



Ministério da
**Ciência, Tecnologia
e Inovação**



Produto 1

Relatório descrevendo a integração do modelo Eta usando as condições do MIROC5 para o clima presente (pelo menos 30 anos de integração), anexando mídia contendo cópia das integrações e arquivos separados em precipitação diária, temperaturas, variáveis bidimensionais e variáveis tridimensionais

Daniela Carneiro Rodrigues

Consultora Técnica

Cachoeira Paulista, SP

Junho de 2014

SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
1.1 Condição de Contorno e condição inicial.....	1
1.2 Características dos dados do modelo MIROC5.....	2
1.3 Preparo das condições iniciais e de contorno.....	3
2 Simulação Numérica.....	5
2.1 Configuração da rodada do modelo Eta.....	6
2.2 Atualização da TSM.....	7
2.3 Variáveis do Modelo Eta.....	7
2.4 Dados Extraídos.....	9
3 Figuras.....	11
4 Anexo A.....	27

1. Introdução

Este relatório fornece as principais informações sobre a geração do Produto 1 estabelecido no contrato de prestação de consultoria do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento coordenado pela Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República e executado no Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC). O Produto 1 é referente às integrações numéricas do modelo Eta usando as condições de contorno e iniciais do *Model for Interdisciplinary Research on Climate* (MIROC5) para o clima presente (1960 à 2005). Também compõe este produto a extração dos dados de precipitação e temperatura do ar a 2 m da superfície, máxima e mínima com frequência de saída diária e de 3 em 3 horas. Em anexo, segue a mídia contendo cópia das integrações e arquivos das variáveis bidimensionais e tridimensionais.

No desenvolvimento das integrações, inicialmente, foi realizada uma preparação dos dados de condição de contorno e condição iniciais provenientes do modelo MIROC5 para adequá-los ao formato de leitura e utilização do modelo Eta. Em seguida, foi realizada a configuração e a execução das rodadas numéricas do modelo Eta para o clima presente (1960 à 2005). Posteriormente, foram extraídos e calculados os dados na frequência de 3 em 3 horas e diária, e então, armazenados em mídias digitais.

1.1 Condições de contorno e condição inicial

Os dados utilizados como condições de contorno e condição inicial para alimentar o modelo regional Eta, foram obtidos do modelo acoplado oceano-atmosfera MIROC5 no formato inicial de dado auto descritivo netCDF e posteriormente convertidos no formato binário. Nesta primeira simulação do modelo Eta, que abrange o período de 01 de janeiro 1960 à 01 de janeiro de 2006, foi utilizado um conjunto de experimentos do Ensemble Histórico de simulações climáticas do século XX do modelo MIROC5, que adota o calendário Gregoriano de 365 dias para anos normais e 366 dias para os anos bissextos.

Tais informações de entrada, permitem ao modelo Eta simular a dinâmica do clima segundo suas próprias configurações e rotinas de programação, para o mesmo período de tempo. As variáveis atmosféricas proveniente do modelo MIROC5 necessárias para a integração do modelo Eta estão descritas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Variáveis atmosféricas do Modelo MIROC5.

ID	Descrição	Sigla	Nº de níveis	Unidade
1	Componente Meridional do Vento	va	40	m/s
2	Componente Zonal do Vento	ua	40	m/s
3	Temperatura do Ar	ta	40	K
4	Umidade Específica do Ar	hus	40	1
5	Pressão do Ar à Superfície	ps	1	Pa
6	Pressão à Nível Médio do Mar	psl	1	Pa

As variáveis de solo utilizadas no modelo Eta foram obtidas da média climatológica, do período de 1981 a 2005, também provenientes do modelo MIROC5 e estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2 – Variáveis de solo do Modelo MIROC5.

ID	Descrição	Sigla	Camadas	Unidade
1	Temperatura do Solo	tsl	6	k
2	Umidade do Solo	wg	6	m ³ /m ³

1.2 Características dos dados do modelo MIROC5

O domínio dos dados do modelo MIROC5 disponibilizados compreende toda a área limitada pelas longitudes 0° Oeste e 360° Leste e latitudes 87° Sul e 87° Norte, conforme apresentada na Figura 1. O modelo possui grade irregular, com resolução horizontal de 1,40625° no eixo x e de aproximadamente 1,389° no eixo y e 40 níveis verticais em coordenada híbrida (0.997499, 0.991499, 0.982997, 0.971996, 0.958493, 0.941990, 0.922486, 0.900483, 0.875977, 0.848972, 0.819967, 0.786951, 0.46923, 0.698885, 0.642833, 0.574472, 0.501478, 0.436450, 0.379852, 0.330596, 0.287725, 0.250411, 0.217940, 0.189681, 0.165080, 0.143673, 0.125043, 0.108828, 0.094716,

0.082434, 0.071745, 0.062441, 0.054278, 0.046937, 0.033613, 0.026593, 0.018613, 0.010603, 0.002905).

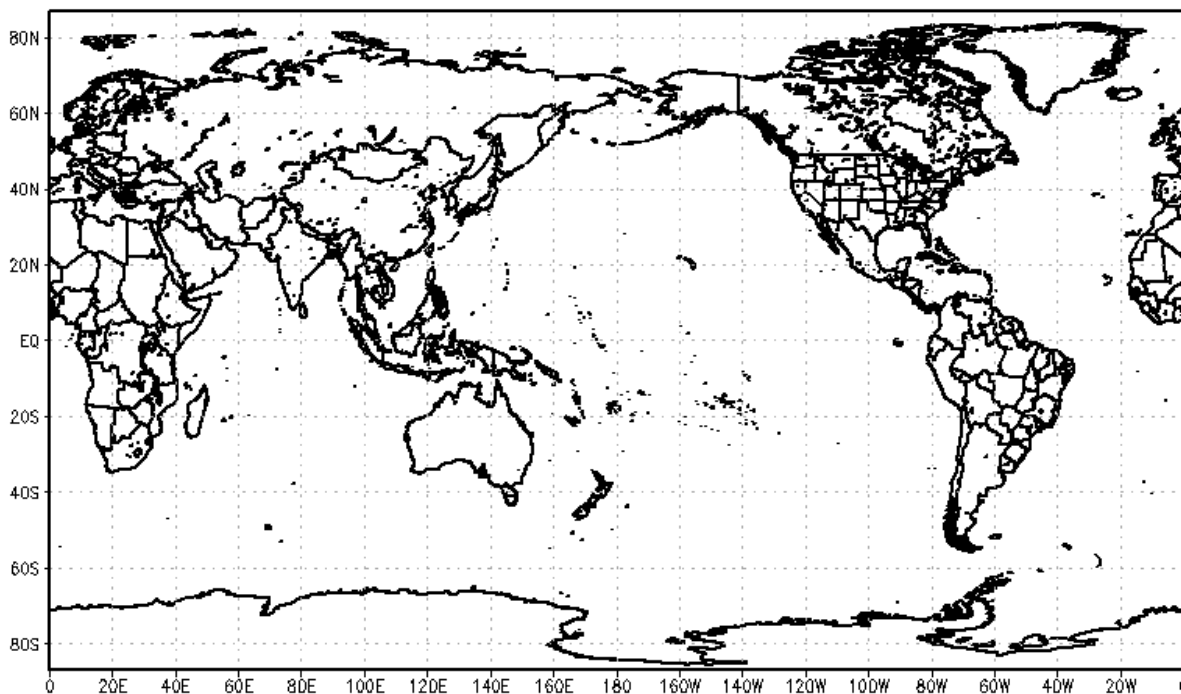


Figura 1 – Domínio do Modelo MIROC5.

1.3 Preparo das Condições Iniciais e de Contorno

O processo de preparo dos arquivos de entrada foi necessário, pois o modelo Eta está configurado para receber as variáveis das Tabela 1 e Tabela 2, conforme seqüência, formatação, dimensão e tipo de dados específicos, já pré-estipulados em suas rotinas de leitura da condição inicial e de contorno. Para isso, foram realizadas as seguintes etapas:

- **Primeira Etapa**

Inicialmente, foi necessária a conversão dos dados do modelo MIROC5 no formato **netCDF**, com frequência de 6 em 6 horas, para um formato binário na extensão **.dat**. Para essa conversão foi utilizado o *software Xconv*. Em seguida os dados de solo e os dados atmosféricos do modelo MIROC5 tiveram de ser reescritos e interpolados para grade regular, com 117 pontos de grades na latitude e 240 pontos de

longitude, gerando um arquivo binário cuja nomenclatura seguiu o padrão **MIROC5_historical_r1i1p1_YYYYMMDDHH.bin¹**, num total de **67160** arquivos. Para realizar a interpolação horizontal, foi utilizada a ferramenta de manipulação de dados de Ciências da Terra *Grid Analysis and Display System* (GrADS).

- **Segunda Etapa**

Finalizado o processo de interpolação horizontal, deu-se início à degradação vertical dos 40 níveis de coordenada híbrida, utilizada no modelo MIROC5, para os 18 níveis isobáricos utilizados no modelo Eta. Esta etapa produziu um segundo conjunto de dados binários, totalizando **67160** arquivos, seguindo a nomenclatura padrão **YYMMDDHH0000.ETA_avn**, contendo, na sequência apresentada, as variáveis de topografia, máscara de continente/oceano, pressão do ar à superfície, componentes zonal e meridional do vento, pressão do ar ao nível médio do mar, temperatura absoluta do ar, umidade específica do ar, umidade e temperatura do solo nas 2 primeiras camadas (Tabela 2), sendo estas duas últimas variáveis lidas apenas no primeiro tempo de integração da rodada. As variáveis de vento zonal e meridional, temperatura absoluta do ar e umidade específica foram escritas em 18 níveis de pressão vertical, demonstrados na Tabela 3. Esta etapa foi executada utilizando *scripts* elaborados em *Korn Shell* e *Fortran*.

Tabela 3 - Níveis verticais das condição iniciais.

Z	Valor (hPa)
1	1000
2	925
3	850
4	775
5	700
6	600
7	500
8	400
9	300
10	250
11	200
12	150
13	100
14	70
15	50

¹ YYYY, MM, DD e HH são, respectivamente, o ano, mês, dia e hora compostos por 4 e 2 dígitos.

16	30
17	20
18	10

A Figura 2 apresenta um fluxograma representativo das etapas executadas na integração do modelo, as quais foram descritas acima.

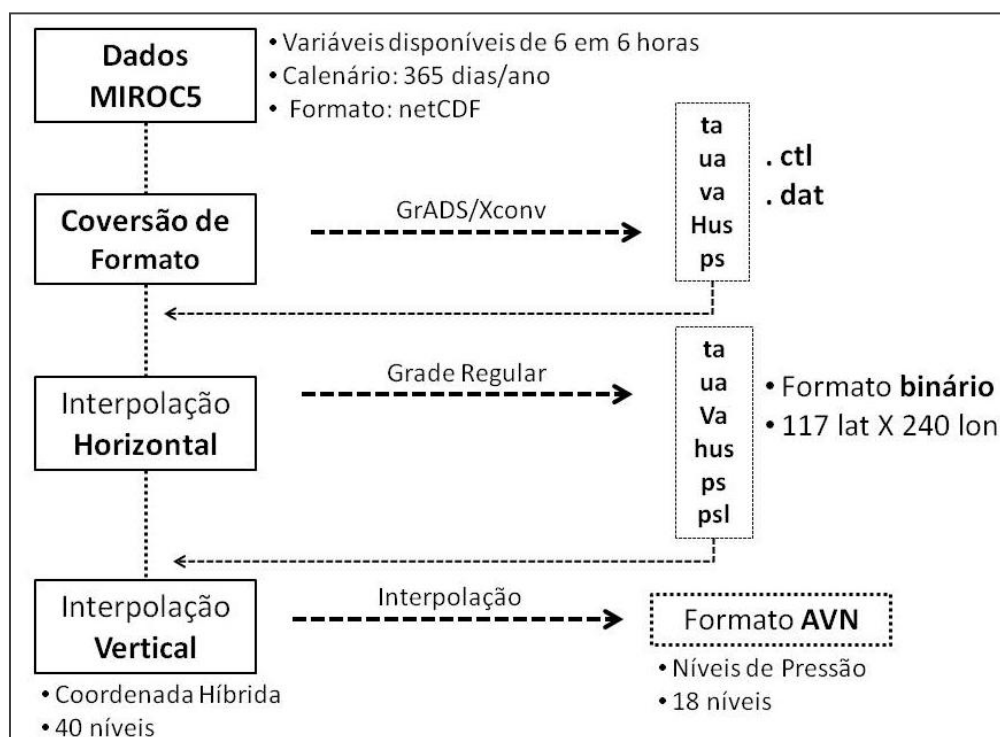


Figura 2 – Fluxograma com as etapas de preparação dos dados de entrada.

