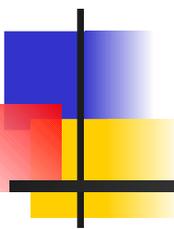
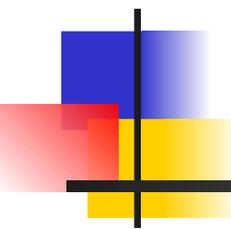


Testes preliminares de rodadas climáticas com Modelo Eta



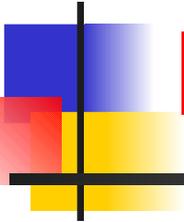
Jose Fernando Pesquero



O balanço de umidade em caso de ZCAS em cenários climáticos futuros (2071-2100) sobre o Brasil

Jose Fernando Pesquero

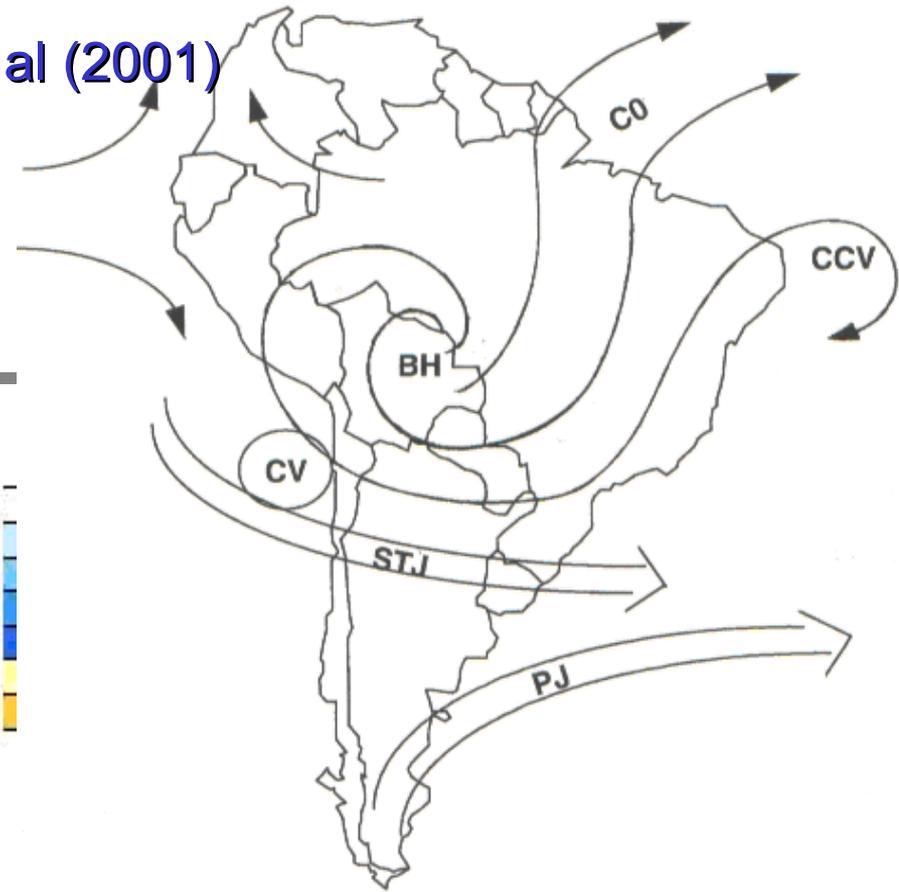
Orientador: Dr. Carlos Afonso Nobre



Introdução

Circulação de Verão sobre a América do Sul

Satyamurty et al (2001)

