

II WORKSHOP EM MODELAGEM DE TEMPO E CLIMA  
UTILIZANDO O MODELO ETA:  
ASPECTOS FÍSICOS E NUMÉRICOS

29 de maio - 2 de junho de 2007

LIVRO DE RESUMOS

## II WORKSHOP EM MODELAGEM DE TEMPO E CLIMA UTILIZANDO O MODELO ETA: ASPECTOS FÍSICOS E NUMÉRICOS

### ORGANIZADORES:

Nome	Instituição	e-mail
Chou Sin Chan	CPTEC/INPE	<a href="mailto:chou@cptec.inpe.br">chou@cptec.inpe.br</a>
Claudine Dereczynski	IGEO/UFRJ	<a href="mailto:claudine@acd.ufrj.br">claudine@acd.ufrj.br</a>
Gustavo Sueiro	CPTEC/INPE	<a href="mailto:sueiro@cptec.inpe.br">sueiro@cptec.inpe.br</a>
Jorge Luís Gomes	CPTEC/INPE	<a href="mailto:gomes@cptec.inpe.br">gomes@cptec.inpe.br</a>
Josiane Fonseca Bustamante	CPTEC/INPE	<a href="mailto:josi@cptec.inpe.br">josi@cptec.inpe.br</a>
Margarete Domingues	LAC/CTE/INPE	<a href="mailto:margarete@lac.inpe.br">margarete@lac.inpe.br</a>
Paulo Nobre	CPTEC/INPE	<a href="mailto:pnobre@cptec.inpe.br">pnobre@cptec.inpe.br</a>

### PALESTRANTES:

Nome	Instituição	e-mail
Borivoj Rajkovic	Universidade de Belgrado	<a href="mailto:bora@ff.bg.ac.yu">bora@ff.bg.ac.yu</a>
Fedor Mesinger	NCEP	<a href="mailto:Fedor.Mesinger@noaa.gov">Fedor.Mesinger@noaa.gov</a>
Michael Ek	NCEP	<a href="mailto:michael.ek@noaa.gov">michael.ek@noaa.gov</a>
Chou Sin Chan	CPTEC/INPE	<a href="mailto:chou@cptec.inpe.br">chou@cptec.inpe.br</a>
Julio Chagas	CPTEC/INPE	<a href="mailto:julio@cptec.inpe.br">julio@cptec.inpe.br</a>

## II WORKSHOP EM MODELAGEM DE TEMPO E CLIMA UTILIZANDO O MODELO ETA: ASPECTOS FÍSICOS E NUMÉRICOS

### MONITORES:

Nome	Instituição	e-mail
André de Arruda Lyra	CPTEC/INPE	<a href="mailto:lyra@cptec.inpe.br">lyra@cptec.inpe.br</a>
Diego Chagas	CPTEC/INPE	<a href="mailto:diego@cptec.inpe.br">diego@cptec.inpe.br</a>
Eduardo Batista Moraes Barbosa	CPTEC/INPE	<a href="mailto:eduardo@cptec.inpe.br">eduardo@cptec.inpe.br</a>
Jorge Luís Gomes	CPTEC/INPE	<a href="mailto:gomes@cptec.inpe.br">gomes@cptec.inpe.br</a>

### ORGANIZAÇÃO:

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE  
Associação de Pesquisadores do LBA – APLBA

### APOIO:

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq  
Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CEPTEL  
Centro de Referência para Energia Solar e Eólica – CRESESB  
Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS

HOME PAGE: <http://www.cptec.inpe.br/worketa>

# RESUMOS

## **Avaliação qualitativa do desempenho do modelo operacional Eta com resolução de 20km para dois casos de eventos severos sobre a cidade de São Paulo (SP)**

Alana Pontes

Grupo de Previsão do Tempo - CPTEC/INPE

Rodovia Presidente Dutra, km 40, Cachoeira Paulista, São Paulo.

[gpt@cptec.inpe.br](mailto:gpt@cptec.inpe.br)

Este trabalho teve como objetivo avaliar qualitativamente o desempenho do Modelo Regional ETA sobre a atuação de dois casos de eventos severos que provocaram grande impacto na comunidade da cidade de São Paulo (SP). O modelo ETA tem resolução horizontal atual de 20km, roda operacionalmente no Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) e é utilizado como ferramenta de referência pelo Grupo de Previsão de Tempo (GPT). Os dois eventos ocorreram durante os dias 31 de março e 3 de abril de 2007, respectivamente, e estiveram associados à presença de células convectivas isoladas sobre a cidade de São Paulo (SP). Ambos os casos ocorreram no período da tarde e tiveram associados fortes temporais acompanhados de granizo e rajadas de vento que ultrapassaram os 70 Km/h. Esses sistemas convectivos formaram-se dentro de um ambiente predominantemente barotrópico, tendo como padrão de circulação dominante a atuação de um vórtice ciclônico em altos níveis. Os resultados analisados mostraram que o modelo ETA teve grande dificuldade em prever chuva em ambos os casos, porém a análise de diferentes variáveis meteorológicas combinadas desenvolvidas no GPT permitiu prognosticar condições de ocorrência de tempo severo com até 72hs de antecedência. Uma das possíveis explicações para esta falta de previsibilidade pode ser a ausência de um sistema dinâmico com uma maior componente baroclínica, já que os dois eventos foram bastante isolados devido à presença de uma forte componente termodinâmica. A avaliação qualitativa dos eventos extremos aqui apresentados mostra a participação de diferentes escalas espaciais e temporais que interagem entre si. A complexidade destas interações impede uma relação factual de causa e efeito, mas aponta para a necessidade de levar em conta as diversas forçantes envolvidas para uma melhoria das parametrizações do modelo operacional ETA na busca de um aperfeiçoamento das previsões meteorológicas.

## **Avaliação da previsão de vento a 50 m de altura gerada pelo modelo Eta-5 km para a região Nordeste**

Andre de Arruda Lyra (1), Sin Chan Chou (2),  
Enio Bueno Pereira (3), Antonio Leite de Sá (4)

(1,2,3) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Pta, SP, Brasil

(4) Centro de Pesquisa de Energia Elétrica, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Email: lyra@cptec.inpe.br

A previsão de vento é uma informação essencial em diversos setores da sociedade e principalmente no planejamento da produção de energia eólica. O objetivo principal do trabalho é avaliar as previsões da intensidade do vento próximo a superfície utilizando o modelo Eta. Os dados observados de 4 localidades da região Nordeste do Brasil foram comparados com dados extraídos do modelo Eta para a caixa de grade que continha as localidades. Um conjunto de integrações foi realizado com o modelo regional Eta para o prazo de 72 horas durante o mês de setembro e foram utilizadas as previsões de 24-48 horas. O melhor uso das previsões requer conhecimento do grau de erro das incertezas da previsão. Foram calculados o ciclo diurno médio e a raiz do erro quadrático médio. Comparações com resolução de 40 km (versão operacional) mostraram que o aumento da resolução horizontal foi extremamente benéfico. O modelo Eta na resolução de 5km acompanhou razoavelmente bem a curva da observação em alguns períodos do dia. Entretanto, nota-se uma pequena defasagem entre as curvas observadas e as previstas nos horários de aumento da velocidade do vento.