O modelo Eta também utiliza dados de média mensal da temperatura da superfície do mar (TSM). Neste caso, foi utilizada a temperatura do ar na superfície disponibilizada pelo MIROC5 equivalente à TSM. Esta variável foi previamente interpolada para uma grade regular de $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ de resolução horizontal. Desta forma, gerou-se o arquivo **SST_1x1_MIROC5_historico_195901_200601.dat**, contendo os valores da TSM para o período de janeiro de 1959 a janeiro de 2006.

2. Simulação Numérica

Após a etapa de preparação dos dados de entrada, iniciou-se a fase de execução da integração do modelo Eta, que foi realizada utilizando o supercomputador

Cray XT-6, instalado no Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE), em Cachoeira Paulista, com 1280 nós, cada nó com 2 Opteron 12 núcleos de 2,1GHz e velocidade máxima de 201,6 GFlop/s, 32 GB de memória e rede SeaStart2, totalizando 30720 cores.

2.1 Configuração da Simulação do Modelo Eta

A configuração do modelo foi determinada através do arquivo *set_parmeta_Eta_MIROC_Hist*, com 285 números de pontos no eixo x e 601 pontos no eixo y, utilizando a grade E de Arakawa, com resolução horizontal de 20 km e 38 níveis verticais. O domínio dos dados pós-processados, cujo número de pontos passam a ser 355 e 390, no eixo x e y, respectivamente e abrange praticamente toda a América do Sul e parte da América Central, conforma ilustrado na Figura 3.

Para essa configuração do modelo, foi utilizado um passo de tempo igual a 40 segundos e a simulação foi iniciada às 00:00 UTC do dia 01 de janeiro de 1960 e integrada por um período de **403248h**, finalizando em 00:00UTC do dia 01 de janeiro de 2006. Devido ao longo período da rodada e às políticas de uso do supercomputador, foi preciso fazer 4 retomadas desta integração em datas posteriores à inicial, procedimento conhecido como “*Restart do Modelo*”. Levando este procedimento em consideração, foram gastos aproximadamente 30 dias para sua conclusão, utilizando 1296 processadores.

É importante destacar que a concentração do Dióxido de Carbono (CO₂), principal gás de efeito estufa e que influencia diretamente no comportamento da temperatura, foi mantida constante durante toda a rodada.

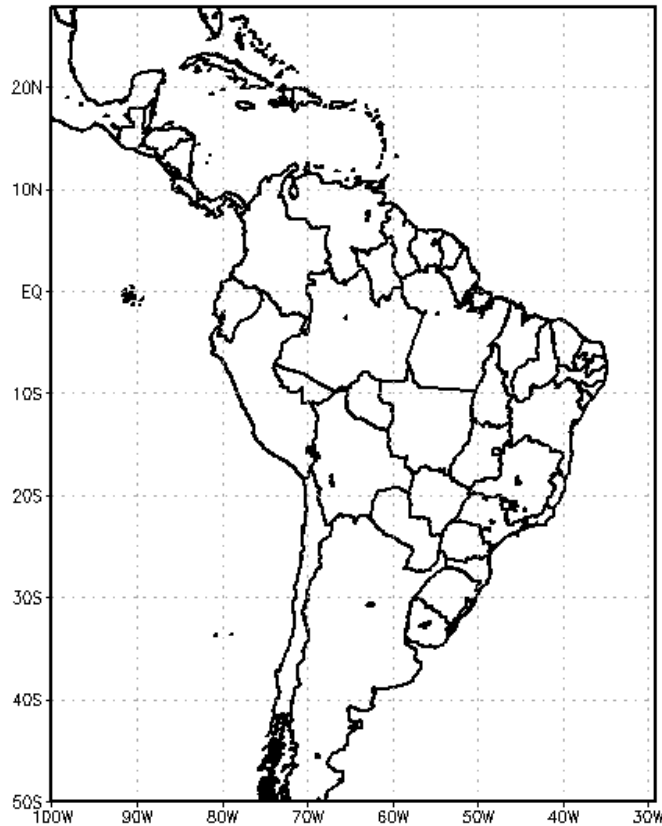


Figura 3 – Domínio das simulações do modelo Eta.

2.2 Atualização da TSM

As rotinas que tratam a TSM foram modificadas para realizarem a atualização a cada passa de tempo. Para isso, são produzidas interpolações entre os valores de TSM mensais preparados na fase anterior para a grade de $1^\circ \times 1^\circ$ lat-lon.

2.3 Variáveis do Modelo Eta

Nas saídas do modelo Eta, foram produzidos dois conjuntos de dados. Um conjunto agrupa as variáveis de superfície, bidimensionais, com frequência de saída de 3 em 3 horas, com nomenclatura padrão **Eta_MIROC_Hist_20km1960010100+YYYYMMDDHH_2D**, contendo 38 variáveis e totalizando **134417** arquivos binários (.bin) e o mesmo número em arquivos de metadado, ou arquivos descritores (.ctl). O outro conjunto é composto por variáveis de

níveis, tridimensionais, com frequência de saída de 6 em 6 horas, nomenclatura padrão **Eta_MIROC_Hist_20km1960010100+YYYYMMDDHH_3D**, contendo 7 variáveis, em 20 níveis de pressão vertical, totalizando **67209** arquivos binários e o mesmo número de arquivos descritores. Os 20 níveis de pressão dos dados de saída, expressos em hPa são: 1000, 925, 900, 850, 800, 750, 700, 650, 600, 550, 500, 450, 400, 350, 300, 250, 200, 150, 100 e 50.

A separação foi realizada com o intuito de diminuir o número de arquivos gerados e, conseqüentemente, o espaço necessário para seu armazenamento. Os dados de superfície ocupam um espaço de 2.7 TB e os dados de níveis 4.9 TB, somando-se os dois conjuntos os dados ocupam **7.6 TB**.

As variáveis geradas estão descritas na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 (a) – Lista de variáveis Bidimensionais (2D) da simulação do modelo Eta.

<u>VAR</u>	<u>Z</u> <u>(hPa)</u>	<u>Descrição</u>	<u>Unidade</u>
PSLM	-	Pressão no Nível Médio do Mar	hpa
PSLC	-	Pressão a Superfície	hpa
TP2M	-	Temperatura do ar a 2 m	k
MXTP	-	Temperatura Máxima das 3 h	k
MNTP	-	Temperatura Mínima das 3 h	k
DP2M	-	Temperatura do ponto de orvalho a 2 m	k
U10M	-	U 10 m	m/s
V10M	-	V 10 m	m/s
U100	-	U 100 m	m/s
V100	-	V 100 m	m/s
PREC	-	Precipitação Total 3 h	m
PRCV	-	Precipitação Convectiva 3 h	m
PRGE	-	Precipitação de microfísica 3 h	m
NEVE	-	Neve acumulada em 3 h	m
CLSF	-	Fluxo de Calor Latente a superfície	w/m ²
CSSF	-	Fluxo de Calor Sensível a superfície	w/m ²
GHFL	-	Fluxo de Calor no Solo	w/m ²
TSFC	-	Temperatura da Superfície	k
TGSC	-	Temperatura do Solo 0.1 m	k
TGRZ	-	Temperatura do Solo 0.4 m	k
USSL	-	Umidade do Solo Cont. 0.1 m	0-1
UZRS	-	Umidade do Solo Cont. 0.4 m	0-1
SMAV	-	Umidade do Solo Disponível	0-1

RNOF	-	Runoff a Superfície 3 h	kg/m ² /s
RNSG	-	Runoff Subterraneo 3 h	kg/m ² /s
EVPP	-	Evapotranspiração potencial a superfície	m
LWNV	-	Fração de Nuvens Baixas	0-1
MDNV	-	Fração de Nuvens Médias	0-1
HINV	-	Fração de Nuvens Altas	0-1
OCIS	-	Radiação de onda curta incid a superfície	w/m ²
OLIS	-	Radiação de onda longa incid a superfície	w/m ²
OCES	-	Radiação de onda curta emerg a superfície	w/m ²
OLES	-	Radiação de onda longa emerg a superfície	w/m ²
ROCE	-	Radiação de onda curta emerg TOA	w/m ²
ROLE	-	Radiação de onda longa emerg TOA	w/m ²
ALBE	-	Albedo de Superfície	0-1
CAPE	-	CAPE	j/kg
AGPL	-	Água Precipitável	mm

Etá. Tabela 4 (b) – Lista de variáveis Tridimensionais (3D) da simulação do modelo

<u>VAR</u>	<u>Z</u> <u>(hPa)</u>	<u>Descrição</u>	<u>Unidade</u>
ZGEO	20	Altura Geopotencial	m
UVEL	20	Vento Zonal	m/s
VVEL	20	Vento Meridional	m/s
TEMP	20	Temperatura	k
UMRL	20	Umidade Relativa	%
OMEG	20	Omega	hpa/s
UMES	20	Umidade Específica	kg/kg

Um resumo descritivo dos arquivos produzidos na simulação está disponível no ANEXO A.

2.4 Dados Extraídos

Como requisito deste primeiro produto, foram gerados 2 conjuntos de dados, um contendo extrações de precipitação (PREC), em arquivos separados por frequência de 3 em 3 horas nomeados **Eta_MIROC5_Hist_20km_Prec_YYYYMMDDHH_2D.bin** e diários, nomeados **Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Prec_YYYYMMDD.bin** e outro composto pela temperatura do ar a 2 m da superfície (TP2M), temperatura máxima (MXTP) e temperatura mínima do ar (MNTP), nas frequências de 3 em 3 horas e diária,

cujas nomenclaturas seguem, respectivamente, os padrões **Eta_MIROC5_Hist_20km_Temp_YYYYMMDDHH_2D.bin** e **Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_YYYYMMDD.bin**. Em ambos os conjuntos, o domínio permanece o mesmo (Figura 3) e o período de integração se mantém. Vale ressaltar que, para calcular os dados diários de precipitação, foi feito acúmulo das 12 UTC do dia anterior até as 12 UTC do dia extraído. A média da temperatura do ar a 2 m da superfície foi entre os horários da 00 UTC e 21 UTC, e, também neste período, a máxima da temperatura máxima do ar, e a mínima da temperatura mínima do ar. Um exemplo do formato destes arquivos é dado na Tabela 5.

Tabela 5 – Extrações das Simulações do Modelo Eta.

Variável	f*	Arquivos	Nº Arquivos	Unid.
PREC	3h	Eta_MIROC5_Hist_20km_Prec_1960010100_2D.bin ⋮	134408	m/3h
		Eta_MIROC5_Hist_20km_Prec_2006010100_2D.bin		
TP2M MXTP MNTP	3h	Eta_MIROC5_Hist_20km_Temp_1960010100_2D.bin ⋮	134408	K
		Eta_MIROC5_Hist_20km_Temp_2006010100_2D.bin		
PREC	Dia	Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Prec_1960010100.bin ⋮	16801	m/dia
		Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Prec_2006010100.bin		
TP2M MXTP MNTP	Dia	Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_1960010100.bin ⋮	16801	K
		Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_2006010100.bin		

* frequência de saída do arquivo gerado

Junto aos dados binários, há um arquivo descritor que permite a visualização e manipulação dos dados extraídos utilizando a ferramenta GrADS com o calendário normal gregoriano de 365 dias para anos normais e 366 dias para anos bissextos.

As extrações, tanto de 3 em 3 horas, quanto diárias, estão armazenadas em áreas do supercomputador Cray XT-6, no seguintes diretórios:

- /stornext/online10/eta/m4eta/Eta_MIROC5_Hist/Recortes/1960-2005/3h/Prec
- /stornext/online10/eta/m4eta/Eta_MIROC5_Hist/Recortes/1960-2005/Diario/Prec

- /stornext/online10/eta/m4eta/Eta_MIROC5_Hist/Recortes/1960-2005/3h/Temp
- /stornext/online10/eta/m4eta/Eta_MIROC5_Hist/Recortes/1960-2005/Diario/Temp

Além disso, os arquivos diários também foram gravados em DVDs conforme a organização descrita na Tabela 6.

Tabela 6 – Organização dos Dados Extraídos.

