX fez-se necessário o uso de um ambiente onde o usuário digite os comandos, o Shell script. No UNIX/LINUX o Shell script, linguagem de programação, é responsável pela manipulação de processos no sistema operacional Unix e converter os scripts utilizados pelo usuário em linguagem de máquina, ou instruções que o computador

entende.

O aprendizado da linguagem FORTRAN iniciou-se em seguida, abrangeu diversas situações, pois envolvia manipulação de números e funções intrínsecas do FORTRAN, manipulação de vetores e matrizes, alocação dinâmica de memória, leitura e escrita de arquivos binários, entre outras situações.

O uso de um ambiente de visualização dos dados foi de extrema importância para esta pesquisa, por isso fez-se estudo do *Grads, Grid Analysis and Display system*, software de visualização e análise de dados em pontos de grade.

Com os conhecimentos em *Unix/Shell* script e *FORTRAN* foi possível iniciar o desenvolvimento de programas, em *FORTRAN*, para realizar a leitura da série de dados históricos mensais das temperaturas máximas sobre o Brasil desde 1961 até 2010. Após a leitura de toda a série histórica foi necessária a escrita dessa série em um único arquivo binário, para posterior leitura no GRADS e a criação de gráficos.

Em seguida ordenou-se a série temporal e novamente guardou-se esses dados em um arquivo binário de 3 dimensões (longitude, latitude e tempo), para que posteriormente no GRADS, houvesse a leitura e a criação do gráfico com as temperaturas ordenadas

Com o programa de leitura dos dados históricos desenvolvido, o passo seguinte foi aplicar a técnica dos quantis, para que os dados lidos fossem classificados nas três categorias conforme o objetivo inicial da pesquisa.

O programa responsável por essa etapa importante da pesquisa foi escrito em *FORTRAN*, que fazia a leitura dos dados mensais históricos, armazenados em arquivos binários e, após a leitura de cada mês armazenava os dados de temperatura em uma "matriz" tridimensional. Após a leitura de todos os dados, inicia-se o processo de ordenação em ordem crescente dos dados de temperatura, onde os dados de cada mês e ordenado de forma individual e armazenados em outra "matriz", também tridimensional.

Após a ordenação de todos os dados de temperatura, iniciou-se o processo de classificação dos dados através de um novo programa. Como são 50 anos de dados históricos (1961-2010), dividiu-se 50 por 3 ($50/3$), possibilitando-se encontrar o ponto da série histórica ordenada que representa os delimitadores dos tercis. Com os delimitadores iniciou-se a classificação dos dados.

Os dados de temperatura começaram a ser comparados com os delimitadores, se algum dado de temperatura para cada mês de cada ano desde 1961 a 2010 fosse menor do que o delimitador inferior ele seria "identificado" como -1, se este fosse maior do que o delimitador superior ele seria "identificado" como 1 e se ele estivesse entre o que o delimitador inferior e o delimitador superior, esse dado seria "identificado" como 0,

Com os dados binários de temperatura espacial máxima e mínima classificados nas categorias ACIMA DO NORMAL – NORMAL – ABAIXO DO NORMAL, foi feita a criação dos mapas mensais do Brasil com a classificação da temperatura média nas três categorias (ABAIXO DA NORMAL - NORMAL - ACIMA DA NORMAL). Para a criação dos mapas foi usado o software meteorológico Grads. Além dos mapas de categorização, foram criados também os mapas com os delimitadores inferior e superior e mapas da climatologia utilizada, que consiste em uma média de todo o período analisado, por exemplo, tem-se o mês de janeiro de 1961 a 2010, então soma-se todos os dados de temperatura referente a janeiro e divide-se por 50, ao final tem-se uma média para todo o período referente ao mês de janeiro. Desta forma todos os meses tem um mapa da média climatológica de todo o período.

Com os mapas de categorização foi feito um estudo sobre anos que apresentaram ocorrência de fenômenos El Niño e La Niña. Sendo o El Niño um fenômeno atmosférico-oceânico caracterizado por um aquecimento anormal das águas superficiais no oceano Pacífico Tropical, e que pode afetar o clima regional e global. No Brasil o El Niño faz com que o regime de chuvas fique mais abundante na região Sul e, conseqüentemente a temperatura da região pode ficar mais fria. Na região equatorial do Brasil ocorre o contrário, nos períodos de atuação do El Niño, o regime de chuva diminui, podendo aumentar a temperatura em função das condições de estiagem (seca). Nesses períodos, a probabilidade de incêndios florestais é muito grande, devido às altas temperaturas e a baixa umidade do ar.

O fenômeno La Niña tem características totalmente opostas ao El Niño. Pois é um fenômeno oceânico-atmosférico e que se caracteriza por um esfriamento anormal nas águas superficiais do Oceano Pacífico Tropical, e que pode afetar o clima regional e global. No Brasil o fenômeno La Niña faz com que o regime de chuvas na região Sul diminua, podendo fazer com que a temperatura fique mais

quente. Na região equatorial do Brasil o regime de chuvas é abundante, podendo reduzir temperatura. Segundo Oliveira (1999), em anos de La Niña, a vazão do Rio Amazonas mostra valores maiores que a média devido à tendência de elevação de precipitação na região.

Tanto o fenômeno El Niño quanto o La Niña ocorrem no Oceano Pacífico Tropical, afetando o clima de várias regiões do mundo. Estes fenômenos tem o período inicial, onde suas características não são marcantes, existe o pico do fenômeno, que é o período onde as características estão mais intensas, e o seu declínio, período em que o fenômeno vai perdendo força. Não há uma regra para o surgimento, intensidade e a duração destes fenômenos. Para o período de 1961 a 2010 foram 16 ocorrências de El Niño e 09 ocorrências de La Niña, conforme tabela abaixo:

Anos de El Niño	
1963	1965 - 1966
1968 - 1970	1972 - 1973
1976 - 1977	1977 - 1978
1979 - 1980	1982 - 1983
1986 - 1988	1990 - 1993
1994 - 1995	1997 - 1998
2002 - 2003	2004 - 2005
2006 - 2007	2009 - 2010

Tabela 2: Anos de atuação do El Niño, cor em tom mais forte, intensidade Forte; cor em tom médio, intensidade moderada; cor em tons pastéis, intensidade Fraco. Fonte: http://enos.cptec.inpe.br/tab_elnino.shtml

Anos de La Niña	
1964 - 1965	1970 - 1971
1973 - 1976	1983 - 1984
1984 - 1985	1988 - 1989
1995 - 1996	1998 - 2001
2007 - 2008	

Tabela 3: Anos de atuação do La Niña, cor em tom mais forte, intensidade Forte; cor em tom médio, intensidade moderada; cor em tons pastéis, intensidade Fraco. Fonte: http://enos.cptec.inpe.br/tab_lanina.shtml

Condições de El Niño são caracterizadas quando a Temperatura da Superfície do Mar (TSM), medido no Oceano Pacífico Tropical, registra temperatura igual ou acima de 0.5°C. Condições de La Niña são caracterizadas quando a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) registra temperatura igual ou abaixo -0.5°C. Essa dinâmica

pode ser observada na tabela abaixo que contém as séries temporais de anomalias de TSM na região do Pacífico Equatorial para os 12 meses do ano:

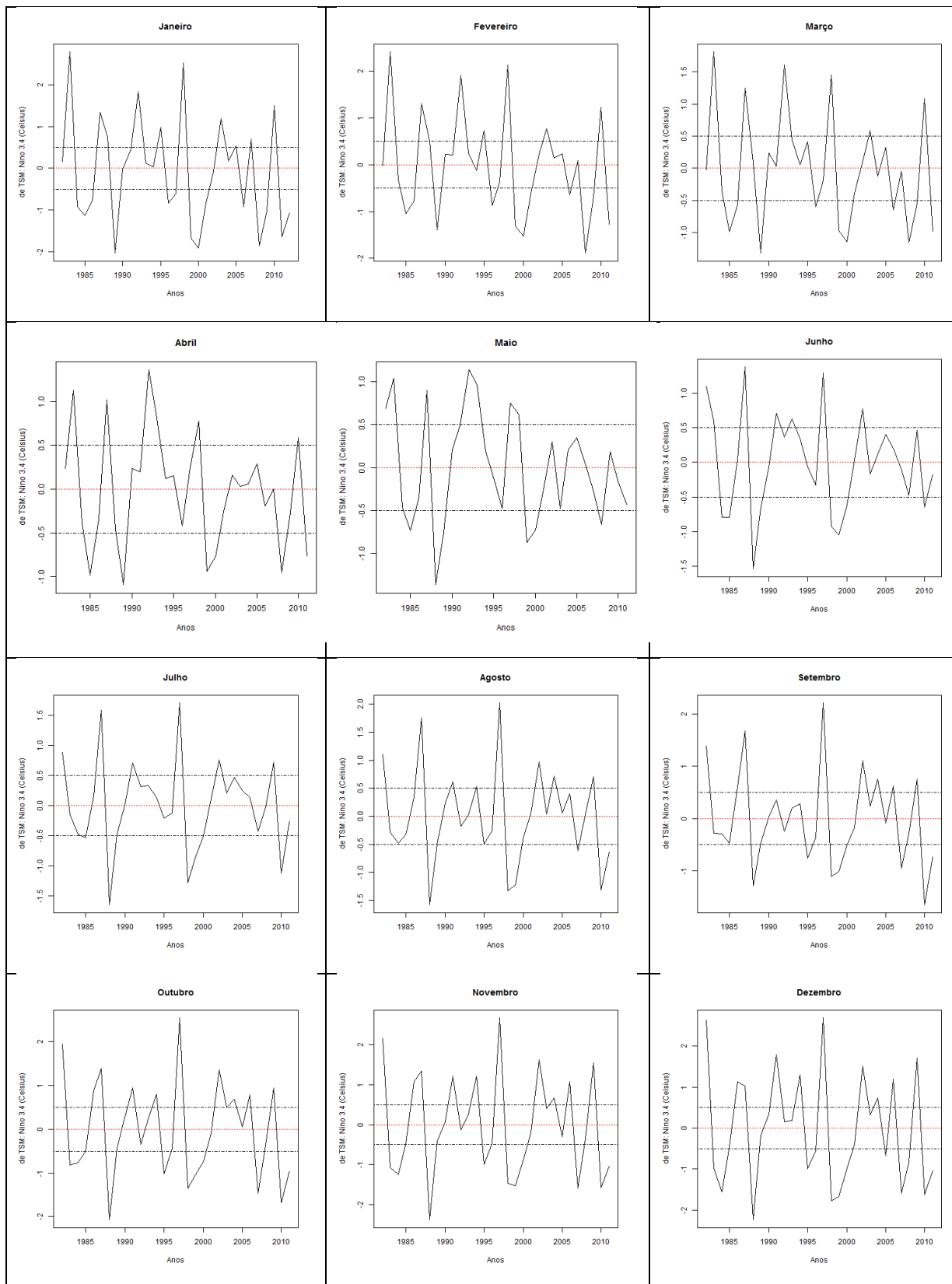


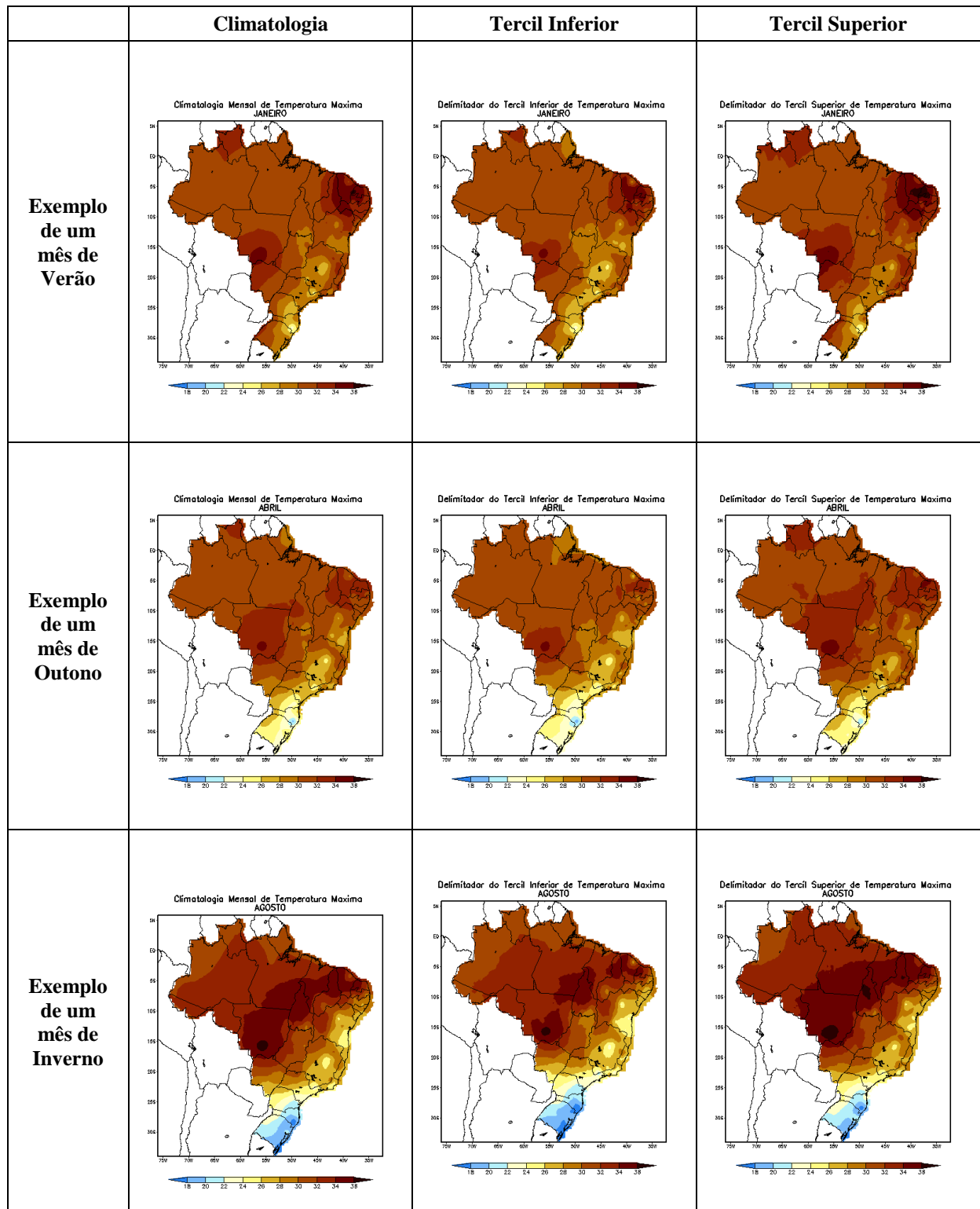
Tabela 4: Gráficos com TSM desde 1982 até 2010. Dados com a temperatura da superfície do mar (TSM) disponível em: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/sstoi.indices>

2. Resultados

Para exemplificar os resultados, primeiramente, foram escolhidas imagens, dos tercis inferior e superior e a climatologia, de meses que possuem características definidas de cada estação do ano (verão, outono, inverno e primavera).