## **Mapeamento eólico para o Nordeste**

Sin C. Chou (1), Arthur C. Paiva Neto (2), Diego J. Chagas (3),  
Andre A. Lyra (4), Enio B. Pereira (5)

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, SP, Brasil  
Email: [chou@cptec.inpe.br](mailto:chou@cptec.inpe.br)

Este trabalho mostra o mapeamento eólico para o Nordeste a partir de simulações do Modelo Eta em 10 km de resolução horizontal. O mapeamento foi construído a partir de ciclos diurnos das últimas 24 h de simulação para o período de 2 anos, 2004 e 2005. A média anual e sazonal são apresentadas para os ventos a 50m e o fator de forma,  $k$ , da distribuição de Weibull. As regiões de ventos anuais mais intensos e de maiores  $k$  se encontram na divisa entre Piauí e Ceará, na divisa entre Piauí e Pernambuco, em várias áreas na Chapada Diamantina na Bahia, litoral e faixa em pontos altos da Serra da Borborema no Rio Grande do Norte e Pernambuco, litoral e algumas regiões altas no Ceará. Comparação com outro mapeamento, mostra concordância entre as áreas.

## **Previsão de vento à superfície no Nordeste do Brasil utilizando o modelo Eta: Estudo de sensibilidade**

André A. Lyra (1), Sin Chan Chou (2)

(1,2) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, SP, Brasil  
Email: lyra@cptec.inpe.br

O objetivo principal do trabalho é avaliar as previsões da intensidade do vento, próximo a superfície, do Modelo Eta e realizar experimentos numéricos para reduzir os erros destas previsões. O ajuste do modelo requer realizar testes de sensibilidade com alguns parâmetros relacionados com o esquema de turbulência como, por exemplo, o coeficiente que relaciona o comprimento de rugosidade entre os fluxos mecânicos e térmicos e as funções de estabilidade de Paulson. Testes com a resolução horizontal e vertical na camada limite também foram realizados e são apresentados neste trabalho. Os dados de vento observados de 4 localidades da região Nordeste do Brasil foram usados para comparar com os dados extraídos do modelo Eta, para a caixa de grade que continha as localidades. Para um melhor uso das previsões é necessário o conhecimento do grau de erro associado às incertezas da previsão. Foram calculados o ciclo diurno médio e medidas estatísticas para quantificar o desempenho do Modelo. Os campos médios da magnitude do vento de cada experimento e sua diferença em relação ao experimento controle são apresentados com o intuito de determinar a sensibilidade do modelo a cada parâmetro. Comparações do modelo com resolução horizontal de 10 e 5 km mostraram que o aumento da resolução horizontal foi benéfico. O modelo Eta na resolução de 5km acompanhou razoavelmente bem a curva da observação em alguns períodos do dia. Entretanto, nota-se uma pequena defasagem entre as curvas observadas e as previstas nos horários de aumento da velocidade do vento, nestes instantes o modelo subestima os ventos. Em geral, o modelo Eta teve pequena variação entre os experimentos numéricos para os campos de velocidade do vento a 10 e 50 m. Entretanto, as maiores diferenças aparecem quando se aumenta o parâmetro que relaciona os comprimentos de rugosidade mecânico e térmico. Apesar do estudo se basear em uma série curta, estes experimentos indicaram a dificuldade do modelo em representar a alta variabilidade temporal dos ventos observados.

**Centro Nacional del Medio Ambiente  
Fundación CENMA**

**Claudio Cortes  
Av. Larraín 9975, La Reina, Santiago, Chile  
[www.cenma.cl](http://www.cenma.cl)**

CENMA es una institución creada por los Gobiernos de Chile y de Japón en el año 1995. Fue creado debido al creciente deterioro ambiental del país, impactando la salud de la población, el desarrollo nacional y la integración a la economía mundial, la carencia de equipos científico-técnicos para abordar estudios en materias ambientales y de contaminación y el requerimiento urgente de contar con información especializada para adoptar las medidas que protejan la salud de la ciudadanía y el medio natural. Su creación ha sido posible gracias al trabajo conjunto de la Universidad de Chile y la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) y su implementación se desarrolla mediante un Programa de Cooperación Técnica entre las Agencias de Cooperación Internacional de los Gobiernos de Japón (JICA) y Chile (AGCI).

Su misión es brindar apoyo científico-técnico al Estado, a nivel de Investigación, Desarrollo y Formación de Recursos Humanos en materias ambientales, su objetivo principal es el de contribuir a la formulación e implementación de políticas de protección ambiental y al desarrollo del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, en conformidad con la Constitución Política de Chile.

CENMA está conformado por las unidades principales de: Laboratorio de Química Ambiental, Laboratorio de Bioensayos, Laboratorio de Modelación y Análisis atmosférico, Unidad de Capacitación y Unidad de Salud.

Las principales fortalezas de CENMA son: ser un Centro Nacional configurado por el Estado, para dar sustento al Sistema Nacional de Gestión Ambiental desde el ámbito de la investigación científica y tecnológica con capacidades integradas para abordar estudios científicos complejos de la realidad ambiental del país, ser un Centro Nacional con la misión de formar Recursos Humanos para el Sector Público, tanto a nivel de los Gobiernos Municipales, Regionales y Central, como de las demás Instituciones del Estado, tener Laboratorios acreditados con la ISO 17025 por el Gobierno de Quebec, Canadá, para apoyar al sector Público y Privado en el ámbito nacional e internacional y ser un Centro Nacional con vocación pública para apoyar la Política de Cooperación Internacional de Chile con países de la Región.

**Validação dos fluxos de calor e do balanço radiativo nos prognósticos do modelo regional Eta/NOAH utilizando umidade de solo estimada: Resultado Preliminares.**

Daniel Andrés Rodríguez(1), Sin Chan Chou(1), Javier Tomasella(1)

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, SP, Brasil

E-mail: [dandres@cptec.inpe.br](mailto:dandres@cptec.inpe.br)

No presente trabalho são discutidos resultados preliminares de avaliação dos prognósticos de fluxos de calor e do balanço de radiação realizados com o modelo Eta/NOAH. As rodadas do modelo foram realizadas sobre uma pequena área, englobando a micro-bacia instrumentada ZF2 (Igarapé Cuieiras) próxima à cidade de Manaus. Foram realizados experimentos utilizando condições iniciais de umidade do solo mais realistas, fornecidas pelo modelo de balanço hídrico no solo operacional no CPTEC/INPE, e variações nos valores de alguns parâmetros do solo. As validações foram realizadas utilizando observações provenientes da micro bacia instrumentada ZF2 e da torre meteorológica do Projeto de Grande Escala da Biosphera-Atmosphera (LBA), K34.