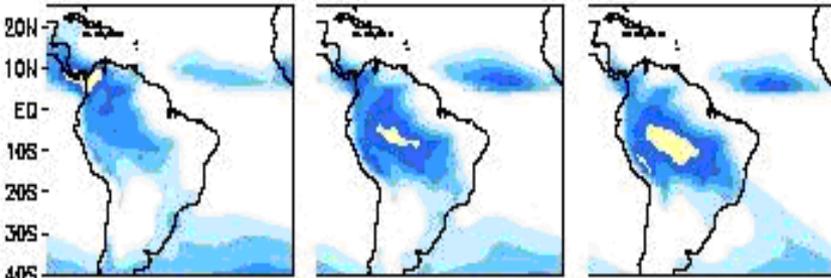


Alta
Troposfera

3-7 October

2-6 November

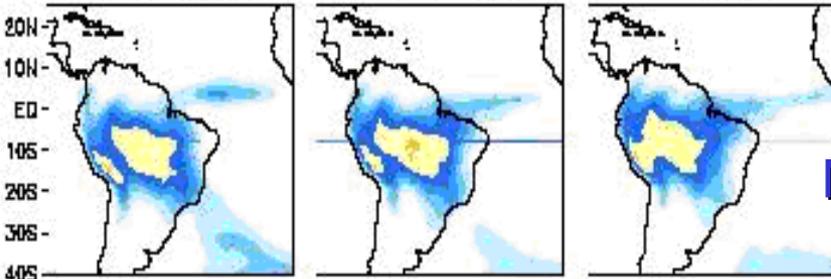
2-6 December



1-5 January

5-8 February

2-6 March

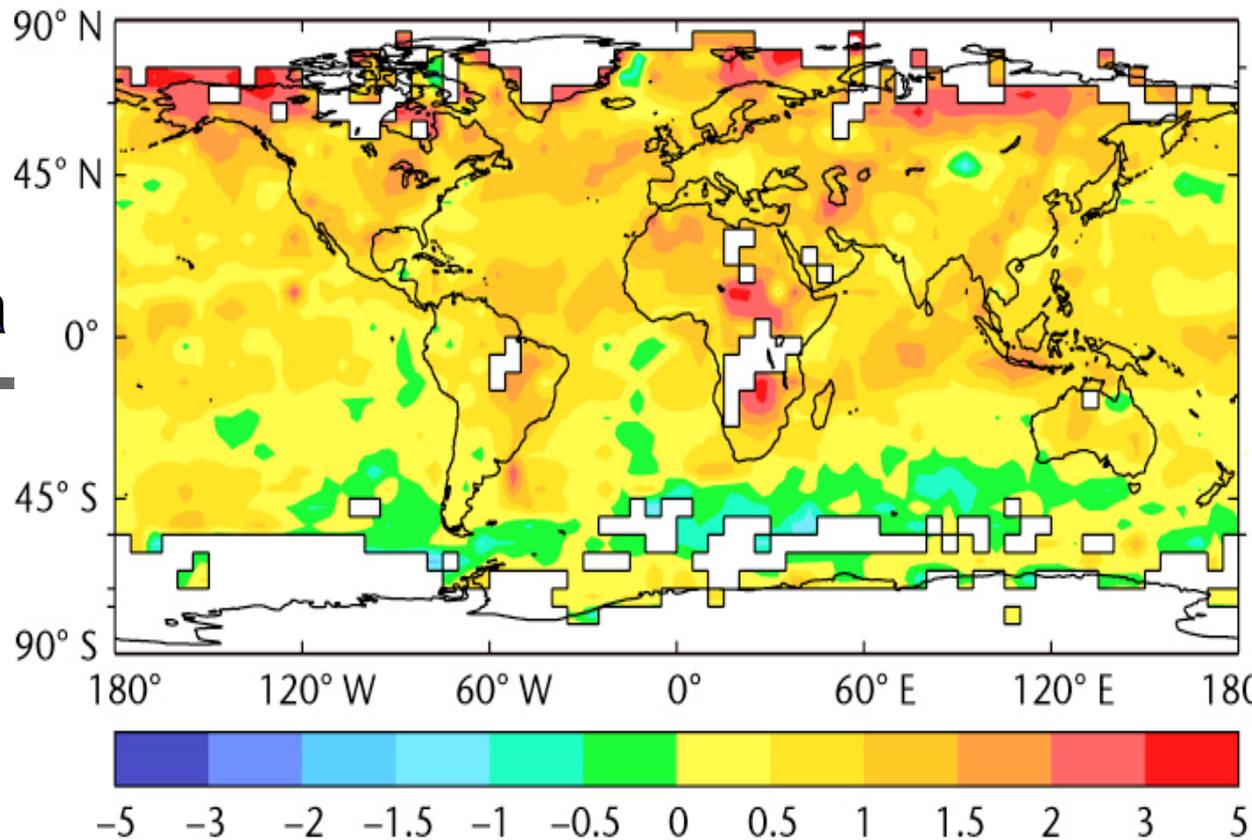


Nogués e Peagle (2001)
Campo de ROL

Mudanças Climáticas Globais

Anomalia
Temperatura

Em graus
Celsius

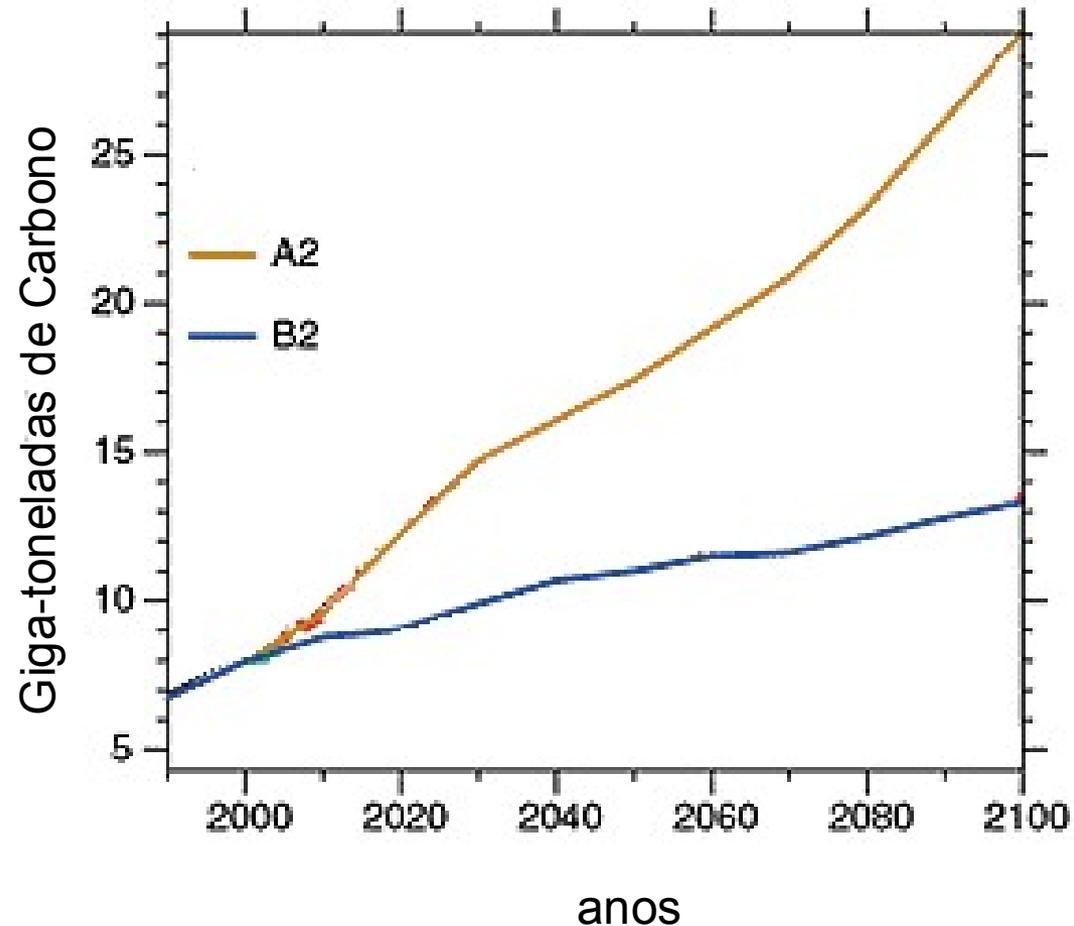


De janeiro a agosto de 2005
Relativo a 1961-1990

Cenários do IPCC (SRES-2000)

Padronizam as
emissões de
gases estufas
no decorrer
deste século

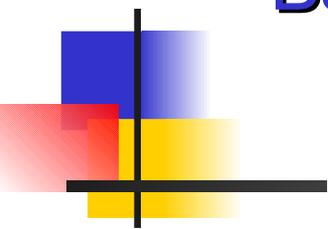
A1, A2, B1 e B2



Serão usados apenas os cenários A2 e B2!

Hipótese com relação ao possível aumento da frequência de casos de ZCAS em cenários futuros

Baseada no trabalho de Escobar e Costa (2005)

- 
- 1 - Configuração de bloqueio
 - 2 - Formação de ciclogênese costa Sul do Brasil
 - 3 - Passagem de Frentes Frias

Aquecimento global -> Gradiente de temperatura
-> Jatos mais intensos -> Maior frequência de frentes -> Maior frequência de casos de ZCAS

Hipótese com relação à possível diminuição da frequência de casos de ZCAS em cenários futuros

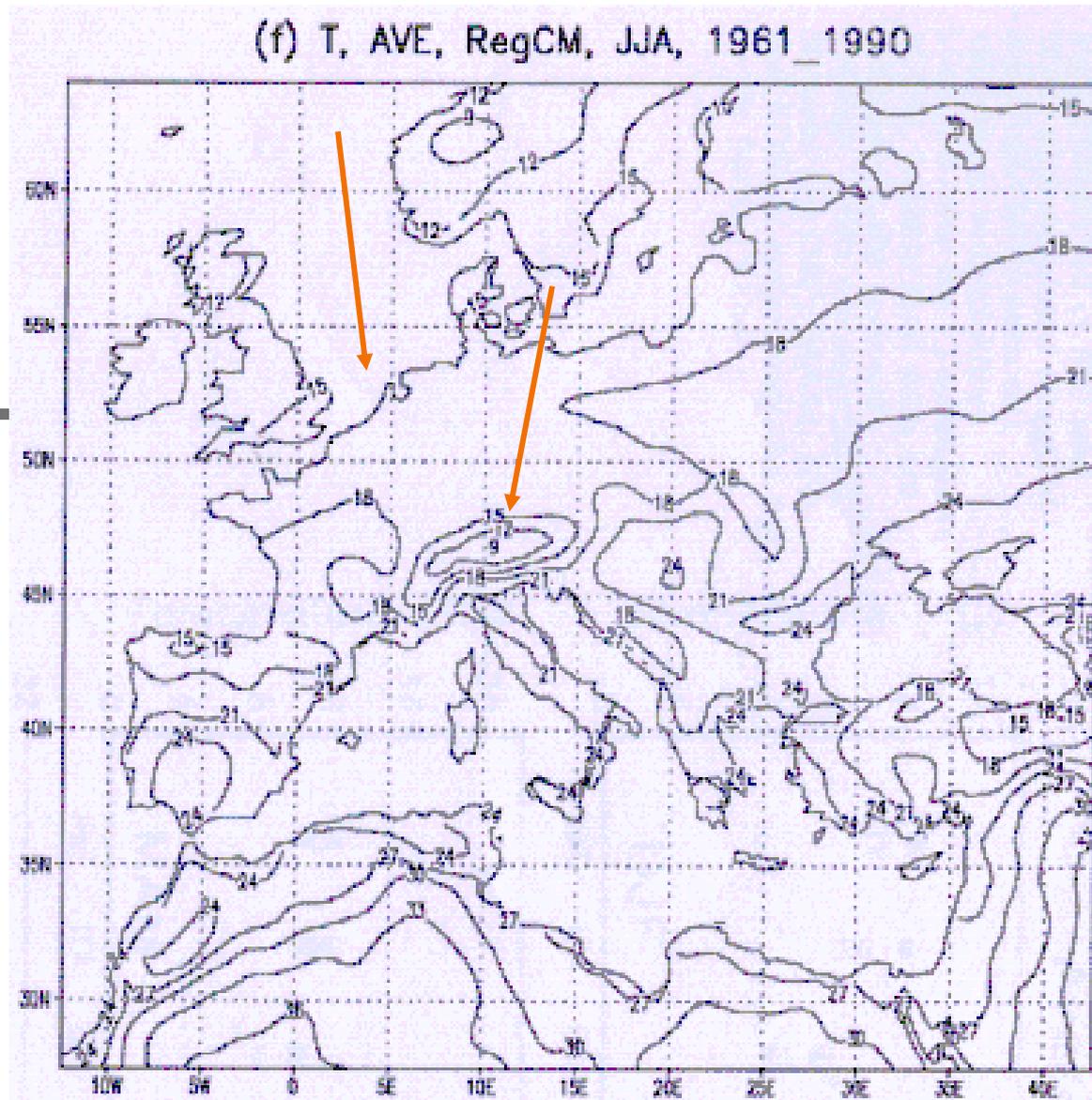
Segundo Trenberth (1999): os cientistas apontaram o aquecimento global como responsável pelas mudanças da frequência de El Niño desde meados de 1970 e a ocorrência dos anos mais quentes do século foram devidas ao aquecimento do evento de 1997/1998

Se ocorrer um aumento da frequência de El Niños em cenários climáticos, este pode vir a colaborar com a diminuição da convecção sobre a região Amazônica

Regionais

Temperatura
Média Verão
61-90 (prev)

Giorgi et al.
(2004)



Modelos Climáticos Regionais no Brasil 2

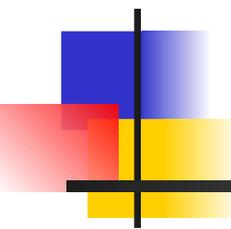
Pisnichenko et al. (2006) →

Com Eta-WS
1ª simulação
cenários A2 2070-
2081

Tarasova et al. (2005) ↓

Com HadAM3H
1ª simulação eta
maior que 3 anos

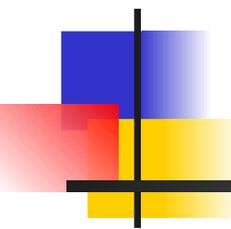
Análise de um novo esquema de radiação para o modelo Eta. Foram obtidos bons resultados mas ainda há necessidade de novas calibrações do modelo principalmente sobre o continente



O objetivo deste trabalho é estudar possíveis alterações na variabilidade climática, em escalas desde mensais até interdecadais, do balanço de umidade para as configurações ZCAS e não- ZCAS, através de simulações do modelo regional Eta/CPTEC, para cenários climáticos futuros A2 entre 2071 e 2100.

