



## NUMERICAL FORECASTING OF THE INTENSE AND LONG LASTING FOG IN THE SALGADO FILHO AIRPORT - PORTO ALEGRE

J. M. S. Afonso <sup>(1)</sup>, N. Fedorova <sup>(2)</sup>, V. Levit <sup>(2)</sup>, G. A. Muanza <sup>(2)</sup>, and J. P. Nobre <sup>(2)</sup>

(1) Center for Weather Forecast and Climate Studies, National Institute for Space Research, Cachoeira Paulista, Brazil (joaoafonso19@gmail.com) (2) Institute of Atmospheric Sciences, Federal University of Alagoas, Maceió, Brasil.

**ABSTRACT:** Fog events cause socioeconomic damages in many regions of the world. It cause the airports closing for long time. For example, in a period of 11 years more than 1117 hours of interrupted operation occurred in the Salgado Filho airport with the majority because of the fog. Therefore, the aim of this work is to study the physical processes of the fog formation and of the fog forecasting by the PAFOG model, in the longest event occurred in 2008, in the Salgado Filho airport. The following data from the airport: 1) direction (°) and wind speed (knots), 2) visibility (m), 3) present time, 4) cover clouds (eighths) and base height (legs), T and Td (°C) and pressure (hPa) were used. Synoptic systems acting in the region at the fog hours were analyzed with the data: 1) Satellite images in IR channel of GOES-12 from NOAA; 2) NCEP and CFSR reanalysis models with 2,5° x 2,5° of spatial resolution every 6 hours. The following fields were generated and analyzed: 1) SLP (hPa), 2) layer thickness (gpm), streamlines and wind magnitude (m/s), 4) vertical velocity profile (Pa/s). For the thermodynamic study the radiosondes data from the University of Wyoming were used. The PAFOG model was used to simulate fog forecasting, which has the best availability for the fog inside an air mass. It features 4 modules (dynamic, microphysics, radiation and low vegetation) and can be used in 2 ways: 1) Fog (initialized profile with UR>80% below 400 m) and 2) Stratus (initialized profile with UR>80% below 1500 m). Firstly, the model was initialized with the radiosondes data for 2 forecasting every 12 hours and then it was initialized with CFSR data with 0,5° x 0,5° resolution for 3 forecasting every 6 hours. The longest fog (11h 40min) occurred 0300 UTC on 05/07/2008, with the minimum visibility of 50 m (strong). The fog was formed in the cold wave of the baroclinic anticyclone. The next weather conditions were registered: wind speed of up to 3 knots from NE-SE, UR of 100%, clear sky and pressure of 1018-1020 hPa (QNH). The T and Td profiles showed a wet layer from the surface up to 983 hPa, radiation inversions (997-995 hPa) and subsidence inversion (983-936 hPa). The vertical velocity profile showed sinking (1000-800 hPa and 650-450 hPa). Forecasting made by PAFOG model with the initialization of CFSR presented the event in all simulations (15, 9 e 3 h antecedence). The best forecasting was obtained with 15 h antecedence, with 57 m of the visibility and 13 h of duration. The forecasting with the initialization of radiosondes data were satisfactory with 15 h antecedence (visibility of 160 m and 8 h of duration). The forecast results with the PAFOG model were satisfactory in the most forecasting. The unsatisfying forecast were obtained due to the errors of the dew point extrapolation of 2 m height for the surface in the initialization with CFSR and due to the necessity of the model adaptation for the region.

**Key words:** Fog, PAFOG, Porto Alegre.



# XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



## PREVISÃO NUMÉRICA DE NEVOEIRO INTENSO E DE LONGA DURAÇÃO NO AEROPORTO SALGADO FILHO - PORTO ALEGRE

**RESUMO:** Os eventos de nevoeiros causam prejuízos socioeconômicos em várias regiões do mundo. Nos aeroportos, os nevoeiros causam encerramento das atividades por longas horas. Por exemplo, em um período de 11 anos foram mais de 1.117 horas de operações interrompidas no aeroporto Salgado Filho, a maioria por conta de nevoeiros. Por isso, o objectivo desse trabalho é estudar os processos físicos de formação e o resultado do modelo de previsão de nevoeiro PAFOG do evento de maior duração ocorrido no ano de 2008 no aeroporto Salgado Filho. Os seguintes dados do Aeroporto foram usados: 1) direção (°) e velocidade do vento (nós), 2) visibilidade (m), 3) tempo presente, 4) cobertura de nuvens (oitavos) e altura da base (pés), T e Td (°C) e pressão (hPa). Sistemas sinópticos atuantes na região na hora do nevoeiro foram analisados com os dados: 1) imagens de satélite no canal IR do GOES-12 da NOAA; 2) modelos de reanálise NCEP e CFSR com 2,5° x 2,5° de resolução espacial a cada 6 horas. Foram gerados e analisados os seguintes campos: 1) PNM (hPa), 2) espessura da camada (m), linhas de corrente e magnitude dos ventos (m/s), 4) Perfil de velocidade vertical (Pa/s). Para o estudo termodinâmico foi utilizado dados de radiossonda da University of Wyoming. O modelo usado para simulação da previsão foi o PAFOG que funciona para nevoeiro dentro de uma massa de ar. Dispõe de 4 módulos (dinâmico, microfísica, radiação e vegetação baixa) e pode ser usado de 2 modos: 1) Nevoeiro (perfil inicializado com UR>80% inferior à 400m) e 2) Stratus (perfil inicializado com UR>80% inferior à 1500m). Primeiramente o modelo foi inicializado com dados de radiossonda para 2 previsões a cada 12 horas. Depois o modelo foi inicializado com dados do CFSR com 0,5° x 0,5° para 3 previsões a cada 6 horas. O nevoeiro de maior duração (11:40h) se formou às 0300UTC do dia 05/07/2008, com visibilidade mínima de 50 m (forte). O nevoeiro foi formado na onda fria do anticiclone baroclínico. As condições de tempo foram: velocidade do vento até 3 nós de NE-SE, UR de 100%, céu limpo e pressão de 1018-1020hPa (QNH). O perfil de T e Td mostrou camada úmida da superfície até 983hPa e inversões de radiação (997-995hPa) e de subsidência (983-936hPa). O perfil de velocidade vertical mostrou subsidência (1000-800hPa e 650-450hPa). As previsões pelo modelo PAFOG com inicialização do CFSR acertaram o evento em todas as simulações (15, 9 e 3 h de antecedência). A melhor previsão foi com 15h de antecedência com visibilidade de 57m e duração de 13h. As previsões com inicialização de radiossonda foram satisfatórias com 15h de antecedência (visibilidade de 160m e duração de 8h). Os resultados das previsões com o PAFOG foram satisfatórios na maioria das previsões. As previsões não satisfatórias foram devido aos erros da extrapolação do ponto de orvalho de 2m para a superfície na inicialização com o CFSR e devido à necessidade de adaptar o modelo para a região.

**Palavras chave:** Nevoeiro, PAFOG, Porto Alegre.