

## Técnica de acoplamento de campo de vento do BRAMS em escala reduzida para Modelos de Dispersão Atmosférica

Zimmermann, H. R., Moraes, O. L. L.

*Departamento de Física/UFSM/CRS/INPE/Santa Maria, RS  
e-mail: zrhans@gmail.com*

### Resumo

Neste trabalho apresentamos como foi feito o acoplamento do campo de vento de um pré-processador meteorológico utilizando a versão brasileira do Sistema de Modelagem Atmosférica Regional (BRAMS) em um Modelo de Dispersão Atmosférica.

### 1. Introdução

A qualidade dos resultados obtidos com Modelos de Dispersão Atmosférica (MDA) depende tanto da complexidade destes quanto da certeza dos dados de entrada, onde esta última pode ser aprimorada através do acoplamento de dados de medidas disponíveis. Contudo, justamente as principais deficiências atuais que ainda têm sido observadas, na maioria dos MDA, são as imprecisas estimativas da taxa de emissão de material pela fonte e a entrada de dados meteorológicos para a inicialização destes modelos. Com relação a estas deficiências, a metodologia aqui desenvolvida procura até certo ponto minimizá-las, pelo menos no problema de entrada de dados, através da assimilação de dados meteorológicos.

### 2. Metodologia:

Esta metodologia que propomos, consiste em uma técnica para redução de escala da saída de dados de modelos regionais de previsão de tempo, que consideraremos neste caso como pré-processador meteorológico (PPM). Para tanto, o processo matemático de média ponderada é apropriado, ou seja, a análise de uma variável  $P$  em uma localização  $(x,y)$  de uma grade uniformemente espaçada é obtida formando a seguinte soma ponderada sobre todos os valores  $(S_i)$  de dados disponíveis:

$$P(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^{NS} W(x-x_i, y-y_i) * S_i}{\sum_{i=1}^{NS} W(x-x_i, y-y_i)} \quad (1)$$

onde:  $i$  =  $i$ ésimo ponto das NS nas coordenadas  $(x_i, y_i)$  e  $W$  = função peso.

Utilizando-se de argumentos heurísticos e procedimentos matemáticos, construímos um sistema de pesos multicamadas simples, para serem utilizados neste processo de média e para aumentar a baixa resolução da saída de dados do **PPM**, resultando em dados meteorológicos de alta resolução que podem ser acoplados como dados de entrada em modelos de dispersão Eulerianos. Tais camadas podem ser representadas pelas seguintes matrizes:

$$H_{i,j}^{U_C} = H_{j,i}^{U_B} \quad (2)$$

$$H_{i,j}^{U_B} = H_{p+1-i,j}^{U_D} \quad (3)$$

$$H_{i,j}^{U_D} = 1 - \left( \frac{p - \min(i, j)}{\delta g} \right) \quad (4)$$

$$H_{i,j}^{U_A} = \left( \frac{p - \max(i, j)}{\delta g} \right) \quad (5)$$

onde  $i, j$  representam o nó da grade do domínio discretizado do **MDA** e  $\delta g$  é o fator de escala espacial (D/d) que estamos reduzindo (D escala de baixa resolução e d escala de alta resolução buscada). UA, UB, UC e UD são valores de baixa resolução do campo de vento do **PPM**.

Utilizando cada elemento das camadas de pesos (1) até (5) na expressão da média ponderada escrita em termos matricial:

$$\tilde{Z}_{i,j} = \frac{\sum_{k=1}^m U_k H_{i,j}^{U_k}}{\sum_{k=1}^m H_{i,j}^{U_k}} \quad (6)$$

e iterando os sobre todo o domínio  $i, j$  obteremos um campo de vento interpolado em uma grade com alta resolução (d).