- caracterizar a variabilidade interna do modelo regional Eta/CPTEC;
- comparar as saídas do HadCM3 com o Eta e caracterizar o ganho da variabilidade climática usando o Eta à forçantes de mesoescala;
- avaliar os campos de precipitação (compondo o início e o final da estação chuvosa) e temperatura previstos pelo modelo Eta/CPTEC;

Modelos e Dados Observados



Modelo HadAM3H

Gordon et al. (2000) e Pope et al. (2000).

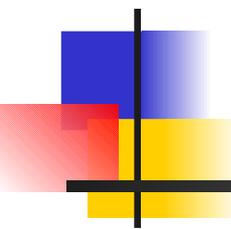
- Condição de Contorno e Inicial a cada 6 horas HC
 - Acoplamento atmosférico usando umes, temp, p_{sup} e u e v
 - Simulação de controle (1961-1990) e nos cenários futuros (2071-2100)
-
- Resolução 2.5° por 3.75°
 - Hidrostático, modelo de ponto de grade, com coordenada vertical de pressão híbrida, 19 níveis na vertical
 - Superfície é descrito em Lean and Rowntree (1997) e inclui o MOSES um novo esquema de superfície terrestre desenvolvido por Cox et. al. (1999)
 - Radiação (Edwards e Slingo, 1996) e uma simples parametrização de aerossol está também incluída (Cusack et al., 1998)
 - Esquema de superfície (Cox et al., 1999). O albedo da superfície é função da profundidade da neve, tipo de vegetação e também da cobertura de neve e gelo

Modelo Eta/CPTEC

Mesinger et al. (1988), Chou et al. (2000)

- Simulação de controle (1961-1990) e cenários futuros (2071-2100);

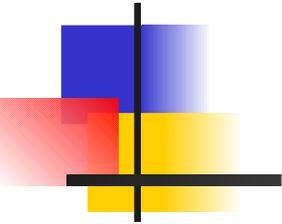
- Coordenada vertical Eta
- Grade Horizontal E-Arakawa (50 Km)
- Condições de Contorno Lateral e de Superfície, TSM (HadCM3) CO₂, albedo, umidade do solo (Chen et al., 1997)
- Topografia está representada por degraus discretos
- Esquema de Precipitação é Betts e Miller (1984)
- Troca Vertical Turbulenta Mellor-Yamada 2.5
- Radiação de onda longa baseia-se no modelo de Lacis e Hansen (1974), enquanto a radiação de onda curta segue o modelo de Fels e Schwarzkopf (1975)



Metodologia 1: ajustes no Eta

Modificações Necessárias

- Índices de Matrizes, Vetores e Nome de Arquivos de Restart foram feitos para rodadas de poucos dias. Em outras a precisão deve aumentada: 43200 arquivos de CC e 933 milhões de segundos (30 anos) integrados a cada 96 s
- Atualização de TSM (se houver) das CC precisam ser modificada para uma renovação (no máximo) mensal;
- Algumas CC de rodadas climáticas possuem calendário de 360 e o mesmo precisa também ser o mais próximo possível;
- Renovação de CO2 para rodadas de cenários futuros;
- Para a rodada do Eta é necessária temperaturas e umidade de solo em 4 níveis e isto não veio com as CC, foram tiradas das reanálises do NCEP;



Variabilidade Interna

- Condições de Contorno com as reanálises do NCEP
- Período escolhido para cada simulação foi de 3 anos começando a integração em 01 de janeiro de 1962 e terminando em 30 de dezembro 1964
- Será calculado o viés destas saídas do modelo Eta/CPTEC e as próprias reanálises do NCEP que serviram de condições de contorno. Através deste método é possível identificar as áreas com erros sistemáticos nas variáveis do modelo Eta

Simulação de Controle (61-90)

- Período de 01 de janeiro de 1961 até 30 de dezembro de 1990
- Serão usadas as saídas do HadAM3H a cada 6 horas
- Serão calculados coeficientes de correlação, desvio padrão e erro quadrático médio destes resultados com relação às reanálises e com as próprias condições de contorno do HC.
- a temperatura à 2 metros e a precipitação serão comparados com os dados do CRU. Será usada como normal climatológica no estudo das simulações com condições climáticas futuras

Cenários futuros

- Para os cenários climáticos futuros A2 o Eta/CPTEC será adaptado para leitura dos valores de dados da tabela a seguir e, foram cedidos para este trabalho e são os mesmos valores lidos pelos modelos HadCM3, HadAM3P e PRECIS.

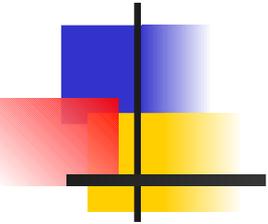
- 1º. de janeiro de 2071 indo até 30 de dezembro de 2100 sempre usando as condições de contorno superficiais e laterais do HC a cada 6 horas

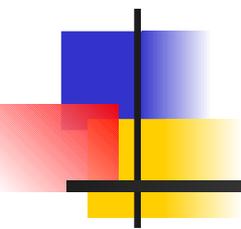
- Estes campos serão comparados com a climatologia do modelo Eta/CPTEC (1961-1990) e com as próprias condições de contorno. Estas diferenças iram eliminar o erro sistemático do modelo apresentando apenas as previsões do modelo Eta/CPTEC

Valores de CO₂ para cenários futuros

Ano	A2	B2
1960	4.81400e-04	4.81400e-04
1970	4.94800e-04	4.94800e-04
1980	5.14800e-04	5.14800e-04
1990	5.33400e-04	5.33400e-04
2000	5.57200e-04	5.57200e-04
2010	5.90000e-04	5.89300e-04
2020	6.31000e-04	6.23900e-04
2030	6.81900e-04	6.57800e-04
2040	7.38800e-04	6.90900e-04
2050	8.00400e-04	7.24500e-04
2060	8.68300e-04	7.58800e-04
2070	9.43200e-04	7.94800e-04
2080	1.02800e-03	8.32300e-04
2090	1.12700e-03	8.73200e-04
2100	1.24400e-03	9.17100e-04