Os meses escolhidos foram janeiro, abril, agosto e novembro, respectivamente, tanto para temperatura máxima quanto para temperatura mínima, conforme a figura abaixo:

2.1. Climatologia, tercis inferior e superior de temperatura máxima



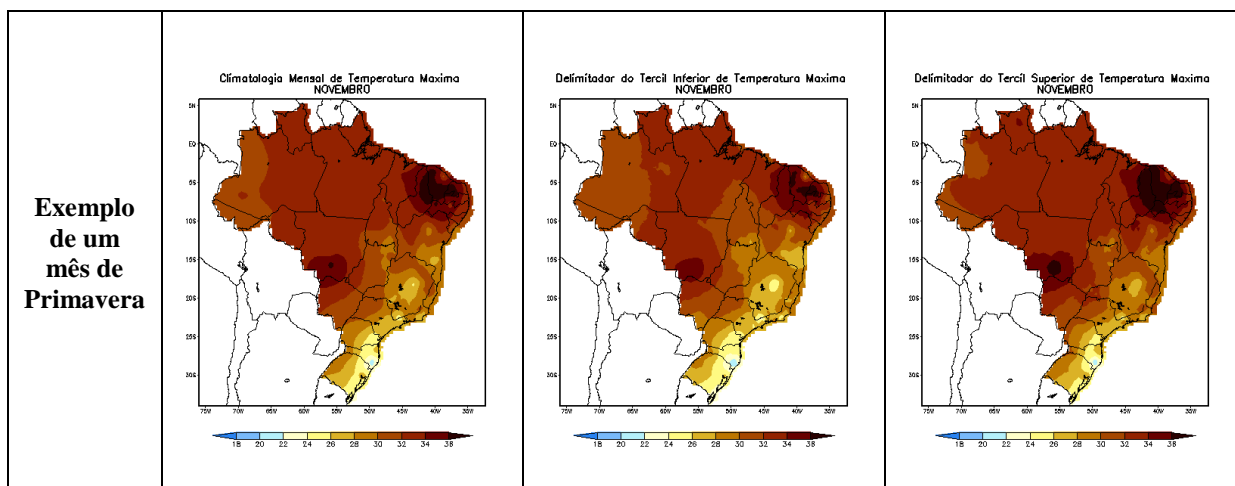


Figura 2: Climatologia, tercils inferior e superior de temperatura máxima.

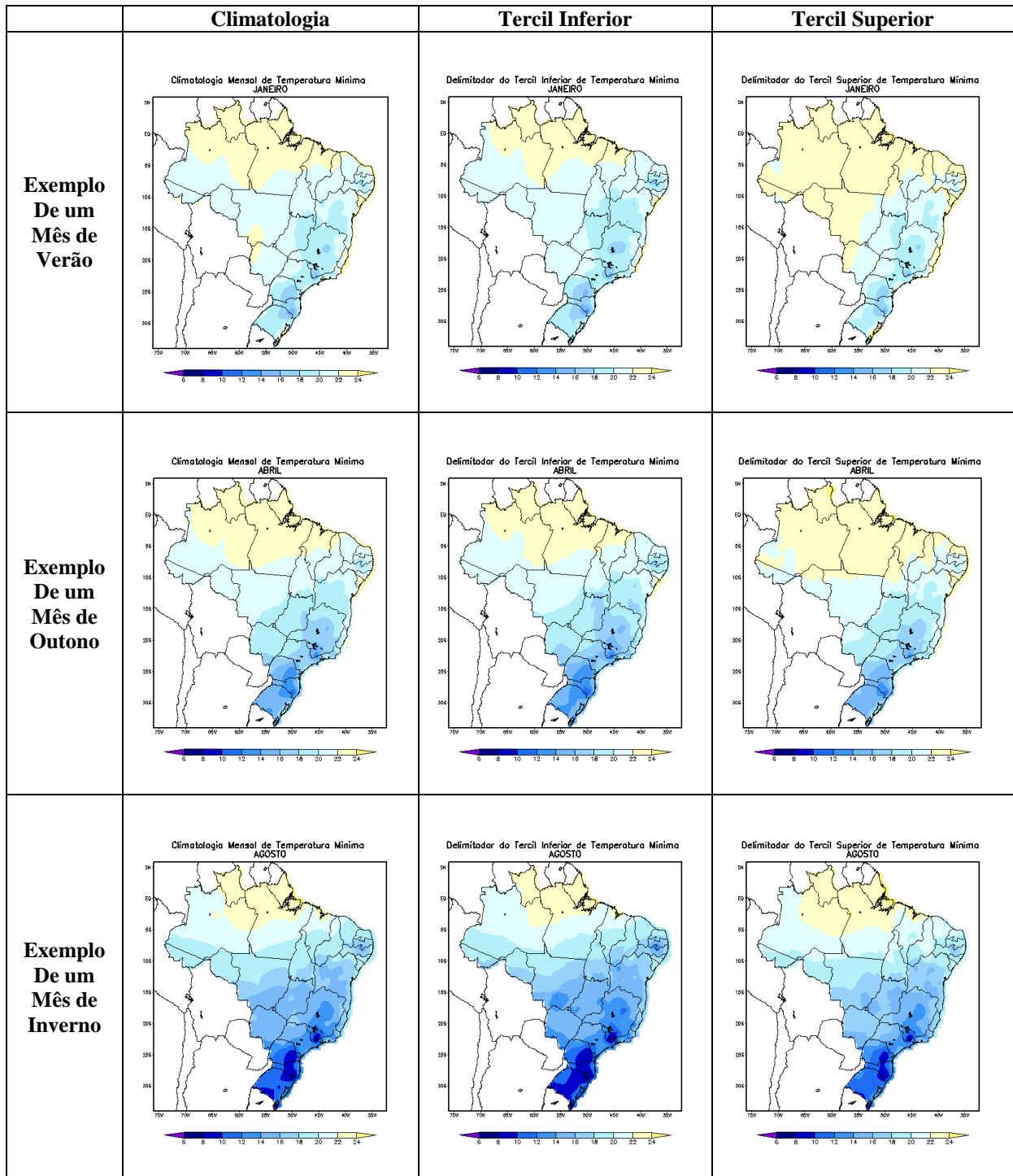
Como é possível ver no período do verão, que em grande parte do Brasil a temperatura máxima encontra-se quase que uniforme, em sua região central com valores de temperatura máxima entre 30°C e 32°C. Algumas regiões do Brasil em que ocorre maior variabilidade de temperatura, que chegam a registrar temperatura máxima de 24°C, que é o caso da região Sul, ou temperaturas máximas que ultrapassam os 34°C, na região Nordeste.

No outono as temperaturas permanecem sem variações extremas, na região central do país as temperaturas máximas variam de 30°C a 34°C. Na região Sul e parte da região sudeste apresentam-se temperaturas mais amenas com temperaturas máximas oscilando entre 20°C e 28°C.

No inverno a variabilidade de temperatura máxima aumenta, ou seja, a temperatura oscila muito de uma região para outra. Na região Sul apresenta-se temperaturas máximas entre 18°C e 26°C, sendo que em seu extremo sul a temperatura máxima é menor que 18°C. Na região Sudeste e parte do Nordeste as temperaturas máximas oscilam entre 24°C e 34°C. Nas regiões Norte, Centro-Oeste e norte do Nordeste as temperaturas variam de 30°C a 36°C.

Na primavera as temperaturas máximas são elevadas oscilando entre 30°C e 36°C nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste, em função da forte radiação solar e da maior frequência de dias com céu claro. Nas regiões Sul e Sudeste as temperaturas máximas encontram-se mais amenas nesta época do ano, aumentando gradativamente, com temperaturas máximas que variam desde 20°C até 30°C.

2.2. Climatologia, tercils inferior e superior de temperatura mínima



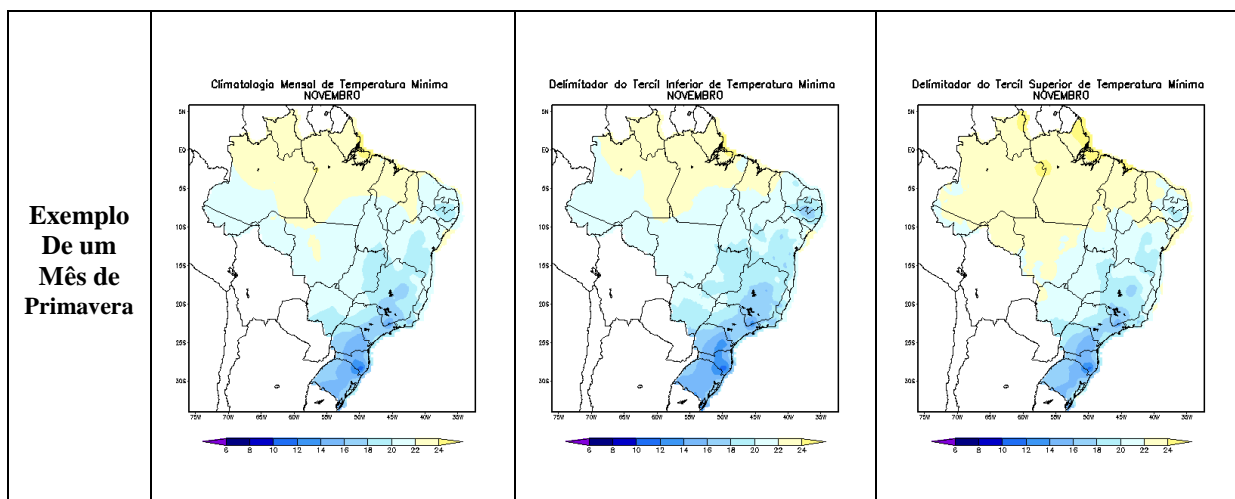


Figura 3: Climatologia, tercís inferior e superior de temperatura mínima.

No verão, não há muita variabilidade de temperatura mínima sobre o Brasil, a temperatura é amena em grande parte do país com oscilação de temperatura entre 16°C e 22°C. Em grande parte da região Norte a temperatura mínima varia de 22°C a 24°C.

No outono, a região Sul registra temperaturas mínimas mais baixas, se comparadas com o restante do país, oscilando de 12°C a 18°C. A região central do Brasil a temperatura mínima a variabilidade é pouca desde 16°C até 22°C, na região Norte algumas áreas podem apresentar temperaturas acima de 22°C.

