

Grupo de Trabalho de Modelagem Numérica da Atmosfera

Desenvolvimento do Modelo MONAN e Parametrizações Físicas

Apresentação para novos funcionários

Introdução à Modelagem Numérica da Atmosfera



O que é Modelagem Numérica da Atmosfera?

É a representação matemática e computacional dos processos físicos que ocorrem na atmosfera, utilizando equações diferenciais para descrever a dinâmica e termodinâmica atmosférica.



Importância para Previsão do Tempo e Clima

Os modelos numéricos são **ferramentas essenciais** para prever condições meteorológicas, eventos extremos e mudanças climáticas, auxiliando na tomada de decisões em diversos setores como agricultura, energia, transporte e gestão de desastres.



Histórico da Modelagem Atmosférica no Brasil

No Brasil, a modelagem numérica da atmosfera teve início na década de 1980, com o desenvolvimento de modelos regionais. Em 1994, foi criado o CPTEC/INPE, que se tornou referência na América do Sul em previsão numérica do tempo e clima. Atualmente, o **projeto MONAN** representa um novo paradigma na modelagem atmosférica brasileira.

O Projeto MONAN

O que é o MONAN?

Model for Ocean-land-Atmosphere prediction

Uma iniciativa interinstitucional liderada pelo INPE e MCTI para desenvolvimento de um sistema unificado de modelagem do Sistema Terrestre.

Objetivos do MONAN

- Desenvolver um sistema comunitário de modelagem
- Aprimorar a precisão das previsões de tempo e clima
- Responder aos desafios das mudanças climáticas



Gestão e Colaboração

O MONAN é gerido por um comitê científico que agrega esforços de:

- Universidades brasileiras
- Centros de pesquisa
- Autoridades em meteorologia e oceanografia
- Centros e universidades internacionais

Características do MONAN

Versão Inicial (1.0.0)

Baseada no núcleo dinâmico do modelo atmosférico

MPAS 8.0.1 (Model Prediction Across Scales), com parte da física obtida do MPAS e outra parte desenvolvida pela comunidade técnico-científica brasileira.

Componentes do Sistema

Atmosfera

Superfície e Solos Continentais

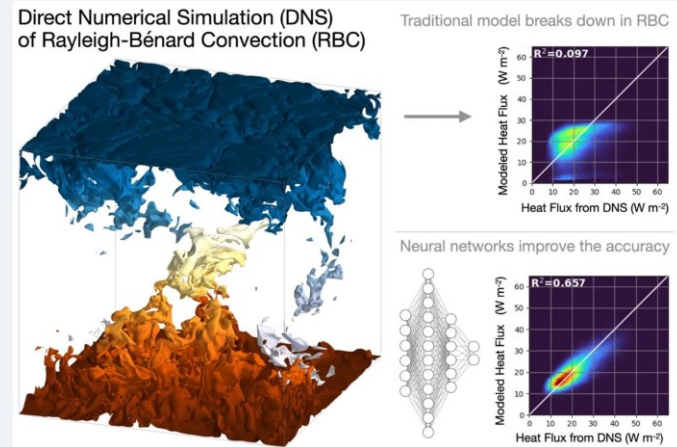
Oceanos e Criosfera

Assimilação de Dados do Sistema Terrestre

Processamento de Alto Desempenho

Métodos e aplicações de Inteligência Artificial

Aplicações



Características Principais

- **Unificado:** Adequado para escalas espaciais de fenômenos atmosféricos de 10^2 m a 10^3 km
- **Abrangente:** Escalas temporais de nowcasting, tempo, sub-sazonal, sazonal e mudanças climáticas

Parametrizações Físicas do MONAN

O MONAN tem sua versão inicial (1.0.0) baseada no núcleo dinâmico do modelo atmosférico **MPAS 8.0.1**. As parametrizações físicas são parcialmente derivadas do MPAS e parcialmente desenvolvidas pela comunidade científica brasileira.