Fonte: Hassell, (2006); Unidade: Massa de CO₂/massa de ar

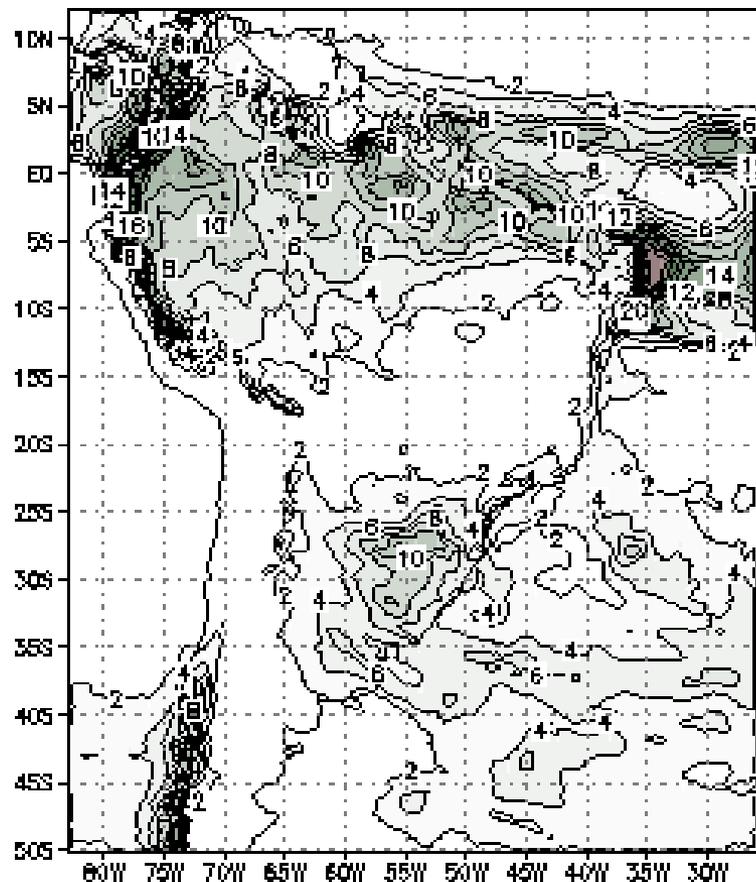




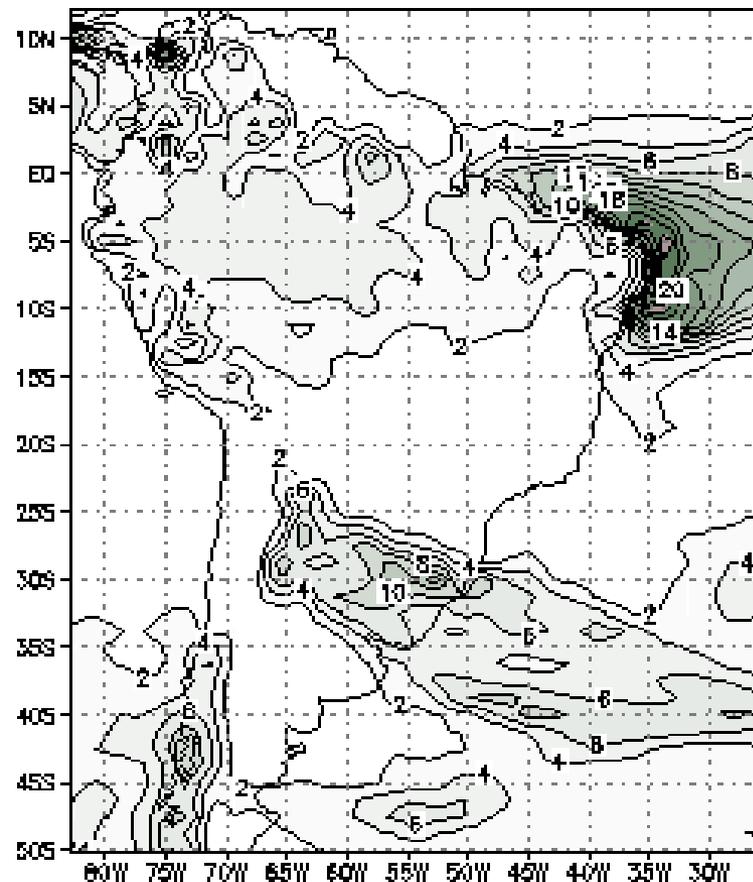
Análise dos resultados

Metodologia 2: análise da precipitação

Ave Prec Eta Apr/61 (mm/dia)

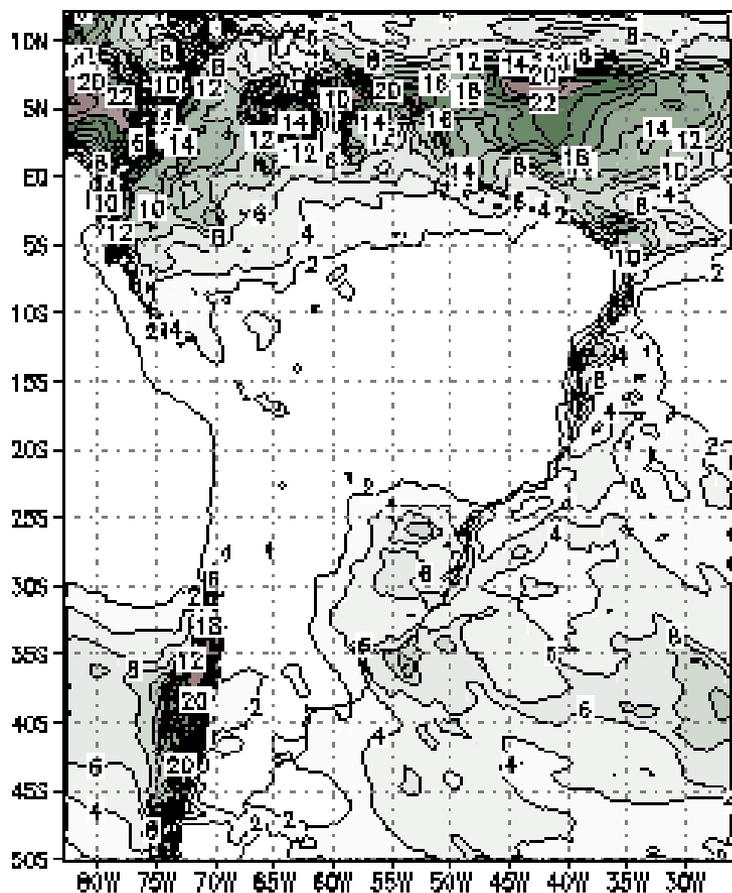


Ave Prec HC Apr/61 (mm/dia)

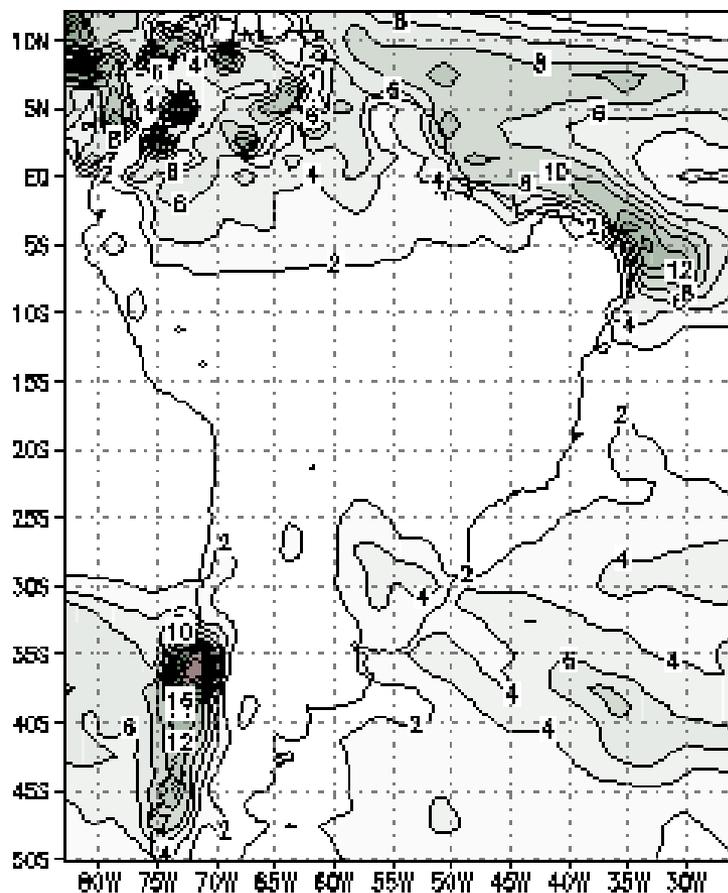


Metodologia 2: análise da precipitação

Ave Prec Eta Jun/61 (mm/dia)

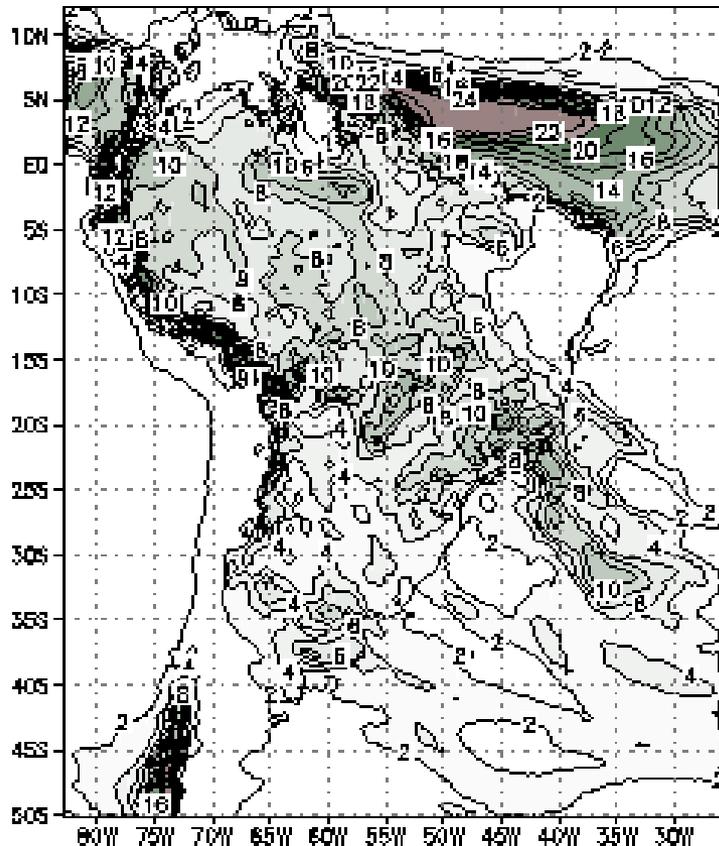


Ave Prec HC Jun/61 (mm/dia)