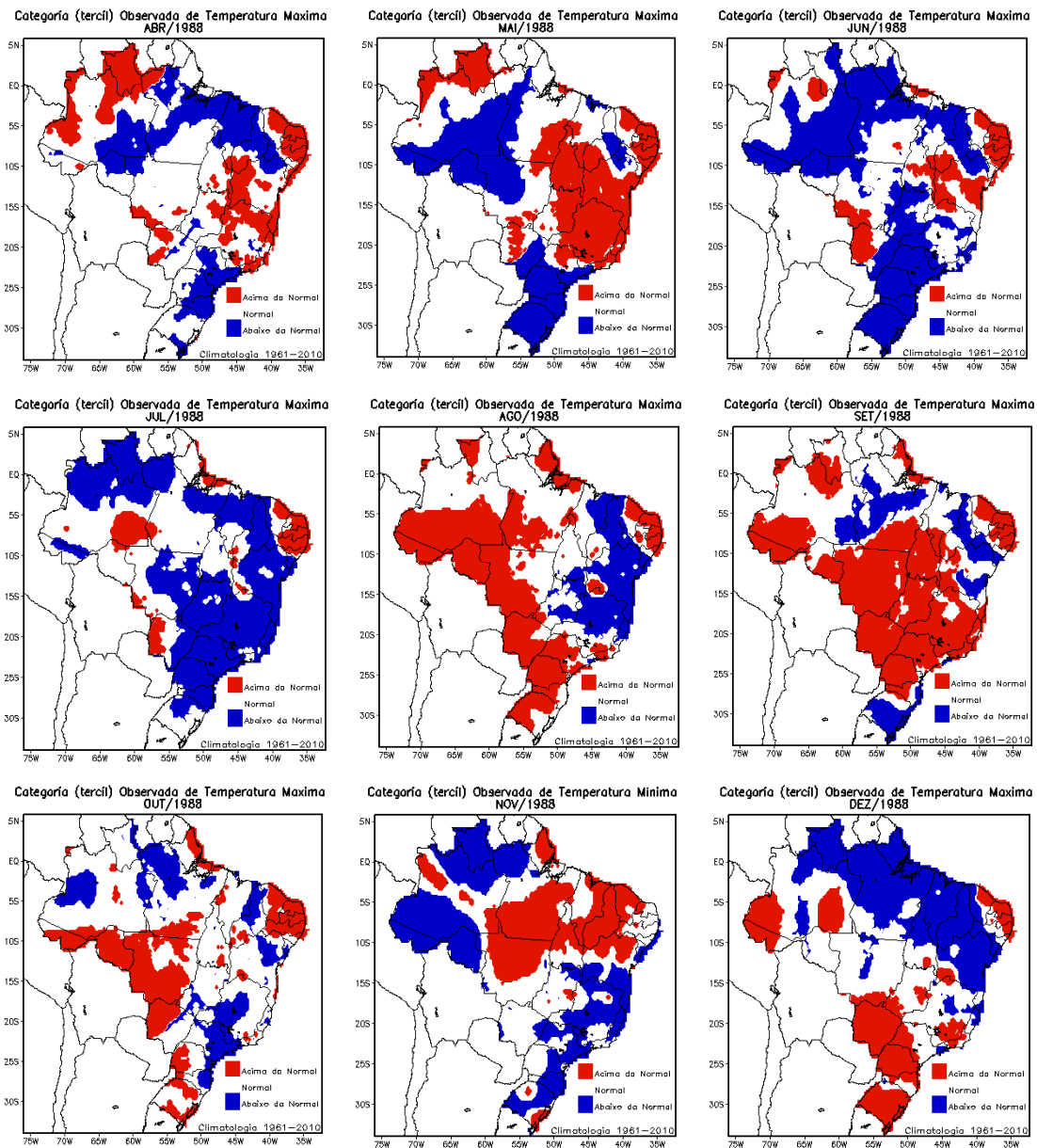
Assim como ocorre com a temperatura máxima, nesta época do ano a temperatura mínima varia muito. A região Sul é a que apresenta as temperaturas mais baixas nessa época do ano chegando a registrar temperaturas mínimas inferiores a 8°C nas regiões serranas. Nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste as temperaturas mínimas oscilam de 10°C a 22°C. No norte da região Norte as temperaturas mínimas ficam acima de 22°C.

Na primavera a temperatura mínima se mantém amena, oscilando entre 14°C e 22°C em todo o território do Brasil, em grande parte da região Norte as temperaturas ultrapassam os 22°C. Sendo este um período de transição do inverno para o verão as temperaturas tendem a ficar mais elevadas, tanto temperatura máxima quanto mínima.

Para completar a amostra dos resultados, foram selecionados casos de categorização da temperatura espacial máxima e mínima em anos de atuação de eventos de El Niño e La Niña, sendo consideradas regiões com temperatura acima

do normal, aquelas em que houve longos períodos de sol, com pouca cobertura de nuvens, desta forma quando os raios ultravioleta aquecem o solo, fazem com a temperatura fique quente por mais tempo. Regiões em que a temperatura espacial foi considerada abaixo do normal, são regiões em que houve pouco predomínio de sol, muita cobertura de nuvens sobre a região, deste modo quando a chuva chega ao solo ela “rouba” o calor ali existente, deixando o ambiente mais frio.

2.3. La Niña 1988/1989 - Temperatura Máxima



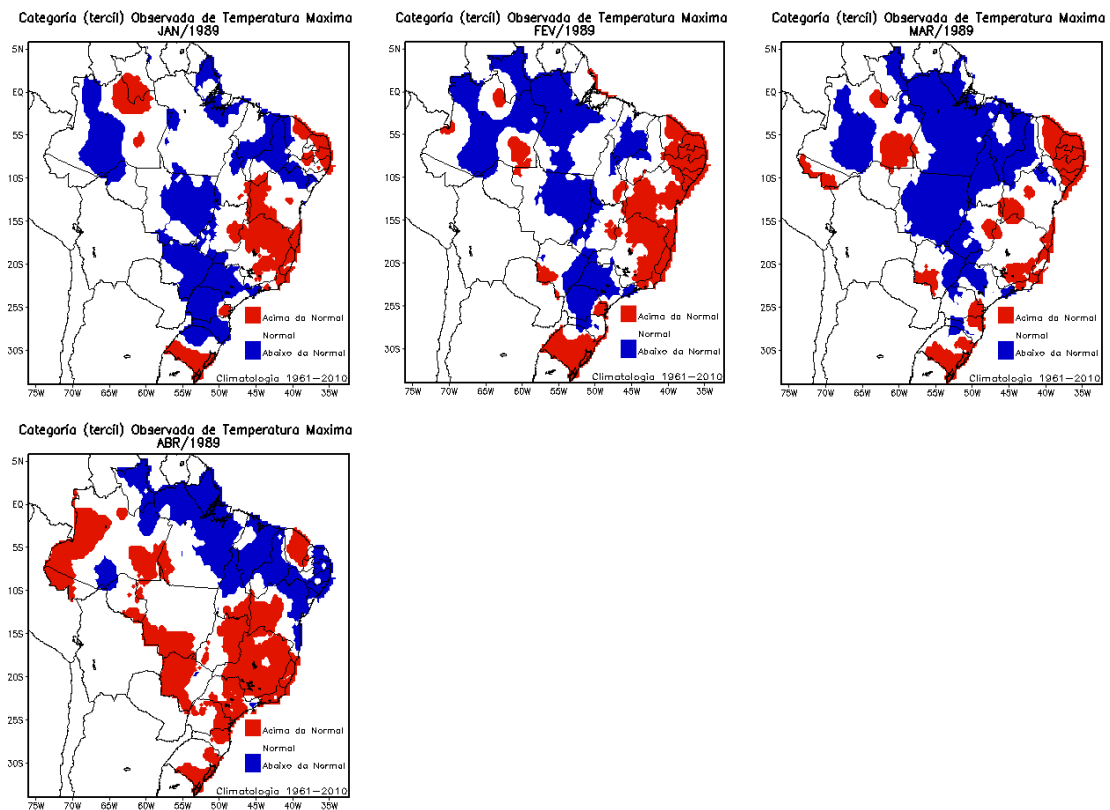


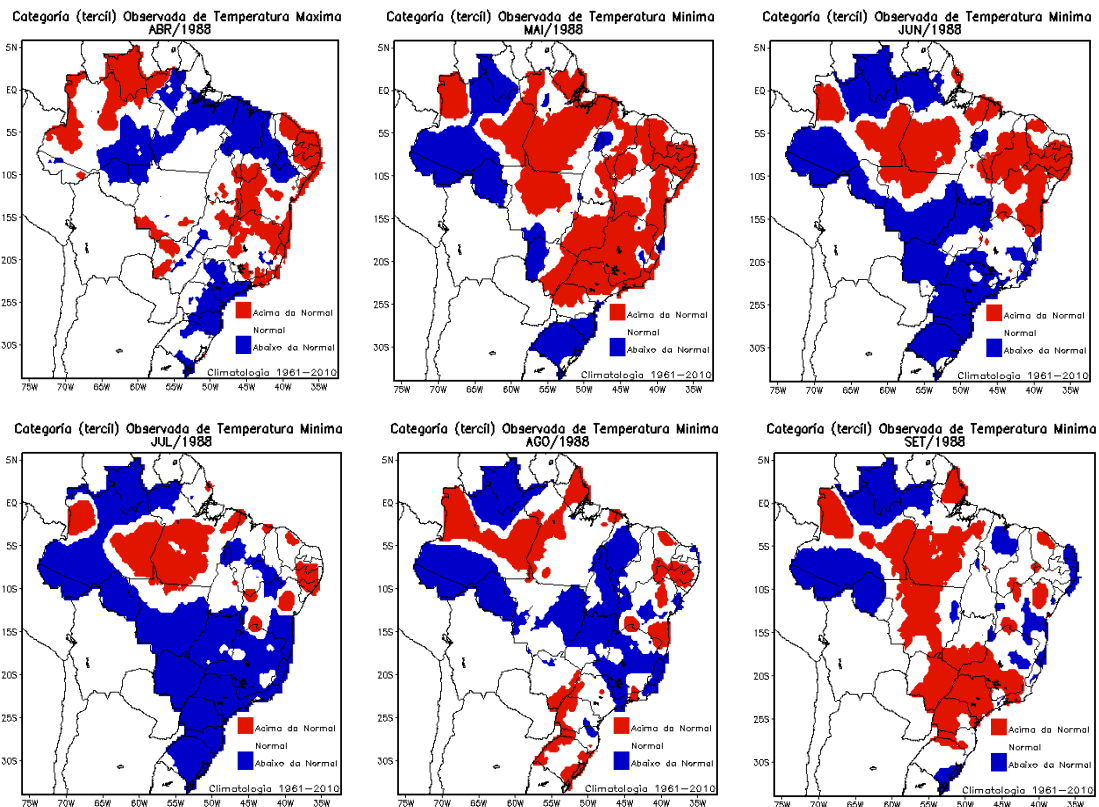
Figura 4: Classificação da temperatura espacial máxima para o ano de atuação do evento da La Niña no ano de 1988/1989.

Conforme Figura 4, neste evento de La Niña, iniciado em abril/1988 e perdurou até abril/1989, é possível notar, na região Nordeste do Brasil uma consistência de temperatura espacial máxima classificada acima do normal, principalmente, nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. No último mês de ocorrência do fenômeno La Niña, abril/1989, a temperatura espacial se inverte, deixando grande parte da região Nordeste com temperatura abaixo do normal, exceto no Ceará e sudoeste da Bahia.

A região Sul do Brasil apresenta, nos 4 primeiros meses de atuação do fenômeno (abril/1988, maio/1988, junho/1988 e julho/1988), temperatura espacial máxima classificada abaixo do normal. No mês de agosto/1988 a temperatura espacial máxima se inverte, apresentando temperatura acima do normal. No mês de setembro/1988 o Rio Grande do Sul e o litoral de Santa Catarina apresentaram temperatura espacial máxima abaixo do normal. Entre os meses de outubro/1988 a abril/1989, o extremo-sul do Rio Grande do Sul apresentou consistência de temperatura espacial máxima acima do normal.

A região central do Brasil, envolvendo os estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, centro-sul do Tocantins e Pará, apresentou temperatura espacial máxima classificada dentro da normalidade no 1º mês de atuação do La Niña, abril/1988. Nos meses de maio/1988 e junho/1988 o norte do Mato Grosso apresentou temperatura máxima abaixo do normal. Entre os meses de agosto/1988 a dezembro/1988 apresentou temperatura espacial máxima acima do normal, sendo dezembro/1988 o mês que apresentou temperatura espacial máxima dentro da normalidade. De janeiro/1989 a março/1989 a temperatura máxima foi classificada abaixo do normal, principalmente, nos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás

2.4. La Niña 1988/1989 - Temperatura Mínima



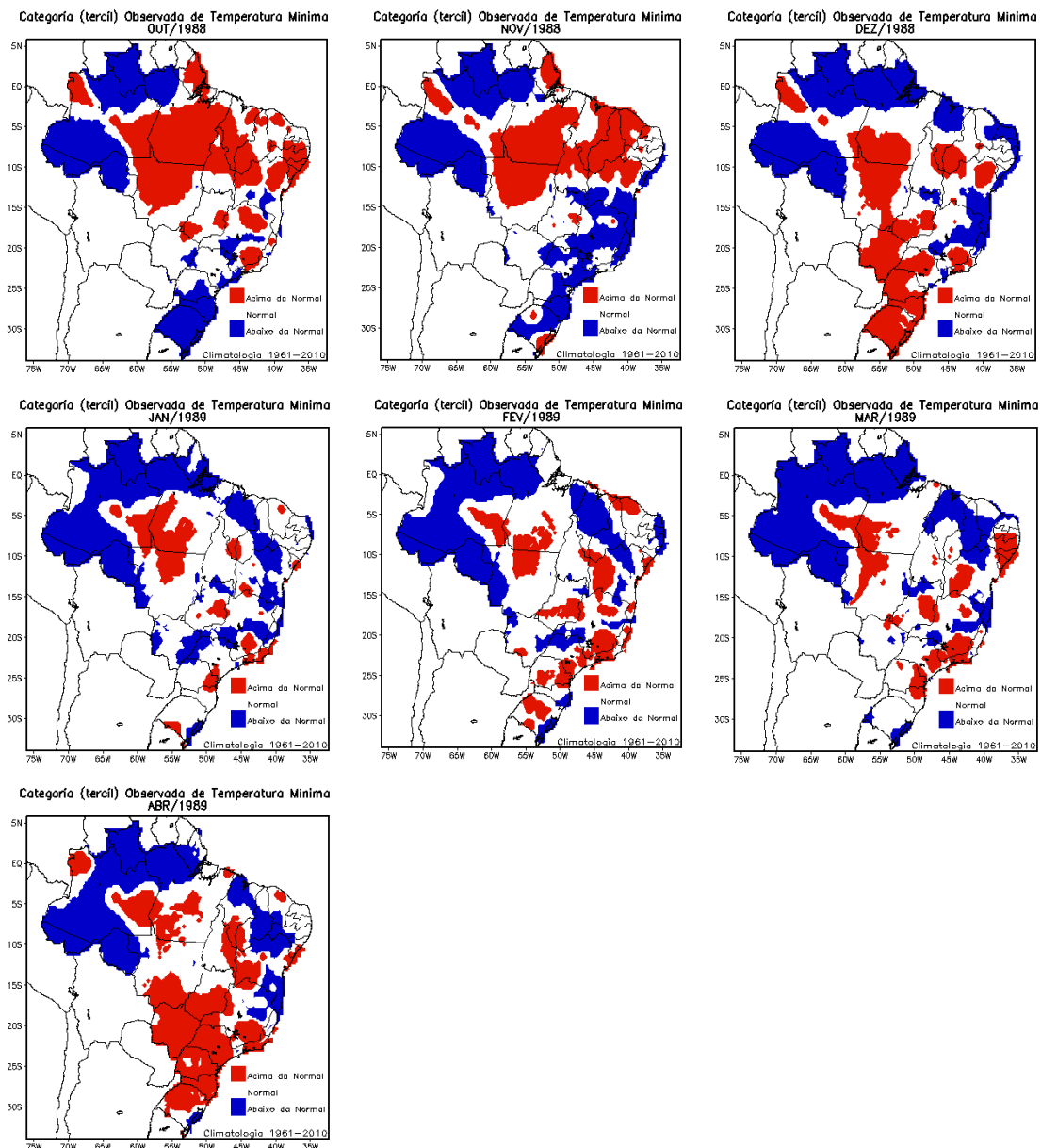


Figura 5: Classificação da temperatura espacial mínima para o ano de atuação do evento da La Niña no ano de 1988/1989.

