



Estudo das circulações atmosféricas locais em Porto Alegre

**CUCHIARA, Gustavo Copstein¹; WIEGAND, Flávio²;
CARVALHO, Jonas da Costa¹.**

¹Universidade Federal de Pelotas. Campus Universitário s/n, Caixa Postal 354, CEP 96010-970.

²Fundação Estadual de Proteção Ambiental, Porto Alegre - RS
gustavo_cuchiara@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Segundo Wiegand e Moraes (2003), o município de Porto Alegre está localizado na porção leste da Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul aproximadamente em 30°S e 51,2°W. Sua proximidade d a Laguna dos Patos e Lago Guaíba, a presença de morros e do aglomerado humano confere a esta cidade um padrão de circulação atmosférica local decorrente das características geográficas existentes. Áreas com maior e menor circulação atmosférica resultam em um conjunto de circulações locais que podem afetar a dispersão de poluentes atmosféricos em diferentes pontos.

O presente trabalho tem como objetivo estudar a circulação atmosférica local resultante deste município. O objetivo deste trabalho é verificar a influência do emprego de uma topografia de alta resolução no modelo BRAMS (Brazilian Regional Atmospheric Modeling System) quando o mesmo é aplicado na simulação de circulações locais e variáveis meteorológicas responsáveis direta ou indiretamente pela dispersão de poluentes atmosféricos emitidos em Porto Alegre.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo dessas circulações locais foi utilizada a técnica de modelagem numérica através do modelo atmosférico BRAMS. Este modelo foi escolhido por ser uma ferramenta numérica que possibilita ajustes, como definição do domínio, resolução espacial e temporal de parâmetros que definem o tipo de solo, cobertura vegetal, particionamento solo/água, além de outros que definirão o nível de fechamento das equações de difusão turbulenta e o tipo de microfísica aplicada.

Foi utilizado um domínio de grade que comporta as circulações locais para a região em estudo, com alta resolução espacial, visando melhor representar sua topografia. Na intenção de diminuir o esforço computacional, foi utilizada uma grade com maior resolução somente na área de interesse, através do recurso de grades "aninhadas".

Para representar realisticamente a topografia de Porto Alegre, esta pesquisa utilizou um banco de dado com resolução na ordem de 90 m proveniente da Shuttle

Radar Topography Mission (SRTM - NASA). Atualmente o BRAMS utiliza uma topografia de 900 m de resolução.

Os resultados aqui apresentados mostram a comparação de duas simulações com o modelo BRAMS, o qual foram configuradas de acordo com a Tabela 1.

Tempo de simulação	36 horas
Início da simulação	29/05/2008 às 18 UTC
Final da simulação	31/05/2008 às 06 UTC
Num. de pontos de grade horizontal (grade 1)	100 x 100
Num. de pontos de grade horizontal (grade 2)	50 x 50
Num. de pontos de grade vertical (1 e 2)	32
Número de camadas no solo	9
Resolução horizontal da grade (1)	10000 m
Resolução horizontal da grade (2)	2500 m
Resolução vertical das grades (1 e 2)	20 m com 1.2 de razão espaçamento
Resolução topografia	900 m
Resolução tipo de superfície	900 m
Passo no tempo grade (1)	60 s
Passo no tempo grade (2)	20 s
Dados para inicialização	modelo global CPTEC 1° x 1° (102 km de resolução horizontal e 28 níveis na vertical)

Tabela 1 – Configuração do modelo BRAMS

O objetivo principal deste trabalho foi estudar a circulação atmosférica local no município de Porto Alegre, buscando caracterizar o potencial de dispersão de poluentes atmosféricos. Tendo em vista este objetivo, foram gerados com as simulações gráficos dos campos de vento, temperatura e fluxo de calor sensível, além de perfis de temperatura potencial na posição geográfica de Porto Alegre(-30,0° , -51,2°). Os gráficos apresentados na seqüência foram obtidos para o dia 30/05/2008 às 00, 12 e 18 UTC, na grade 2 do modelo. Os horários foram escolhidos de forma que compreendessem visualizações de períodos da noite e do dia e, também, dessem uma noção a respeito da evolução diurna das variáveis em questão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das duas simulações com a topografia de 900m (figuras com índice a) e a de 90m (figuras com índice b) foram comparados para avaliar a resposta do modelo com a mudança realizada. Todas estas variáveis dão informações sobre os processos de transporte e difusão de poluentes em uma determinada área e, ainda, propiciam a determinação de parâmetros de camada limite planetária, ao quais são importantes para se entender a difusão de poluentes.