DVD	Variável	Arquivos	Nº Arquivos	Tam.
01	PREC	Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Prec_19600101.bin Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Prec_19600102.bin Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Prec_19600103.bin ... Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Prec_19791231.bin	7305	3.8 GB
02	PREC	Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Prec_19800101.bin ... Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Prec_19991231.bin	7305	3.8 GB
03	PREC	Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Prec_20000101.bin ... Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Prec_20051231.bin	2193	1.2 GB
04	TP2M MXTP MNTP	Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_19600101.bin ... Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_19661231.bin	2557	4.0 GB
05	TP2M MXTP MNTP	Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_19670101.bin ... Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_19731231.bin	2557	4.0 GB
06	TP2M MXTP MNTP	Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_19740101.bin ... Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_19801231.bin	2557	4.0 GB
07	TP2M MXTP MNTP	Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_19810101.bin ... Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_19871231.bin	2556	4.0 GB
08	TP2M MXTP MNTP	Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_19880101.bin ... Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_19941231.bin	2557	4.0 GB
09	TP2M MXTP MNTP	Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_19950101.bin ... Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_20011231.bin	2557	4.0 GB
10	TP2M MXTP MNTP	Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_20020101.bin ... Eta_MIROC5_Hist_20km_Diario_Temp_20051231.bin	1461	2.3 GB

3. Figuras

Através dos dados gerados, é possível realizar uma análise de sua consistência, possíveis erros, identificação de tendências climatológicas, etc. Pode-se, por exemplo, comparar os campos da média sazonal de Precipitação para o trimestres dezembro-janeiro-fevereiro, dos dados de saída do modelo Eta-MIROC5 com os dados observacionais e os dados do modelo forçante MIROC5, conforme demonstrado na Figuras 5.

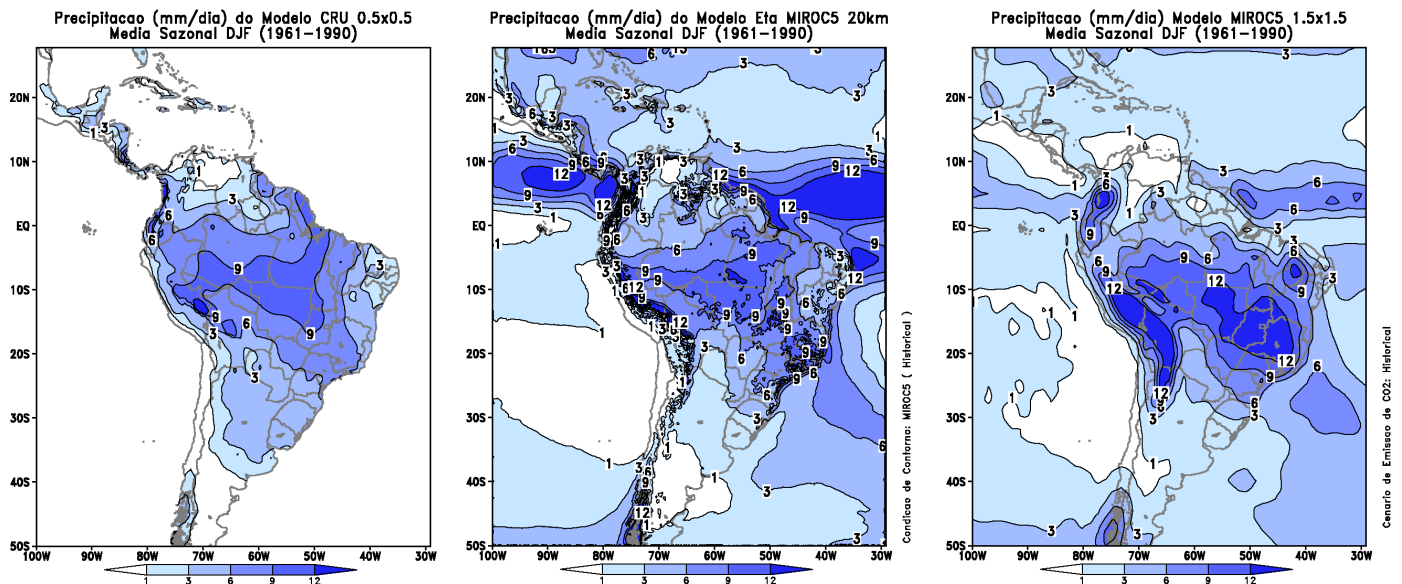
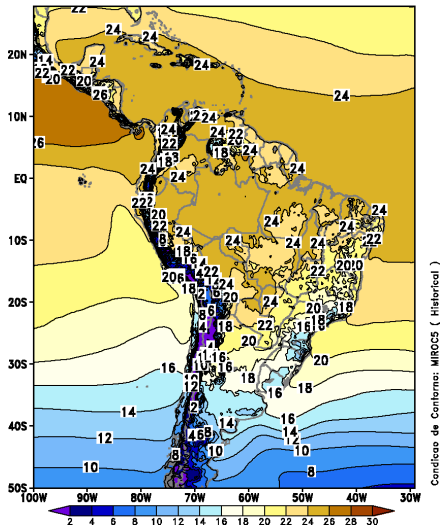


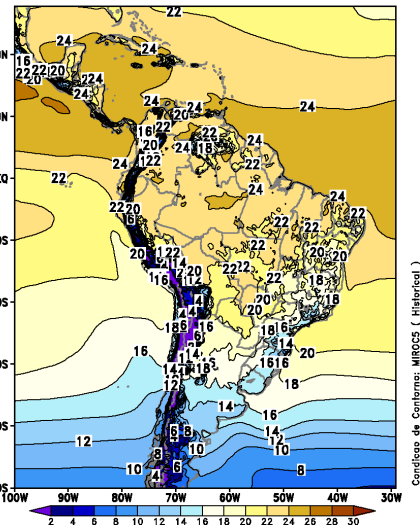
Figura 5 – Precipitação média do trimestre DJF para o período de 1961-1990 – Observação x Eta x MIROC5.

A seguir serão apresentados os campos anuais da precipitação acumulada e de temperatura do ar a 2 m da superfície para o período de 1961 à 2005, procedentes da simulação do modelo Eta-MIROC5. Estas variáveis são consideradas indicadoras de mudança de clima e comumente são utilizadas nas avaliações dos modelos numéricos. A Figura 6 mostra os campos médios anual da temperatura do ar a 2 metros da superfície e a Figura 7 mostra os campos de precipitação acumulada anualmente, durante os anos de 1961 a 2005.

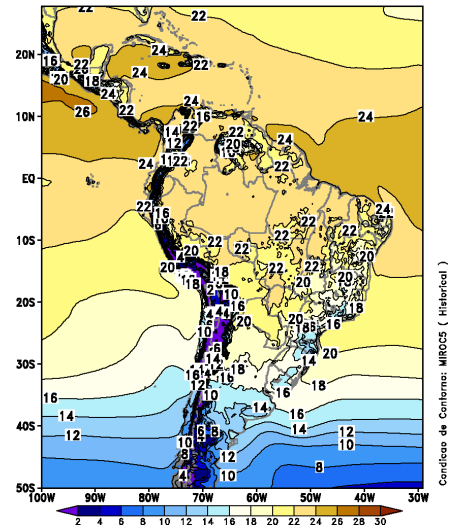
Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1961



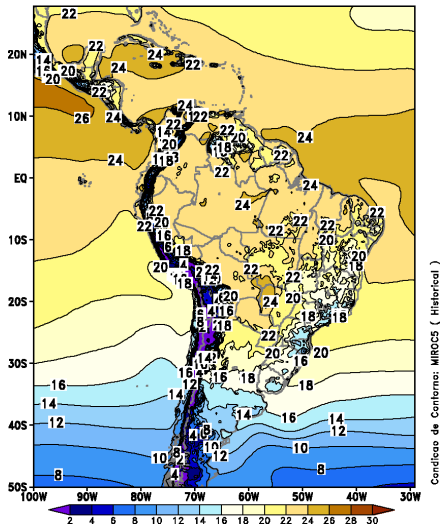
Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1962



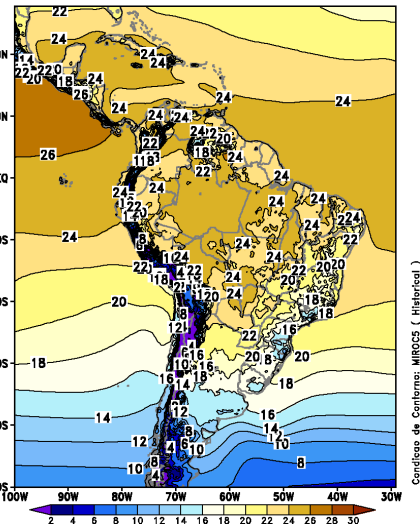
Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1963



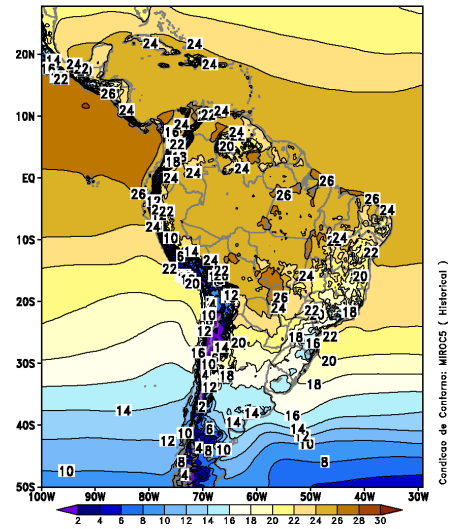
Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1964



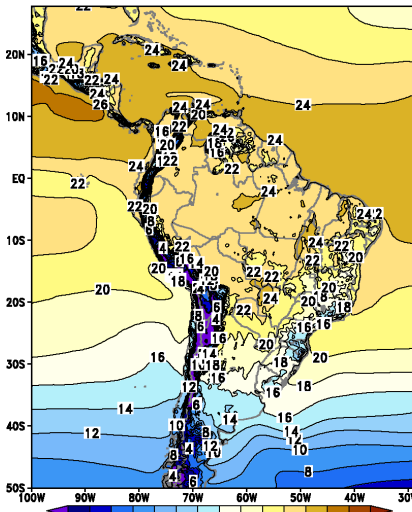
Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1965



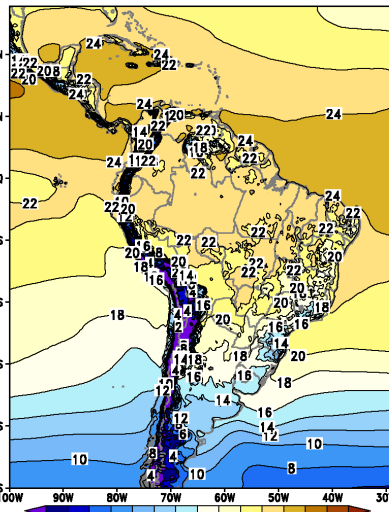
Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1966



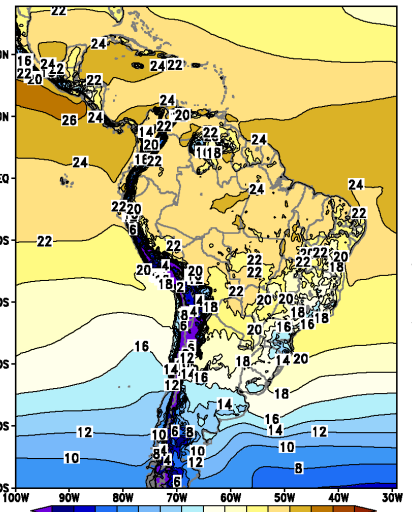
Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1967



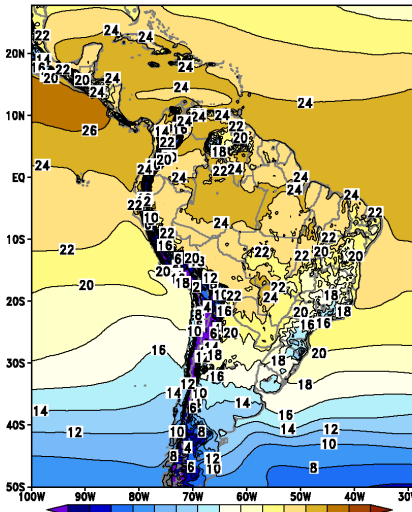
Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1968



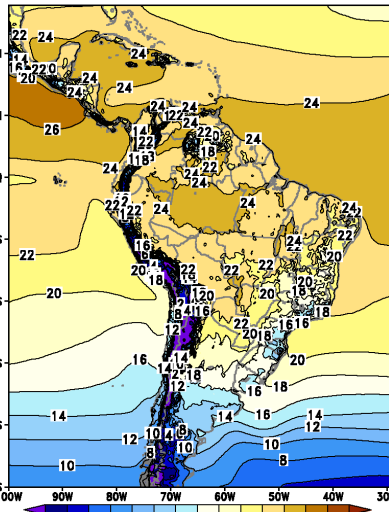
Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1969



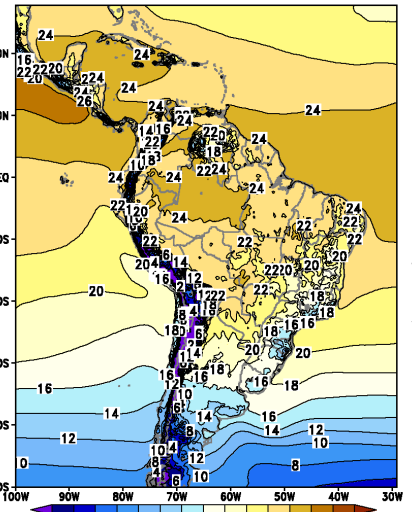
Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1970