Conforme Figura 5, nos 04 primeiros meses de atuação do fenômeno La Niña, a região Sul do Brasil, envolvendo os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, é possível notar temperatura espacial mínima abaixo do normal. Nos meses de agosto/1988 e setembro/1988 a temperatura se inverteu, deixando a temperatura espacial mínima acima do normal, exceto no extremo-sul do Rio Grande do Sul, que apresentou temperatura abaixo do normal no mês de setembro/1988. Nos meses de janeiro/1989 a março/1989 a temperatura mínima foi classificada dentro da normalidade e no último mês do evento a região Sul tornou a apresentar temperatura espacial mínima acima do normal, exceto o litoral do Rio Grande do Sul.

A região Nordeste do Brasil apresentou temperatura espacial acima do normal entre os meses de abril/1988 a agosto/1988, envolvendo os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. No mês de setembro/1988 foi um mês em que a temperatura espacial mínima foi classificada acima do normal nos estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, norte da Bahia, centro-sul do Piauí e Maranhão. Para os meses de novembro/1988 a março/1989 o litoral do nordeste apresentou temperatura espacial abaixo do normal. Para a região equatorial do Brasil, a partir do mês de junho/1988 é possível notar um padrão no comportamento da temperatura espacial nesta região, envolvendo os estados de Roraima, norte do Amazonas e do Pará, Acre, Rondônia, onde a temperatura foi classificada abaixo do normal até o final do período do La Niña.

2.5. La Niña 1995/1996 - Temperatura Máxima

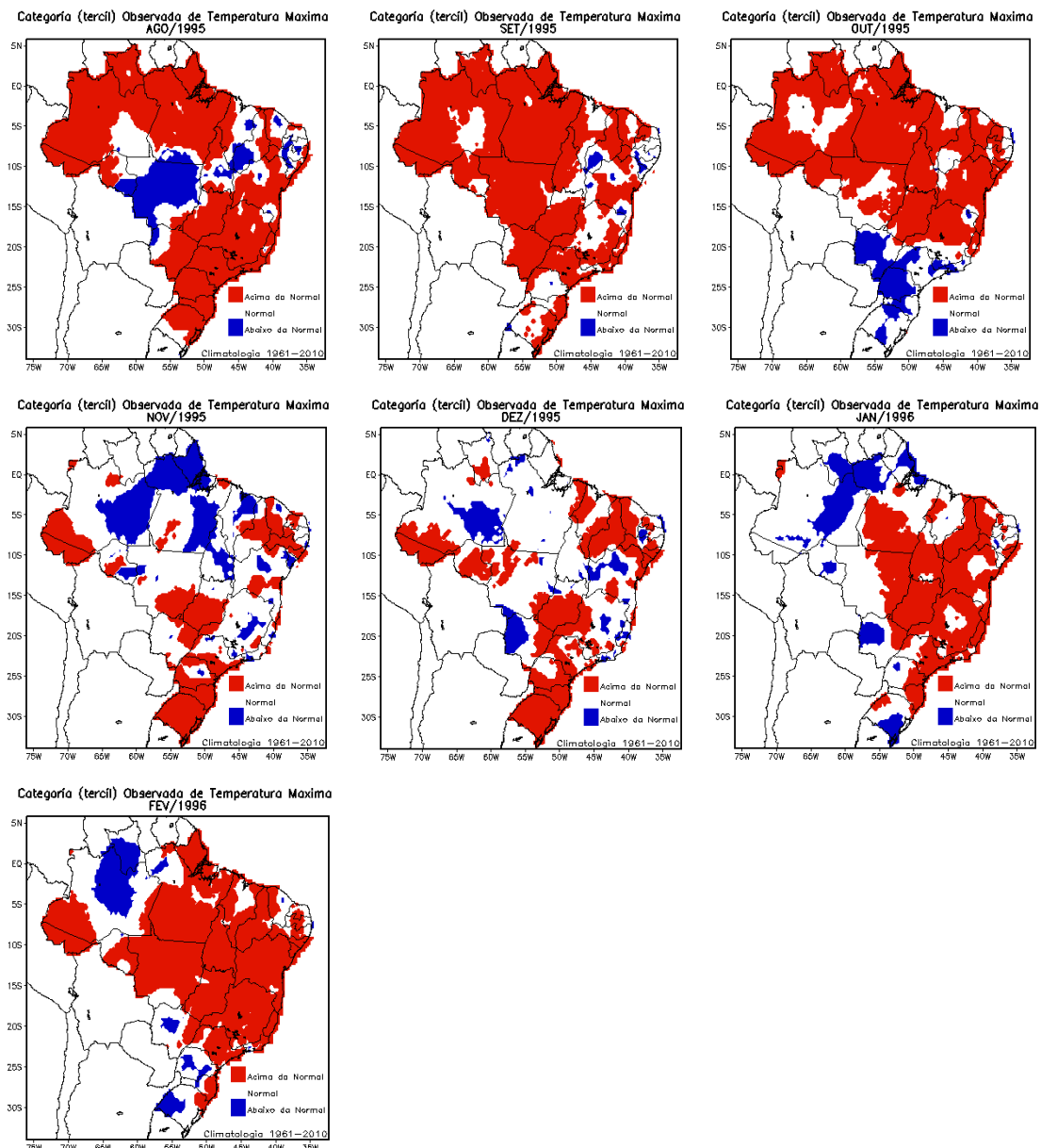


Figura 6: Classificação da temperatura espacial máxima para o ano de atuação do evento da La Niña no ano 1995/1996.

Conforme Figura 6, para este episódio de La Niña, que teve início em agosto/1995 e perdurou até fevereiro/1996, é possível notar, de modo geral, que houve consistência de temperatura espacial máxima acima do normal para todo o período, principalmente, na região central do Brasil, envolvendo os estados de Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais e São Paulo. O estado do Mato Grosso apresentou uma variabilidade maior de temperatura, apresentando em agosto/1995 temperatura espacial máxima classificada abaixo do normal. Nos meses de setembro/1995 e outubro/1995 apresentou temperatura espacial máxima acima do normal. Em novembro/1995 e dezembro/1995 a temperatura espacial máxima foi classificada

dentro da normalidade. Nos 2 últimos meses (janeiro/1996 e fevereiro/1996) de atuação do fenômeno, a temperatura espacial máxima foi classificada acima do normal.

A região equatorial do Brasil, envolvendo os estados de Roraima, Amazonas, Pará, Amapá, Acre e norte do Tocantins, apresentou temperatura espacial máxima acima do normal para os meses de agosto/1995, setembro/1995 e outubro/1995. Em novembro/1995 o leste do Amazonas, Amapá e norte do Pará apresentaram temperatura espacial máxima abaixo do normal, somente o Acre e sudoeste do Amazonas permaneceram com temperatura espacial máxima acima do normal até fevereiro/1996. Em dezembro/1995, grande parte da região apresentou temperatura espacial máxima dentro da normalidade, exceto sudeste do Amazonas e extremo norte do Pará apresentando temperatura espacial máxima abaixo do normal. Nos meses de janeiro/1996 e fevereiro/1996, o leste do estado do Amazonas, sul de Roraima e norte do Para apresentaram temperatura espacial máxima abaixo do normal.

A região Sul do Brasil apresentou temperatura espacial máxima acima do normal, em toda a região, nos meses de agosto/1995 e setembro/1995, apresentando maior consistência de temperatura espacial máxima acima do normal no litoral da região sul no mês de setembro/1995. Em outubro/1995 a temperatura espacial inverteu, deixando os estados de Santa Catarina, Paraná e sul do Rio Grande do Sul com temperatura espacial máxima abaixo do normal. Em novembro/1995 e dezembro/1995 a temperatura espacial máxima voltou a ficar quente, deixando a região com temperatura classificada acima do normal, exceto a região central do Paraná, que apresentou temperatura espacial máxima dentro da normalidade. E para os dois últimos meses de atuação do La Niña, o estado do Rio Grande do Sul apresentou temperatura espacial máxima abaixo do normal, no sul do estado em janeiro/1996, e leste do estado em fevereiro/1996. O litoral norte do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná a temperatura espacial máxima foi classificada acima do normal.

2.6. La Niña 1995/1996 - Temperatura Mínima

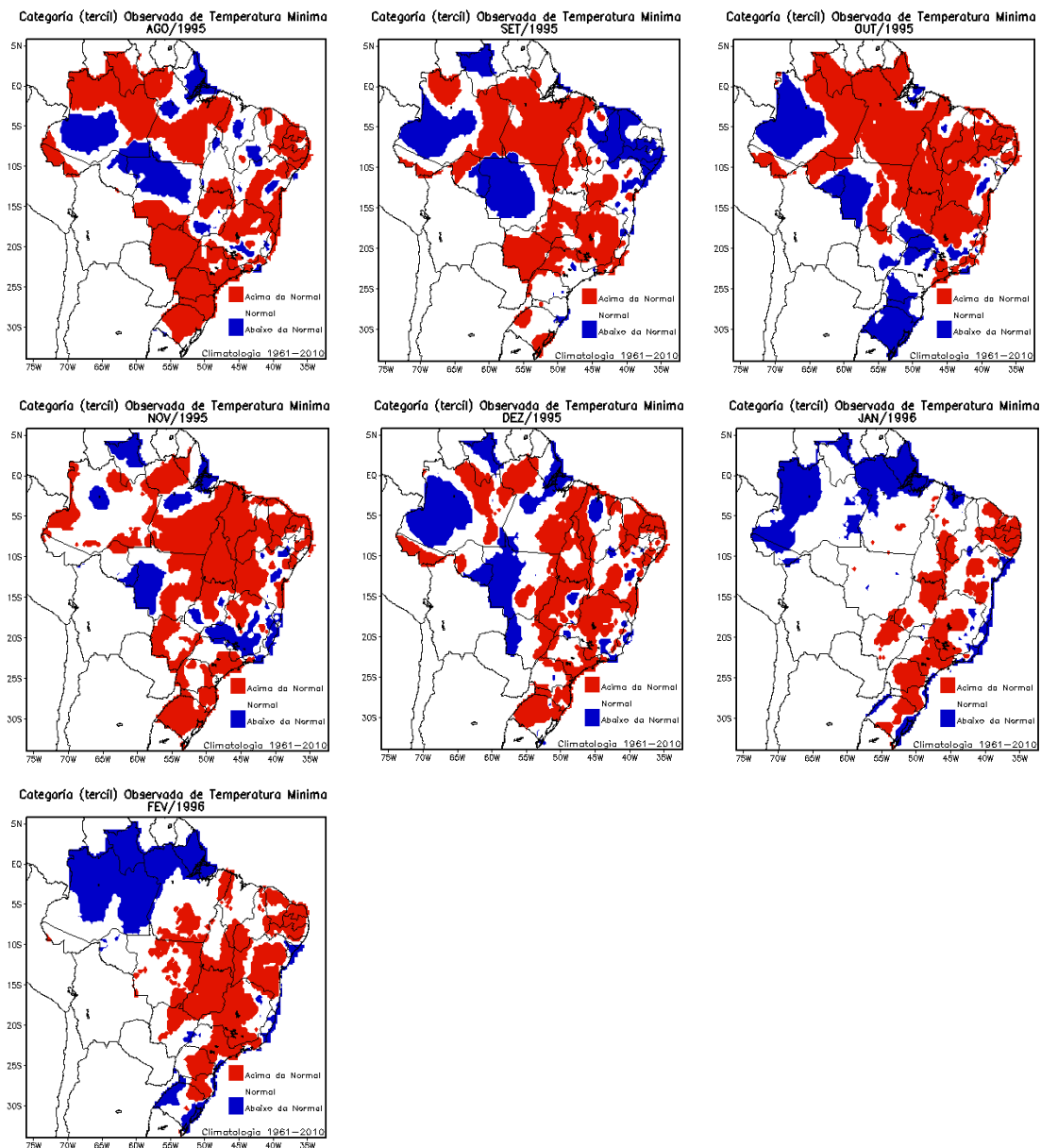


Figura 7: Classificação da temperatura espacial mínima para o ano de atuação do evento da La Niña no ano 1995/1996.

