

# IMPLEMENTAÇÃO E PRIMEIROS TESTES DO MODELO DALES NO GRUPO DE MODELAGEM ATMOSFÉRICA DE SANTA MARIA

Douglas Lima DE BEM<sup>1,2</sup>, Franciano Scremin PUHALES<sup>1,2</sup>, Nórton Franciscatto DE PAULA<sup>1,3</sup>  
[douglaslima523@gmail.com](mailto:douglaslima523@gmail.com)

<sup>1</sup>Grupo de Modelagem Atmosférica de Santa Maria (GruMA, UFSM)

<sup>2</sup>Curso de Graduação em Meteorologia (UFSM)

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Meteorologia (PPGMET,UFSM)

## RESUMO

Os testes iniciais feitos pelo Grupo de Modelagem Atmosférica de Santa Maria(GruMA) com o modelo DALES (Dutch Atmospheric Large-Eddy) a partir de um estudo sobre a variação ocorrida no sistema atmosférico após a adição de uma forçante convectiva.Os resultados foram condizentes com os estudos sobre a camada limite planetária(CLP).

## ABSTRACT

The initials tests made by Atmospheric Modeling group of Santa Maria (GruMA) with the DALES(Dutch Atmospheric Large-Eddy) model initiating the study about the variation occurred in the atmospheric system after a addition of a convective forcing. The results were compatible with the studies about the planetary boundary layer.

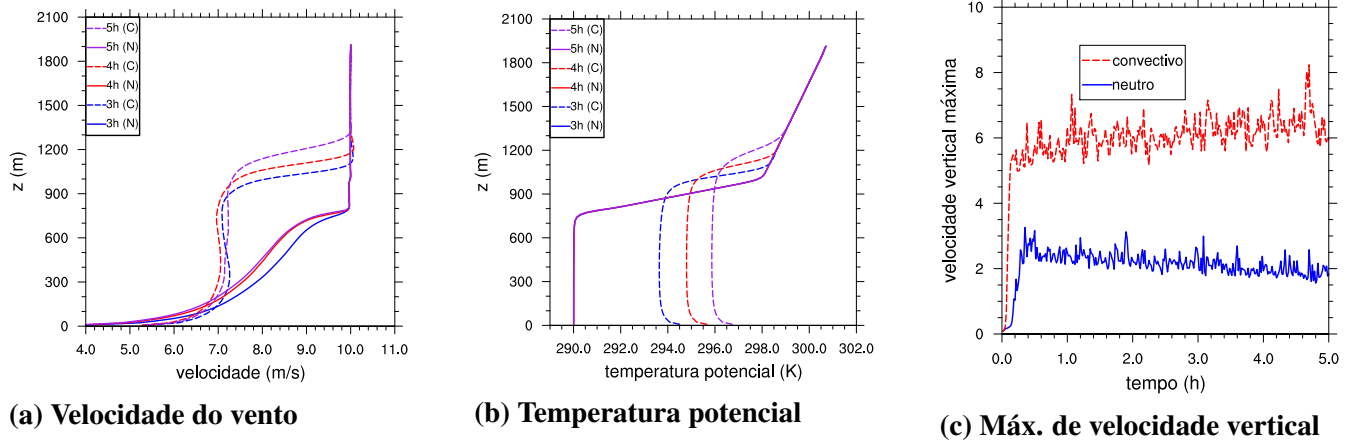
**Palavras chave:** DALES,CLP,Turbulência

## 1) INTRODUÇÃO

A camada limite planetária (CLP) é a região da atmosfera que tem seu escoamento diretamente afetado pela presença da superfície. Essa influência tornando o escoamento turbulento em toda a sua extensão, fazendo com que a CLP também seja definida como a porção a troposfera na qual os efeitos da turbulência sobre o escoamento são apreciáveis Businger (1981). Devido a complexidade do escoamento na CLP é usada a metodologia LES para simular estes casos, resolvendo numericamente as equações de movimento para os maiores turbilhões e parametrizando os efeitos da turbulência nas menores escalas, as quais tem comportamento quase universal. Neste estudo, a partir de dados obtidos, propõe-se a análise da influência de uma forçante convectiva no escoamento turbulento, como forma de avaliar o desempenho do modelo DALES e sua aplicabilidade no Grupo de Modelagem Atmosférica de Santa Maria.

## 2) METODOLOGIA

Neste estudo aplicou-se o DALES (Dutch Atmospheric Large-Eddy) Heus et al. (2010), modelo que simula os grandes turbilhões na atmosfera. O modelo foi configurado com uma grade de 128 pontos na horizontal e 128 pontos na vertical, com um espaçamento de 37,5 metros na horizontal e 15 m na vertical, sendo o primeiro nível estabelecido a 7,5 m. Foram realizadas duas simulações, cada um com cinco horas de duração para a localidade Santa Maria, Rio Grande do Sul (Brasil). Além disso as rodadas utilizaram o fluxo turbulento de calor sensível como forçante de superfície com valores constantes e nulo para o caso neutro e de  $0,25 \text{ Km s}^{-1}$  para a convectiva.



**Figura 1: Evolução dos perfis de velocidade (a), temperatura potencial (b) e série temporal de velocidade vertical máxima (c) para as duas simulações.**

### 3) RESULTADOS

De maneira geral as simulações apresentaram características clássicas do comportamento da CLP nas duas condições de estabilidade simuladas. Os campos de velocidade exibidos na figura (1a) mostram o comportamento log-linear do perfil vertical do vento, com uma camada de mistura bem definida para o caso convectivo. A formação da camada de mistura também pode ser observado na figura (1b) para a simulação convectiva. Além do mais, devido ao fluxo de calor positivo observa-se o aquecimento progressivo junto a superfície e o aumento da altura da CLP inferida pela altura da inversão térmica. A intensidade da turbulência entre as duas simulações pode ser comparada a partir da velocidade vertical máxima apresentada na figura (1c). A camada neutra mantém um valor inferior desta grandeza quando comparada à convectiva, uma vez que a turbulência é mais intensa nesta última, as flutuações da componente vertical são mais apreciáveis.

### 4) CONCLUSÃO

As simulações reproduzem os resultados clássicos esperados para a CLP. Assim, o modelo DALES se mostrou uma ferramenta importante a ser incorporada no Grupo de Modelagem Atmosférica de Santa Maria.

### AGRADECIMENTOS

Ao Curso de Graduação em Meteorologia da UFSM pelo apoio financeiro.

### REFERENCIAS

**Businger, J. A., 1981:** Equations and concepts. In: F. Nieuwstadt, and H. V. Dop (Eds.), Atmospheric turbulence and air pollution modeling (chapter 1). Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.

**Heus, T., van Heerwaarden, C., Jonker, H., Siebesma, A. P., Axelsen, S., van den Dries, K., Geofroy, O., Moene, A., Pino, D., de Roode, S. et al., 2010:** Formulation of and numerical studies with the dutch atmospheric large-eddy simulation (DALES). Geoscientific Model Development, 3, 415–444.