## **Um estudo da situação atmosférica em janeiro de 2007 e sua consequência na precipitação em Macapá**

Daniel Gonçalves das Neves (1), Edmir dos Santos Jesus (2), David Mendes(3), Mônica Cristina Damião Mendes (4), Alan Cavalcanti da Cunha (5), Lediane Leão de Oliveira (6), George Arnaud Tork Façanha (7) Jonathan Castro Amanajás (8), Alzira Marques Dutra (9)

Núcleo de Hidrometeorologia e Energias Renováveis-NHMET/IEPA-AP, Brasil  
E-mail:daniel.neves@iepa.ap.gov.br

O estado do Amapá nos últimos anos experimentou uma diminuição na qualidade das chuvas, especialmente sobre a capital do Macapá. Esse déficit das chuvas está diretamente associado à presença anômala da intensidade e posicionamento dos sistemas causadores de chuva sobre essa região. Esse estudo pretendeu analisar o comportamento dos sistemas meteorológicos de larga escala em comparação com a climatologia, bem como, verificar sucintamente se a característica adversa da qualidade das chuvas em janeiro de 2007 é uma resposta das mudanças climáticas que vem afetando o globo. Para tanto foi usado dados de reanálises do NCEP das componentes zonal e meridional do vento e da umidade específica em diversos níveis da atmosfera. Inicialmente analisamos a característica da atmosfera em janeiro de 2007 e posteriormente para anos cuja precipitação correspondeu apenas a 20% da normal climatológica. Os demais anos selecionados foram 1992 e 2003, anos esses onde foi observado também o mesmo comportamento observado em janeiro de 2007, isto é, uma forte divergência de umidade na baixa e média troposfera, movimento descendentes em grande parte do Amapá e ventos intensos de nordeste (associado a presença de um sistema de alta pressão anômalo). Ressalta-se ainda durante os períodos analisados a presença de El Niño com características de fraco a moderado.

## **Estudo do potencial eólico para a Ilha de Marajó - PA**

Eliude I. C. Segundo (1), Enio B. Pereira (2)

(1,2) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brazil  
Email: eliude@cptec.inpe.br

Atualmente a sociedade científica tem discutido amplamente alguns assuntos como o Aquecimento Global, Efeito Estufa, Protocolo de Kyoto, porque existe uma grande preocupação com os impactos das mudanças climáticas devido a grande emissão de gases pela queima de combustíveis fósseis, intensificando o efeito-estufa e aquecendo ainda mais o planeta. Assim, espera-se elaborar uma nova proposta para melhor configurar a matriz de geração de energia elétrica para toda a região da Ilha de Marajó, baseada numa maior utilização de fontes renováveis e limpas a fim de estabelecer um novo modelo de geração para todas as áreas isoladas que vivem a mesma realidade energética da área de estudo. O objetivo principal deste trabalho é obter uma melhor aproximação para a climatologia do vento para a Ilha de Marajó através de 3 metodologias, sendo uma delas usando o modelo ETA além de determinar o potencial eólico, estimar a produção total de energia elétrica e estabelecer cenários de quantidades de carbono na atmosfera evitadas com o emprego da geração eólica. O Brasil possui um grande potencial de energia eólica ao longo de todo ano, principalmente nas regiões costeiras, como se pode verificar através do Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (2001). Assim, pela região de estudo se localizar no litoral, espera-se confirmar as indicações do Atlas (Figura 5), de que a Ilha de Marajó possui setores com bom potencial eólico propícios a se instalar geradores, como é o caso dos setores norte e nordeste da ilha, onde se localiza a cidade de Soure. Com este trabalho, espera-se elaborar uma nova proposta para melhor configurar a matriz de energia elétrica de toda a região, baseada numa maior utilização de fontes renováveis, para atender plenamente a demanda de energia pela população e promover um melhor e maior desenvolvimento econômico da região estimulando ainda mais a atividade turística e industrial na região.

## **"Finite-volume" Eta, and a Case of a Catastrophic Zonda Wind**

Fedor Mesinger (1, 3), Sin Chan Chou (2), Dusan Jovic (3), Jorge Gomes (2), and Lazar Lazic (4)

- 1) Earth System Science Interdisciplinary Center, Univ. Maryland, USA
- 2) CPTEC/INPE, Cachoeira Paulista-SP, Brazil
- 3) NCEP/Environmental Modeling Center, Camp Springs, Maryland, USA
- 4) Institute of Meteorology, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

Quite a few efforts have been made to benefit from formally (Taylor series based) high order accuracy schemes in weather prediction models, and no clear success resulted. Hypothesis has been advanced earlier that the reason might well lie in the inconsistency in our doing "physics", in which grid point values are treated as grid-box averages, and dynamics, when they are treated as point samples of smooth functions. Physics forcing of "boxes" produces box-to-box noise, which acts against the assumption of Taylor expansion. With finite-volume schemes dynamics is also treated box wise, and this inconsistency is not present.

The Arakawa flux-type schemes used in the Eta in horizontal, in combination with quasi-horizontal eta coordinate surfaces, amounts to very nearly the finite-volume approach. To have the vertical differencing also finite-volume a piecewise linear scheme was implemented for the vertical advection of the dynamical variables in the Eta. Experiments were made at CPTEC and at NCEP/EMC on a case of catastrophic zonda wind of 11 July 2006, testing the impact of the sloping steps refinement of the eta discretization, and of this change to finite-volume piecewise-linear vertical advection. Considerable increase in the downward motion in the lee of the Andes, perhaps by about 20 percent, resulted from the sloping steps refinement. An even greater improvement was obtained due to the finite-volume vertical advection, resulting in near-surface warming almost as much as the observed 24 K/6 h at the synoptic station San Juan.

## Avaliação do modelo ETA durante um episódio de ZCAS

Fernanda Araújo Cerqueira(1), Claudine Pereira Dereczynski(2), Chou Sin Chan(3)

(1,3) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, Cachoeira Paulista, SP, Brasil

(2) Departamento de Meteorologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Email: [fernanda@cptec.inpe.br](mailto:fernanda@cptec.inpe.br)

### RESUMO

Neste trabalho é realizada uma avaliação do Modelo Regional Eta (resolução de 40 km), durante um evento de ZCAS estabelecido no período de 27/12/2002 a 07/01/2003. O objetivo é identificar os potenciais e as limitações do modelo para prever este tipo de fenômeno. Índices de instabilidade são utilizados com a expectativa de auxiliar na previsão da localização e intensidade dos núcleos de precipitação mais intensa. Os resultados mostraram que o modelo apresenta bom desempenho na previsão da localização da faixa de precipitação associada à ZCAS, contudo ele não é capaz de prever os máximos isolados de precipitação embebidos neste cinturão. O modelo também apresentou um bom desempenho na previsão da localização dos sistemas tipicamente presentes nos eventos de ZCAS, tais como a Alta da Bolívia, o cavado do Nordeste e o cavado da ZCAS. Porém, o modelo superestimou a largura e a intensidade da banda de máxima umidade específica na região da ZCAS. O conhecido índice K e os índices CK e CITT propostos neste trabalho, mostraram-se eficientes para prever chuvas intensas durante este evento. Outros índices testados (Conv, Convw, ILEV, ITT e CILEV) não indicaram bons resultados, o que pode estar relacionado a resolução do modelo, que é baixa para detectar condições mais intensas de instabilidade. Desta forma, os limiares adotados para alguns índices poderiam estar inadequados para a resolução do modelo utilizada ou para a região estudada.