Conforme Figura 7, de modo geral, é possível notar que a temperatura espacial mínima ficou acima do normal durante todo o período do La Niña. Essa consistência de temperaturas mais quentes é notável na região central do Brasil, envolvendo os estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Tocantins, São Paulo e Minas Gerais. O estado de Mato Grosso apresentou consistência de temperatura espacial mínima abaixo do normal entre os meses de agosto/1995 a dezembro/1995. No mês de janeiro/1996 o estado apresentou temperatura espacial mínima dentro da normalidade. Em fevereiro/1996 apresentou temperatura espacial mínima acima do

normal próximo à divisa com o Pará, ao norte do estado, e, com o Tocantins e Goiás, à leste do estado.

A região Sul apresentou temperatura espacial mínima acima do normal nos meses de agosto/1995 a dezembro/1995. Em janeiro/1996 e fevereiro/1996 a temperatura espacial mínima classificada acima do normal se concentrou ao norte do Rio Grande do Sul e região central de Santa Catarina e Paraná.

A região Nordeste do Brasil é a região que apresenta consistência de temperatura espacial mínima acima do normal, principalmente, nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, exceto o mês de setembro/1995, onde a temperatura espacial mínima foi classificada abaixo do normal nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe.

Na região Norte do Brasil é possível notar uma consistência de temperatura espacial mínima abaixo do normal nos estados do Amazonas, Roraima, Rondônia e norte do Pará, essa consistência de temperaturas baixas permanecem entre os meses de agosto/1995 a janeiro/1996. Em fevereiro/1996 o norte da região Norte, envolvendo os estados do Amazonas, Roraima, Amapá e norte do Pará, apresentaram temperatura espacial mínima abaixo do normal.

2.7. La Niña 1998/2001 - Temperatura Máxima

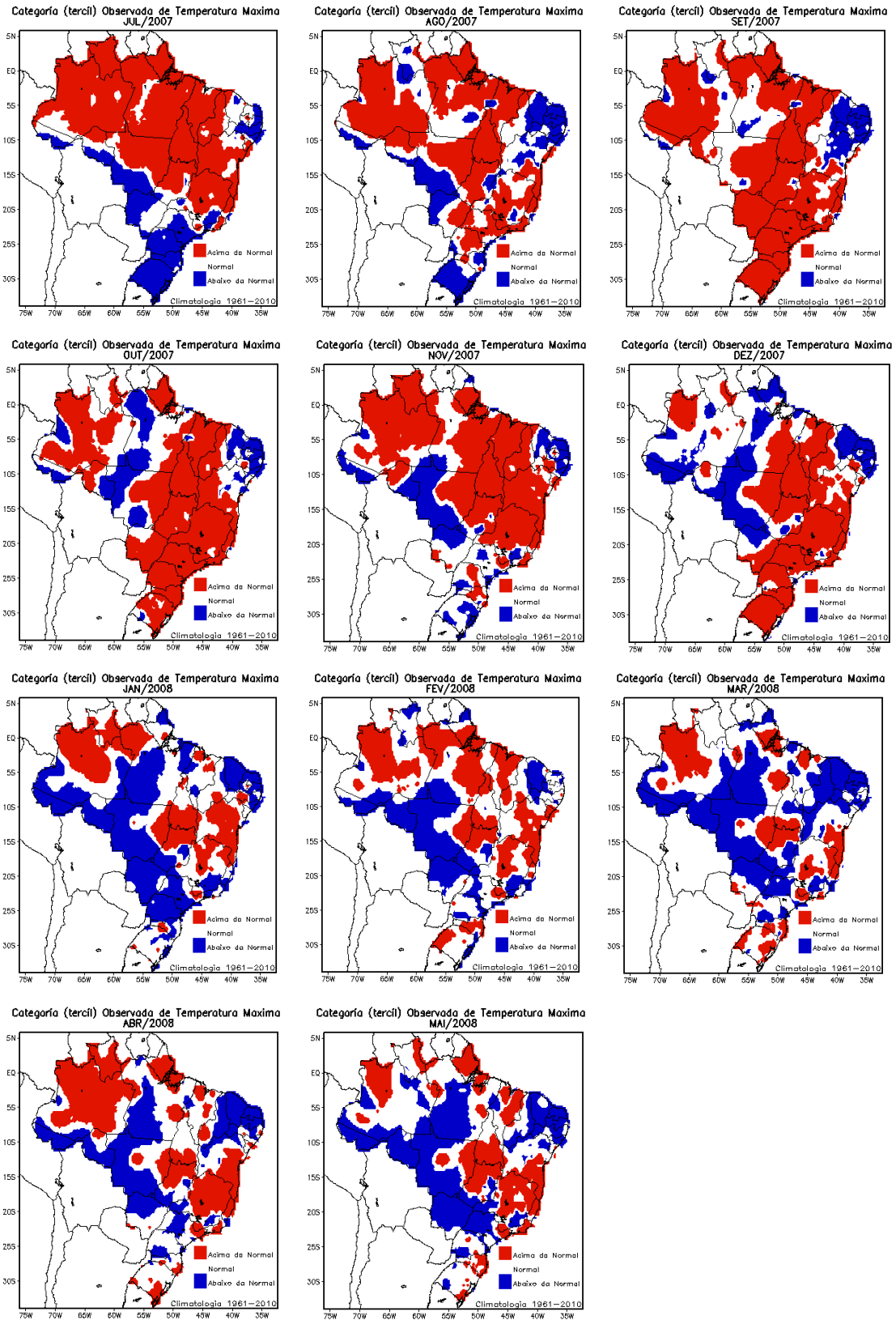


Figura 8: Classificação da temperatura espacial máxima para o ano de atuação do evento da La Niña no ano 2007/2008.

Conforme Figura 8, para este evento de La Niña, que teve início em julho/2007 e perdurou até maio/2008, é possível notar um padrão no comportamento temperatura espacial máxima na região Nordeste do Brasil, envolvendo, principalmente, os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Alagoas e norte da Bahia, onde a temperatura teve maior consistência de temperatura abaixo do normal. Para os meses de julho/2007 a setembro/2007, dezembro/2007 a fevereiro/2008 a temperatura abaixo do normal se restringiu para os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Maranhão. Nos últimos três meses de duração do fenômeno La Niña (março, abril, maio/2008) a temperatura abaixo do normal abrangeu o estado do Piauí.

De modo geral, a região equatorial do Brasil, envolvendo os estados de Roraima, norte do Amazonas, Pará, Amapá e Maranhão apresentou temperatura espacial classificada acima do normal durante todo o período o período de La Niña, entretanto, nos meses de outubro/2007, dezembro/2007, janeiro/2008, março/2008 e abril/2008 essa região apresentou algumas áreas em que a temperatura espacial máxima foi classificada abaixo do normal.

A região Sul, entre os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, apresentou temperatura espacial máxima foi classificada abaixo do normal nos meses de julho/2007 e agosto/2007. Nos meses de setembro/2007 e outubro/2007 essa região apresentou consistência de temperatura acima do normal. Em novembro/2007 o litoral do Rio Grande do Sul apresentou temperatura abaixo do normal, em dezembro/2007 a temperatura espacial máxima voltou a ficar mais quente, sendo classificada acima do normal. De janeiro/2008 a maio/2008 a temperatura acima do normal permaneceu no litoral da Região Sul.

2.8. La Niña 2007/2008 - Temperatura Mínima

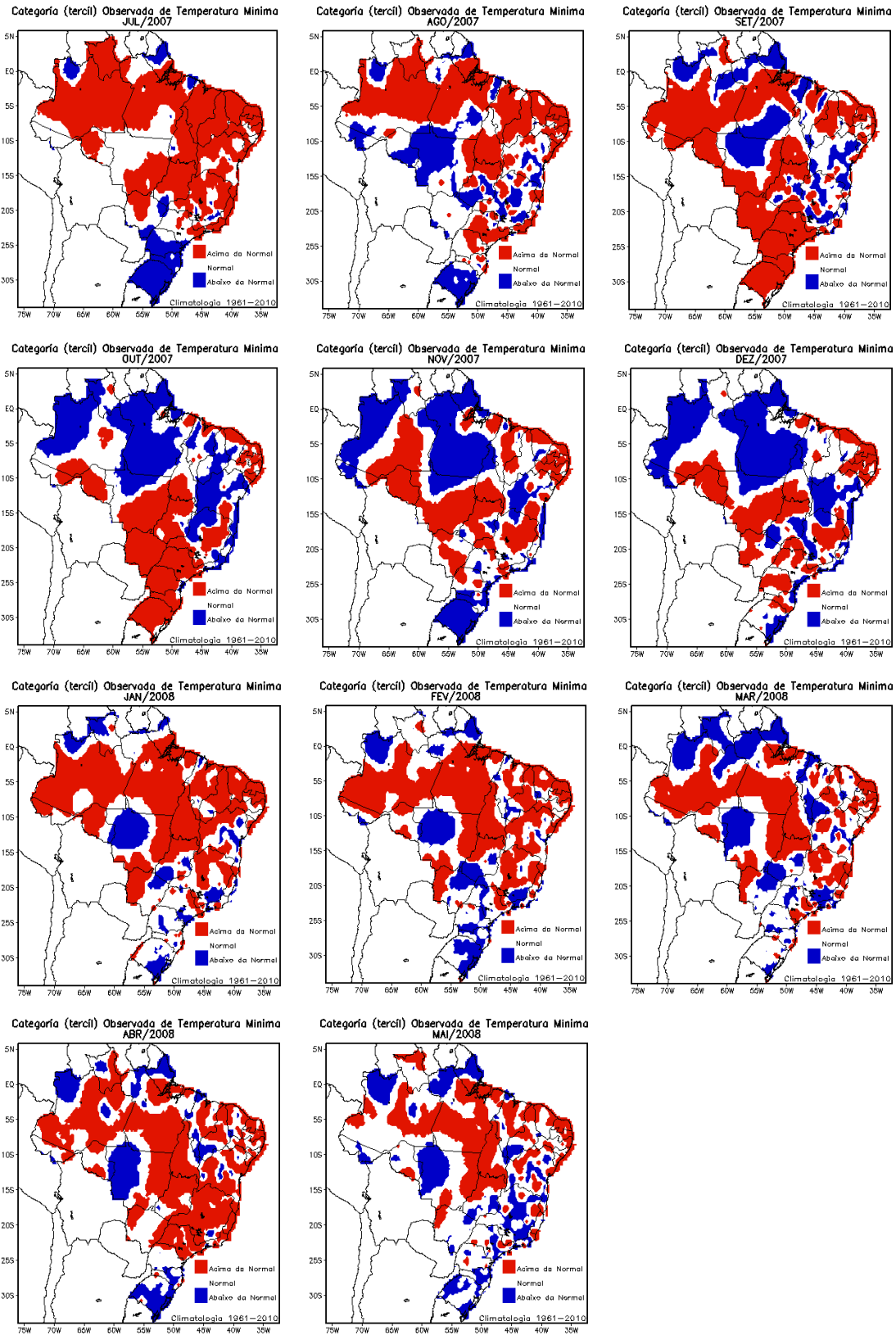


Figura 9: Classificação da temperatura espacial mínima para o ano de atuação do evento da La Niña no ano 2007/2008.

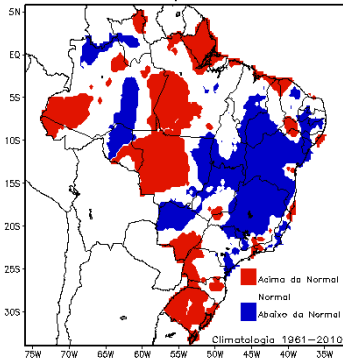
Conforme Figura 9, para este evento de La Niña, julho/2007 a maio/2008, é possível notar na região Nordeste do Brasil que a temperatura espacial mínima foi classificada acima do normal, entretanto, nos meses de julho/2007 a setembro/2007 a temperatura acima do normal se estendeu por uma porção longitudinal, envolvendo toda a região nordeste no 1º mês, Piauí, Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Maranhão, Alagoas e centro-sul do Tocantins no 2º mês, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe no 3º mês. Nos meses de outubro/2007 a dezembro/2007 a temperatura acima do normal se estendeu desde o litoral do Maranhão até o sertão do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. De janeiro/2008 a maio/2008 há uma consistência de temperatura espacial mínima acima do normal no norte do Nordeste (Rio Grande do Norte, Paraíba, Ceará, Piauí e Alagoas).

A região Sul do Brasil apresenta maior consistência de temperatura espacial mínima classificada abaixo do normal, entretanto, há meses em que a temperatura espacial mínima foi classificada acima do normal, como em setembro/2007 e outubro/2007 onde toda a região Sul apresentou temperaturas mais quentes. Nos meses de janeiro/2008 e março/2008 a temperatura espacial mínima foi classificada dentro da normalidade.

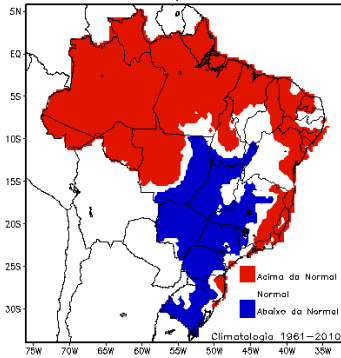
Na região equatorial do Brasil, a temperatura espacial mínima se apresentou acima do normal em 8 dos 12 meses de duração do La Niña, apesar da temperatura ter se apresentado acima do normal na maior parte dessa região, há áreas em que existe um padrão de comportamento da temperatura espacial mínima, onde a temperatura foi classificada abaixo do normal, como no norte do Amazonas (próximo a fronteira com a Venezuela e centro-sul do Amapá). Nos meses de outubro/2007 a dezembro/2007 a região Norte do Brasil a temperatura espacial mínima foi classificada abaixo do normal, principalmente, no noroeste do Amazonas, Pará, centro-sul do Amapá e norte do Tocantins, na região Nordeste.