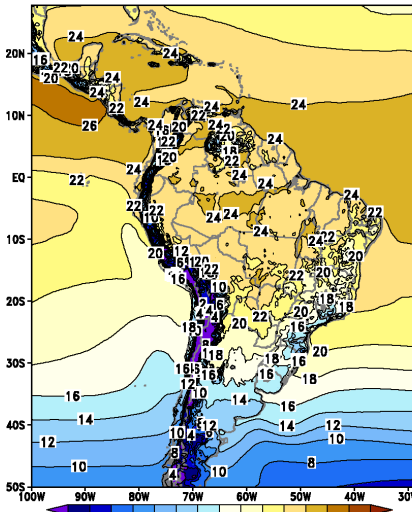
Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1971



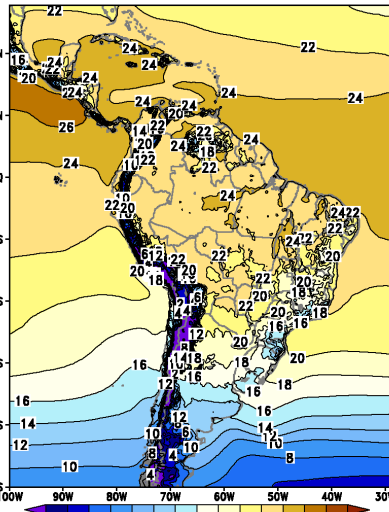
Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1972



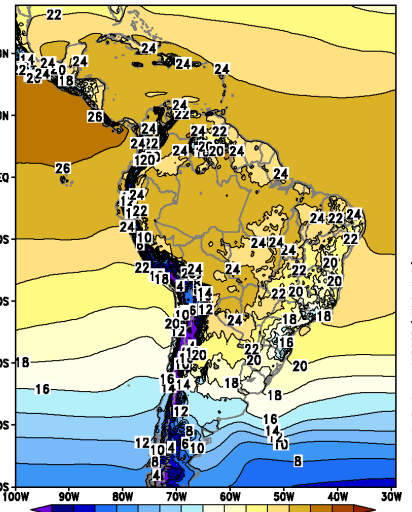
Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1973



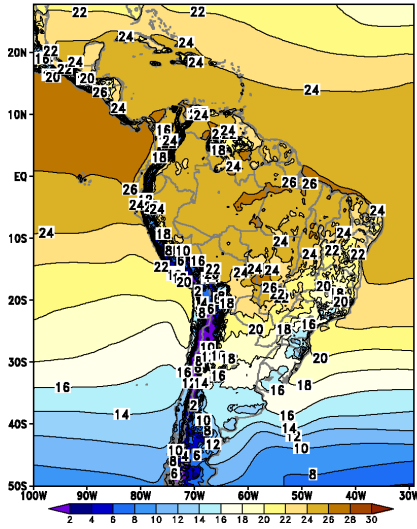
Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1974



Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1975

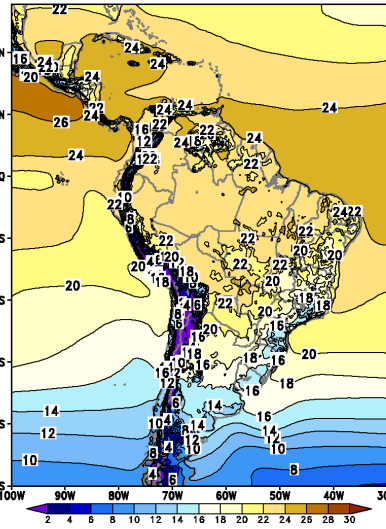


Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1976



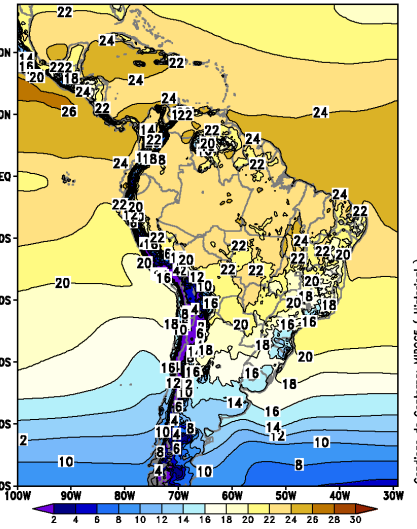
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1977



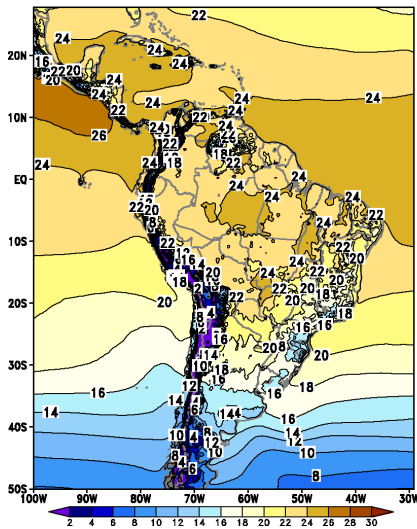
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1978



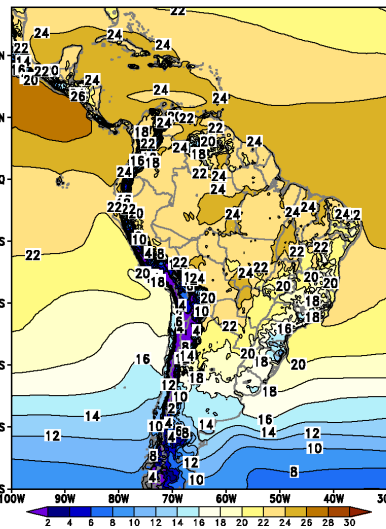
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1979



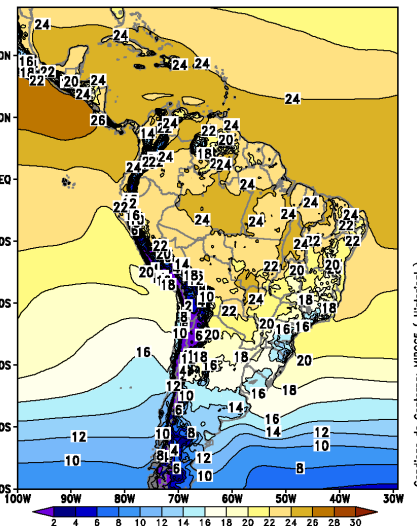
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1980



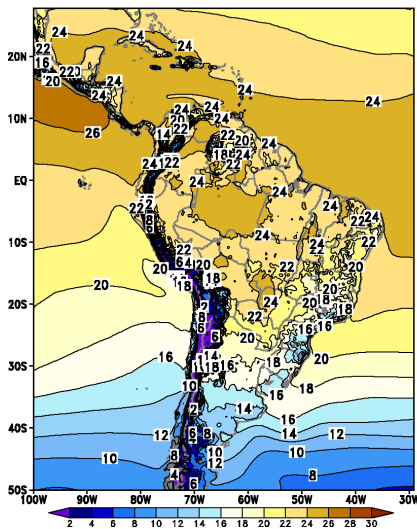
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1981



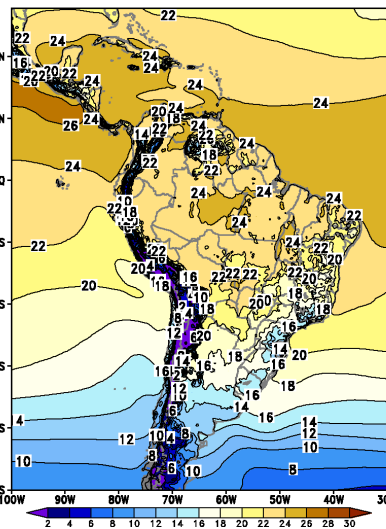
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1982



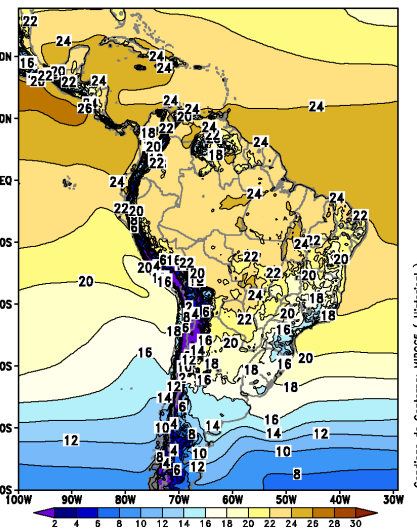
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1983



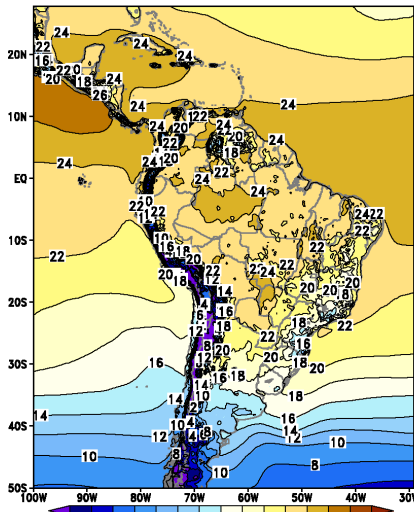
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1984



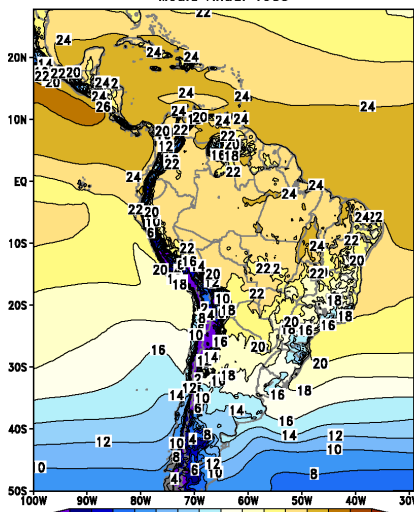
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Média Anual 1985



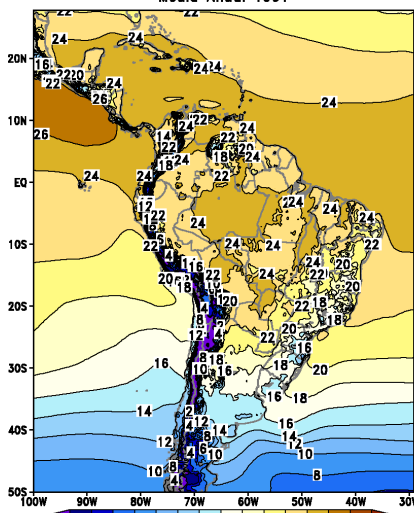
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Média Anual 1988



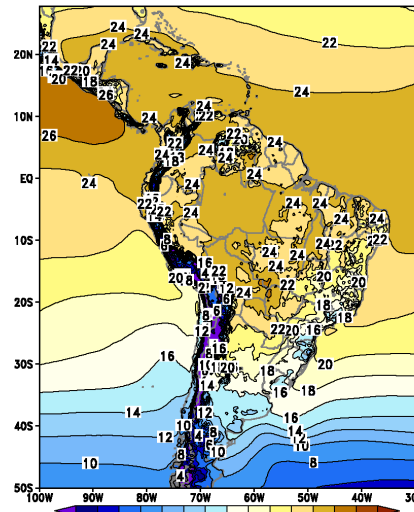
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Média Anual 1991



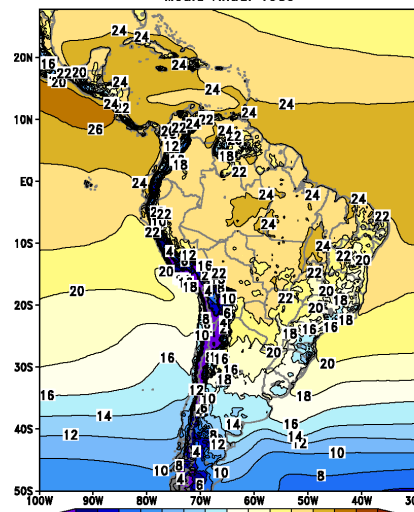
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Média Anual 1986