Radiação: RRTMG

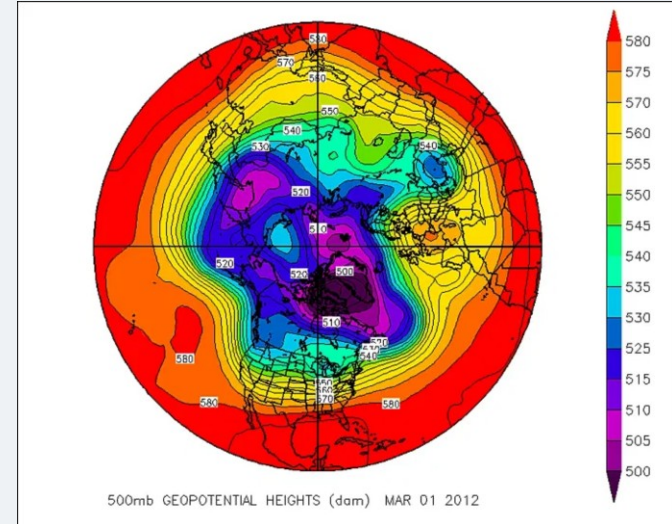
Esquemas RRTMG 5.0 para radiação de onda longa e curta, incluindo efeitos de aerossóis e acoplamento com microfísica e convecção.

Superfície Terrestre: NOAH

Modelo de superfície terrestre que simula processos de troca de energia, água e carbono entre solo, vegetação e atmosfera.

Microfísica de Nuvens: GFDL WSM6

Esquemas de microfísica de nuvens...



Convecção: SAS GF & Tiedtke

Esquemas de convecção profunda e rasa, com formulação trimodal, transporte convectivo e remoção úmida de traçadores.

Camada Limite Planetária (PBL): EDME YSU

Membros do Grupo de Trabalho



Dr. Saulo Ribeiro de Freitas

Líder do Projeto MONAN

Chefe da Divisão de Modelagem Numérica do Sistema Terrestre do INPE. Especialista em modelagem atmosférica e química da atmosfera.



Dra. Karla Longo

Pesquisadora Sênior

Especialista em modelagem atmosférica e química da atmosfera, com foco em aerossóis e poluição do ar. Colaboradora no desenvolvimento do BRAMS.



Dr. Jose Paulo Bonatti

Pesquisador Sênior

Especialista em modelos de circulação global. Contribuiu para o desenvolvimento do Brazilian Atmospheric Model (BAM).



Dra. Sin Chan Chou

Pesquisadora Sênior

Especialista em modelagem atmosférica regional, com foco no modelo Eta para previsões de tempo e clima, e projeções de mudanças climáticas.



Dr. Silvio Nilo Figueroa

Pesquisador

Especialista em modelagem climática e parametrizações físicas de sistemas convectivos. Contribuiu para o desenvolvimento do BAM.



Dr. Jorge Gomes

Pesquisador

Especialista em parametrizações físicas para modelos atmosféricos, com foco em esquemas de microfísica como o WSM6.



Dr. Paulo Kubota

Pesquisador

Especialista em avaliação de simulações climáticas e desenvolvimento de modelos

Contribuições e Áreas de Pesquisa



Modelagem Atmosférica

Desenvolvimento de parametrizações físicas para representar processos atmosféricos como convecção, microfísica de nuvens e radiação.



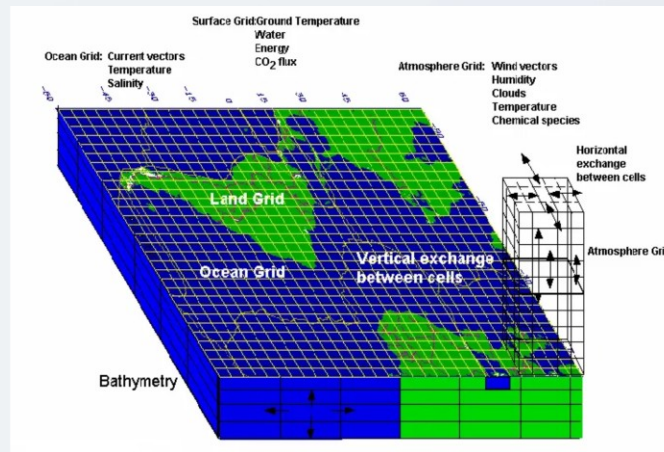
Acoplamento Oceano-Atmosfera

Integração de modelos oceânicos e atmosféricos para melhor representação das interações entre esses sistemas.



Assimilação de Dados

Desenvolvimento de técnicas para incorporar observações meteorológicas e melhorar as condições iniciais dos modelos.



Previsão de Eventos Extremos

Aprimoramento da capacidade de prever eventos meteorológicos severos como tempestades, secas e ondas de calor.



Desenvolvimento de Software