2.9. El Niño 1997/1998 - Temperatura Máxima

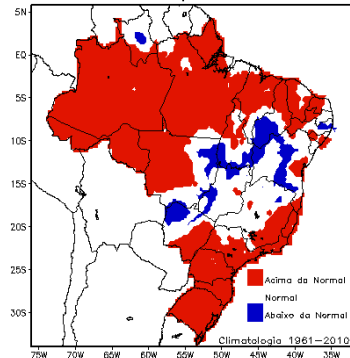
Categoria (tercil) Observada de Temperatura Maxima
MAI/1997



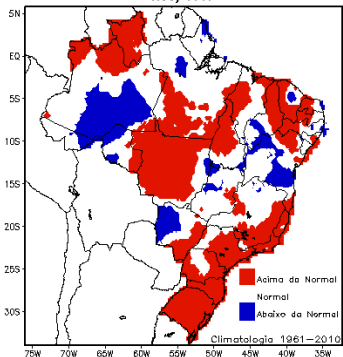
Categoria (tercil) Observada de Temperatura Maxima
JUN/1997



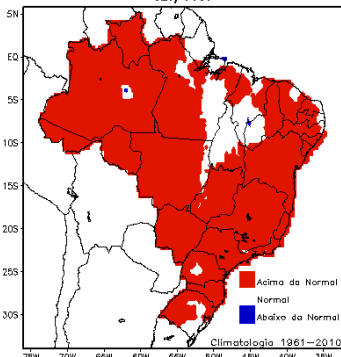
Categoria (tercil) Observada de Temperatura Maxima
JUL/1997



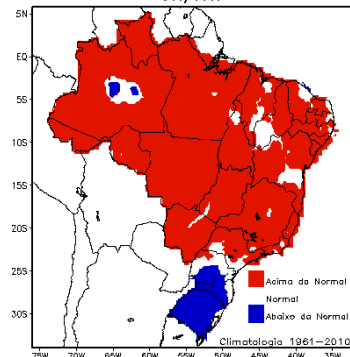
Categoria (tercil) Observada de Temperatura Maxima
AGO/1997



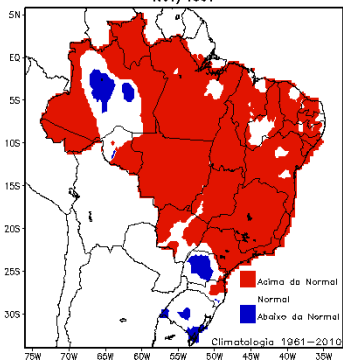
Categoria (tercil) Observada de Temperatura Maxima
SET/1997



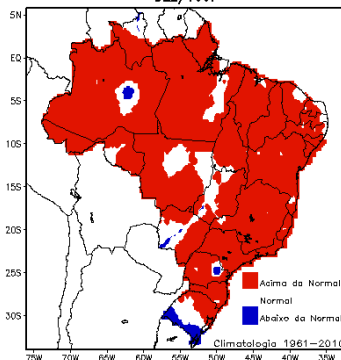
Categoria (tercil) Observada de Temperatura Maxima
OUT/1997



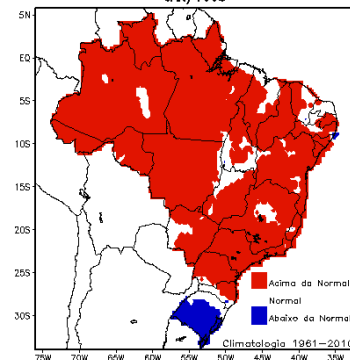
Categoria (tercil) Observada de Temperatura Maxima
NOV/1997



Categoria (tercil) Observada de Temperatura Maxima
DEZ/1997



Categoria (tercil) Observada de Temperatura Maxima
JAN/1998



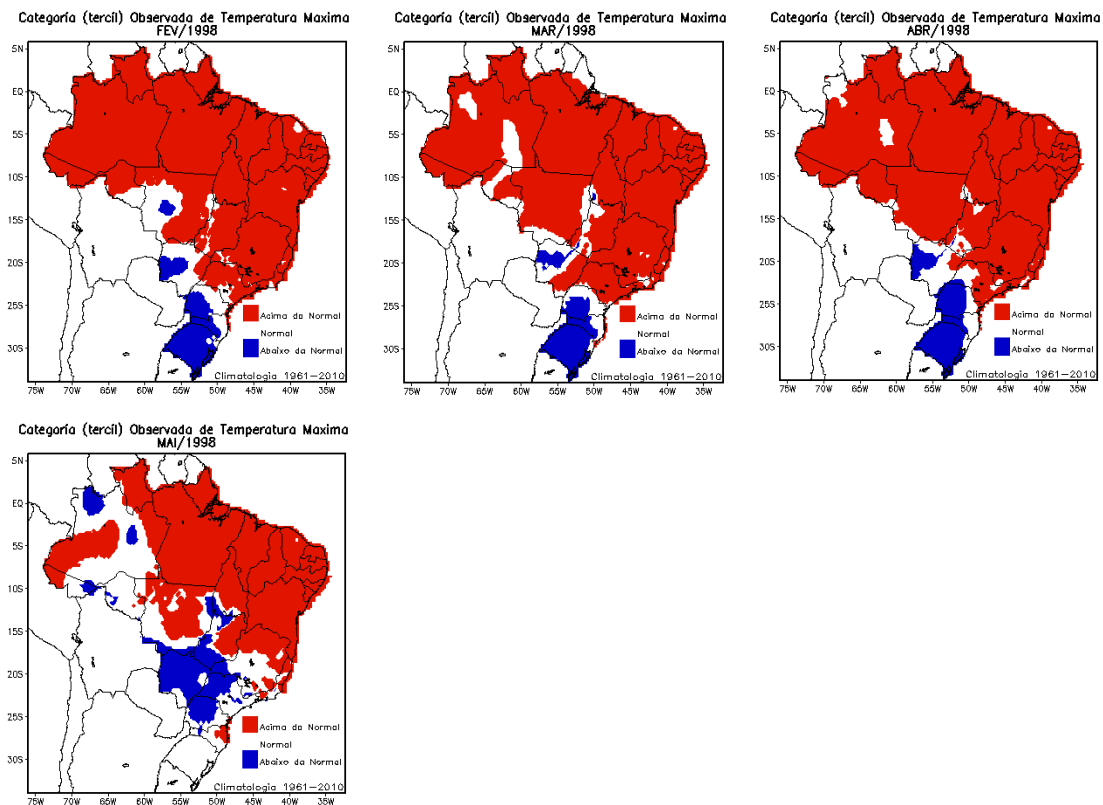
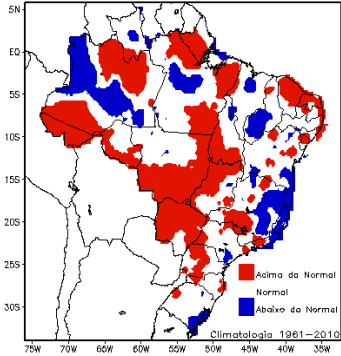


Figura 10: Classificação da temperatura espacial máxima para o ano de atuação do evento da El Niño no ano 1997/1998.

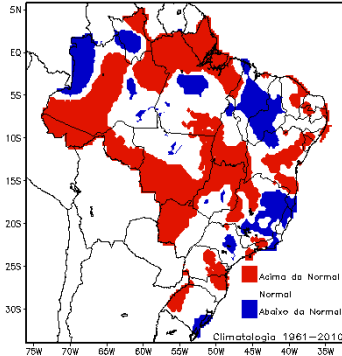
Conforme Figura 10, para este evento de El Niño, que teve início em maio/1997 e durou até maio/1998, é possível notar um padrão de comportamento da temperatura espacial máxima, que a partir do mês de setembro/1997 começou a se configurar deixando todo o país com temperatura espacial máxima acima do normal, exceto a região central do nordeste, entre os estados do Tocantins, oeste do Pará, sul do Piauí e Maranhão, que apresentou temperatura espacial dentro da normalidade. A partir de outubro/1997 até maio/1998 é possível notar uma consistência da temperatura espacial máxima classificada abaixo do normal na região Sul do Brasil, envolvendo os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. O restante do país apresentou temperatura espacial máxima acima do normal.

2.10. El Niño 1997/1998 - Temperatura Mínima

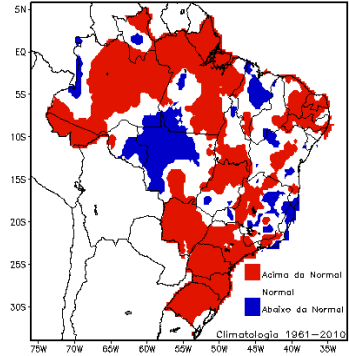
Categoria (tercil) Observada de Temperatura Mínima
MAI/1997



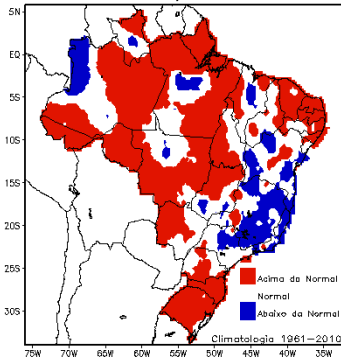
Categoria (tercil) Observada de Temperatura Mínima
JUN/1997



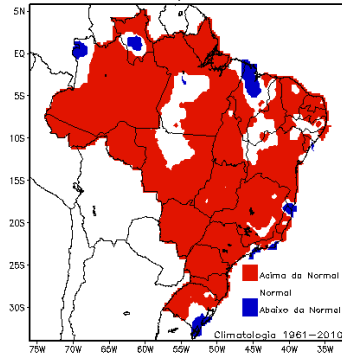
Categoria (tercil) Observada de Temperatura Mínima
JUL/1997



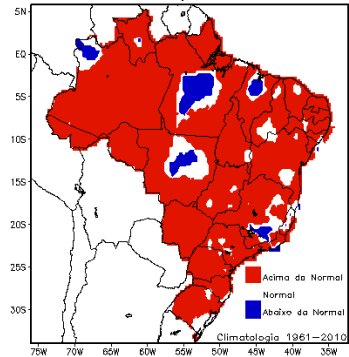
Categoria (tercil) Observada de Temperatura Mínima
AGO/1997



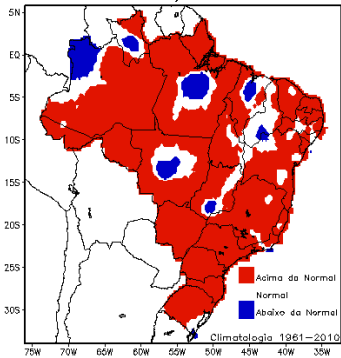
Categoria (tercil) Observada de Temperatura Mínima
SET/1997



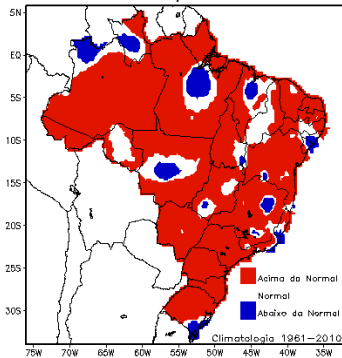
Categoria (tercil) Observada de Temperatura Mínima
OUT/1997



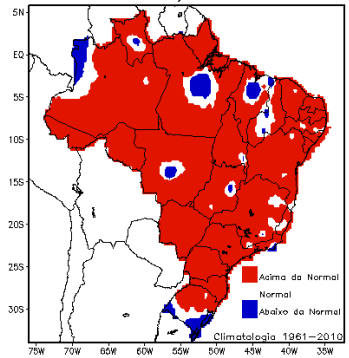
Categoria (tercil) Observada de Temperatura Mínima
NOV/1997



Categoria (tercil) Observada de Temperatura Mínima
DEZ/1997



Categoria (tercil) Observada de Temperatura Mínima
JAN/1998



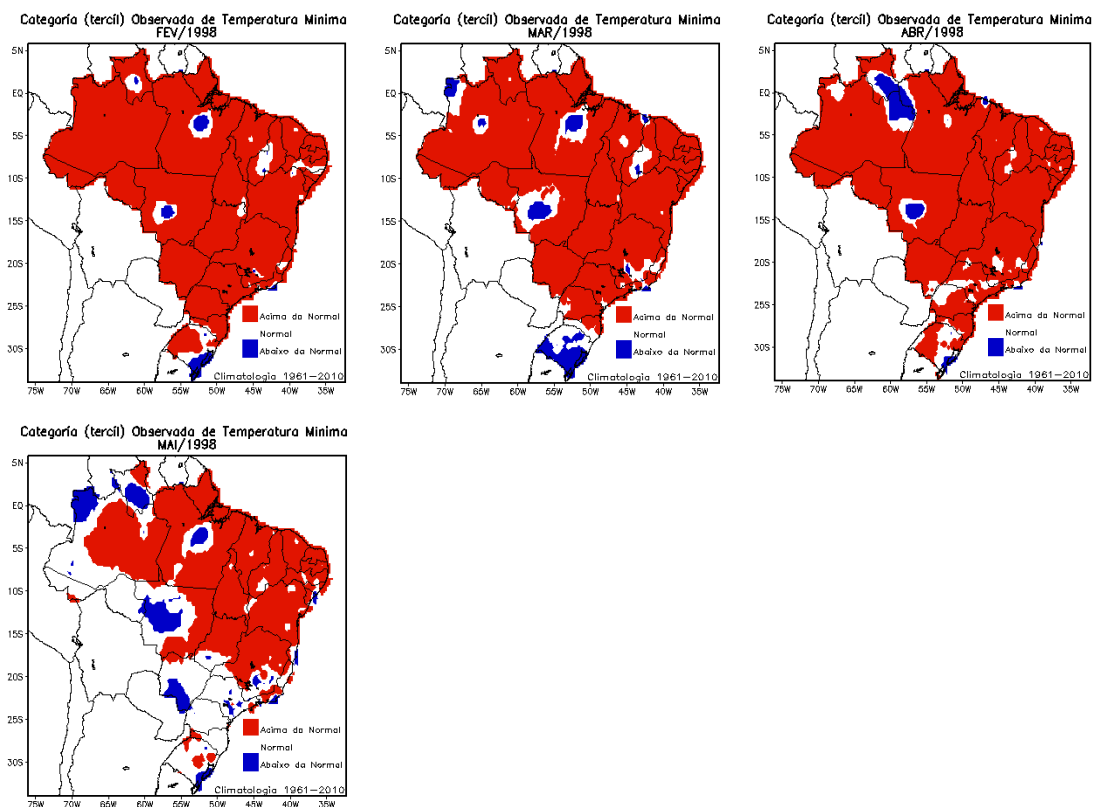


Figura 11: Classificação da temperatura espacial mínima para o ano de atuação do evento da El Niño no ano 1997/1998.

