



# XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



## SENSIBILIDADE DAS PARAMETRIZAÇÕES CUMULUS DO WRF 3.7 SOBRE A REGIÃO NORTE DO NEB - UM ESTUDO DE CASOS

V. P. Silva Filho<sup>(1)</sup>, E. B. Santos<sup>(1)</sup>, A. W. Gandu<sup>(2)</sup>, A. M. B. Cavalcante<sup>(1)</sup>, L. P. Maia Junior<sup>(3)</sup>.

(1) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Eusébio, CE, Brasil, CEP 61.760-000.

(2) Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, Fortaleza, CE, Brasil,

CEP 60.115-221. (3) Centro Universitário Estácio do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil, CEP 60.810-270.

**RESUMO:** Os modelos numéricos surgem como fortes ferramentas na descrição e detalhamento da ocorrência dos sistemas atmosféricos. Sua precisão depende das parametrizações dos mecanismos que o modelo não consegue resolver. O Weather Research and Forecasting - WRF se destaca como sucessor do MM5, além de poder ser encontrado na literatura através dos muitos resultados já apresentados. O objetivo deste trabalho é, através de um estudo de casos, verificar qual dos esquemas de convecção do WRF 3.7, melhor representa as condições atmosféricas que ocorrem sobre o Nordeste do Brasil (Neb). Para este estudo, dois casos foram selecionados. Um do dia 13 de janeiro de 2016 sobre o estado do Piauí, que teve seu apogeu por volta das 19:00 (hora local). O outro com início no dia 30 de março de 2016 e apogeu aproximado por volta das 03:00 do dia seguinte (hora local), constituiu-se inicialmente por três células individuais e cobriu uma grande área centrada no sul do estado do Ceará com abrangência nos estados vizinhos. Os esquemas de parametrização de convecção disponíveis e usados nesta versão do WRF foram: Kain-Fritsch, Betts-Miller-Janjic, Grell-Freitas, Grell-3, Tiedtke, New SAS, New Tiedtke e Grell-Devenyi. Dezesesseis simulações (uma para cada esquema de parametrização e caso escolhido) foram realizadas para Neb, com grade centrada na latitude 6°S e longitude de 38°W, com resolução espacial de 20 km, resolução vertical de 41 níveis, com pressão no topo da atmosfera de 10 hPa, e abrangendo períodos de 60 horas com saídas a cada 1 hora, sendo as primeiras 12 horas de spin-up. Os dados utilizados como condição inicial e de fronteira foram da análise do National Centers for Environmental Prediction (NCEP), NCEP Final Analysis (FNL), com resolução espacial de 1° x 1° e temporal de 6 horas. Os dados do terreno foram obtidos do United States Geological Survey (USGS). Sendo as simulações relativamente curtas, não se considerou variabilidades na TSM. A precipitação estimada pelo satélite GOES foi a variável base para este estudo (Hidroestimador - algoritmo desenvolvido para estimativas de precipitação em tempo real, que utiliza uma relação empírica exponencial entre a precipitação estimada por radar e a temperatura de brilho do topo das nuvens, extraídas do canal infravermelho do satélite GOES-12). De uma maneira geral, as intensidades das precipitações ocorridas e simuladas foram similares, oscilando entre 0 (zero) e 100 (cem) mm/dia. A distribuição espacial, entretanto, foi marcada por significativas diferenças quando os diferentes esquemas de cumulus são utilizados. Visualmente, em ambos os casos, o esquema de parametrização que apresentou resultados com a forma mais parecida com a dos dados observados foi o Kain-Fritsch (Grell-3 ocupando a segunda posição). Já Tiedtke apresentou o resultado cuja forma mais se desviou do formato obtido com os dados observados (New Tiedtke ocupou a segunda posição do fim da lista). Esses são resultados preliminares e maior confiança na decisão em relação à escolha da parametrização de cumulus mais adequada será obtida através da análise de mais casos e da elaboração de um estudo estatístico (a ser finalizado e publicado) quantificando os eventuais desvios.

**Palavras Chave:** WRF, Parametrização Cumulus, Modelagem.



# XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



---

## SENSITIVITY OF WRF CUMULUS PARAMETERIZATION OVER NORTHEAST REGION OF BRAZIL - A CASE STUDY

V. P. Silva Filho<sup>(1)</sup>, E. B. Santos<sup>(1)</sup>, A. M. B. Cavalcante<sup>(1)</sup>, A. W. Gandu<sup>(2)</sup>, L. P. Maia Junior<sup>(3)</sup>.

(1) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Eusébio, CE, Brasil, CEP 61.760-000.

(2) Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, Fortaleza, CE, Brasil,

CEP 60.115-221. (3) Centro Universitário Estácio do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil,  
CEP 60.810-270.

**ABSTRACT:** The simulation numerical models of the atmosphere's behavior emerge as strong tools on describing and detailing the occurrence of atmospheric systems. Its accuracy depends on the parameterization of the mechanisms that the model cannot solve. The Weather Research and Forecasting - WRF stands out as successor to the MM5, and can be found in the literature through the many results already presented. The objective of this work is, through a case study, to find which WRF 3.7 convection schemes, best represents the weather conditions that occur over the Northeast of Brazil (Neb) region. For this study, two cases were selected. One on January 13, 2016 over Piauí state, peaked at around 19:00 (local time). And other starting on March 30, 2016 and peak around approximately 03:00 the following day (local time), consisted initially of three individual cells and covered a large area centered in southern Ceará state with scope in neighboring states. The convective parameterization schemes available and used in this version of WRF were: Kain-Fritsch, Betts-Miller-Janjic, Grell-Freitas, Grell-3, Tiedtke, New SAS, New Tiedtke and Grell-Devenyi. Sixteen simulations (one for each parameterization scheme and chosen case) were held to Neb, with grid centered at latitude 6 ° S and longitude 38 ° W, with spatial resolution of 20 km, vertical resolution of 41 levels, with pressure at the top atmosphere of 10 hPa, and comprising periods of 60 hours with outputs every 1 hour, and the first 12 hours of spin-up. The data used as initial and boundary conditions were the analysis of the National Centers for Environmental Prediction (NCEP), NCEP Final Analysis (FNL), with spatial resolution of 1 ° x 1 ° and time of 6 hours. The field data were obtained from the United States Geological Survey (USGS). Being relatively short simulations, it was not considered variabilities in SST. The GOES satellite estimated precipitation (Hydroestimator - algorithm developed for estimation of precipitation in real time using an exponential empirical relationship between precipitation estimated by radar and the brightness temperature of the cloud top, extracted from infrared channel GOES-12) was the base variable for this study. In general, the intensities of simulated rainfall and occurred were similar, ranging from zero (0) and one hundred (100) mm / day. The spatial distribution, however, was marked by significant differences when different cumulus schemes are used. Visually, in both cases, the used parameterization scheme that results presented with the most similar shape with the observed data was Kain-Fritsch (Grell-3 occupying the second position). On the other hand, Tiedtke presented the results which form more deviated from the shape obtained with the observed data (New Tiedtke occupied the second position in the bottom of the list). These are preliminary results and greater confidence in the decision regarding the choice of the most appropriate cumulus parameterization is obtained by analysis of more cases and the development of a statistical study (to be finalized and published) quantifying the possible deviations.

**Keywords:** WRF, Cumulus Parameterization, Modelling