## Utilização de técnicas computacionais na correlação entre modelo atmosférico e ocorrência de descargas atmosféricas em Mato Grosso do Sul

Kárin Tupikin(1) , Moacir Lacerda(2)

(1,2) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil.

Email: [karintupikin@hotmail.com](mailto:karintupikin@hotmail.com)

[marmoa@terra.com.br](mailto:marmoa@terra.com.br)

O trabalho a ser desenvolvido em MS relaciona técnicas computacionais úteis na correlação de modelagem atmosférica com a ocorrência de raios no Mato Grosso do Sul que se encontra no centro da América do Sul e possui uma área de 358.159 Km<sup>2</sup> e um regime de chuvas de verão e inverno seco. Para entender e prever efeitos de mudanças e interações utilizaremos modelos atmosféricos dinâmicos que diagnosticam o comportamento do perfil atmosférico e um conjunto de variáveis meteorológicas correlacionando com os dados observados de raios. Serão utilizadas técnicas computacionais que processam um grande volume de dados (espaço-temporais) e compactam essas informações. Usaremos uma metodologia de mineração de dados previamente desenvolvida por Politi (2005)\* em que a base de dados formada de dados de descarga elétrica, nuvem-solo serão tratados usando a teoria dos conjuntos aproximativos e correlacionados com índices de instabilidade obtidos de estações de radiossondagem e dados de inicialização de modelo meteorológico de meso-escala. Os núcleos convectivos são caracterizados por meio de traçadores associados a atividades termoelétricas, utilizando dados de descargas elétricas atmosféricas do tipo nuvem-solo obtidos de um SLT (Sistema de Localização de Tempestades), dados para inicialização do modelo Eta/CPTec e índices de estabilidade obtidos em estações de radiossondagem. Para efeito de caracterização utilizam-se regras de decisão do software ROSETTA de mineração de dados. Essa metodologia permite o monitoramento espaço-temporal dos núcleos de descarga ativos bem como auxilia na análise quantitativa da influência de alguns parâmetros meteorológicos na atividade convectiva. Entretanto pretendemos implementar essa metodologia computacional dando um enfoque mais meteorológico para aplicação no Estado de Mato Grosso do Sul.

\*Resultados dessa metodologia são apresentados em Politi, J., Implementação de Uma Metodologia Para Mineração de Dados Aplicada ao Estudo de Núcleos Convectivos, Dissertação de Mestrado, INPE, São José dos Campos 2005. 149p.0; (INPE-14165-TDI/1082).

## **Influência da precipitação na variação do nível d'água e na profundidade de raízes em uma microbacia do Cerrado**

Laura De Simone Borma (1), Paulo José Brugger (1), Odair José Manfroí (1), Dariusz Kurzatkowski (2)

(1) Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Brasil

(2) Bolsista LBA - Experimento em Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia

Email: [laura@uft.edu.br](mailto:laura@uft.edu.br)

As previsões acerca dos efeitos das mudanças climáticas e do desflorestamento sobre a precipitação e sobre o futuro das florestas tropicais úmidas têm alertado para uma possível diminuição das chuvas na região Amazônica, com conseqüente alteração dos ecossistemas vegetais. A savanização da floresta amazônica em decorrência da diminuição da precipitação e ocorrência de períodos de seca mais prolongados seria uma das conseqüências ambientais expressivas das alterações no clima em escala regional e global. Por outro lado, a captação de água pelas raízes das plantas tem sido apontada como um fator importante no controle das florestas sempre verdes, na Amazônia. Dentre os fatores responsáveis pela sobrevivência e adaptação da vegetação ao estresse hídrico citam-se, além do tipo de vegetação, a profundidade das raízes, a profundidade do nível d'água e o tipo de substrato (solo ou rocha). O presente trabalho visa investigar, através de pesquisas de campo em uma microbacia na região de fronteira entre a floresta amazônica e o cerrado, no Estado do Tocantins, a relação entre a profundidade do nível d'água, o tipo de solo e a profundidade de raízes em diversas formações vegetais - cerrado senso restrito, cerradão, campo limpo, campo sujo e mata ripária. A dinâmica da variação do nível d'água no solo será avaliada em termos da precipitação incidente. Devido à escassez de dados meteorológicos observacionais, no país como um todo e, em particular, na região norte, simulações provenientes de modelos regionais de clima apresentam-se como uma alternativa promissora para o fornecimento da distribuição espacial da precipitação. Além de trabalharem com uma abrangência espacial dificilmente adquirida com a implantação de estações de monitoramento, os dados provenientes de modelos de clima, depois de validados, permitem a realização de projeções futuras de mudanças climáticas sobre o comportamento do sistema em estudo. Uma das metas do presente trabalho consiste em investigar o potencial de utilização dos dados provenientes do modelo regional de clima, ETA, na microbacia em questão.

## **Análise dos Dados do Satélite NOAA no Estado do Mato Grosso do Sul Utilizando a Transformada de Ondeleta**

Haroldo A.S.P. Leite (1), Edson Kassar (2), Moacir Lacerda (3)

(1,2,3) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil.

Email: [haroldospl@gmail.com](mailto:haroldospl@gmail.com); [kassar@nin.ufms.br](mailto:kassar@nin.ufms.br); [marmoa@terra.com.br](mailto:marmoa@terra.com.br).

Nosso trabalho consistiu em analisar dados remotos coletados pelo sensor AVHRR - Advanced Very High Resolution Radiometer a bordo do satélite NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration com resolução nominal de 20km x 20km, referentes à região do Estado de Mato Grosso do Sul, na parte Centro Oeste do Brasil, nos anos de 1985 a 1989. Esses dados remotos estão classificados como IVDN (Índice de Vegetação de Diferença Normalizada) e TS (Temperatura de Superfície), por tipo de cobertura vegetal, cujas coordenadas se referem especificamente a regiões do Pantanal e do Cerrado.

O objetivo principal da nossa pesquisa foi aplicação da Transformada de Ondeleta - TO utilizada para filtragem desses dados remotos, buscando encontrar uma correlação entre o IVDN e TS, através da Análise de Multiresolução (AMR). As aplicações destas novas técnicas de filtragem visam melhorar a interpretação dos dados remotos de satélite, já que os mesmos são afetados por atenuadores naturais e geométricos, tais como, o arrastamento do satélite pela atmosfera, nuvens, aerossóis, dentre outros fatores que dificultam sua interpretação.

Através da Correlação entre IVDN e TS determinadas pelos coeficientes de correlação e de determinação  $R$  e  $R^2$ , respectivamente, verificamos a validade do filtro aplicado para cada tipo de coberturas vegetais, separados por Latitude e Longitude. Os resultados encontrados, aplicando esse novo tipo de filtro, apresentam uma melhora de  $R = -0,745$  e  $R^2 = 55,5\%$  para a Arbórea Densa - Sd, Latitude:  $-18,00$ ; Longitude:  $-56,02$ , que está compreendida na Região da Savana (Cerrado) existindo também mais três formações com diferentes níveis fisionômicos. Essa vegetação recobre cerca de 22.742 km<sup>2</sup> (65,6% do MS). Cujas áreas apresentam solos com relativa deficiência em bases trocáveis, muito lixivados e por vezes concrecionários. Foram utilizados os mesmos processos de filtragem para outros tipos de vegetação.

