

II WORKETA

*II WORKSHOP EM MODELAGEM DE TEMPO E CLIMA
UTILIZANDO O MODELO ETA: ASPECTOS FÍSICOS E NUMÉRICOS.*

29 DE MAIO - 2 DE JUNHO DE 2007

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC

REALIZAÇÃO:



APOIO:



II WORKETA

29 DE MAIO - 2 DE JUNHO DE 2007

Comparação dos Modelos Global e Eta do CPTEC com Observações na Reserva Biológica do Jarú (Rondônia)

Sin Chan Chou (INPE/CPTEC)

Claudine Dereczynski (UFRJ)

Patrícia Waldheim (UFRJ)

José Marengo (INPE/CPTEC)

Antonio Manzi (INPA)

1. Introdução

- Modelos numéricos: usados para simular a transferência de energia e água entre a terra e a atmosfera.
 - Contudo, os modelos exibem erros causados pelas limitações numéricas, tais como resolução, esquemas físicos e dinâmicos.
 - A descrição dos erros dos modelos pode ajudar a identificar suas fontes de erros, para propor melhorias em seus esquemas e, conseqüentemente, produzir simulações mais realísticas.
- Repartição de energia entre calor sensível e latente - uma das principais fontes de erros nas simulações de tempo e clima (Betts et al., 1996)
- Chou et al. (2002): superestimativa dos fluxos de calor latente (L) e sensível (H) podem resultar em excessiva rad. de onda curta (SWi) atingindo a spf.
 - Erro pode ser devido ao tratamento da nebulosidade ou extinção pelo vapor d'água ou aerossóis deficiente no Eta.
- Objetivo: Comparar as previsões dos modelos Global e Eta do CPTEC com observações da Rebio Jarú (RO) - 1 jul a 1 set/2001

2. Metodologia e Dados

Valores climatológicos jul/ago:

T média: 24 - 25°C

T máx: 31 - 33°C

T mín: 18 - 19°C

Prec. jul: 23 mm (2 dias)

Em 2001:

Temp. acima normal climat.

Prec. jul: 34,5 mm (3 dias)

Prec. ago: 0 mm

Elevação da caixa grade dos modelos:

Global: 280 m

Eta: 63 m

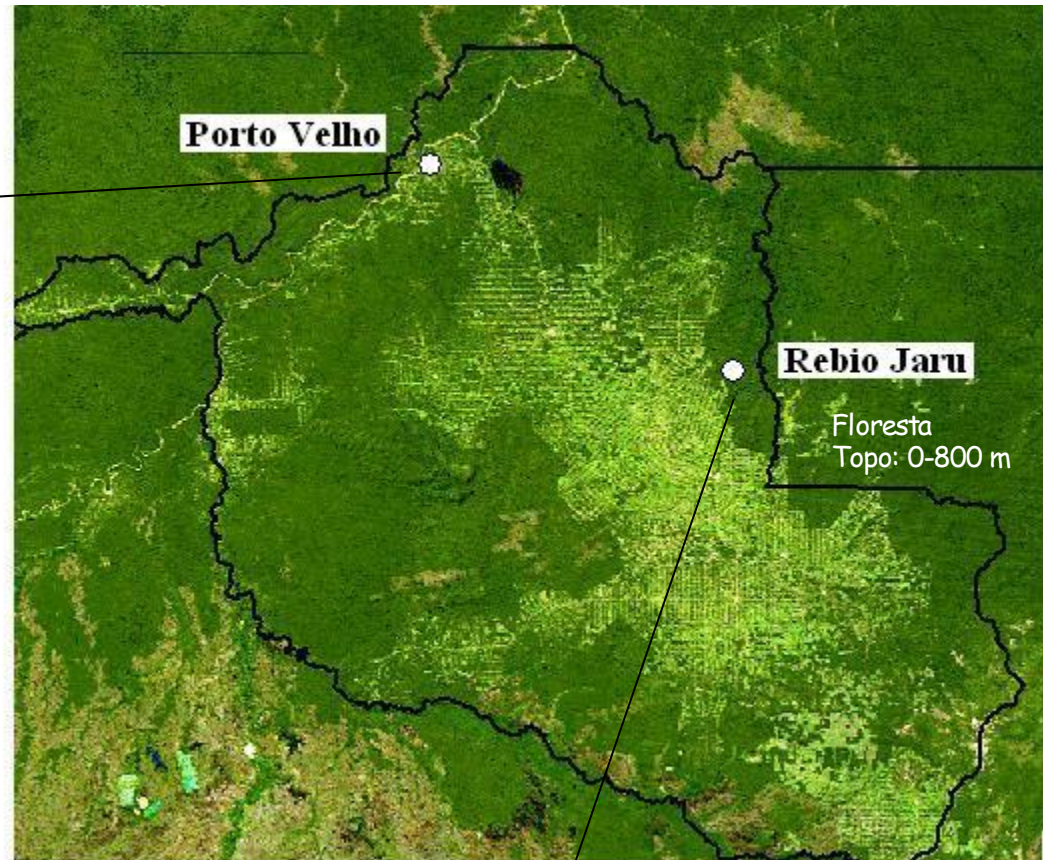


Fig. 1 - Localização da Rebio Jaru (10°04' 42'' S/61°56' 2'' W) e Porto Velho (RO)

Dados utilizados:

Temp. ar a 2 m

Precipitação

Vento à superfície

Fluxo de Calor Latente (L)

Fluxo de Calor Sensível (H)

Radiação de onda curta incidente (SWi)

Características dos Modelos

MCG CPTEC

Espectral T126L28
Coordenada vertical sigma
Esquema de convecção: Kuo
Onda curta: Lacis-Hansen, 2/2 h,
Onda longa: Hashvardan, 3/3h
SSiB, Xue et al (1991)
Umidade do solo climatologia mensal

Modelo Eta

Pontos de grade 20 km, L38
Coordenada vertical eta
Esquema convecção: Betts-Miller
pacote GFDL (Lacis-Hansen, Fels-
Schwarzkopf)
NOAH (Chen et al, 1997)
Umidade do solo: previsão de 12-h CPTEC

TSM 1°X1° atualizada diariamente pela média semanal
Albedo climatológico sazonal

3. Resultados

3.1 Estatísticas

Tab. 1 - Desvio padrão (DP), Erro médio (EM), Raiz do Erro Quadrático Médio (REQM) e correlação (CORR) entre as séries temporais observadas e (a) previstas pelo modelo Global e (b) previstas pelo modelo Eta para L, H, Swi e Rn ($W.m^2$) e Temp (C)

(a)
Modelo
Global

Var.	DP Obs	DP		EM		REQM		CORR	
		24-h	48-h	24-h	48-h	24-h	48-h	24-h	48-h
L	127,5	84,2	70,3	-19,6	-27,7	97,3	114,0	0,67	0,50
H	51,9	152,2	150,5	66,5	64,7	142,6	138,1	0,77	0,79
SWi	304,4	295,6	272,5	24,4	-1,8	171,4	164,5	0,84	0,84
Rn	261,6	232,6	211,2	-0,1	-7,4	132,9	131,6	0,86	0,87
Temp	4,0	4,7	4,6	0,6	0,9	0,6	0,9	0,89	0,85

EM > 0 em geral
EM grande para H
REQM < DP das Obs
CORR alta > 0,6

(b)
Modelo
Eta

Var,	DP Obs	DP		EM		REQM		CORR	
		24-h	48-h	24-h	48-h	24-h	48-h	24-h	48-h
L	98,7	160,9	158,3	43,3	40,8	93,1	92,0	0,86	0,85
H	41,7	92,5	92,7	14,9	17,0	58,8	61,3	0,83	0,83
SWi	267,5	357,7	353,2	55,5	50,6	114,0	111,6	0,97	0,97
Rn	229,2	348,3	342,6	8,8	7,8	69,6	71,4	0,97	0,97
Temp	4,1	4,8	4,9	1,4	1,2	2,5	2,7	0,90	0,87

EM > 0 sempre
EM Eta > EM Global
REQM < DP das Obs
CORR alta > 0,8

3.2 Precipitação

Observação:

25/07 - convecção isolada

27 e 28/07 - SF no SE continente

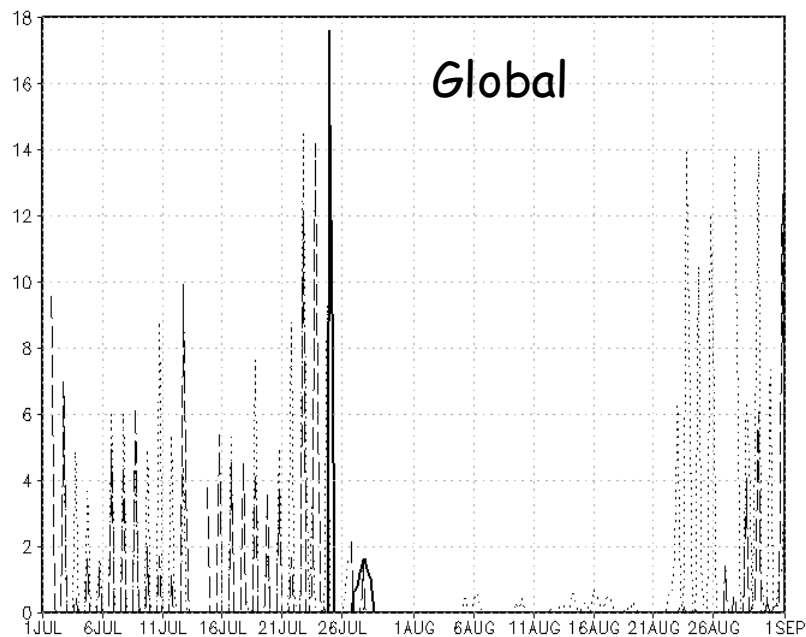


Fig.2 - Precipitação acumulada (mm) a cada 6 h, observação (linha grossa), previsões do modelo global 24-h (linha tracejada) e de 48-h (linha pontilhada).

Mês	Obs	CPTEC		Eta	
		24-h	48-h	24-h	48-h
Jul	34.6	121.5	154.9	2.1	0.2
Ago	0.0	27.3	140.8	0.0	1.5

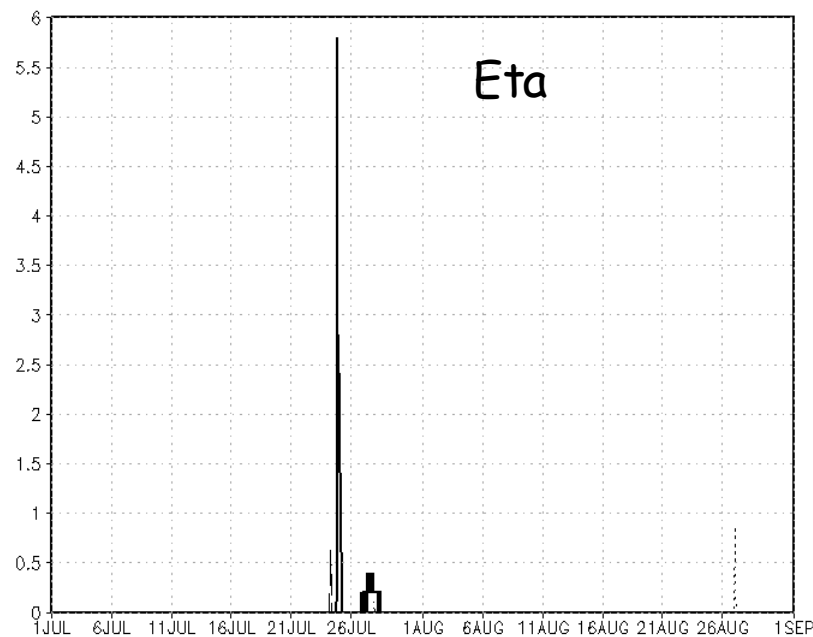


Fig.3 - Precipitação acumulada (mm) a cada 1 h, observação (linha grossa), previsões do modelo Eta 24-h (linha tracejada) e de 48-h (linha pontilhada).

Superestimativa dos eventos de precipitação no modelo global: pode ter sido causada pelo tamanho da caixa de grade do modelo: tendência a incluir prec. de áreas vizinhas.