Nas figuras 1a – 3a podemos observar que a direção e intensidade do vento sofrem influencia ao serem simuladas com uma topografia melhor resolvida, como mostra as figuras 1b - 3b. O fluxo de calor sensível, figuras 4a – 6a, também mostram valores diferentes, isto é visível quando comparadas com as imagens 4b - 6b. No perfil da temperatura potencial (Fig. 7 - 9), a curva azul adquire valores maiores que a vermelha (simulação com a topografia padrão do modelo BRAMS).

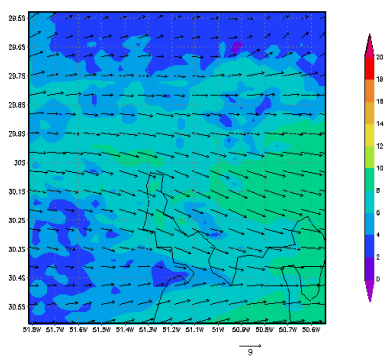


Figura 1a – Direção e intensidade do vento (m/s) na grade 2 para o dia 30/05/08 às 00 UTC (topografia de 900m).

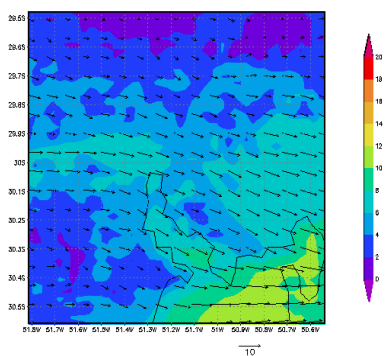


Figura 2a – Direção e intensidade do vento (m/s) na grade 2 para o dia 30/05/08 às 12 UTC (topografia de 900m).

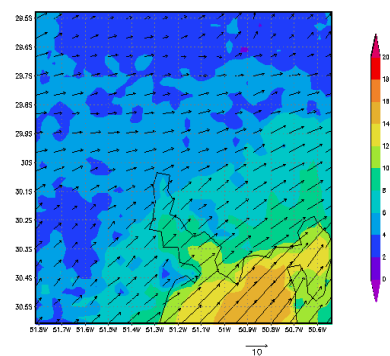


Figura 3a – Direção e intensidade do vento (m/s) na grade 2 para o dia 30/05/08 às 18 UTC (topografia de 900m).

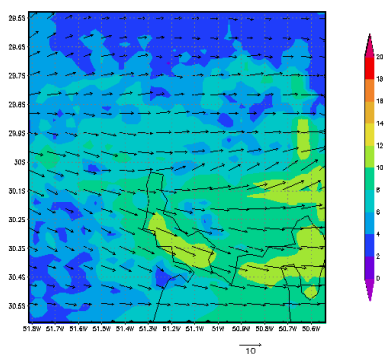


Figura 1b – Direção e intensidade do vento (m/s) na grade 2 para o dia 30/05/08 às 00 UTC, com a topografia de 90m.

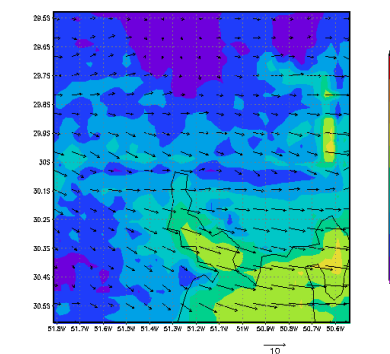


Figura 2b – Direção e intensidade do vento (m/s) na grade 2 para o dia 30/05/08 às 12 UTC, com a topografia de 90m.