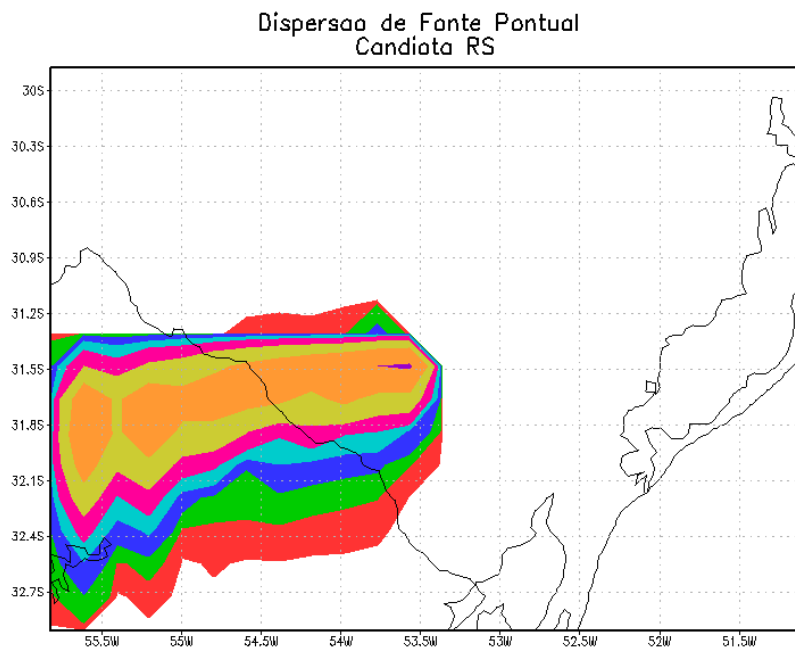


Figura 1. Simulação sem aplicar a técnica.

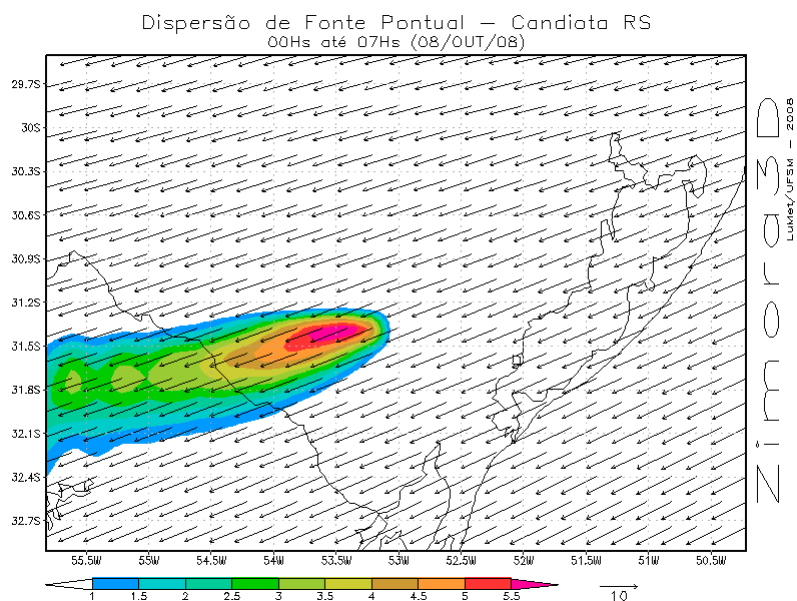


Figura 2. Simulação após aplicar a técnica.

Observamos Na Figura 2, que a pluma de poluentes continua apresentando uma boa concordância com o campo de vento após aplicarmos a técnica de redução de escala

### **3. Conclusões**

Neste trabalho apresentamos como foi feito o acoplamento do campo de vento do MPP utilizando a versão brasileira do Sistema de Modelagem Atmosférica Regional (BRAMS) em operação na UFSM. Os resultados mostraram uma boa suavização do campo de vento ao ser refinada a escala espacial.

### **Bibliografia**

ZIMERMANN, H. R. and Moraes, O. L. L. ZIMORA - an atmospheric dispersion model. WIT Transactions on Ecology and the Environment, 123, 2009.