A justificativa de nosso trabalho está direcionada no planejamento das práticas agrícolas, na escolha de espécies que melhores adaptam para diferentes condições bioclimáticas em determinadas regiões, na seleção de datas favoráveis para plantio e colheitas, reduzindo em custo e tempo de resposta a determinação de tais previsões. Pretende-se estudar como os modelos de previsão utilizam o IVDN e quais metodologias são utilizadas para a sua implementação computacional. Outro estudo que pretendemos fazer com base em imagens de satélite é detalhar matematicamente o IVDN de forma a considerar quadrículas mistas (parcialmente preenchidas com vegetação e solo).

**INPE ETA CCS experiments: Preliminary results over South America**

Julio Pablo Reyes Fernandez (1) Igor Pisnitchenko(2) Tatiana A. Tarasova(3)

Center for Weather Forecasting and Climate Studies - CPTEC  
National Institute for Space Research - INPE, Cachoeira Paulista, SP, Brasil  
Email: [jpablo@cptec.inpe.br](mailto:jpablo@cptec.inpe.br)

Based on the running of INPE ETA model for Climate Change Simulations (CCS), we analyzed the temperature and precipitation distribution over South America for period 1979-1983. The model was initialized and update each 6 hours at the lateral boundaries by the National Centers for Environmental Predictions (NCEP) / Department of Energy (DOE) reanalysis II data. The model results of temperature and precipitation over select regions of South American continent are compared with Climate Research Unit (CRU) and Global Precipitation Climatology Project (GPCP) data and are discussed. The preliminary results show that the INPE ETA model CCS simulates well the spatial distribution when compared with observations.

## **Verificação dos modelos ETA (CPTEC/INPE) e WRF-ARW (EPAGRI/CIRAM) com dados de superfície das estações meteorológicas automáticas e convencionais do Estado de Santa Catarina: Resultados preliminares**

Marcelo R. de Moraes (1), Rafael Censi Borges (1), Joelma Miszinski (1)

(1) Centro de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (EPAGRI/CIRAM, Florianópolis, SC, Brasil  
Email: marcelom@epagri.rct-sc.br

Esta verificação é feita comparando as observações obtidas nas estações de superfície com os valores previstos pelos modelos nos pontos de coordenadas correspondentes à estas estações. Os valores previstos pelos modelos são adquiridos através de um script em GrADS, que fixa os pontos de coordenadas de cada uma das estações, e automaticamente obtém o valor previsto pelo modelo no referido ponto. A interpolação utilizada é a de Cressman (padrão do GrADS). Não estão sendo feitas correções de altitude para estes valores obtidos do modelo. As variáveis que estão sendo comparadas inicialmente são: temperatura do ar (2m), umidade relativa do ar, direção e velocidade do vento (10m) e pressão atmosférica (reduzida ao nível médio do mar). Estamos comparando os valores das variáveis para 12, 24, 36 e 48 de horas de previsão avante. Foram compilados os índices estatísticos MAE (mean absolute error) e BIAS (bias). O primeiro dá uma idéia do erro médio absoluto, como o próprio nome diz, tanto para mais ou para menos, que os modelos tem para cada uma das variáveis. Quanto mais próximo de zero, melhor o acerto do modelo. O bias, conhecido também como erro médio, dá uma idéia do desvio médio (ou tendência) do modelo em relação à uma variável. Ele pode ser positivo ou negativo. Quando é positivo ou negativo, diz-se que o modelo está tendendo a superestimar ou subestimar a variável. No caso da temperatura, por exemplo, isto é conhecido como warm bias ou cold bias. Quanto mais próximo de zero, melhor o resultado também. Esta verificação teve início no dia 17 de março deste ano (2007), e portanto já temos aproximadamente mais de dois meses de comparação. Este trabalho deve se tornar rotina diária no Setor de Previsão do Tempo e Clima da EPAGRI/CIRAM, e poderá servir, por exemplo, para os meteorologistas terem uma idéia dos erros médios dos modelos por períodos (meses ou estações). Também poderemos com bases nos dados brutos, quantificar os erros típicos dos modelos por estação (localidade ou região). Isto poderá servir para o meteorologista ter uma idéia do erro médio por localidade e portanto "pesar" esta informação na hora de elaborar sua previsão com base no modelo em questão.

Em termos gerais podemos dizer que a versão de WRF que estamos rodando aqui no CIRAM tem uma performance muito similar a do modelo ETA com uma pequena vantagem em termos de previsão de umidade, em torno de 3%. De resto os resultados são muito parecidos. A versão de WRF utilizada nesta verificação tem as seguintes características:

Modelo: WRF-ARW 2.2 (dezembro 2006). Última versão.  
 Resolução horizontal: 36 km.  
 Níveis na vertical: 38 (primeiro nível a 50 m)  
 Passo de tempo (timestep): 80 segundos  
 Parametrização de Cúmulus: Kain-Fritsch 2  
 Microfísica: WSM 3-class  
 Radiação de onda longa: esquema rrtm  
 Radiação de onda curta: esquema Dudhia  
 Modelo de solo: Noah land-surface model  
 Camada limite: esquema YSU  
 Inicialização e condições de contorno: Dados do modelo GFS (AVN) com 1 grau de resolução a cada 3 horas.

**Aplicação das técnicas de Mineração de Dados como complemento às previsões estocásticas univariadas de vazão natural: estudo de caso para a bacia do rio Iguaçu**

Marcio Cataldi(1), Carla da C. Lopes Achão(2) , Bruno Goulart de Freitas Machado(1), Simone Borim da Silva(1) e Luiz Guilherme Ferreira Guilhon(1)

<sup>1</sup> Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<sup>2</sup> Planning Engenharia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Email: cataldi@ons.org.br

Este trabalho apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação de técnicas de mineração de dados e de Redes Neurais com treinamento bayesiano, para o balizamento da escolha da melhor previsão de vazões naturais do sistema de modelos estocásticos PREVIVAZ. Para aplicação desta técnica, foram utilizadas informações de precipitação observada e prevista, além das vazões naturais verificadas nas últimas semanas que antecederam a previsão. O estudo foi realizado para os aproveitamentos hidrelétricos de Foz do Areia e Salto Santiago na bacia do rio Iguaçu. Os resultados obtidos indicam que a utilização desta ferramenta pode ser uma solução simples e eficaz para a diminuição dos erros de previsão em horizonte semanal de vazão natural nesta bacia.

