

A instalação do sistema de Modelagem Numérica WFR no ICEA

Por Capitão Especialista em Meteorologia MIGUEL Ângelo Vargas de Carvalho e Suboficial QSS BMT Roberto Tadeu de Araújo



Numa clara afirmação da sua aplicabilidade em diferentes áreas, em particular nas atividades aeronáuticas e aeroespaciais, o Weather Research and Forecasting (WRF) vem sendo amplamente empregado como ferramenta que representa o estado da arte na previsão numérica do tempo. Com a sua implementação, o Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA) consegue estar inserido no crescimento natural das pesquisas na área de previsão operacional do tempo, ao disponibilizar prognósticos das condições do tempo em alta resolução para todas as Regiões de Informação de Voo (FIR) do território brasileiro, com o objetivo de auxiliar os órgãos tomadores de decisão no gerenciamento do fluxo do tráfego aéreo.

Introdução

Um dos principais objetivos operacionais da meteorologia é a previsão do tempo com o intuito de determinar em um período futuro e com o máximo de exatidão possível como os fenômenos atmosféricos irão se comportar em um determinado local. A análise das condições do tempo é baseada em vários dados, atmosféricos e oceânicos, com possível relevância na previsão e coletados diariamente de várias estações meteorológicas distribuídas ao redor do mundo. Com o desenvolvimento tecnológico verificado nos últimos anos, tornou-se possível realizar o processamento dessas informações de forma otimizada e automática e gerar prognósticos de tempo por meio de sistemas denominados de modelos de Previsão Numérica de Tempo (PNT). Em suma, o modelo de PNT é um sistema desenvolvido em computador com a finalidade de simular o comportamento da atmosfera. Isto é possível, porque ele resolve um conjunto de equações matemáti-

cas baseadas nas leis físicas, aplicadas para atmosfera, de modo a prever o estado futuro da atmosfera partindo de condições iniciais observadas. As informações e os prognósticos meteorológicos confiáveis são ferramentas essenciais que possibilitam a segurança das operações aéreas, o conforto dos passageiros e o estabelecimento de rotas mais rápidas e econômicas para as aeronaves.

Weather Research and Forecasting (WRF)

No Brasil, o responsável pelas informações e prognósticos meteorológicos para a aviação é o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA). Por intermédio da Portaria DECEA 009/SDAD, de 06 de outubro de 2008, foi constituído o Grupo de Trabalho (GT) do Programa de Modelagem Numérica do Tempo (PMNT). Os participantes do GT são oriundos de diferentes organizações do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro

(SISCEAB), da especialidade de Meteorologia, na sua maioria com curso de pós-graduação (nível Mestrado), ou com conhecimentos específicos da área da Tecnologia da Informação (TI). O PMNT visa proporcionar prognósticos de alta resolução para áreas de maior fluxo da navegação aérea nacional, o que possibilita um aumento do detalhamento das informações meteorológicas e da qualidade da previsão do tempo para o SISCEAB.

O ICEA mantém operacionalmente a 5ª Geração do Modelo de Mesoscala (MM5). O GT, com o intuito de acompanhar os novos avanços na área de previsão numérica de tempo, escolheu o Weather Research and Forecasting (WRF) como o próximo modelo a ser implementado no ICEA. O WRF é a última geração de modelo numérico de previsão do tempo que servirá tanto para a operacionalidade dos centros meteorológicos como para as pesquisas atmosféricas. As características do modelo que mais se destacam são: os múltiplos núcleos di-

nômicos, sistema variável de assimilação de dados tridimensional e uma estrutura de software que permite o paralelismo computacional, bem como a extensibilidade do sistema. Pode ser instalado em diversas plataformas computacionais (p. ex. Linux), é muito portátil, flexível, de domínio público e disponibilizado gratuitamente pela internet. O modelo pode ser executado tanto para situações atmosféricas idealizadas como situações reais, em um espectro amplo de aplicações em escalas horizontais que variam de milhares de quilômetros a poucos metros. O sistema de modelagem do WRF compreende diversos componentes (Fig. 1). Os principais são: no pré-processamento o WRF Preprocessing System (WPS); inicialização do WRF (real); execução do WRF; e pós-processamento (ARWpost).

Instalação do Modelo WRF no ICEA

O projeto de instalação do modelo WRF é desenvolvido no ICEA em parceria com o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) e o Centro Nacional de Meteorologia Aeronáutica (CNMA), sob a coordenação do GT de PMNT. No ICEA, a instalação do WRF foi realizada para quatro regiões (domínios, D1) diferentes com cobertura para todas as FIR do território brasileiro (Fig.2). Para cada domínio existe outro "aninhado" (D2), escolhido devido a sua importância para as atividades aeronáuticas e aeroespaciais, como o gerenciamento do fluxo do tráfego aéreo e lançamento de foguetes.

A instalação do WRF foi realizada com sucesso nos quatros domínios selecionados, destacando-se por (pela):

a) oferecer os mais recentes avanços da física, modelagem numérica e assimilação de dados, pois pertence à última geração de modelos numéricos de previsão de tempo;

b) aumentar a performance dos recursos computacionais, em virtude de possuir uma arquitetura de software pronta para o processamento paralelo;

c) ausência de custos com a compra de licença para software, pois o WRF é disponibilizado gratuitamente e sua codificação é aberta;

d) flexibilidade quanto a sua instalação e configuração. Exemplos de produtos gerados para o domínio principal da grade SUDESTE são mostrados na Figura 3. Maiores detalhes da instalação, bem como a visualização dos produtos gerados pelo modelo WRF podem ser encontrados na página do ICEA (www.icea.gov.br/climatologia/modelagemWRF.html).