Conforme Figura 11, neste episódio de El Niño, que teve seu início em maio/1997 e perdurou até maio/1998, apresentou, de modo geral, temperatura espacial máxima acima da normalidade durante todo o período de El Niño, principalmente, entre os meses de setembro/1997 a maio/1998.

Durante os meses de maio/1997 a agosto/1998 a região Nordeste do Brasil, principalmente, no litoral dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Na região central do Brasil, envolvendo os estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e sul do Tocantins, a temperatura espacial máxima foi classificada acima do normal. A região Sudeste do Brasil, entre os estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e algumas áreas isoladas de São Paulo, apresentou temperatura espacial máxima abaixo do normal durante os meses de maio/1997 a agosto/1997.

Nos meses de maio/1997 e junho/1997 a região Sul do Brasil apresentou temperatura espacial máxima dentro da normalidade, exceto o litoral sul do Rio Grande do Sul.

É possível notar um padrão de comportamento da temperatura espacial máxima abaixo do normal no norte do estado do Amazonas, próximo à fronteira com a Colômbia, Roraima e região central do estado do Pará. Este padrão voltou a se configurar no mês de maio /1998. No último mês de atuação do fenômeno, a região sul-sudeste do Brasil, envolvendo os estados de Mato Grosso do sul, sul do estado de Goiás, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, a temperatura espacial máxima foi classificada dentro da normalidade.

2.11. El Niño 2004/2005 - Temperatura Máxima

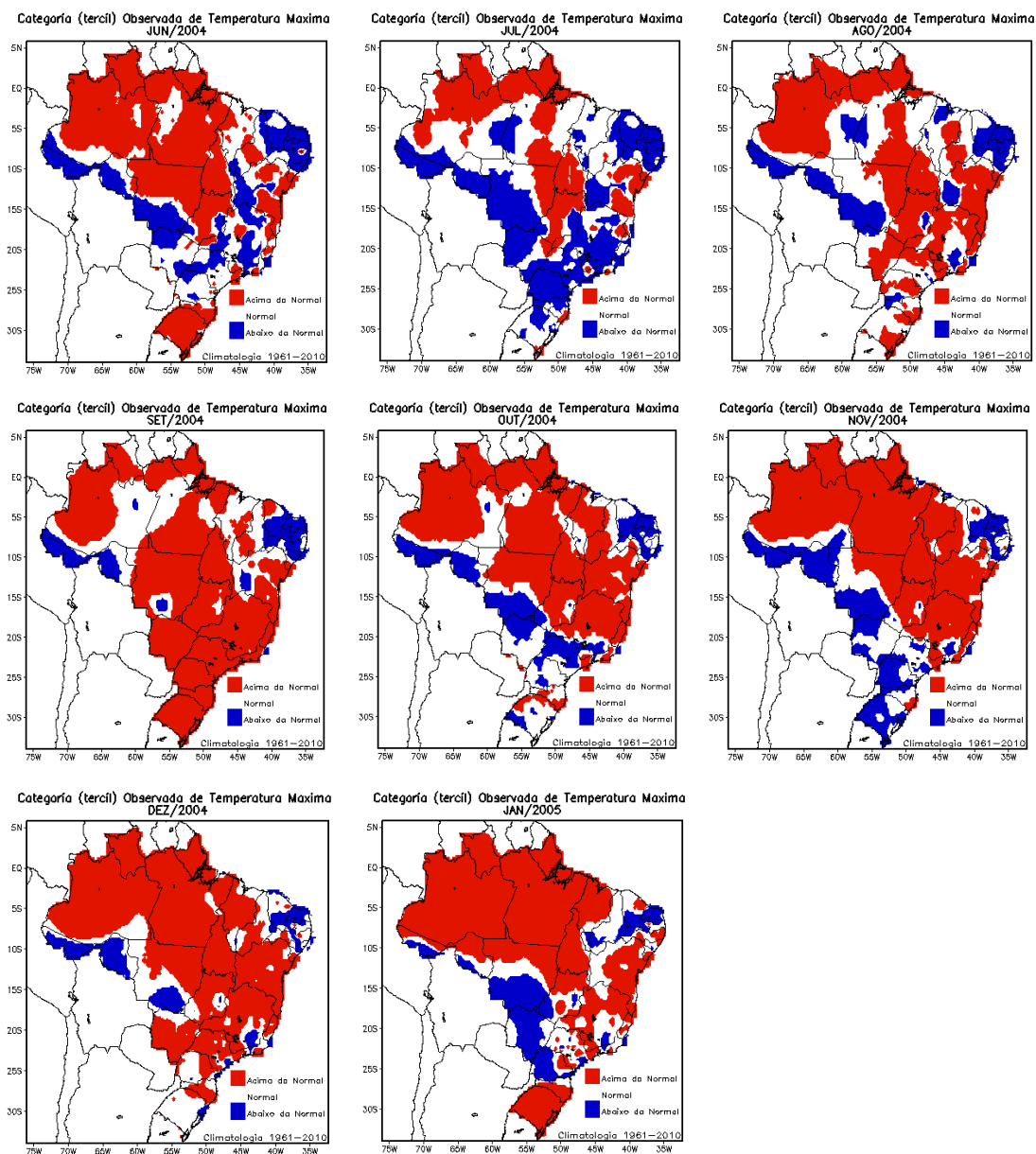


Figura 12: Classificação da temperatura espacial máxima para o ano de atuação do evento da El Niño no ano 2004/2005.

Conforme Figura 12, para este evento de El Niño, que teve início em junho/2004 e durou até janeiro/2005, é possível notar um padrão de comportamento da temperatura espacial máxima sobre a região Nordeste do Brasil, envolvendo os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, apresentando temperatura abaixo do normal para todo o período do El Niño.

A região Norte do Brasil, entre os estados do Amazonas, Roraima, Pará, Rondônia e Tocantins, apresentou temperatura espacial máxima classificada acima do normal durante todos os meses de atuação do El Niño.

Em toda a região de fronteira do Brasil, desde o Acre até o Mato Grosso do Sul, apresentou temperatura espacial máxima abaixo do normal durante os meses de junho/2004 até janeiro/2005.

2.12. El Niño 2004/2005 - Temperatura Mínima

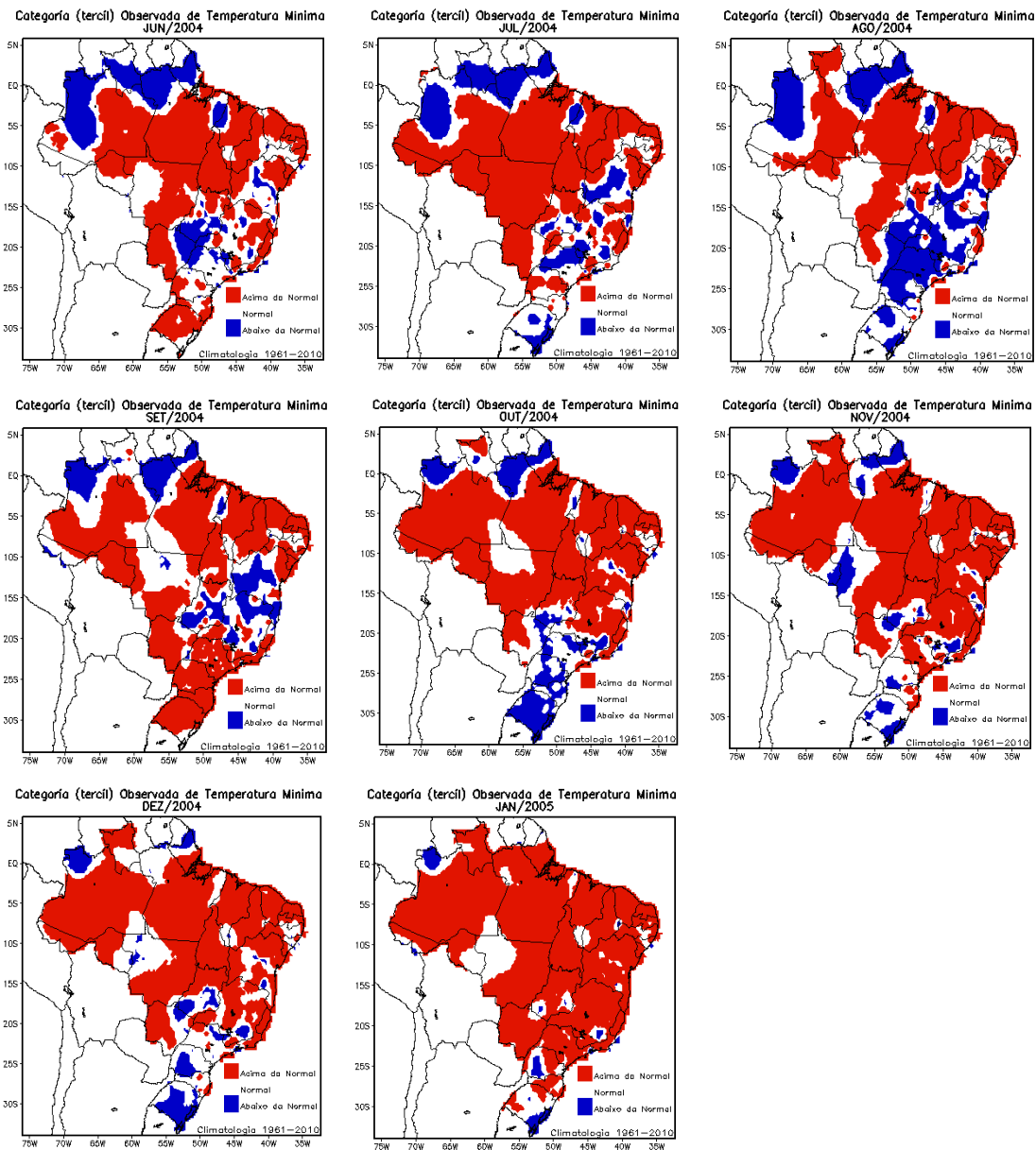


Figura 13: Classificação da temperatura espacial mínima para o ano de atuação do evento da El Niño no ano 2004/2005.

Conforme Figura 13, durante os meses de junho/2004 a novembro/2004, nota-se, na região equatorial do Brasil, Amazonas, Roraima, norte do Pará e Amapá, uma consistência de temperatura espacial mínima abaixo do normal. Em dezembro/2004 e janeiro/2005 o norte do estado do Amazonas, região próxima à fronteira com a Venezuela, apresentou temperatura espacial mínima abaixo do normal.

A região central do Brasil, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Tocantins, teve a temperatura espacial mínima classificada acima do normal para todo o

período de atuação do El Niño. O sudeste do Brasil também apresentou consistência de temperaturas mais baixas entre os meses de junho/2004 a outubro/2004. A partir de novembro/2004 essa região sofreu aumento na temperatura mínima até janeiro/2005, sendo este período classificado com temperatura acima do normal.

De modo geral, a região Nordeste do Brasil apresentou temperatura espacial mínima acima do normal durante todo o período de atuação do El Niño.

A região Sul apresentou temperatura espacial mínima abaixo do normal nos meses de julho/2004, agosto/2004, outubro/2004, novembro/2004, dezembro/2004 e janeiro/2005.