## **Análise das previsões de precipitação obtidas com a utilização do modelo Eta como insumo para modelos de previsão semanal de vazão natural**

Marcio Cataldi(1), Christiane Osório Machado(1), Luiz Guilherme Ferreira Guilhon(1), Sin Chan Chou(2), Jorge L. Gomes(2) e Josiane Ferreira Bustamante(2)

<sup>1</sup> Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, SP, Brasil

Email: cataldi@ons.org.br

Nesse estudo é apresentada uma análise da previsão de precipitação do modelo numérico Eta para dez dias à frente, bem como a descrição física do modelo, a história de sua operação e uso no CPTEC/INPE desde o ano 1994. Estas previsões foram utilizadas em diversos modelos de previsão de vazões naturais no Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS. Os resultados indicam que a previsão de precipitação do modelo Eta não apresenta erros sistemáticos que pudessem ser tratados através de técnicas estatísticas tradicionais. Além disso, essas previsões, em geral, subestimam os maiores valores de precipitação observada e possuem um melhor desempenho quando grupadas em três ou mais dias. Mesmo considerando esses aspectos, quando esta informação é inserida como dado de entrada, os modelos de previsão de vazões apresentam melhor desempenho.

## **Estudo de Caso de Chuvas Intensas entre os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo**

Marcos Pristo (1), Jessica Guimarães (2) e Claudine Dereczynski (3)

Departamento de Meteorologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro,  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
claudine@acd.ufrj.br

Neste trabalho é realizado um estudo de caso de chuvas intensas que ocorreu entre o norte do Estado do Rio de Janeiro (RJ) e o sul do Espírito Santo (ES), durante a passagem de um sistema frontal (SF) entre os dias 30 e 31 de janeiro de 2007. Após a chegada do SF, configurou-se um evento de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que permaneceu atuando na região até o dia 09 de fevereiro de 2007. De acordo com a Defesa Civil as chuvas fortes provocaram transbordamentos, deslizamentos e inundações afetando um total de 14555 pessoas entre os dias 31 de janeiro e 2 de fevereiro de 2007. Uma análise sinótica (em coordenadas isobárica e isentrópica), a partir dos dados da Reanálise do National Center for Environmental Prediction - National Center for Atmospheric Research (NCEP/NCAR) e imagens de satélite é realizada para o período estudado. As previsões do modelo Eta (40 km de resolução horizontal) são confrontadas com os campos da Reanálise do NCEP/NCAR com o objetivo de determinar a performance do modelo para prever o sistema em questão. Os resultados da análise do campo de pressão atmosférica ao nível médio do mar (PNMM) do dia 30/01 as 12 Z mostra a presença de um centro de baixa pressão de 1007 hPa a aproximadamente 30°S/40°W que se aprofunda, durante o dia seguinte, apresentando lento deslocamento zonal para o oceano. Nota-se a localização do cavado associado com o sistema de baixa pressão na altura da divisa dos Estados do RJ e ES. No campo de divergência de umidade configura-se uma região de convergência de aproximadamente 50 g.kg-1.dia-1 na região do centro ciclônico, associado ao SF. No campo de omega em 500 hPa nota-se uma região de máximo movimento ascendente (-0,8 Pa.s-1) no centro da baixa pressão. Em altos níveis nota-se a configuração de sistemas tipicamente associados com a ZCAS, tais como a Alta da Bolívia (AB) e o Vórtice Ciclônico do Nordeste (VCN). A análise isentrópica na superfície de temperatura potencial de 305 K mostra que o centro do vórtice ciclônico configura-se a aproximadamente 35°S/40°W, numa altura de 1600 mgp. O escoamento em torno deste vórtice mostra uma esteira transportadora fria à esquerda do mesmo, levando ar frio (cerca de 2°C) desde 3200 mgp (latitude de aprox. 40°S) até 1400 mgp (latitude de aprox. 25°S) e uma esteira transportadora quente, (com ar a aprox. 18°C), na direção oposta. A avaliação das previsões de 24-h do modelo ETA indica que a intensidade da chuva foi subestimada, contudo o modelo conseguiu captar o padrão espacial da precipitação associado ao SF. No campo de PNMM, o modelo apresenta boa performance para prever a intensidade e localização do centro da baixa associada ao SF. No campo de umidade específica, observa-se valores superestimados em torno de 2 g.kg-1. A região de máxi-

mo movimento ascendente é prevista a oeste de sua posição na Reanálise do NCEP/NCAR. Nos altos níveis, tanto o VCN quanto a AB são bem representados pelo modelo.

## **Padrões multi-escala temporais das previsões do modelo Eta em Miranda (MS): análise preliminar.**

Margarete O. Domingues(1) LAC/CTE/INPE, Chou Sin Chan(2) CPTEC/INPE  
Odim Mendes Jr.(3) DGE/CEA/INPE, Paulo Vital (4) PIBIC/INPE  
margarete@lac.inpe.br

Os efeitos multi-escala temporal e espacial dos fenômenos atmosférico podem ser determinantes na previsão meteorológica. Atualmente uma das ferramentas usadas para a previsão desses fenômenos são os modelos de previsão de tempo regionais. Neste trabalho apresentam-se as características multi-escala temporal das previsões de curto e longo prazos do modelo Eta para o ponto de grade que contém Miranda (MS), no período de 15 de janeiro a 30 de maio de 2002. Previsões de curto prazo são as previsões de tempo usuais com integrações de 24, 48 e 72 horas, geradas a partir dos dados provenientes das análises do NCEP. As previsões de longo prazo são integrações para até 4,5 meses, que são usadas para previsões climáticas sazonais. São analisados dados de temperatura do ar, umidade relativa, pressão e vento à superfície. Para a avaliação das características multi-escala é usada a transformada wavelet contínua, usando a wavelet-mãe de Morlet da família 6. São avaliados o escalogramas dessas variáveis. Os principais resultados dessa análise apontam para uma variabilidade da energia do sinal localmente entre as previsões de curto prazo e também entre as de curto e de longo prazo na escala diurna-semanal. De um modo geral, também, a previsão de longo prazo apresenta mais estruturas nas escalas diurna para a temperatura.

### **Agradecimentos:**

Paulo Vital agradece ao CNPq pela bolsa de IC Margarete Domingues e Odim Mendes Júnior agradecem o suporte financeiro ao CNPq (Projeto Universal).