3.3 Fluxo de Calor Latente

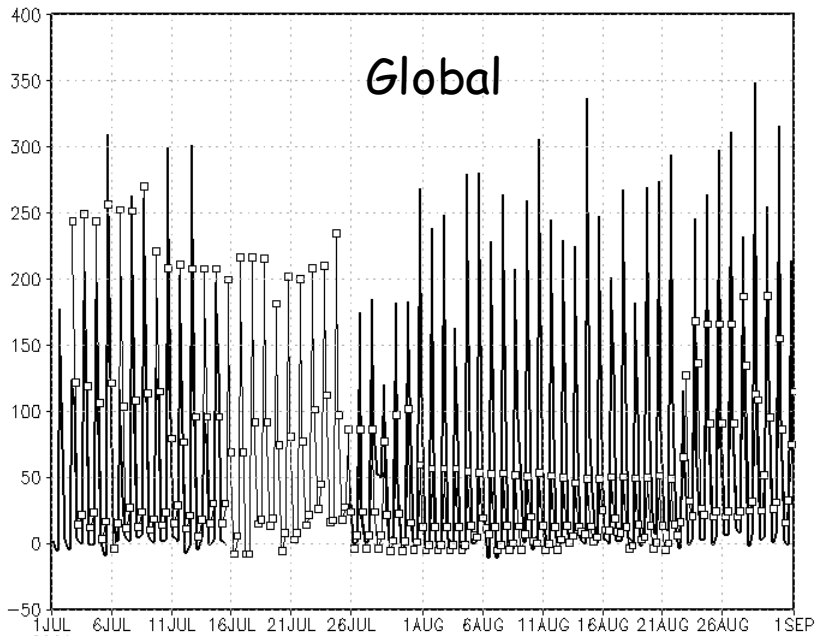


Fig.4 - Fluxo de calor latente ($W.m^{-2}$) média em 6 h: observações (linha grossa) e prev. de 48-h do modelo global (linhas marcadas com quadrados).

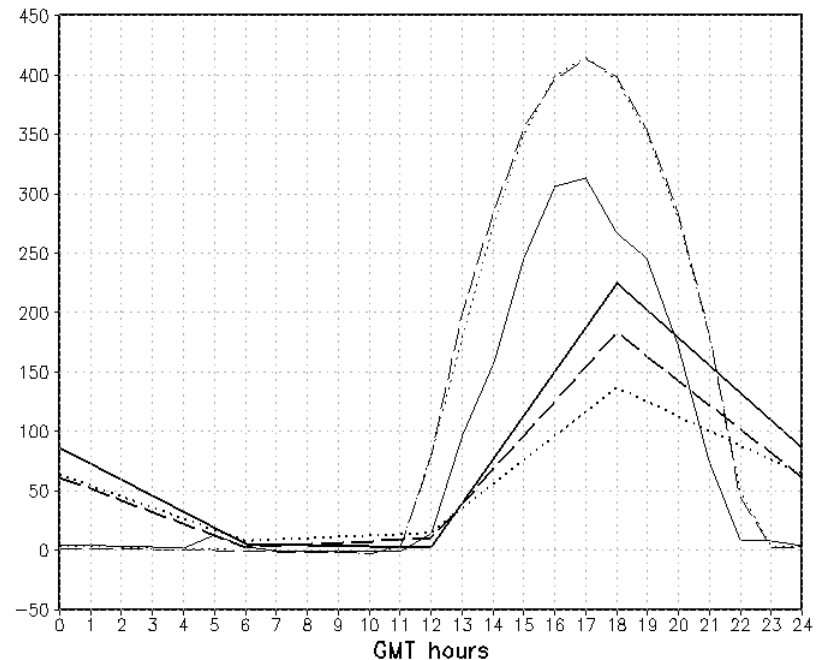


Fig.5 - Ciclo diurno do fluxo de calor latente ($W.m^{-2}$): Média em 6 h das observações (linha grossa), previsões do modelo global de 24-h (linha tracejada grossa) e de 48-h (linha pontilhada grossa). Média horária das observações (linha fina), previsões do modelo Eta de 24-h (linha tracejada fina) e de 48-h (linha pontilhada fina).

- Fluxo de L previsto pelo modelo global aprox. de mesma magnitude da obs. em julho, porém subestimados em agosto, qdo não há precipitação prevista. Durante os dias sem chuva nenhuma água é fornecida para a spf. a partir da precipitação, o que causa uma redução do fluxo de L.
- Isto indica alguma ineficiência do esquema de superfície do modelo para produzir evaporação direta ou evapotranspiração a partir da vegetação por extração de umidade do solo a partir das camadas mais profundas em escalas de tempo menores durante os dias secos.
- O modelo Eta superestima os fluxos de L, contudo a magnitude é mantida independente da ocorrência de precipitação.