2.13. El Niño 2009/2010 - Temperatura Máxima

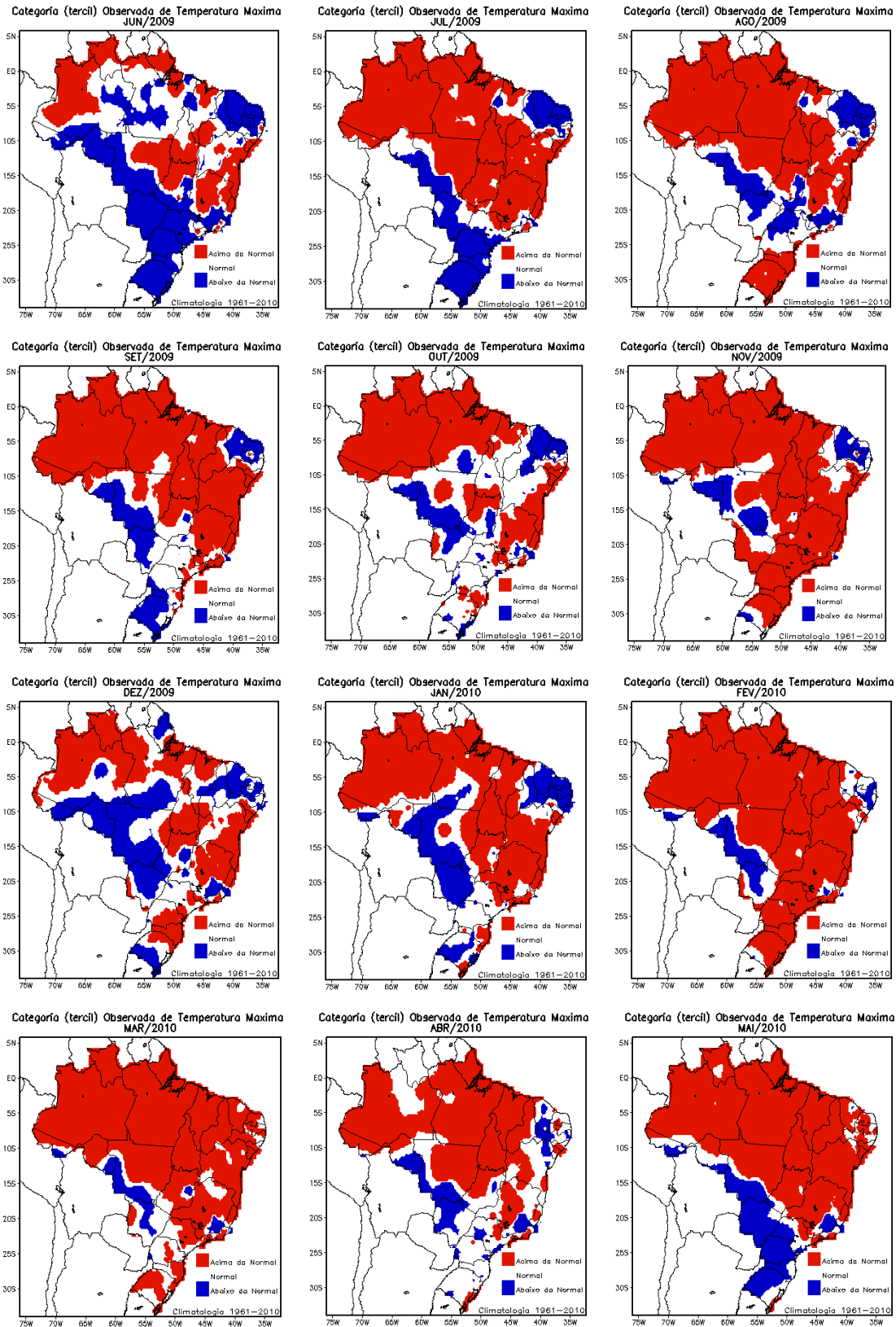


Figura 14: Classificação da temperatura espacial máxima para o ano de atuação do evento da El Niño no ano 2009/2010.

Conforme Figura 14, para este evento de El Niño, que teve início em junho/2009 e perdurou até maio/2010, é possível notar na região equatorial do Brasil um padrão de comportamento de temperatura espacial classificada acima do normal para todo o período, exceto o mês de julho/2009, onde a região central da região Norte do Brasil, envolvendo os estados do Amazonas, Pará, norte do Tocantins, apresentou temperatura espacial máxima classificada dentro da normalidade.

No nordeste da região Nordeste do Brasil, envolvendo os estados do Ceará, centro norte do Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, apresentou temperatura espacial máxima abaixo do normal, e esse padrão de comportamento de temperatura permaneceu entre os meses de junho/2009 a fevereiro/2010. Nos meses de março/2010 e maio/2010 a região Nordeste apresentou temperatura espacial máxima foi classificada acima do normal.

Na região centro-sul do Brasil, envolvendo os estados do Mato Grosso do Sul, sul do Mato Grosso, São Paulo e sul de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, apresentou temperatura espacial abaixo do normal, nos meses de junho/2009 e julho/2009. No mês de agosto/2009 os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina apresentaram temperatura espacial máxima acima do normal. A temperatura espacial máxima da região Sul do Brasil foi classificada dentro da normalidade em outubro/2009. Nos meses de novembro/2009, fevereiro/2010 e março/2010 a região apresentou temperatura espacial máxima acima do normal.

Na região central do Brasil, envolvendo os estados de Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, é possível notar um padrão de temperatura espacial máxima, sendo esta classificada abaixo do normal.

2.14. El Niño 2009/2010 - Temperatura Mínima

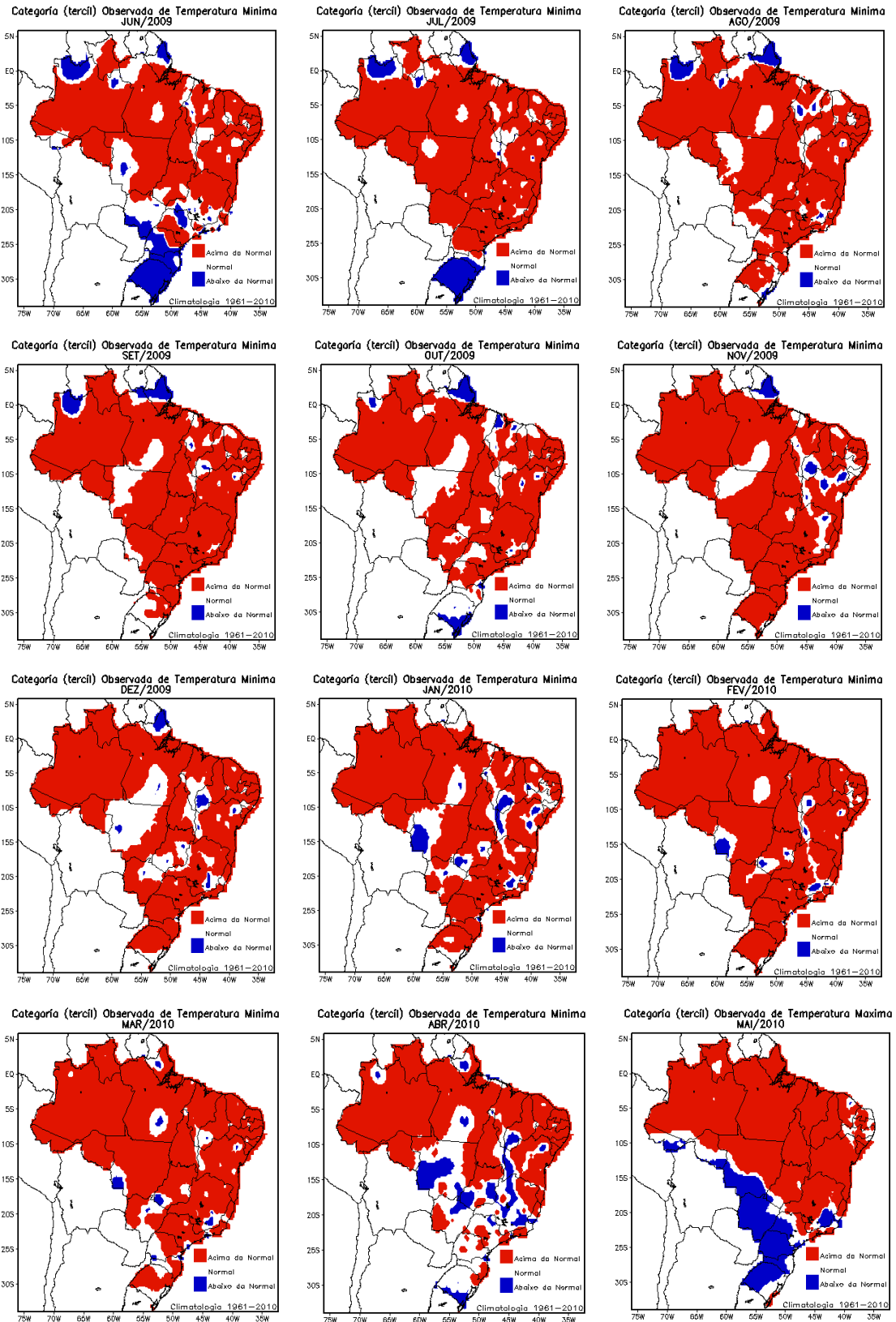


Figura 15: Classificação da temperatura espacial mínima para o ano de atuação do evento da El Niño no ano 2009/2010.

Conforme Figura 15, de modo geral, grande parte do país apresentou temperatura espacial mínima acima do normal durante todo o evento de El Niño, entretanto, há algumas divergências na temperatura espacial mínima nas regiões Sul e Norte do Brasil.

Na região Sul do Brasil, a temperatura espacial mínima foi classificada abaixo do normal nos meses de junho/2009 (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná), julho/2009 (Rio Grande do Sul e sul de Santa Catarina), agosto/2009 (extremo sul do Rio Grande do Sul), outubro/2009 (sul do Rio Grande do Sul) e abril/2010 (sul do Rio Grande do Sul).

Na região Norte do país, na região equatorial, o norte do Amazonas, norte do Amapá, apresentaram temperatura espacial mínima classificada abaixo do normal durante os meses de junho/2009, julho/2009, agosto/2009, setembro/2009 e outubro/2009. Nos meses de novembro/2009, dezembro/2009, março/2010 e abril/2010 o estado do Amapá apresenta temperatura espacial mínima abaixo do normal.

3. Considerações e conclusões

Com este estudo, foi possível analisar e compreender como a temperatura mensal média sobre o Brasil se comportou nos últimos 50 anos, sob a influência ou não de fenômenos naturais como o *El Niño* ou *La Niña*, e, observar como a temperatura se manifesta com a dinâmica das estações do ano.

Com os resultados obtidos fica nítida a característica de algumas regiões do Brasil, na região Norte a temperatura quase não altera durante todo o ano, tanto na temperatura mínima quanto temperatura máxima. O clima predominante nessa região é o Equatorial, onde as temperaturas elevadas e a umidade, resultante dos altos índices de evaporação provocados pela temperatura que fica em torno dos 30°C.

Já a região Sul, outra região com características nítidas, apresenta a temperatura mais baixa em todo o território brasileiro, sua temperatura máxima fica em torno de 30°C no verão e 18°C no inverno, a temperatura mínima no inverno chega a -5°C. Nas regiões serranas da região Sul pode ocorrer geada decorrente das baixas temperaturas.

Com a categorização da temperatura média mensal no Brasil é possível observar como esta se comportou durante os 50 anos (1961 – 2010) estudados, com a presença ou não de fenômenos naturais como o *El Niño* e *La Niña*, que alteram os padrões de clima regional e global.

Entre os 13 episódios de atuação do fenômeno *El Niño*, ocorridos no período estudado, 1961 a 2010, apenas 4 apresentaram intensidade considerada Forte (1972/1973, 1982/1983, 1990/1993 e 1997/1998), sendo o evento de 1997/1998 um dos mais intensos e o mais comentado pela comunidade meteorológica. Neste *El Niño* de 1997, uma das regiões que mais sentiu as consequências foi a região Nordeste do Brasil, apresentando uma das piores secas já enfrentadas pela região. Mas não foi apenas a região Nordeste que sofreu com as consequências do *El Niño*, todo o Brasil apresentou temperatura espacial acima do normal para todo o período de atuação deste fenômeno.

Com relação ao fenômeno de *La Niña* durante o período estudado, foram identificados 9 episódios, 3 deles considerados de intensidade Forte (1973/1976, 1988/1989 e 2007/2008). O evento de *La Niña* de 1988/1989 apresentou, no Brasil

características marcantes do fenômeno, deixando a região Sul com temperatura espacial abaixo do normal, a região central e a região nordeste do Brasil apresentaram temperaturas acima da normalidade.

É interessante ressaltar que em anos de manifestação do fenômeno La Niña, em geral, a temperatura sobre o Brasil tende a ser mais fria. Esta característica não se apresenta, apenas, nos anos de 1995/1996, 1998/2001, onde as temperaturas se apresentaram acima do normal em todos os meses do evento.

O evento El Niño, tende a deixar a temperatura mais quente em todo o território nacional, apesar de cada região do Brasil ter uma característica própria como resposta ao fenômeno. Durante os eventos de El Niño considerados de intensidade Forte, as características ficam mais nítidas e marcantes, Na região equatorial do Brasil as temperaturas ficam acima do normal e na região Sul as temperaturas ficam abaixo da normalidade.

É possível afirmar que apesar das estações sazonais do ano (verão / outono / inverno / primavera) não perderem suas características, cada ano a distribuição espacial da temperatura média máxima ou mínima sobre o Brasil apresenta um comportamento único.

Referências Bibliográficas e bibliografia

XAVIER, Teresinha de M. B. S. et. al. **Quantis e Eventos Extremos: Aplicações em Ciências da Terra e Ambientais**. Fortaleza: RDS, 2007.

PESQUERO, José Fernando. **Sistema de Visualização e Operação Meteorológica**. Cachoeira Paulista: CPTEC/INPE, 1999.

OLIVEIRA, G. S. de, **El niño e você: o fenômeno climático**. São José dos Campos: Transtec, 1999.

Tabela de Oscilação do Índice da Temperatura da Superfície do Mar na Região do Niño 3.4 para Trimestres Anuais desde 1950. http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyear_s.shtml. Acessado em 29/junho/2012.

El Niño e La Niña: <http://enos.cptec.inpe.br/>. Acessado em 25/junho/1012.

Dados da Temperatura da Superfície do Mar (TSM). Disponível em: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/sstoi.indices>. Acessado em 09/maio/2012.