## **Analysis of an Extreme Precipitation Episode over the Central Subtropical Andes using the ETA-PRM Regional Model**

Maximiliano Viale (1) Federico Norte (2) Silvia C. Simonelli (3)

Programa Regional de Meteorología (PRM), Instituto Argentino de Nivología,  
Glaciología y Ciencias Ambientales, CRICYT-CONICET, Av. Ruiz Leal s/n, Mendoza,  
Argentina

E-mail: maxiviale@prmarg.org

The high mountain of central subtropical Andes ( $30^{\circ}/36^{\circ}$  S) and the central Chile region (windward of the mountain range) have a winter precipitation regime. The extreme precipitation episodes are not so frequent and when they do occur, there are severe socio-economical impacts specially on transportation and commerce. Snowfall over the high mountain of the Andes is the product of complex interactions between the synoptic scale flow and the mesoscale topography. The heavy rain and snowstorm event occurred during August 26th - 28th 2005 over the Central Andes of Argentina and Chile is investigated using the ETA-Programa Regional de Meteorología (PRM) regional model, and also it is evaluated as a potential forecasting tool. The ETA-PRM model is a regional version of 40-km ETA-Centro de Previsao de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC-Brazil) South American continent. The ETA-PRM model is integrated with horizontal resolution of 15 km and 38 vertical levels over the central Chile and central-western Argentina region from  $40^{\circ}$ S to  $29^{\circ}$ S and from  $75^{\circ}$ W to  $56^{\circ}$ W. The initial condition and the lateral boundaries were taken from the 40km ETA-CPTEC analysis; and the time integration began at 1200 UTC 25 Aug 2005, some hours (48h -72h) before the occurrence of the maximum precipitation intensity, and ended at 1200 UTC 29 Aug 2005 (96-h forecast), in order to forecast the beginning and ending of the episode. This extreme episode caused floods in Santiago de Chile city with many houses overflowed and hundreds of people damaged; the international Chile-Argentina roadway was closed during many hours; and strong Zonda wind gusts were observed over the plains of San Juan province in Argentina. In particular on high areas of the Santiago de Chile, the total precipitation of the event reached 151 mm and the maximum precipitation accumulated in 24 hours was 65.7 mm on August 27th. Simultaneously over the high Cordillera in Punta de Vacas meteorological station (some miles to the east of the international boundary), the snowfall reached 44 mm in 24 hours also overcoming the August monthly mean. The synoptic situation was characterized by a clear baroclinic zone (polar frontal zone) between  $30^{\circ}$ S and  $40^{\circ}$ S denoted in 1000/500 hPa thickness and linked with an intense westerly flow at 500 hPa; and at surface level, a low pressure belt with a typically surface cyclones family (Bjerknes system) to the south of this frontal zone was noted. The model was able to forecast several aspects of this event analyzed, such as heavy liquid and solid precipitation and the Zonda wind occurrence observed at some stations on the downslopes of central Andes. The spatial model precipitation

simulated has maximum upstream of the high crest and a very large zonal precipitation gradient downstream, showing the great blocking effect of the Andes mountain range. In contrast, the model had some difficulties over both sides of the Andes capturing lower magnitude of 10-m wind and 2-m dewpoint temperature, larger 2-m temperature daily range, and the cold fronts passages nearly six-hour later.

## Impacto do Transporte de Momentum em Sistemas Convectivos

Paulo R. Bastos de Carvalho(1), Sin Chan Chou (2), Margarete O. Domingues(3)

(1) Pós-Graduação em Meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP e Centro Integrado de Defesa Aérea, Brasília-DF, Brasil

(2) Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, SP, Brasil

(3) Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada, Centro de Tecnologias Especiais, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brasil

Email: [paulorb@cptec.inpe.br](mailto:paulorb@cptec.inpe.br)

Na convecção, o movimento vertical das parcelas de ar devido às variações da flutuabilidade induzidas pela mistura turbulenta, modifica o perfil vertical de temperatura e umidade do ambiente, e também do vento horizontal. O campo de vento ambiente em presença de convecção profunda é modificado pela mistura vertical do momentum das nuvens. Este trabalho tem o objetivo de: introduzir o transporte de momentum convectivo no esquema de parametrização de convecção de Kain-Fritsch (KF); estudar a influência em uma coluna; aplicar em um caso; e mostrar as mudanças no campo de precipitação e divergência. Para este estudo, foi utilizado o modelo regional Eta com domínio 1 (D1), de 2000 x 2000 km, centrado em 24.5°S e 051°W, com resolução de 15 km na horizontal e 38 níveis (Eta15L38), e outro domínio (D2), de 200 x 200 km, inserido no D1, com resolução de 5 km na horizontal e 60 níveis (Eta05L60). A região do domínio 1 foi escolhida por estar numa posição geográfica de passagem de sistemas frontais e de formação de sistemas convectivos de mesoescala. O D2 foi centrado no Aeroporto de Foz do Iguaçu (25.55°S/54.57°W), devido à proximidade de sistema precipitante e a disponibilidade de radiossondagens para verificação. O tempo de integração foi de 48h com saídas horárias, para os dois domínios. As mudanças observadas nos campos de temperatura, umidade e vento podem ser percebidas apesar de pequenas. Será mostrada a mudança na estrutura e intensidade da precipitação após as integrações, bem como as alterações no campo dinâmico no entorno do sistema precipitante.

## Estudo de caso de um evento de Distúrbio Ondulatório de Leste utilizando o modelo regional Eta

Roger Rodrigues Torres(1) , Nelson Jesus Ferreira (2)

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, São José dos Campos, SP, Brasil

Email: [roger@cptec.inpe.br](mailto:roger@cptec.inpe.br)

Os Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOLs) são sistemas de escala sinótica que ocorrem em toda a baixa troposfera tropical e apresentam características singulares em cada região. Os DOLs que se formam na região do Oceano Atlântico Sul deslocam-se para oeste e intensificam-se na costa leste e norte do Nordeste brasileiro. Estes distúrbios apresentam oscilações com periodicidade de 3 a 9 dias, comprimento de onda entre 3200 e 6200 km, e velocidade de propagação entre 10 a 15 m/s. Entre os dias 11 e 12 de junho registrou-se precipitações acumuladas significativas no leste do NEB, na faixa compreendida entre o Recôncavo Baiano e o Rio Grande do Norte. Os acumulados mais significativos registrados pelo INMET às 12Z do dia 12 de junho foram: 95.2 mm em Salvador - BA, 62.2 mm em Recife - PE e 52.7 mm em Campina Grande - PB. Pelas imagens do satélite meteorológico GOES, no canal infravermelho, observou-se um aglomerado de nuvens deslocando-se para oeste e causando aumento de nebulosidade na costa leste do NEB nesse período. O Grupo de Previsão Operacional de Tempo do CPTEC classificou o sistema que atuou na região como DOLs. Com o intuito de diagnosticar as características meteorológicas, o presente estudo realizou análises sinóticas para a cidade de Recife durante o evento considerado. Simulações com o modelo regional Eta, com resolução de 10 km, foram realizadas para a região compreendida entre as latitudes de 14.5 °S e 4.3 °N e as longitudes de 52 °W e 27.5 °W, com tempo de integração de 72 horas, iniciando às 12Z do dia 10 de junho de 2006. Analisando as linhas de corrente em 850 hPa e a precipitação total observou-se um cavado invertido deslocando-se para oeste, aproximadamente das 18Z do dia 10 às 12Z do dia 12. Pode-se observar também que o modelo simula quantidades significativas de precipitação na região do cavado. Em Recife, as séries temporais do movimento vertical em 850 hPa indicam que os maiores valores de movimento vertical ascendente ocorreu nos dias 11 e 12 de junho, às 12Z e 18Z respectivamente. Analisando os perfis verticais do vento meridional verificou-se que a máxima velocidade meridional do vento ocorre entre os níveis de 900 e 750 hPa, com uma magnitude de aproximadamente 13 ms<sup>-1</sup>. Aparentemente os distúrbios que atingiram a costa leste do NEB entre os dias 11 e 12 de junho podem ser representados satisfatoriamente pelo modelo Eta com resolução de 10 km. A configuração da onda, no qual os ventos de sul localizavam-se na vanguarda do cavado, pode ter contribuído para o aumento da convergência e movimento ascendente nos baixos níveis, causando convecção profunda e conseqüente precipitação na região.