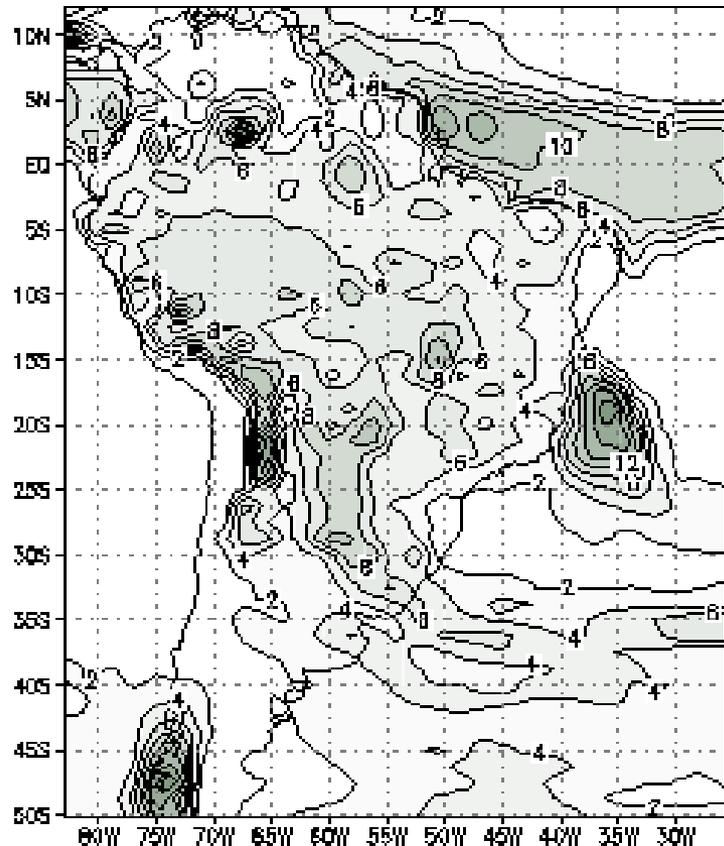


Metodologia 2: análise da precipitação

Ave Prec Eta Jan/61 (mm/dia)

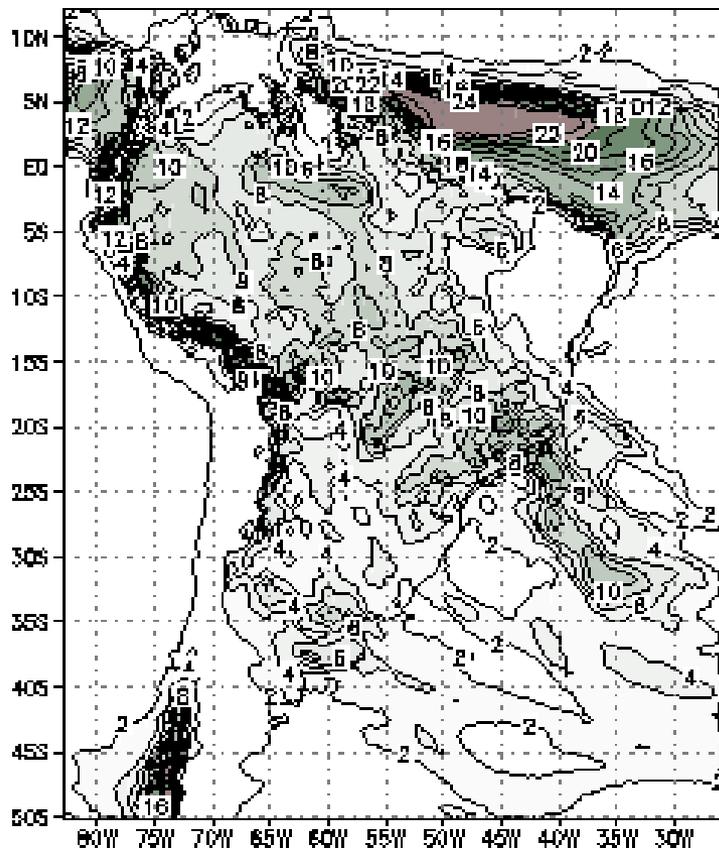


Ave Prec HC Jan/61 (mm/dia)



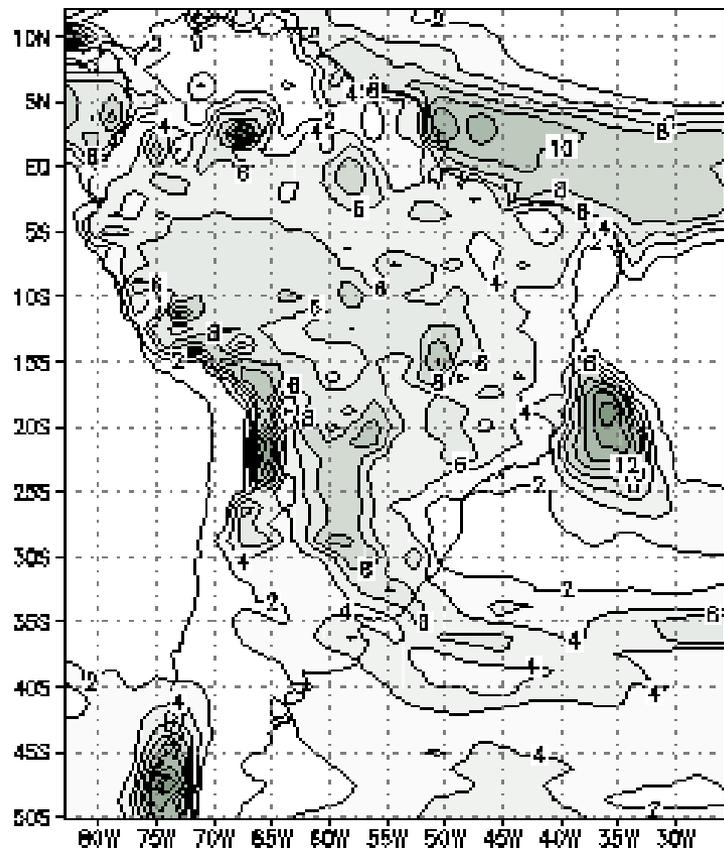
Metodologia 2: análise da precipitação

Ave Prec Eta Jan/61 (mm/dia)



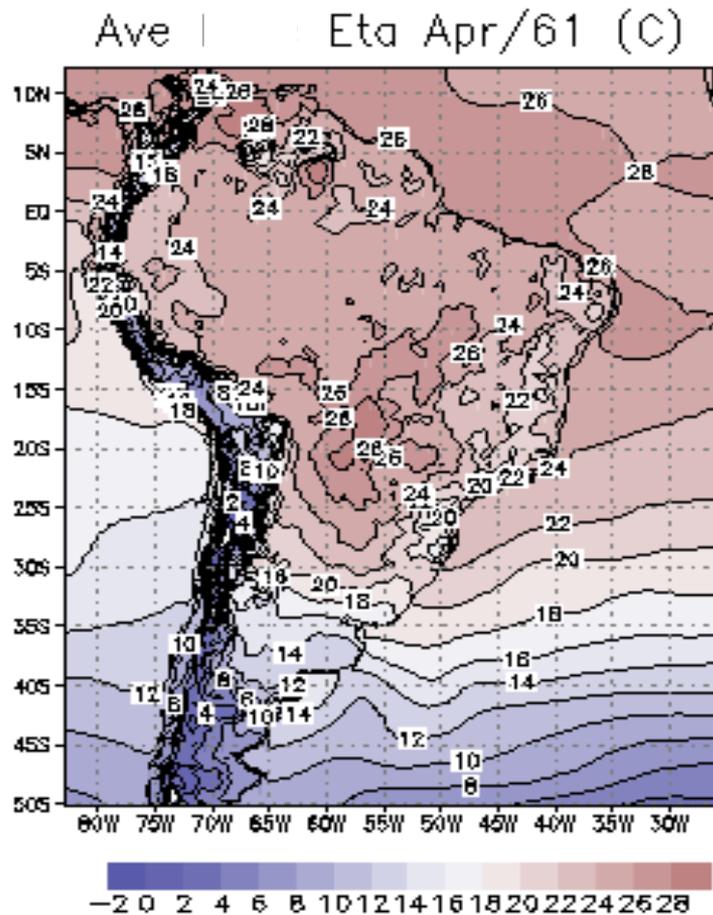
GRADS: COLA/16ES

Ave Prec HC Jan/61 (mm/dia)