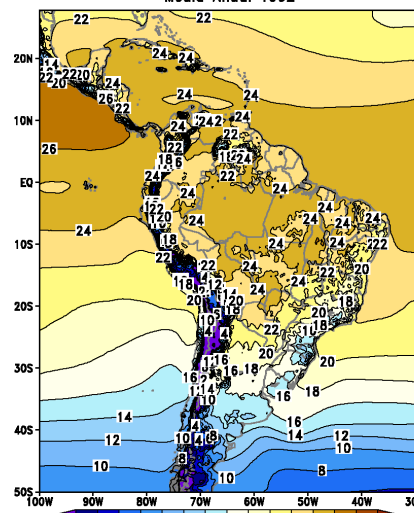
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Média Anual 1989



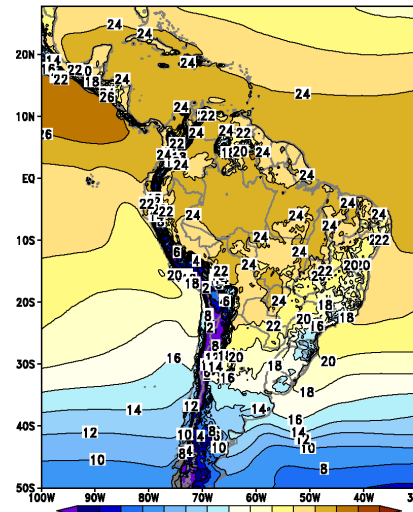
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Média Anual 1992



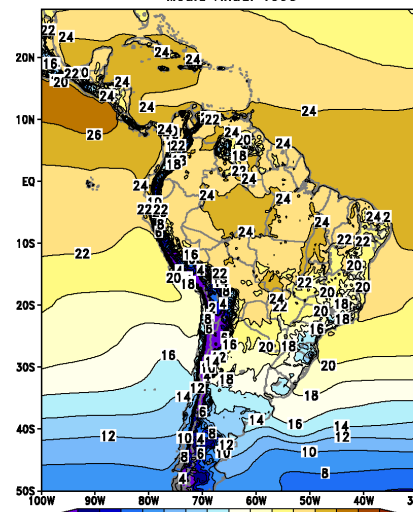
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Média Anual 1987



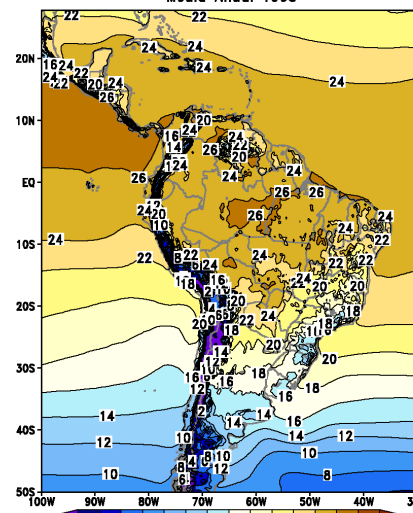
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Média Anual 1990



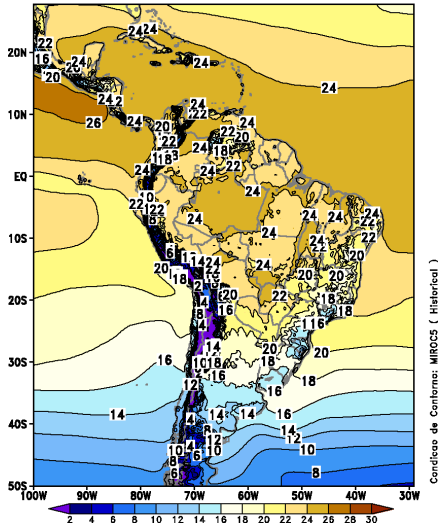
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Média Anual 1993



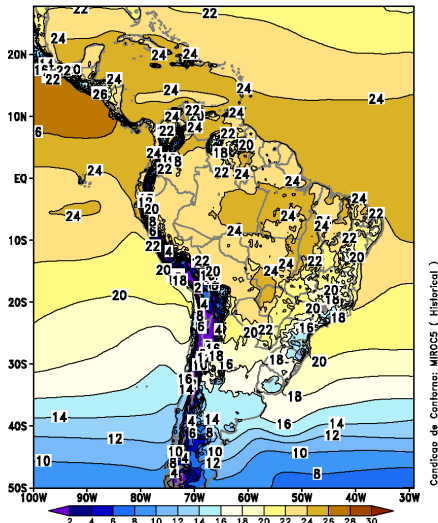
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1994



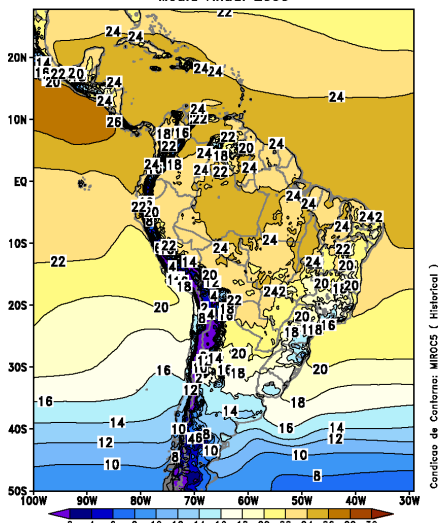
Condição de Contorno: MIROC5 (Historical)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1997



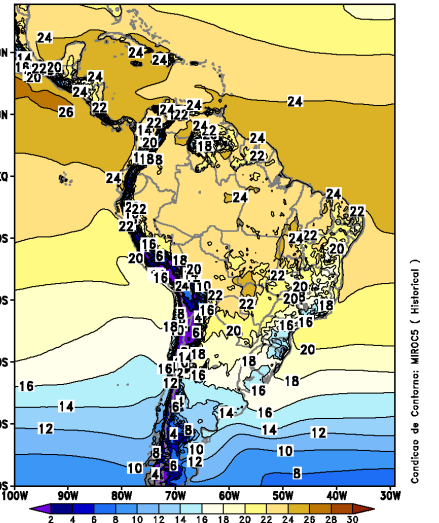
Condição de Contorno: MIROC5 (Historical)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 2000



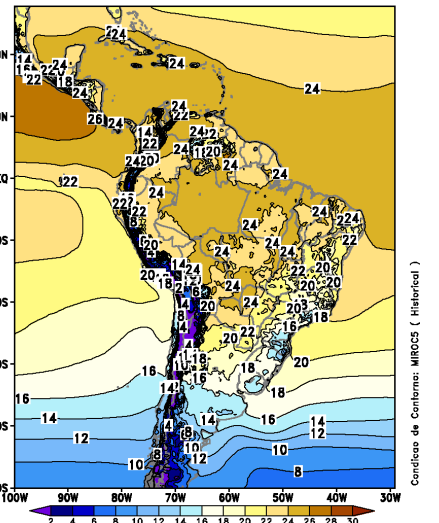
Condição de Contorno: MIROC5 (Historical)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1995



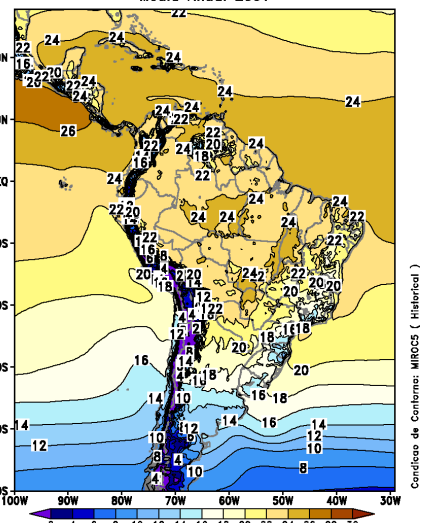
Condição de Contorno: MIROC5 (Historical)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1998



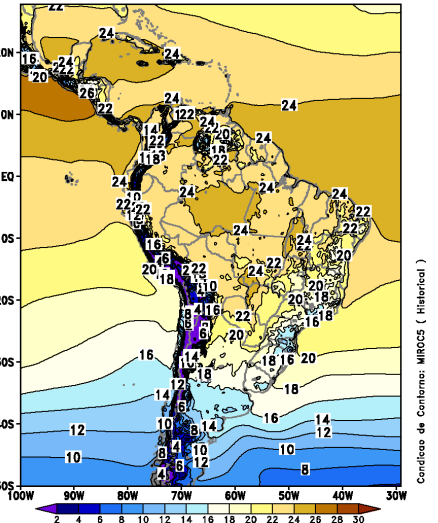
Condição de Contorno: MIROC5 (Historical)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 2001



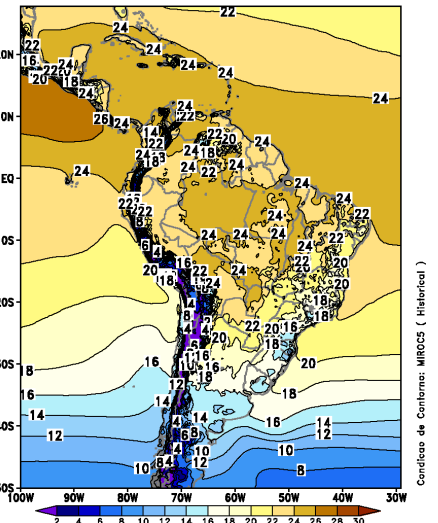
Condição de Contorno: MIROC5 (Historical)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1996



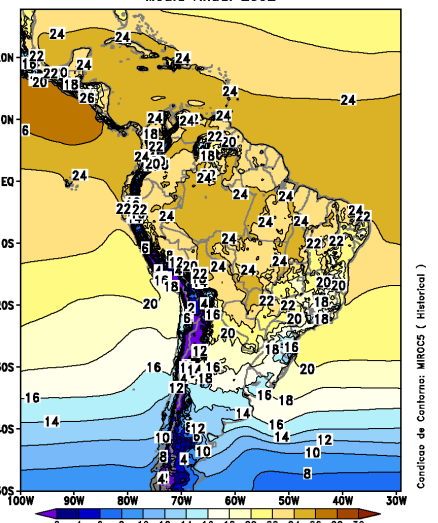
Condição de Contorno: MIROC5 (Historical)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1999



Condição de Contorno: MIROC5 (Historical)

Temperatura (C) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 2002



Condição de Contorno: MIROC5 (Historical)

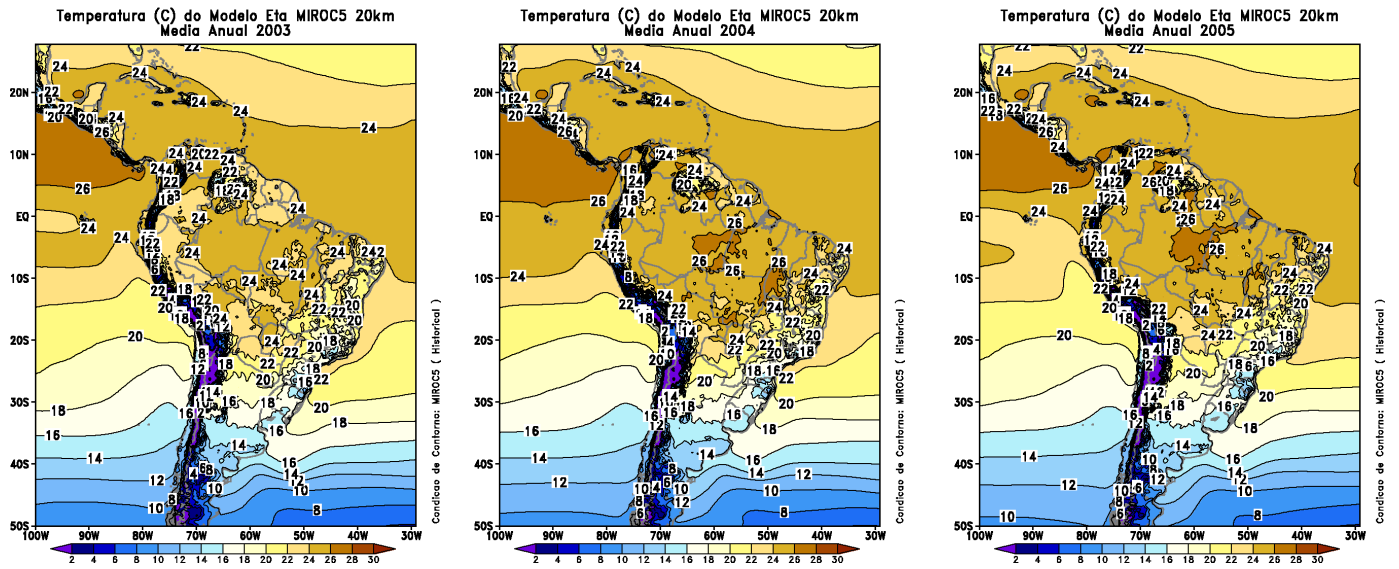
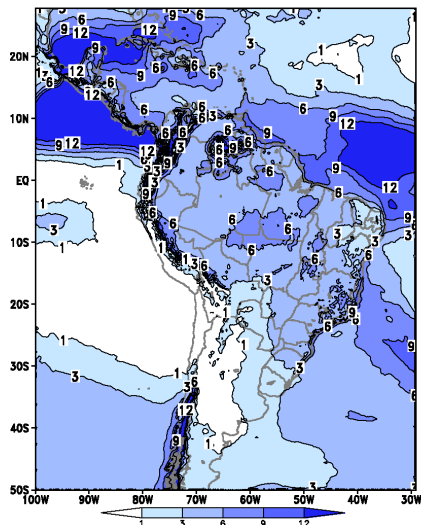


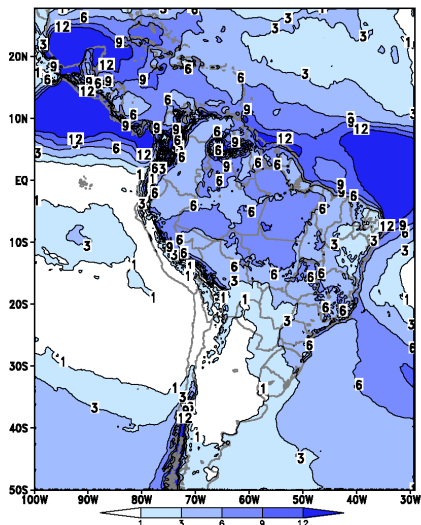
Figura 6 – Temperatura média anual (°C) a 2 m da superfície para cada ano do período de 1961 à 2005.

