



# XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



## ATUALIZAÇÃO NO TRANSPORTE DE MOMENTUM CONVECTIVO DO ESQUEMA DE PARAMETRIZAÇÃO CÚMULOS KAIN-FRITSCH

**Autores:** José Davi Oliveira de Moura, Chou Sin Chan.

### 1. INTRODUÇÃO

O Transporte de Momentum Convectivo (TMC) é uma componente essencial para o balanço de momentum da atmosfera. O TMC pode ser definido como uma redistribuição vertical de momentum horizontal devido ao processo de convecção. Este processo ocorre devido a três fatores: a) As trocas de momentum entre nuvem e ambiente devido o entranchamento e desentranchamento; b) Pela subsidência no ambiente induzida pela convecção; e pela c) Força do Gradiente de Pressão na escala da nuvem (FGP). A contabilização dos efeitos do TMC nas simulações numéricas é de suma importância para escalas espaciais maiores, como por exemplo, no deslocamento e posicionamento de sistemas precipitantes de mesoescala. O esquema de parametrização cúmulos Kain-Fritsch (KAIN e FRITSCH, 1993), do modelo regional Eta do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE), inclui os efeitos do TMC em suas simulações, porém o esquema é simplificado por não incluir o termo da FGP na equação de tendência de momentum. O objetivo deste trabalho foi de avaliar o efeito da FGP no deslocamento e posicionamento de sistemas convectivos precipitantes através do esquema Kain-Fritsch em um caso de chuva intensa.

### 2. METODOLOGIA

Foram utilizadas três versões do esquema Kain-Fritsch durante a simulação do modelo Eta: KF (não inclui o TMC), KFMX (inclui o TMC sem a FGP), KFMXP (inclui o TMC com a FGP). As simulações foram comparadas com dados de precipitação do CPC MORPHING Technique (CMORPH). A equação do TMC proposta pode ser vista abaixo, onde o primeiro termo se refere a subsidência induzida pela convecção, o segundo denota as taxas de entranchamento e desentranchamento de momentum que ocorrem na borda lateral da nuvem e o terceiro termo se refere a FGP.

$$\frac{\partial \bar{v}}{\partial t} = \frac{\partial(M^u + M^d)\bar{v}}{\partial p} + [(D^u V^u + D^d V^d) - (E^u + E^d)\bar{v}] - C(M^u + M^d)\frac{\partial \bar{v}}{\partial p} \quad (2.1)$$

$\bar{v}$  → Velocidade Horizontal da Grade;

$V^{u,d}$  → Velocidade horizontal da corrente convectiva;

$M^{u,d}$  → Fluxo de Massa da Corrente Convectiva;

$C_{k,l}$  → Parâmetro de ajustamento

As avaliações foram realizadas através de comparações do campo de precipitação, pelos índices Equitable Threat Score (ETS) e BIAS. O ETS mede a fração de eventos que foram previstos corretamente, ajustados pelos acertos que ocorreram aleatoriamente. O BIAS mensura a relação entre a frequência do evento previsto e observado.

### 3. RESULTADOS

A partir do índice de desempenho ETS, notou-se que O esquema original do Kain-Fritsch (KFMX) representou melhor chuvas leves e moderadas. O esquema KFMXP foi melhor para simular as precipitações mais intensas.

Utilizando o índice BIAS, notou-se que Precipitações moderadas e intensas foram subestimadas. O Esquema KFMX subestimou menos os limiares de chuvas moderadas. A versão com TMC proposto subestimou menos os limiares de chuva intensa. Nota-se que tanto para o BIAS quanto para o ETS os resultados foram mais satisfatórios nos esquemas que possuem TMC. Portanto, nota-se a importância do processo de TMC