3.4 Fluxo de Calor Sensível

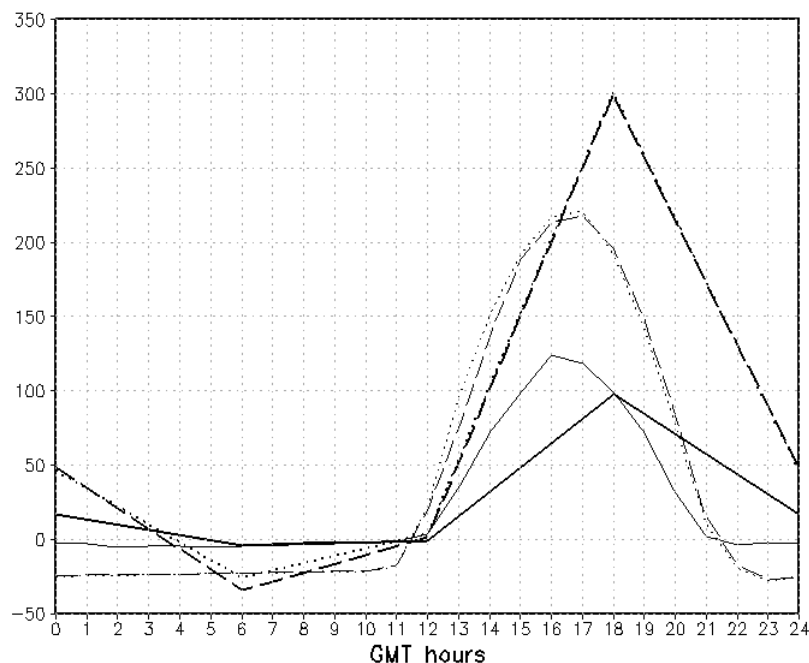


Fig.6 - Ciclo diurno do fluxo de calor sensível ($W.m^{-2}$): Média em 6 h das observações (linha grossa), previsões do modelo global de 24-h (linha tracejada grossa) e de 48-h (linha pontilhada grossa). Média horária das observações (linha fina), previsões do modelo Eta de 24-h (linha tracejada fina) e de 48-h (linha pontilhada fina).

- Apesar das observações terem sido tomadas em períodos secos, os fluxos de L são maiores do que os fluxos de H. A floresta continua a evapotranspirar a uma taxa cte. apesar da falta de chuvas.
- Nos períodos em que o modelo global prevê chuva, os fluxos de H foram comparáveis aos valores observados. Contudo, nos períodos secos este modelo superestima fortemente esses fluxos.
- Este erro pode ser consequência do fluxo de L deficiente que deveria estar reduzindo as temps. através da evaporação à spf. O aumento das temps. a spf. causaram então um aumento dos fluxos de H.
- O modelo Eta superestima os fluxos de H, principalmente as 18 Z. Isto é consistente com o grande erro positivo na temp.do ar. Os fluxos de L no Eta são maiores do que os fluxos de H, como esperado para o período estudado.

3.5 Radiação

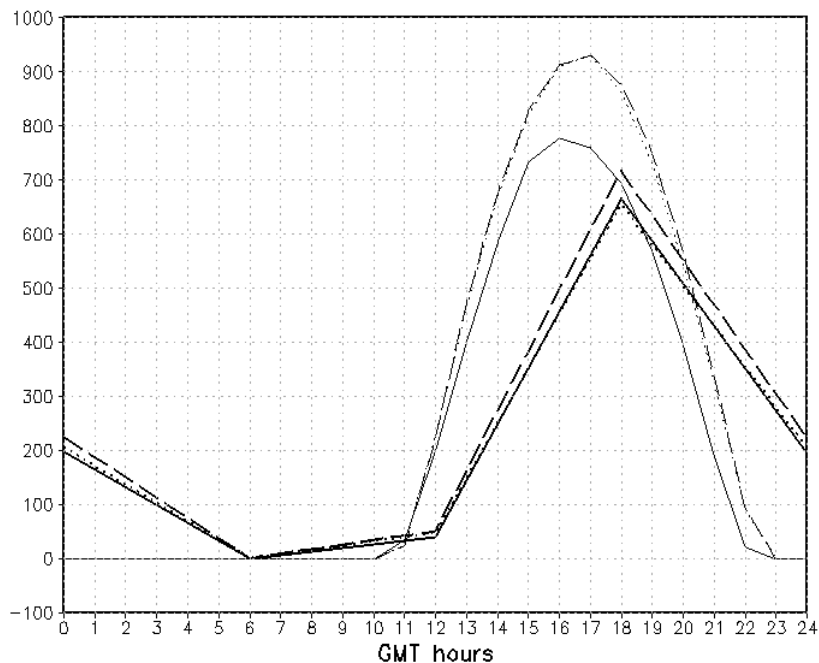


Fig.7 - Ciclo diurno do fluxo de Sw_i ($W.m^2$): Média em 6 h das observações (linha grossa), previsões do modelo global de 24-h (linha tracejada grossa) e de 48-h (linha pontilhada grossa). Média horária das observações (linha fina), previsões do modelo Eta de 24-h (linha tracejada fina) e de 48-h (linha pontilhada fina).