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1961



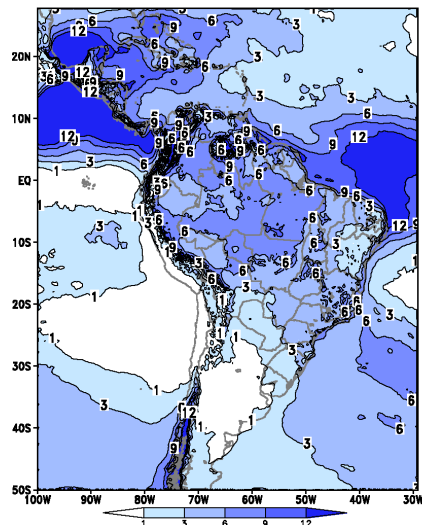
Condição de Contorno: MIROC5 (Históricai)

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1962



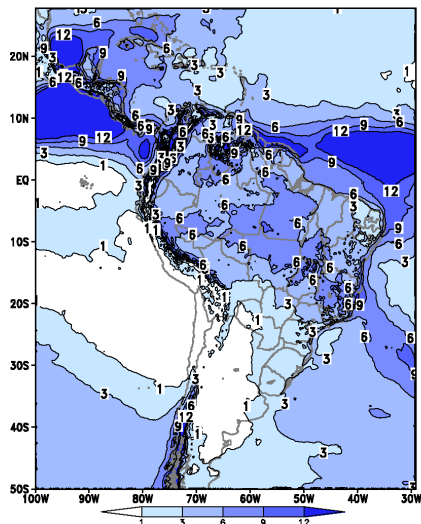
Condição de Contorno: MIROC5 (Históricai)

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1963



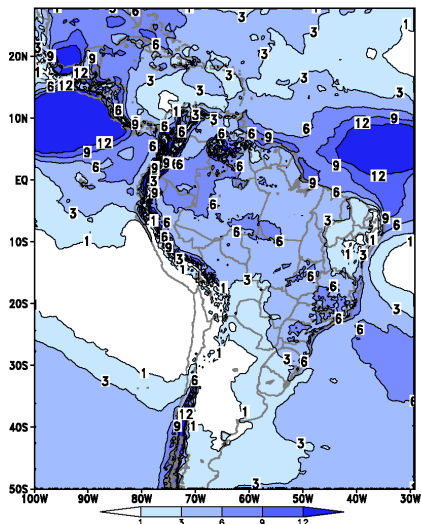
Condição de Contorno: MIROC5 (Históricai)

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1964



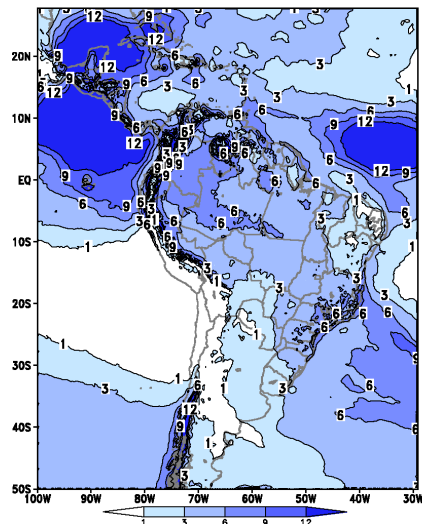
Condição de Contorno: MIROC5 (Históricai)

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1965



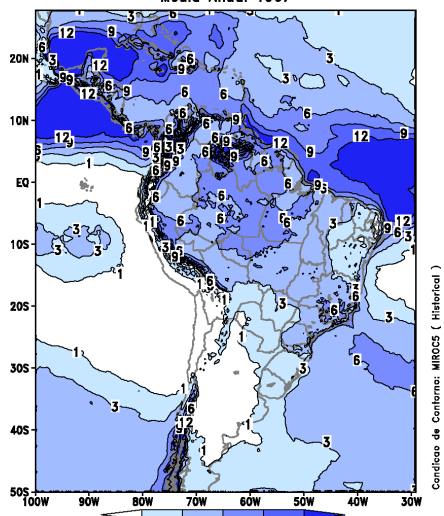
Condição de Contorno: MIROC5 (Históricai)

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1966



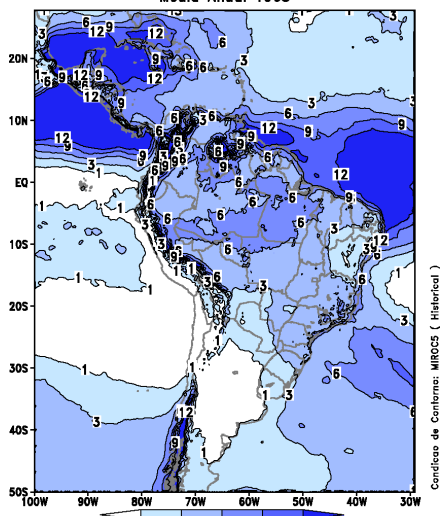
Condição de Contorno: MIROC5 (Históricai)

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1967



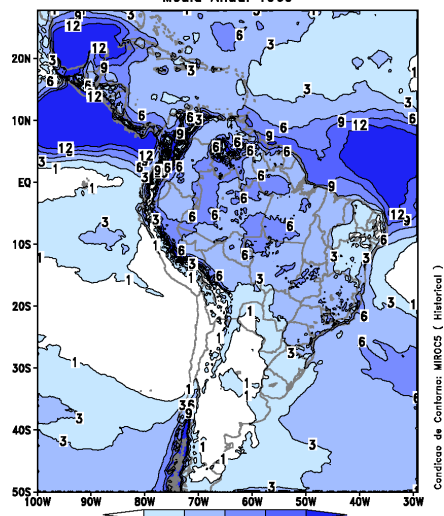
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1968



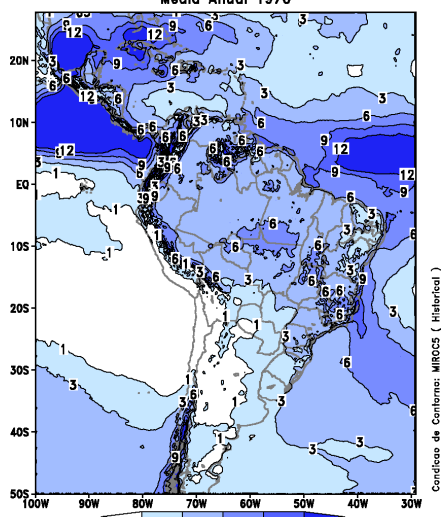
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1969



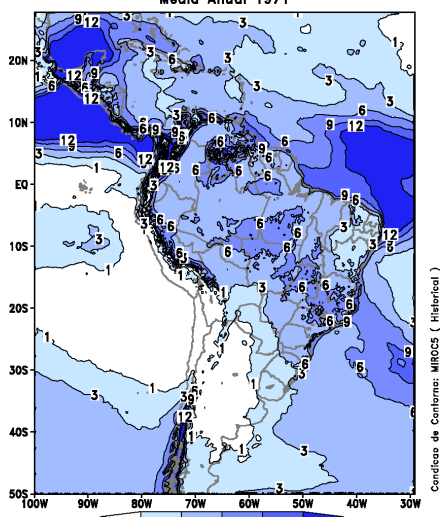
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1970



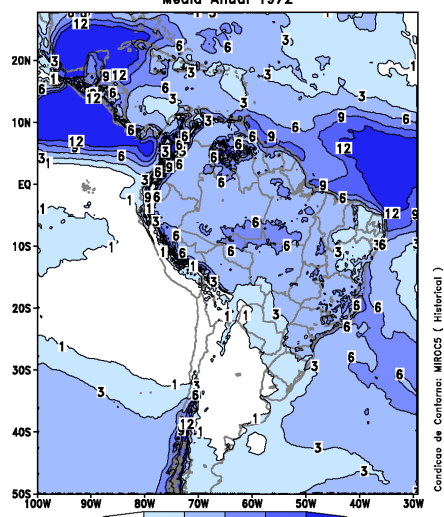
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1971



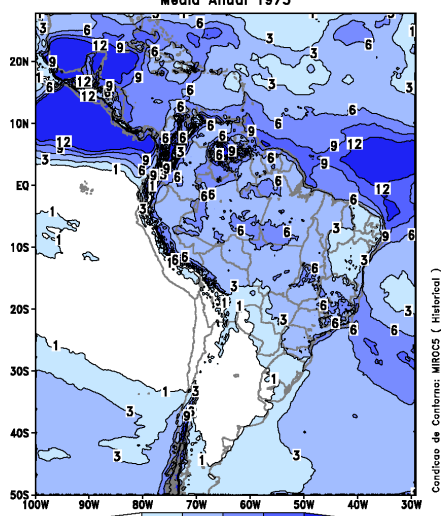
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1972



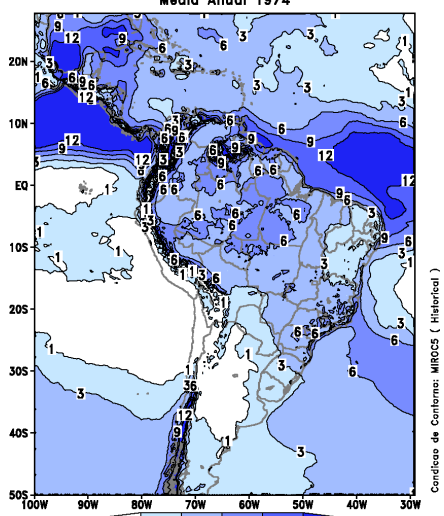
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1973



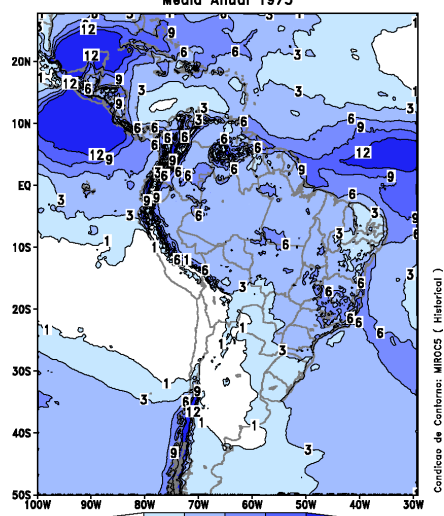
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1974



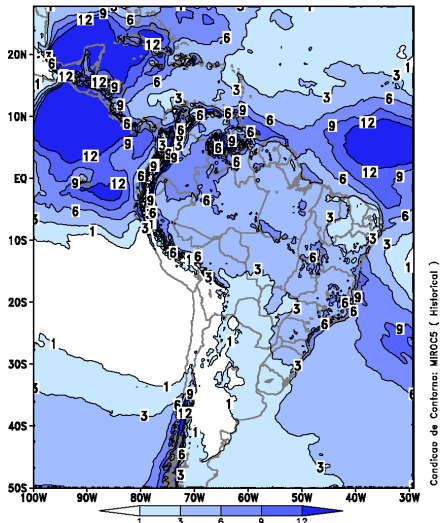
Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1975