## Previsão de nevoeiro e visibilidade horizontal associada

Valdeci D.J. da França(1),Margarete O.Domingues(2), Sin Chan Chou (3)

(1) Pós-Graduação em Meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP e Centro Integrado de Defesa Aérea, Brasília-DF, Brasil

(2) Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada, Centro de Tecnologias Espaciais, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brasil

(3) Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, SP, Brasil

Email: [valdeci@cptec.inpe.br](mailto:valdeci@cptec.inpe.br)

A visibilidade horizontal é definida como a maior distância na qual um objeto negro de dimensões convenientes pode ser visto e reconhecido contra o horizonte. No Brasil, principalmente nas regiões Sul e Sudeste, a maioria das restrições às operações de pouso e de decolagem de aeronaves geradas por condições de tempo são provocados por redução da visibilidade horizontal associada a nevoeiros. O nevoeiro é definido como gotículas de água em suspensão na camada atmosférica contígua à superfície terrestre com visibilidade horizontal menor que 1000 m, ou seja, é uma nuvem com base em contato com o solo. A previsão de ocorrência de nevoeiros com a visibilidade horizontal associada para os aeroportos é dificultada por fatores locais. Os previsores anseiam em ter à disposição ferramentas que lhes auxiliem neste tipo de previsão. No caso da modelagem do nevoeiro temos com parâmetros importantes o conteúdo de água líquida, a concentração de gotículas e a umidade relativa. Este trabalho tem por objetivo de propor metodologia para auxiliar na previsão de nevoeiro e visibilidade. Foi realizada uma avaliação do índice de previsão de nevoeiro o Fog Stability Index (Índice de Estabilidade para Nevoeiro) - FSI - para uma previsão de 12 horas a partir de dados das 0000Z. Para estimativa da visibilidade horizontal duas técnicas são analisadas. Atualmente a visibilidade horizontal no modelo é estimada em função do conteúdo de água líquida previsto (Kunkel,1984). Uma outra metodologia está sendo testada, nela obtém-se a visibilidade horizontal em função do conteúdo de água líquida e da concentração de gotículas, obtida de dados experimentais conforme (Gultepe and Isaac., 2004). Os resultados mostram que com o conteúdo de água líquida atualmente calculado pelo modelo Eta, as duas metodologias são bem próximas. Todavia, o conteúdo de água líquida produzido pelo modelo é superestimado e na medida que inclui mais parâmetros, a metodologia de Gultepe et al (2006) apresenta valores ligeiramente melhores.

## **As Atividades do Serviço Meteorológico Marítimo Brasileiro (SMM)**

Luiz Claudio Monteiro da Fonseca

Centro de Hidrografia da Marinha, Niterói, RJ, Brasil

Email: lclaudio@smm.mil.br

O Centro de Hidrografia da Marinha (CHM), subordinado à Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) e com sede na cidade de Niterói, realiza serviços de hidrografia, oceanografia, cartografia e meteorologia, garantindo a qualidade das atividades de Segurança da Navegação nas áreas marítimas de interesse do Brasil. Uma das importantes tarefas atribuídas ao CHM é a operação do Serviço Meteorológico Marinho (SMM) brasileiro, órgão responsável pela produção e divulgação de previsões meteorológicas e oceanográficas para a área marítima do Atlântico Sul designada como Metarea V.

Dentre as atividades do SMM, estão a emissão de avisos de mau tempo, boletins de previsão de tempo e mar e, também, a confecção e disseminação de cartas meteorológicas, nos horários sinóticos de 00 e 12 HMG. Além disso, o SMM elabora e dissemina previsões especiais, apoiando atividades específicas, tais como operações de busca e salvamento, reboques e outras operações navais.

Dentre algumas destas atividades específicas mencionadas, pode-se citar o apoio à Missão das Nações Unidas para a Estabilização do Haiti (MINUSTHA), ao Programa Antártico Brasileiro, à Equipe de Vela do Brasil nas Olimpíadas de Atenas e aos Esportes Náuticos do XV Jogos Pan-americanos (Rio 2007).

Afim de manter-se preparado para o cumprimento de sua missão, o SMM gera produtos numéricos de previsão do tempo, em escala regional, baseados nos seus modelos atmosféricos, de ondas, oceanográficos e de deriva de objetos no mar, executados na Divisão de Previsão Numérica do CHM. Dessa forma, torna-se possível o prognóstico e monitoramento das condições de tempo e mar nas áreas específicas internacionais, possibilitando o atendimento das necessidades operacionais da MB em diversas regiões do globo e do navegante na costa brasileira.

Os principais produtos disseminados pelo SMM estão disponíveis na INTERNET, no website [www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo](http://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo), onde o navegante encontra desde a previsão do tempo para toda a METAREA V, até produtos numéricos específicos, como por exemplo, cartas de prognósticos de vento, ondas, precipitação, produtos para a região Antártica etc.

## COMPARAÇÃO DOS MODELOS GLOBAL E ETA DO CPTEC COM OBSERVAÇÕES NA RESERVA BIOLÓGICA DO JARÚ (RONDÔNIA)

*Claudine P. Dereczynski (1), Sin Chan Chou (2), Patrícia V. Waldheim (1), José A. Marengo (2) e Antonio O. Manzi (3)*

1 - Universidade Federal do Rio Janeiro (UFRJ)

2 - Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE)

3 - Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA)

claudine@acd.ufrj.br

### RESUMO

Comparações entre as previsões dos modelos global e regional Eta do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos e os dados medidos na Reserva Biológica do Jarú, em Rondônia, são realizadas para o período de 1º de julho a 1º de setembro de 2001. As séries temporais e os ciclos diurnos médios das previsões de 24 e 48-h da precipitação e dos fluxos de superfície de ambos os modelos são avaliados, confrontando-os com as observações. No modelo global os valores previstos da radiação de onda curta incidente e da radiação líquida são muito próximos aos observados, contudo verifica-se uma superestimativa das nuvens profundas e da precipitação, que necessitam portanto, de redução. A repartição da energia disponível resulta numa superestimativa dos fluxos de calor sensível e numa subestimativa dos fluxos de calor latente. Os fluxos de calor latente se elevam logo após as chuvas, mas decaem rapidamente após. Nenhuma melhoria na previsão de 48-h sobre a previsão de 24-h é observada. Com relação ao modelo Eta as previsões de precipitação são muito próximas às observações; contudo o modelo superestima a radiação de onda curta incidente, o que resulta num excesso de radiação líquida. Os fluxos de calor latente e de calor sensível são ambos superestimados. Pequena melhoria nas previsões de 48-h com relação às previsões de 24-h é observada. Em ambos os modelos as temperaturas próximas à superfície são superestimadas e a redução da radiação de onda curta incidente à superfície se faz necessária.