
**CONVECTION-PERMITTING ENSEMBLE FORECAST SYSTEM
USING THE MODEL BRAMS: A STRATEGY FOR SELECTION OF
INITIAL AND BOUNDARY CONDITIONS FROM THE
CPTEC/INPE GLOBAL ENSEMBLE FORECAST SYSTEM**

Ariane Frassoni¹, Ricardo Siqueira¹, Carlos Frederico Bastarz¹, Saulo R. Freitas²,

¹Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, SP, Brasil (ariane.frassoni@cptec.inpe.br)

²USRA/GESTAR, National Aeronautic and Space Administration, Godard Space Flight Center, Greenbelt, MD, EUA

Abstract:

The main goal of this work is the development of a regional ensemble weather forecast system in convection-permitting simulations to comply for severe weather events forecasts in Brazil using the downscaling technique driven by the Global Ensemble Forecast System (SPCON) of CPTEC/INPE. The approach adopted in this study lies in the idea of reducing the number of SPCON members with horizontal spacing 100km for performing initially to 20km and then 2km using the model Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modeling System (BRAMS), still retaining a large fraction of the driving-ensemble variability. Furthermore it is possible to reduce the computational cost to run a system in high-resolution mode. We used the SCANTEC tool (from the acronym in Portuguese to "Sistema Comunitário de Avaliação de modelos Numéricos de Tempo e Clima" or the Community Tool for weather and climate evaluation models) from the use of different statistical metrics to determine the members of the global set that showed better performance for the period 14-24 November 2014. Another technique evaluated was the method of cluster used operationally in the French meteorological center Météo-France. Both techniques showed good performance in reducing the number of members from 15 members to 8 plus the mean member. Although the SCANTEC is easy tool to use and that provides different statistical metrics, it was noted that different methodologies returned distinct sets, making more difficult the analysis of the reduction. The cluster technique considered the use of meridional and zonal wind components, geopotential height, relative humidity in the pressure levels of 500hPa, 700hPa and 850hPa for forecasts of 6h and 30h. All values of these fields were concatenated to produce a large number of vectors to then generate the cluster. This methodology showed more effective for determining the reduced set of members as it resulted in only a list of 8 members. Finally, BRAMS was run with a horizontal grid spacing



of 20km with using the members chosen by the cluster technique. The next steps consist in performing BRAMS with downscaling from 20km to 2km over a region with severe weather event occurrence during the period of study.

Keywords: BRAMS, ensemble forecast, cluster technique

**SISTEMA DE PREVISÃO POR CONJUNTOS EM ESCALA
CONVECTIVA UTILIZANDO O MODELO BRAMS: ESTRATÉGIA
DE SELEÇÃO DE CONDIÇÕES INICIAIS E DE CONTORNO A
PARTIR DO SISTEMA DE PREVISÃO POR CONJUNTOS GLOBAL
DO CPTEC/INPE**

Resumo: O objetivo principal deste trabalho é o desenvolvimento de um Sistema de Previsão de Tempo por Conjuntos em escala Regional para atender à demanda por previsões de eventos meteorológicos severos sobre o Brasil a partir da técnica de *downscaling* dinâmico do Sistema de Previsão de Tempo por Conjuntos Global (SPCON) do CPTEC/INPE (SPCON). A abordagem adotada neste estudo reside na ideia de reduzir o número de membros do SPCON com espaçamento horizontal de 100km para a realização *downscaling* para inicialmente 20km e posteriormente 2km com o uso do modelo *Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modeling System* (BRAMS), ainda mantendo uma fração importante da variabilidade do conjunto total. Com isso, também tem-se a redução do custo computacional ao executar um sistema em alta resolução em modo de conjuntos. Foi utilizado o Sistema Comunitário de Avaliação de modelos Numéricos de Tempo e Clima (SCANTEC) a partir do uso de diferentes métricas estatísticas para determinar os membros do conjunto global que apresentaram melhor desempenho para o período de 14 a 24 de novembro de 2014. Outra técnica avaliada foi o método de *cluster* utilizado operacionalmente do sistema de previsão por conjuntos do centro meteorológico francês de Meteorologia, o Météo-France. As duas técnicas utilizadas demonstraram um bom desempenho em reduzir o número de 15 membros globais para 8 membros mais a média do conjunto. Apesar de o SCANTEC ser uma ferramenta de fácil utilização e que disponibiliza diferentes métricas estatísticas, notou-se que diferentes metodologias retornam distintos conjuntos, dificultando a análise da redução. A técnica de *cluster* considera o uso das variáveis vento meridional e zonal, altura geopotencial, umidade relativa do ar nos níveis de pressão de 500hPa, 700hPa e 850hPa das previsões de 6h e 30 horas. Todos os valores desses campos foram concatenados para produzir o maior número de vetores para então gerar o *cluster*. Esta metodologia demonstrou ser mais eficaz para a determinação do conjunto reduzido de membros, uma vez que resultou em apenas uma lista de 8 dos membros do conjunto a serem utilizados. Desta forma, o modelo BRAMS foi executado com espaçamento horizontal de 20km com os membros determinados pela técnica de *cluster*. As próximas etapas deste trabalho consistirão em realizar a redução de escala de 20km e posteriormente para 2km em uma região de ocorrência de evento severo de tempo durante o período de estudo.



Palavras-Chave: BRAMS, previsão por conjuntos, técnica de *cluster*