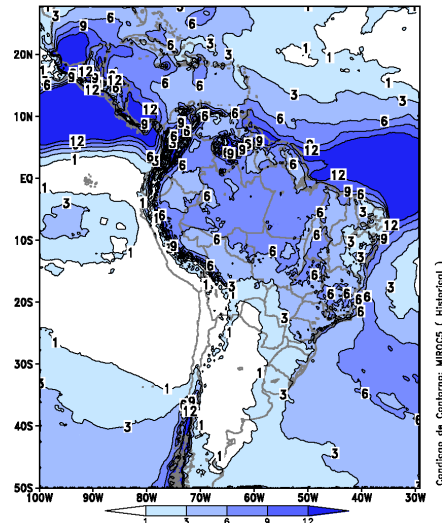


Condição de Contorno: MIROC5 (Históric)

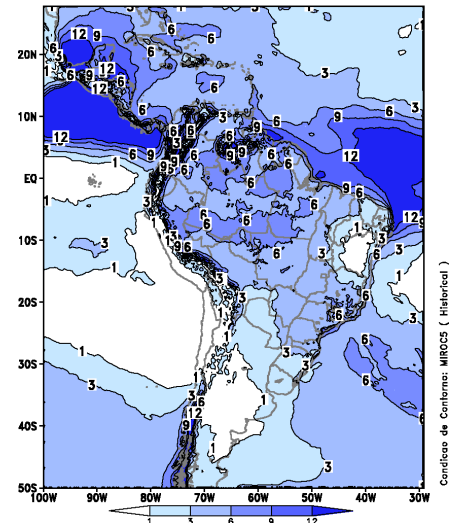
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1976



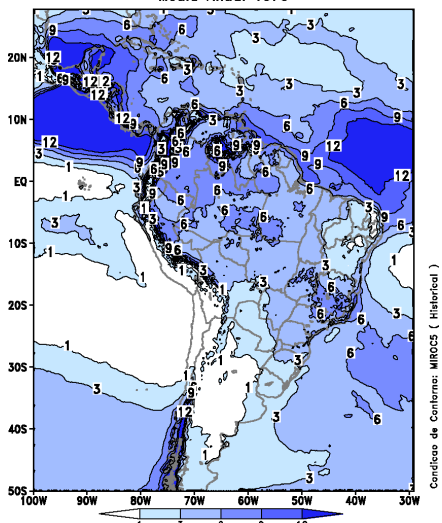
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1977



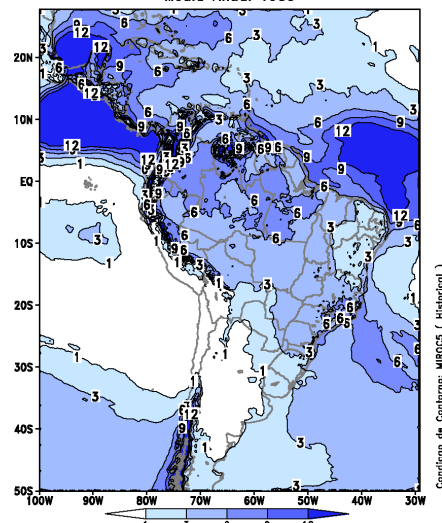
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1978



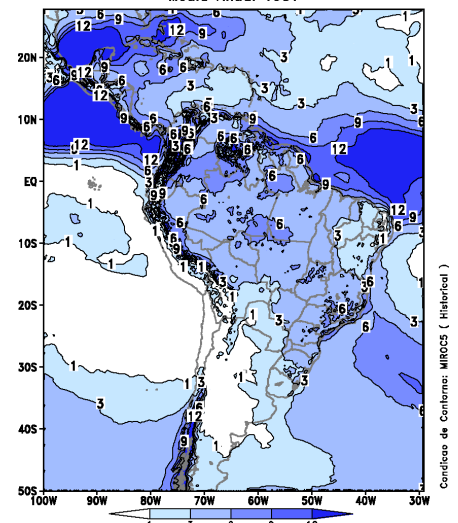
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1979



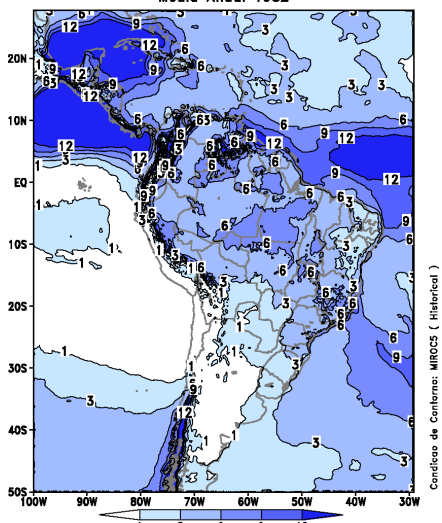
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1980



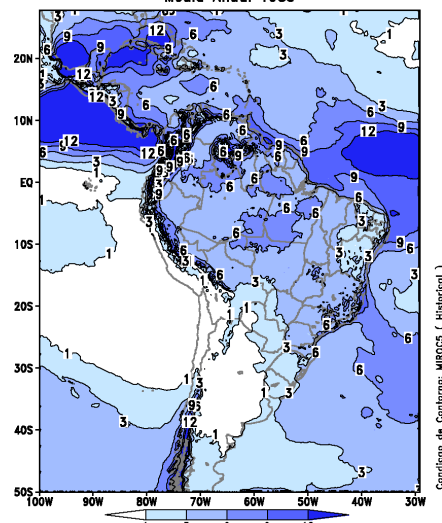
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1981



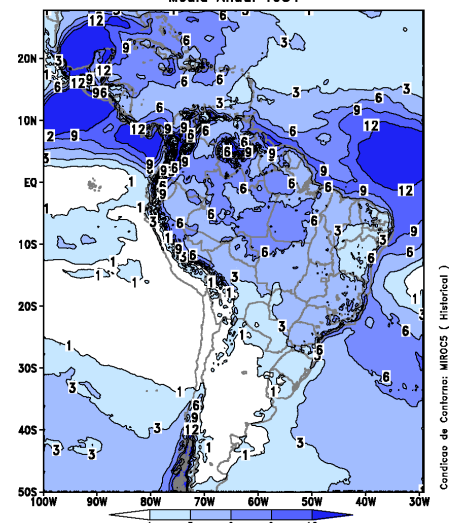
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1982



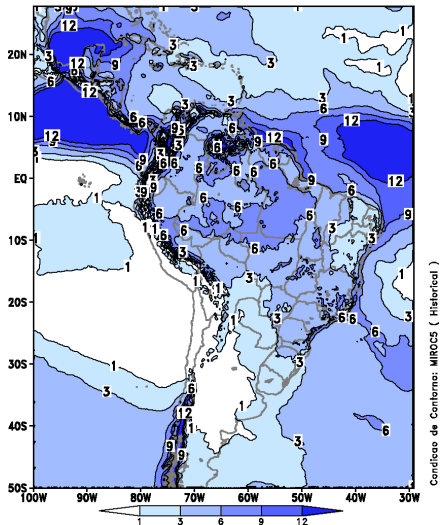
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1983



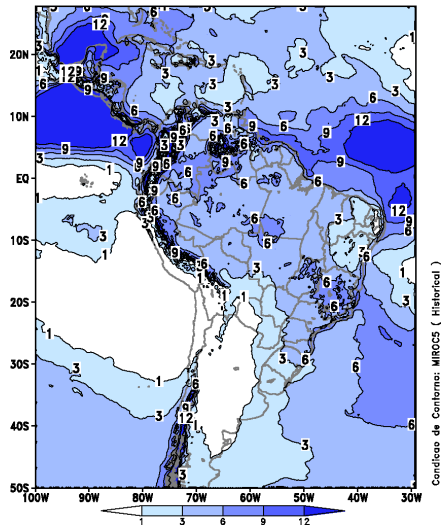
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1984



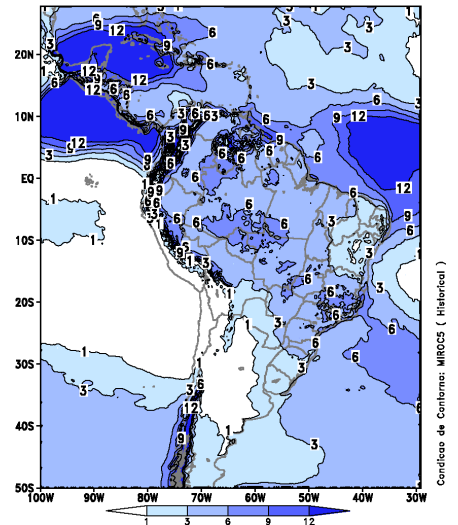
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1985



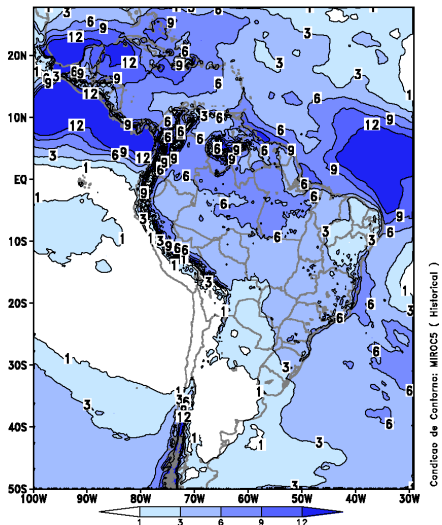
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1986



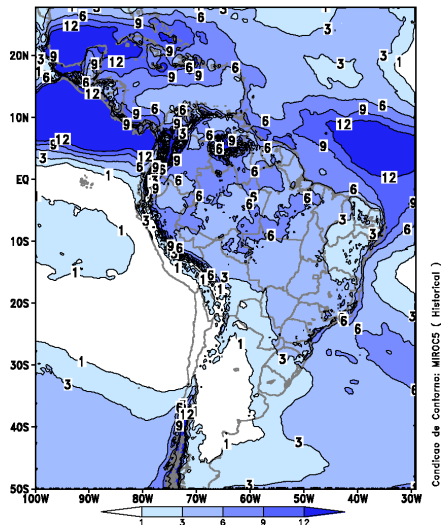
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1987



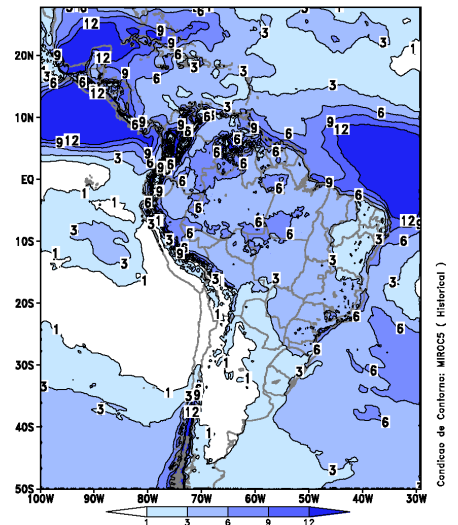
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1988



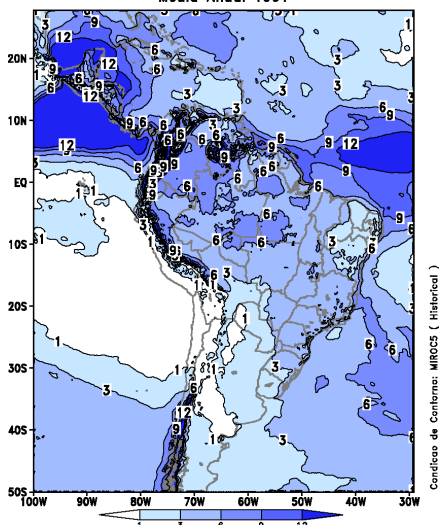
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1989



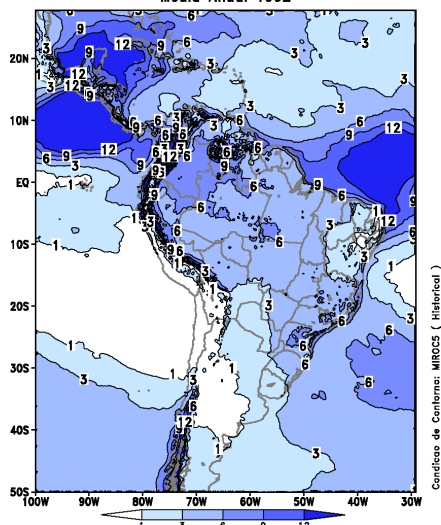
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1990



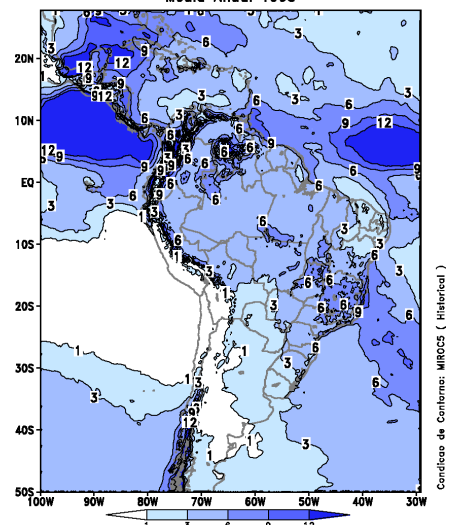
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1991