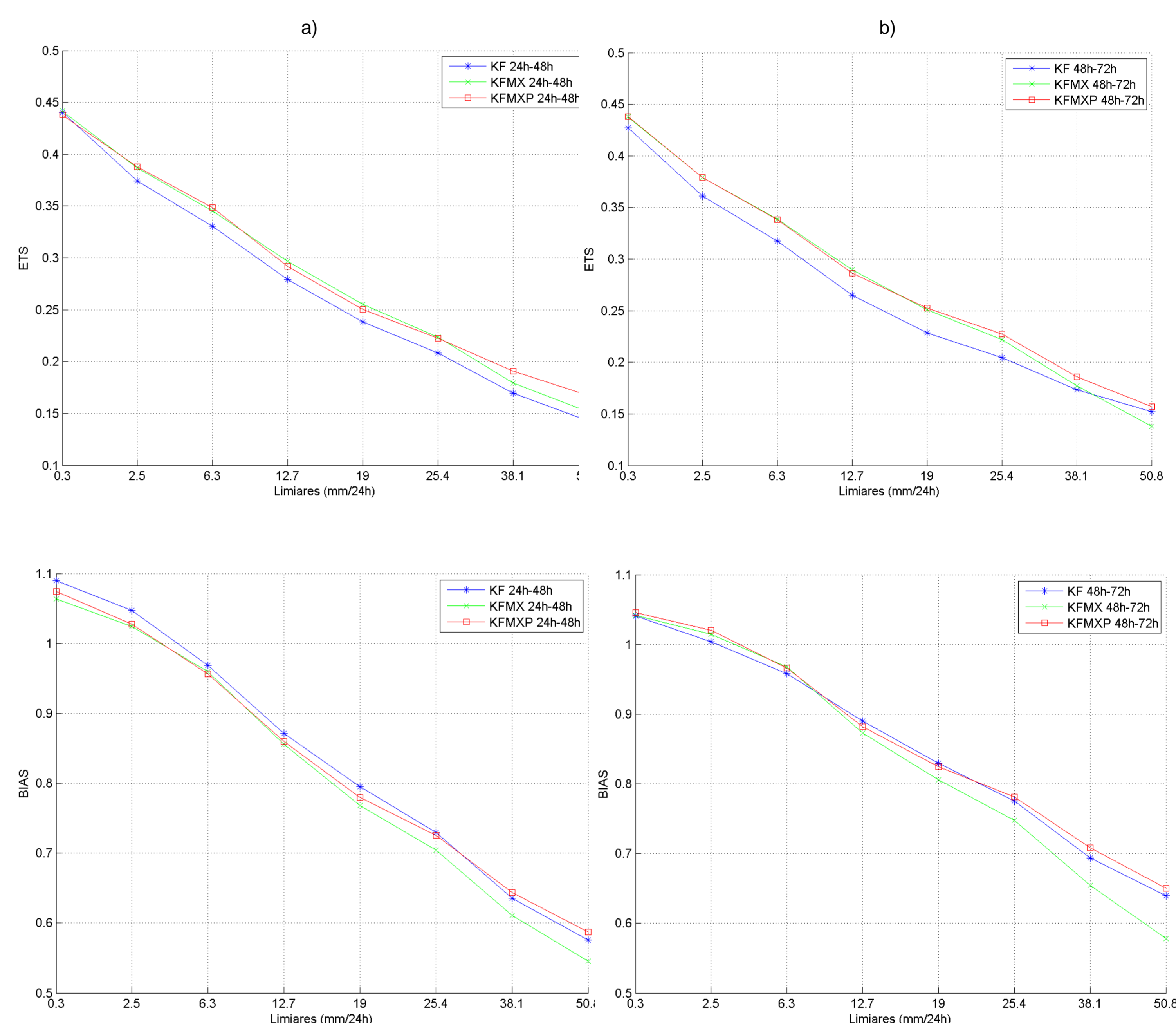


Figura 1. Índice ETS e BIAS para acumulados de precipitação (mm/24h): a) ETS para acumulado de chuva entre 24h e 48h de simulação; b) ETS para acumulado de chuva entre 48h e 72h de simulação; c) ETS para acumulado de chuva entre 24h e 48h de simulação; d) BIAS para acumulado de chuva entre 48h e 72h de simulação.

### 4. CONCLUSÕES

Uma nova parametrização do fluxo de momentum foi proposta para o esquema de convecção Kain-Fritsch. A nova equação de tendência de momentum inclui os efeitos da perturbação de pressão produzida pela convecção profunda. O objetivo foi aprimorar as simulação de precipitação do modelo Eta, corrigindo a distribuição e o deslocamento de sistemas precipitantes. O objetivo deste trabalho foi cumprido. O TMC proposto aprimorou as simulações de precipitação mais intensas. Novos estudos de casos devem ser realizados para confirmar estas características.

### 5. REFERÊNCIAS

[1] KAIN, J. S.; FRITSCH, J. M. Chapter 16 - Convective parameterization for mesoscale models: the Kain-Fritsch scheme, in meteorological monographs. **Amer. Meteor. Soc.**, v. 24, n. 46, 1993.

### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo concedimento da bolsa de mestrado que possibilitou a realização desta pesquisa. À pós-graduação em meteorologia do CPTEC/INPE por liberar a verba necessária para a publicação deste trabalho no CBMET.