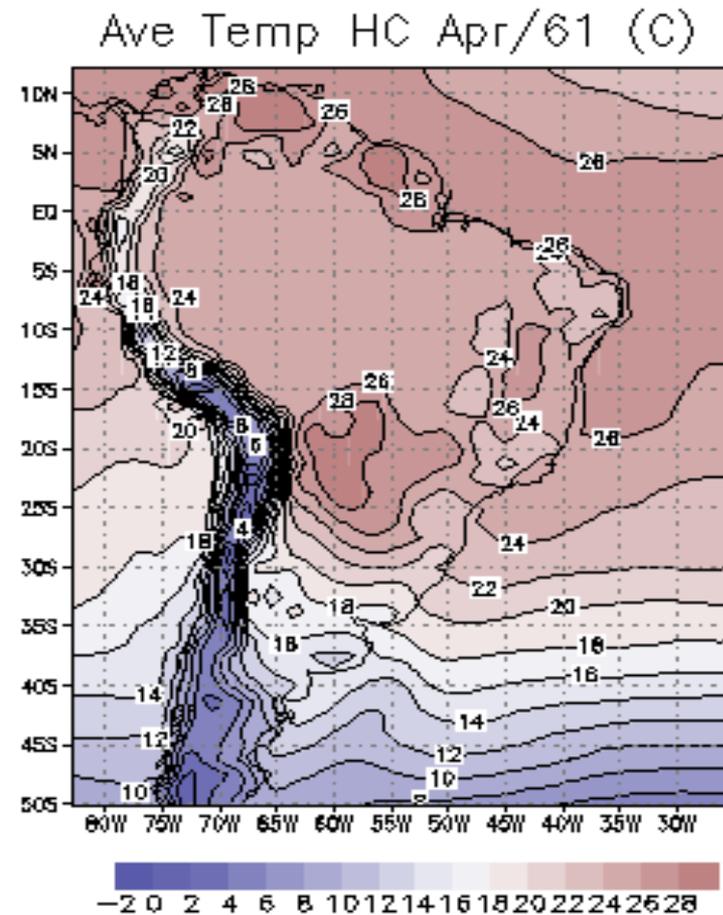


GRADS: COLA/16ES

Metodologia 2: análise da temperatura



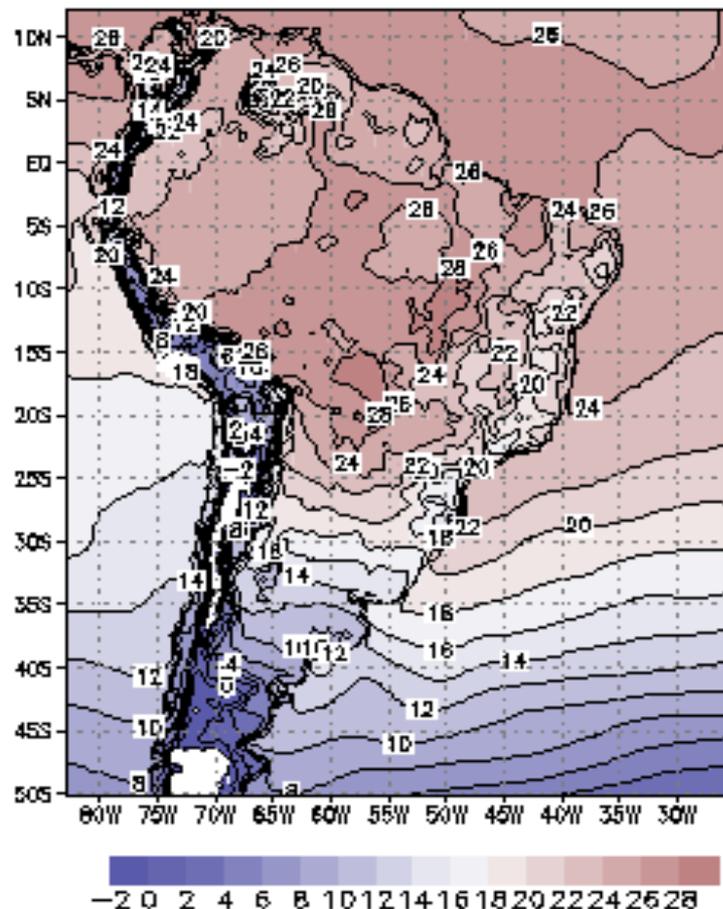
GRADS: COLA/IBES



GRADS: COLA/IBES

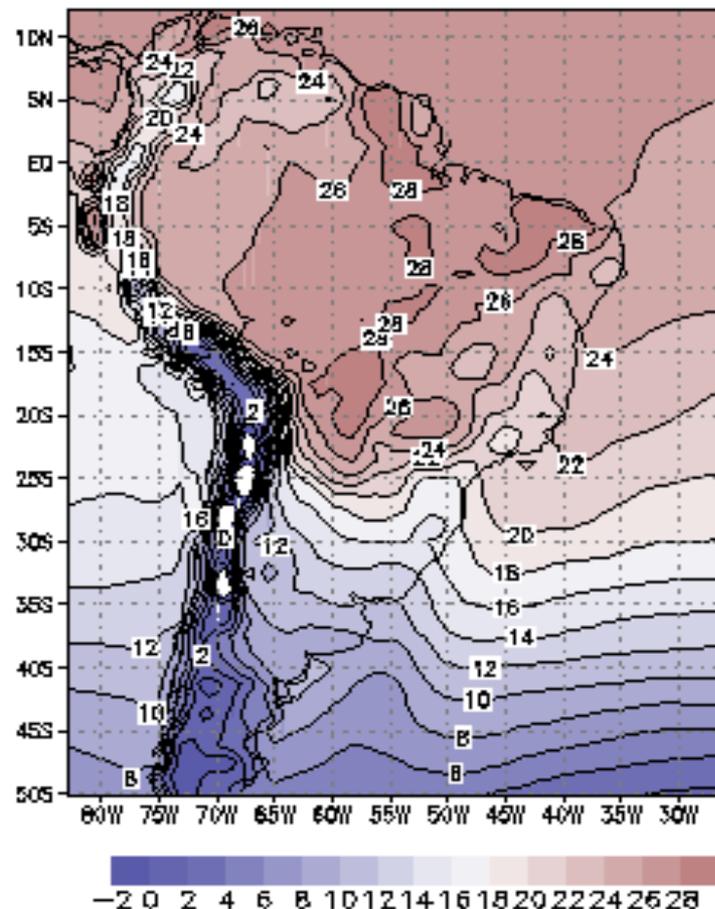
Metodologia 2: análise da temperatura

Ave Eta Aug/61 (C)



GRADS: COLA/IBES

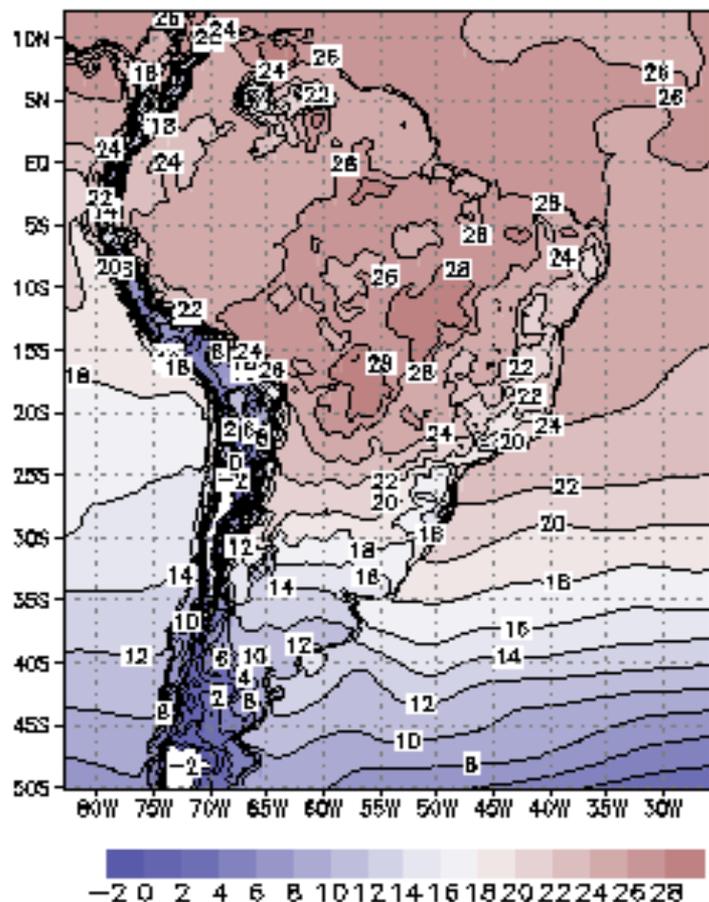
Ave Temp HC Aug/61 (C)