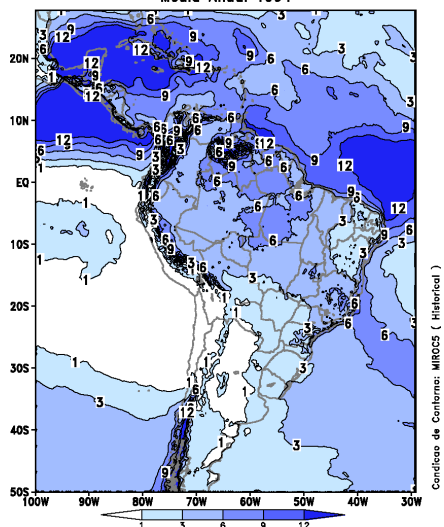
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1992



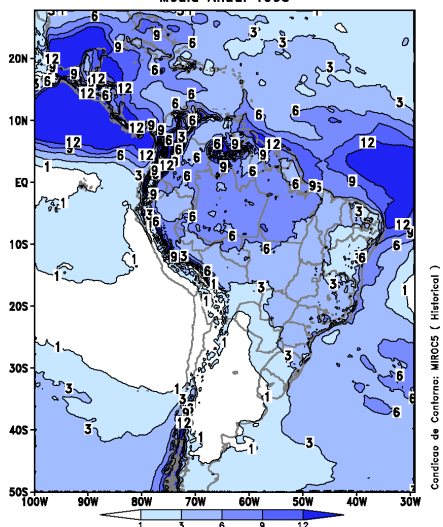
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1993



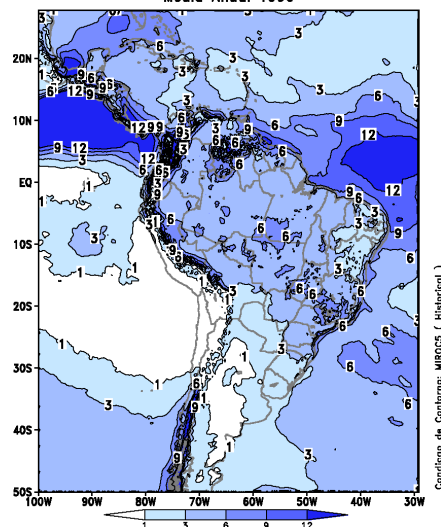
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1994



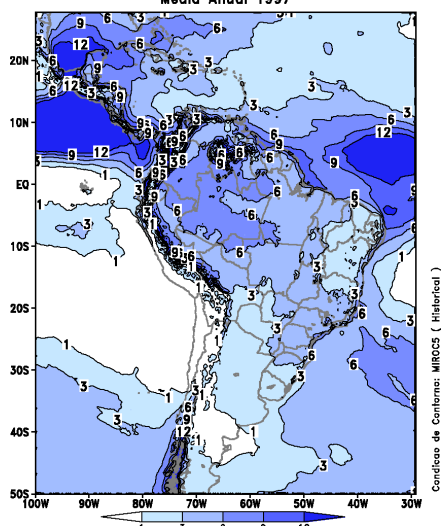
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1995



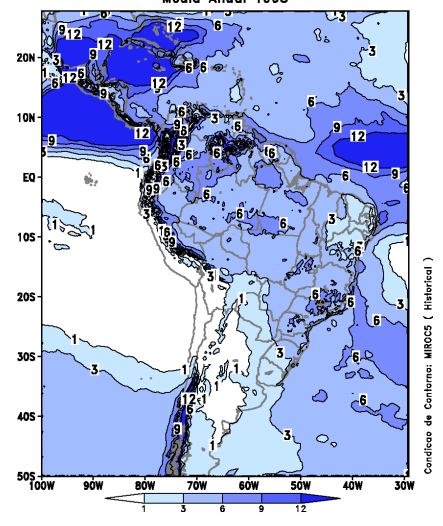
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1996



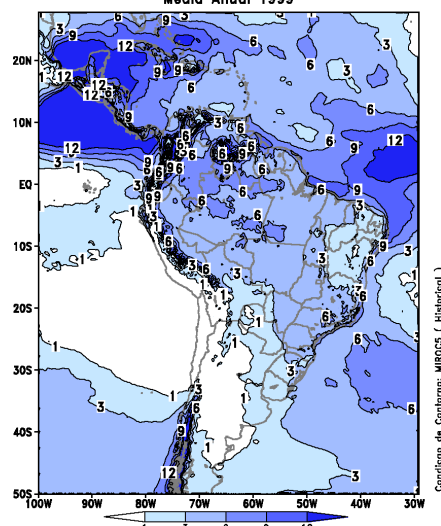
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1997



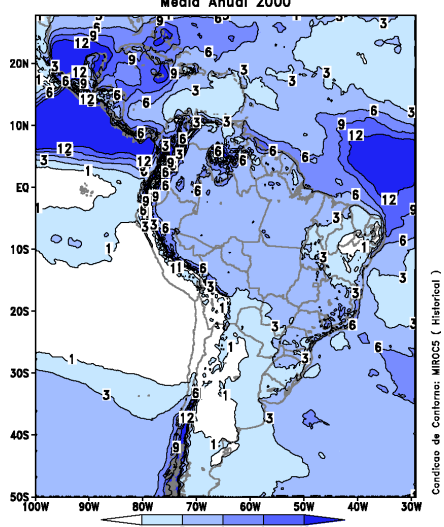
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1998



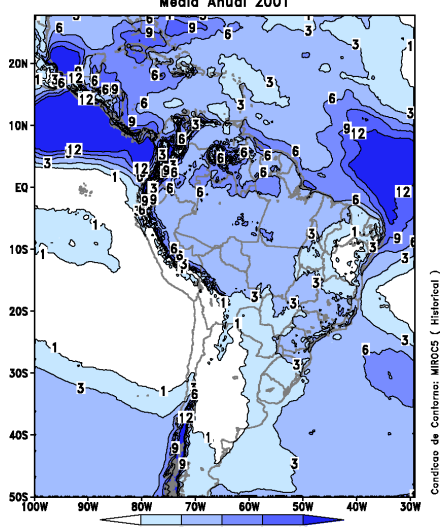
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 1999



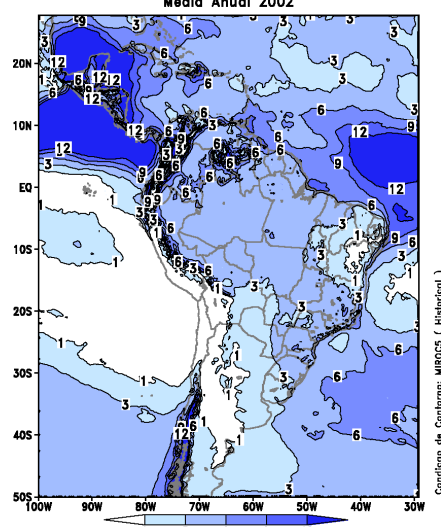
Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 2000



Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 2001



Precipitacao (mm/dia) do Modelo Eta MIROC5 20km
Media Anual 2002



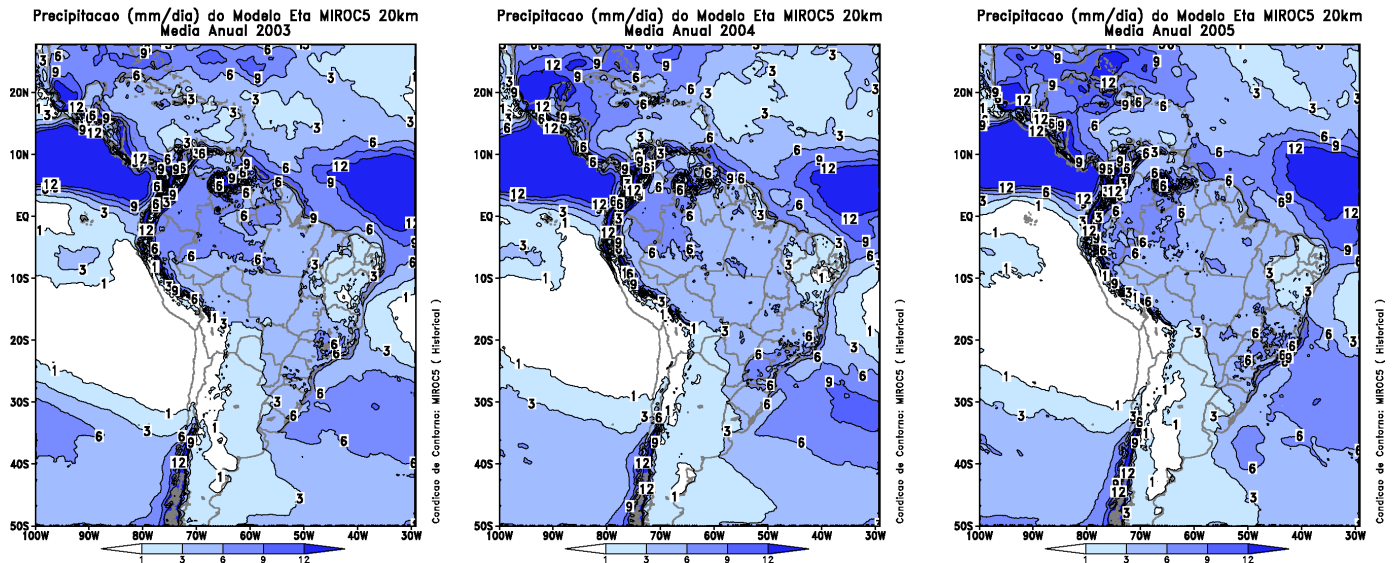


Figura 7 – Precipitação acumulada (mm/dia) média anual para cada ano do período de 1961 a 2005.

Daniela Carneiro Rodrigues

Consultora Técnica

ANEXO A

A baixo são listados os arquivos gerados na integração do modelo Eta 20 km forçado pelo modelo MIROC5, do conjunto Histórico, período de 1960 a 2005.

Área de Armazenamento:

/stornext/online18/eta/m4eta/Rodadas/Eta_MIROC5_Hist/1960-2005/2D

Frequência de Saída: 3 em 3 horas

Calendário: Gregoriano - 365 dias em anos normais e 366 dias em anos bissexto

Tabela 7 – Listagem dos arquivos das variáveis Bidimensionais.

Tamanho Total	Tamanho Unitário	Arquivos	Nº Arquivos
2.6 TB	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010100_2D.bin	268816
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010100_2D.ctl	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010103_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010103_2D.ctl	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010106_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010106_2D.ctl	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010109_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010109_2D.ctl	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010112_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010112_2D.ctl	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010115_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010115_2D.ctl	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010118_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010118_2D.ctl	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010121_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010121_2D.ctl	
	21M	⋮	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123100_2D.bin	
2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123100_2D.ctl		

Tamanho Total	Tamanho Unitário	Arquivos	Nº Arquivos
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123103_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123103_2Dctl	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123106_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123106_2Dctl	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123109_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123109_2Dctl	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123112_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123112_2Dctl	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123115_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123115_2Dctl	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123118_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123118_2Dctl	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123121_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123121_2Dctl	
	21M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2006010100_2D.bin	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2006010100_2Dctl	
	2.2K	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100_2Dctl	

Área de Armazenamento:

/stornext/online18/eta/m4eta/Rodadas/Eta_MIROC5_Hist/1960-2005/3D

Frequência de Saída: 6 em 6 horas**Calendário:** Gregoriano - 365 dias em anos normais e 366 dias em anos bissexto

Tabela 8 – Listagem dos arquivos das variáveis Tridimensionais.

Tamanho Total	Tamanho Unitário	Arquivos	Nº Arquivos
4.9 TB	74M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010100_3D.bin	134408
	695	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010100_3D.ctf	
	74M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010106_3D.bin	
	695	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010106_3D.ctf	
	74M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010112_3D.bin	
	695	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010112_3D.ctf	
	74M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010118_3D.bin	
	695	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+1960010118_3D.ctf	
		⋮	
	74M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123100_3D.bin	
	695	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123100_3D.ctf	
	74M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123106_3D.bin	
	695	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123106_3D.ctf	
	74M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123112_3D.bin	
	695	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123112_3D.ctf	
	74M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123118_3D.bin	
	695	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2005123118_3D.ctf	
	74M	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2006010100_3D.bin	
	695	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100+2006010100_3D.ctf	
	701	Eta_MIROC5_Hist_20km1960010100_3D.ctf	