- Nos períodos de céu claro (nublado) o modelo global superestima (subestima) a rad. de onda curta incidente (SW_i).
- No modelo Eta o excesso de SW_i é maior nos períodos nublados.
- O ciclo diurno de SW_i previsto pelo modelo global com 48-h de antecedência se ajusta bem às observações.
- No modelo Eta tais fluxos foram superestimados.

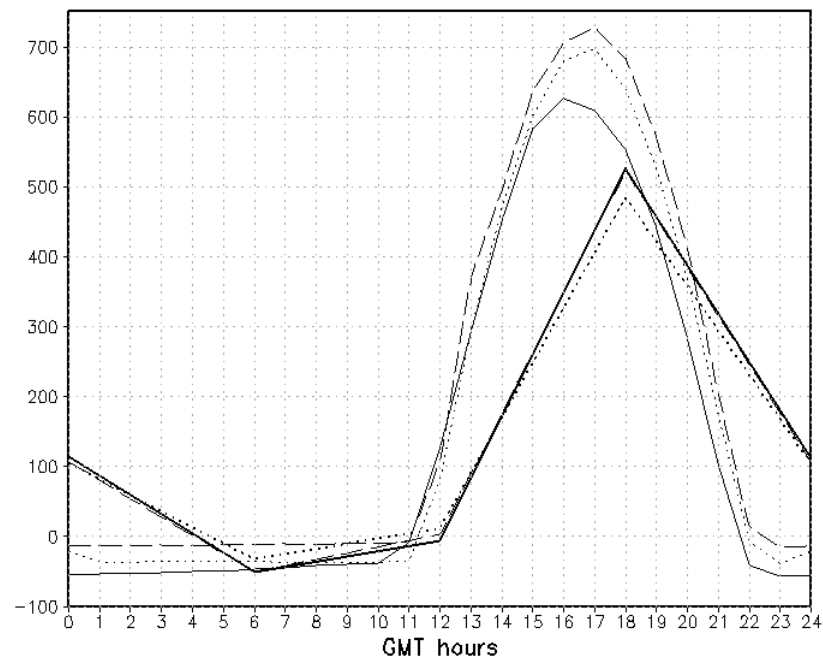


Fig.8 - Ciclo diurno de R_n ($W.m^2$): Média em 6 h das observações (linha grossa), previsões do modelo global de 24-h (linha tracejada grossa) e de 48-h (linha pontilhada grossa). Média horária das observações (linha fina), previsões do modelo Eta de 24-h (linha tracejada fina) e de 48-h (linha pontilhada fina).

- O ciclo diurno da radiação líquida (R_n) prevista pelo modelo global se ajustou bem às observações.
- O modelo Eta mostra excessiva R_n .
- Como os fluxos de L e H do Eta são superestimados no Eta, ocorre um desequilíbrio nos saldos de calor. Neste modelo há um atraso de 1 h nos picos de prev. (cálculos do ângulo zenital devem ser investigados)

4. Conclusões

- Ambos os modelos: erros na precipitação, contudo o modelo global superestimou demasiadamente os totais pluviométricos mensais e o número de ventos de chuva.
- No modelo global os fluxos de L foram uma resposta à precipitação, disponibilizada como umidade do solo. A medida que a chuva cessava, a umidade do solo baixava consideravelmente em menos de 12 h. Numa previsão de precipitação reduzida o modelo global não reproduz os fluxos de L e H corretamente. Uma transferência mais eficiente dos fluxos de L para a atmosfera poderia ser introduzida no modelo global.
- Neste modelo os fluxos de L são muito menores do que os fluxos de H. A R_n foi bem prevista, contudo a repartição entre L e H apenas se aproxima das observações qdo o modelo produz chuva. O aumento da resolução do modelo global poderia resultar numa melhoria para as previsões, mas uma redução na produção de prec. poderia ser introduzida, assim como o aumento de outras fontes de evaporação à spf. para produzir uma repartição mais realística dos fluxos de L e H.
- No modelo Eta os fluxos de L e H foram grandemente superestimados, o que sugere algum desequilíbrio no balanço de calor, contudo ele mostra maiores fluxos de L do que de H, como observado.

Obrigada!

claudine@acd.ufrj.br