GRADS: COLA/IBES

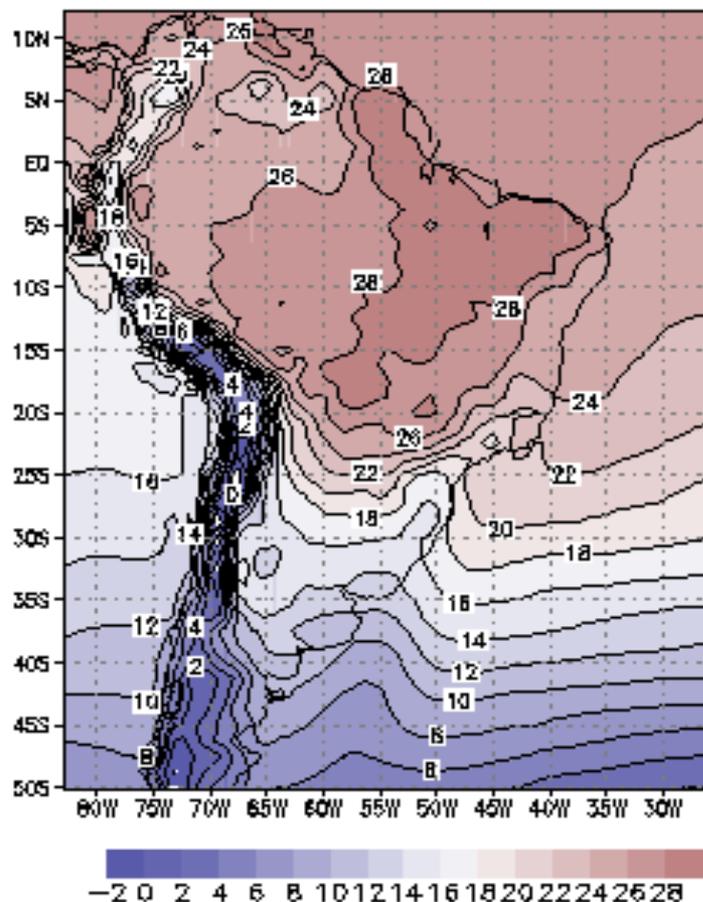
Metodologia 2: análise da temperatura

Ave Eta Sep/61 (C)



GRADS: COLA/IBES

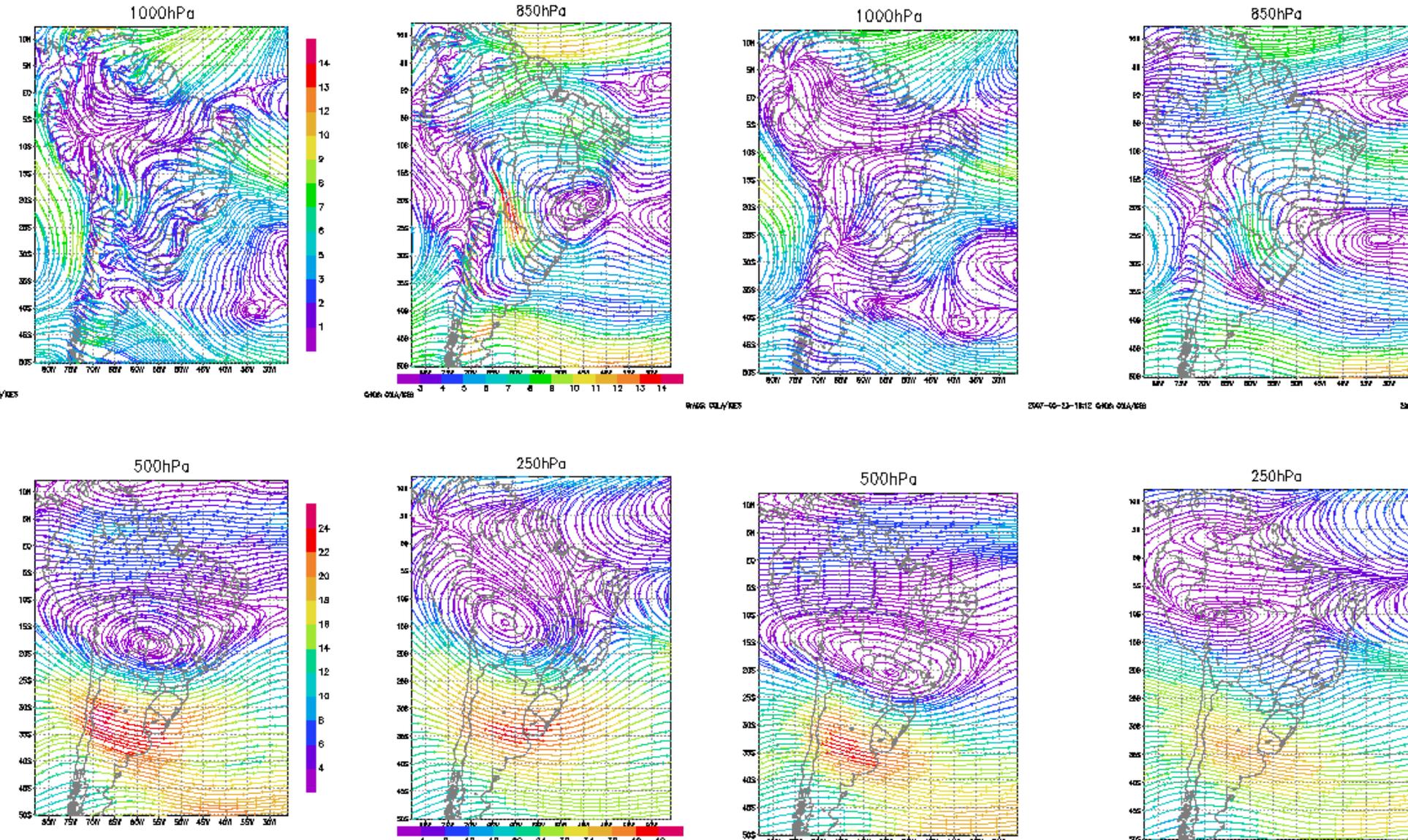
Ave Temp HC Sep/61 (C)



GRADS: COLA/IBES

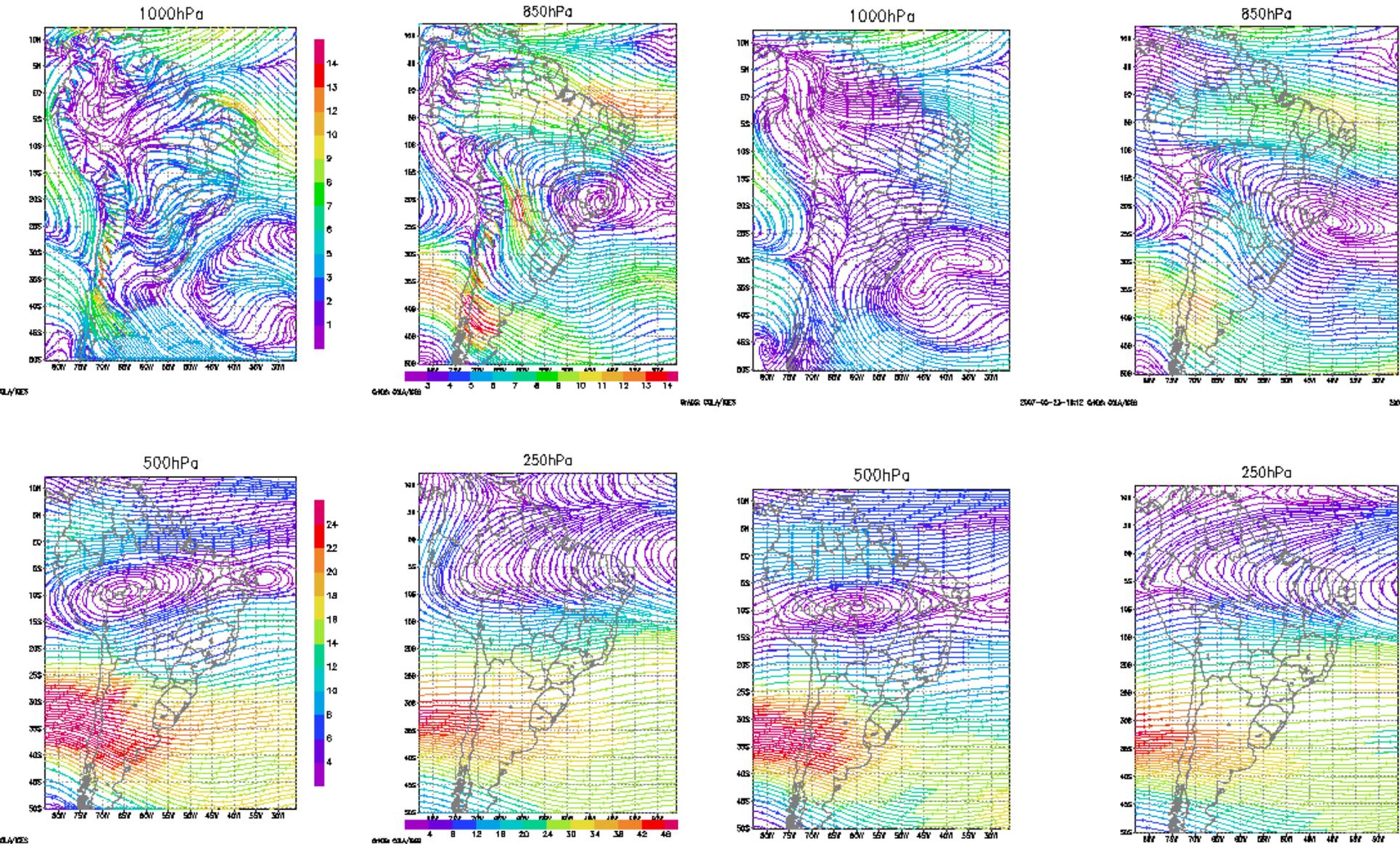
Metodologia 2: análise da escoamento

Mean Stream Line and Mag (m/s) ETA(40km) (HC) apr/61



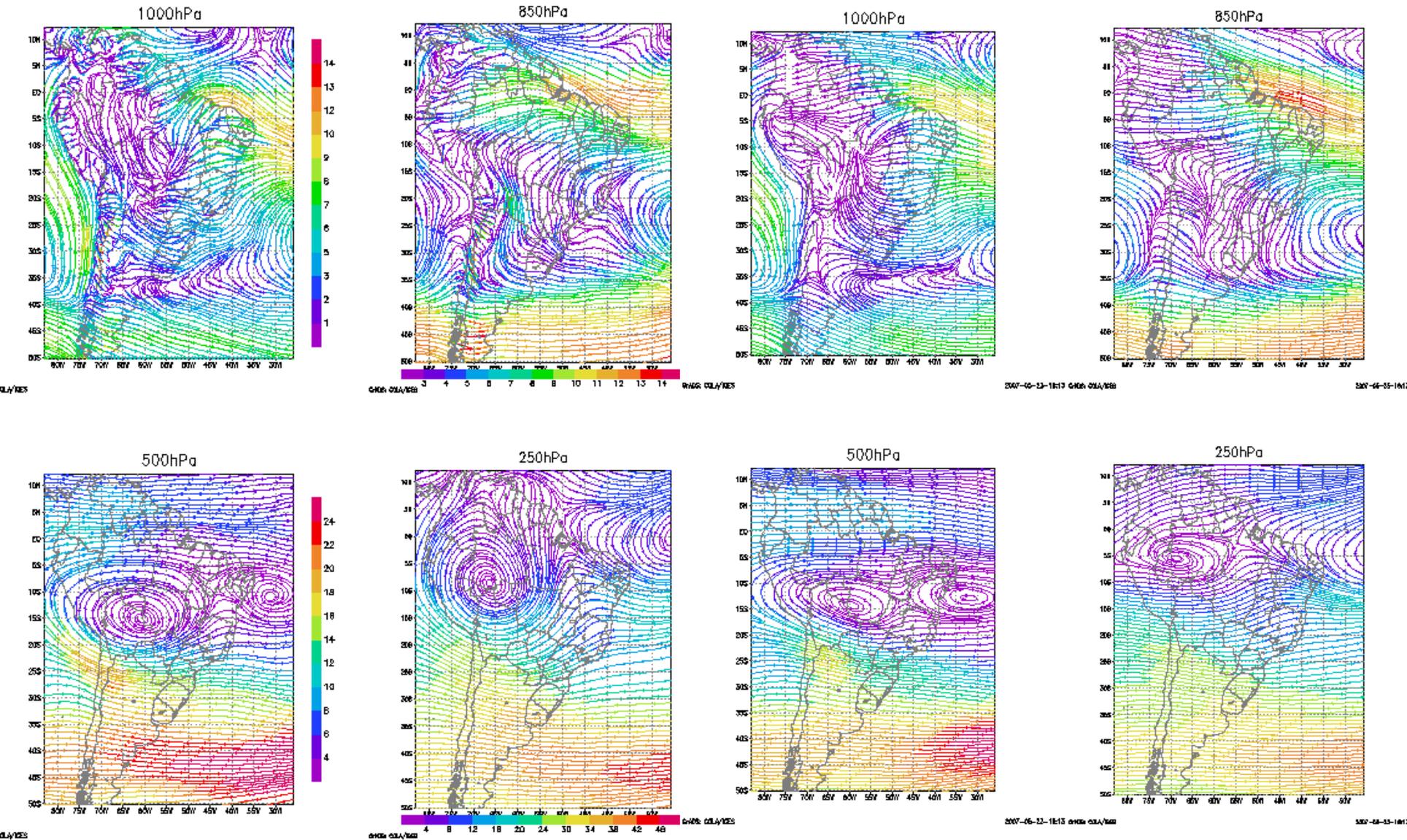
Metodologia 2: análise da escoamento

Mean Stream Line and Mag (m/s) ETA(40km) (HC) jun/61



Metodologia 2: análise da escoamento

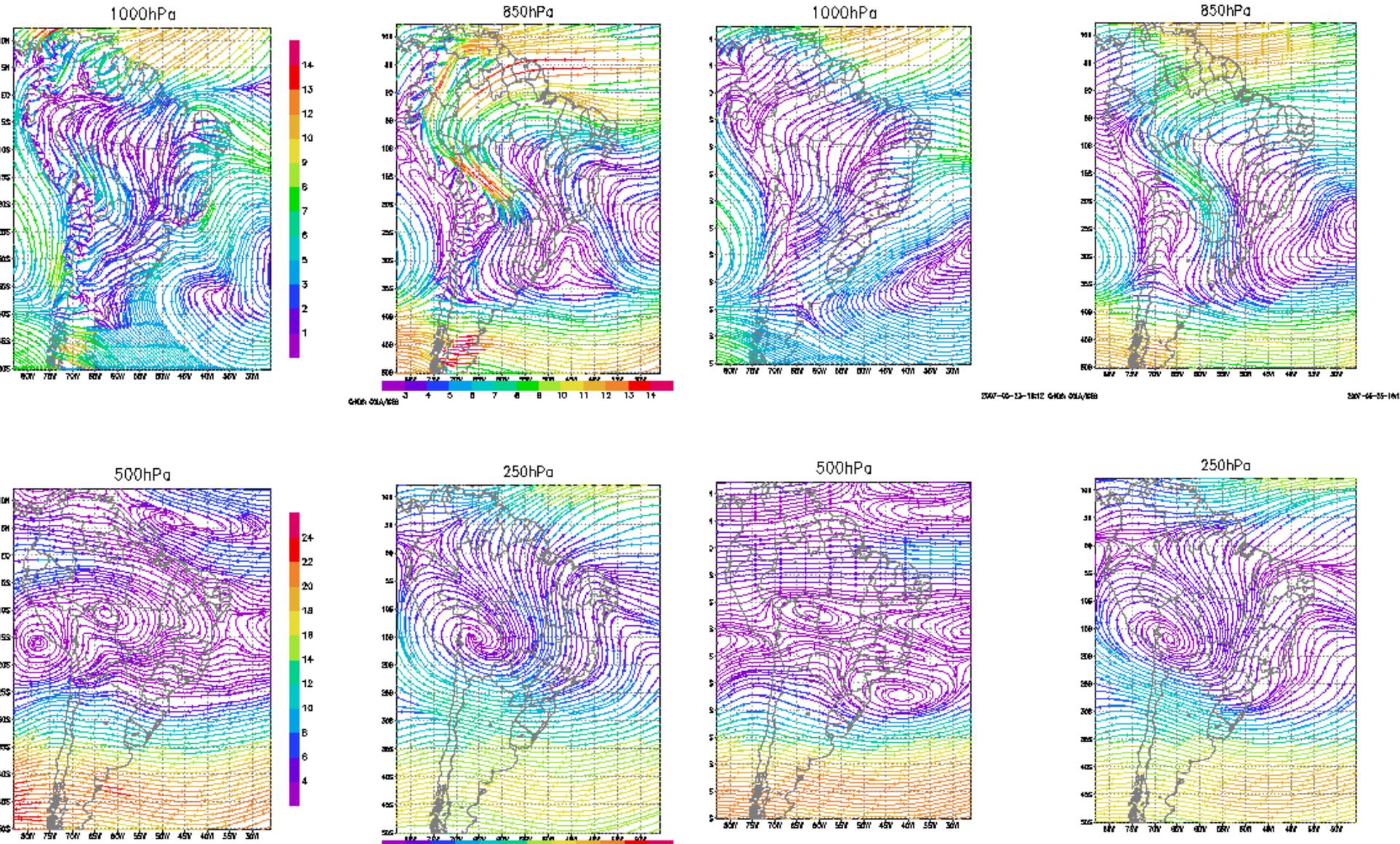
Mean Stream Line and Mag (m/s) ETA(40km) (HC) sep/61



Metodologia 2: análise da escoamento

Mean Stream Line and Mag (m/s) ETA(40km) (HC) jan/61

Mean Stream Line HC jan/61



Conclusões:

- As comparações iniciais mostraram o modelo Eta bem correlacionado com as condições de contorno;
- O modelo Eta mostrou maiores detalhes principalmente sobre a região continental;
- Os próximos passos serão cálculos estatísticos de algumas variáveis destes resultados com os dados do CRU;

Obrigado!