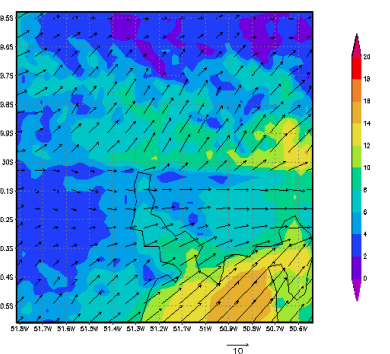


Figura 3b – Direção e intensidade do vento (m/s) na grade 2 para o dia 30/05/08 às 18 UTC, com a topografia de 90m.

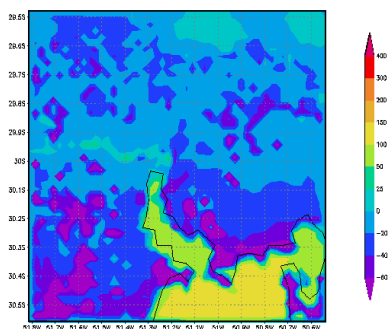


Figura 4a – Fluxo de calor sensível (W/m^2) na grade 2, com a topografia de 900 metros, para o dia 30/05/08 às 00 UTC.

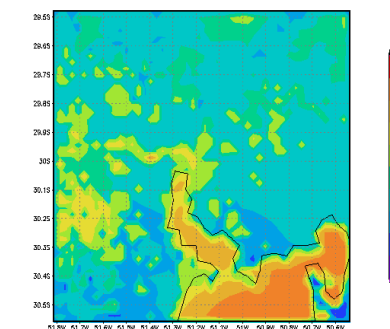


Figura 5a – Fluxo de calor sensível (W/m^2) na grade 2, com a topografia de 900 metros, para o dia 30/05/08 às 12 UTC.

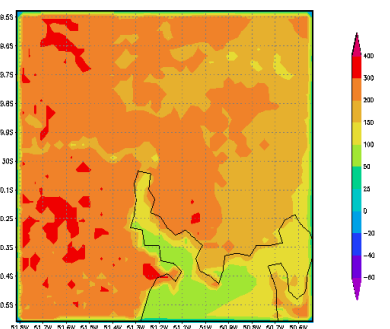


Figura 6a – Fluxo de calor sensível (W/m^2) na grade 2, com a topografia de 900 metros, para o dia 30/05/08 às 18 UTC.

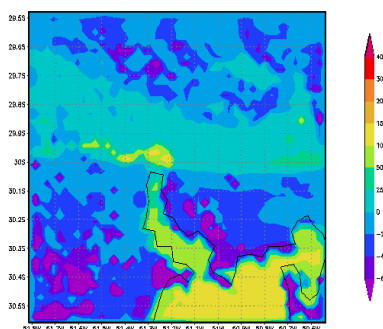


Figura 4b – Fluxo de calor sensível (W/m^2) na grade 2, com a topografia de 90 metros, para o dia 30/05/08 às 00 UTC.

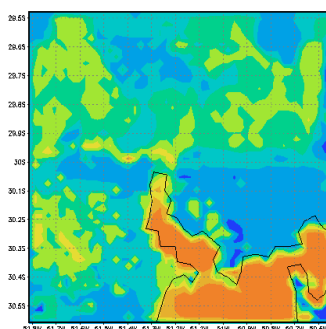


Figura 5b – Fluxo de calor sensível (W/m^2) na grade 2, com a topografia de 90 metros, para o dia 30/05/08 às 12 UTC.

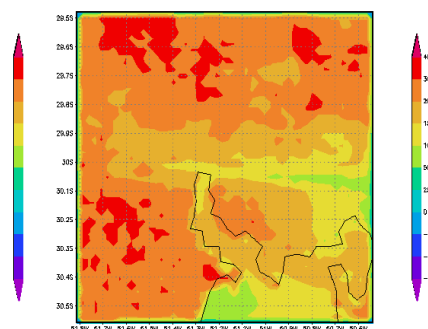


Figura 6b – Fluxo de calor sensível (W/m^2) na grade 2, com a topografia de 90 metros, para o dia 30/05/08 às 18 UTC.

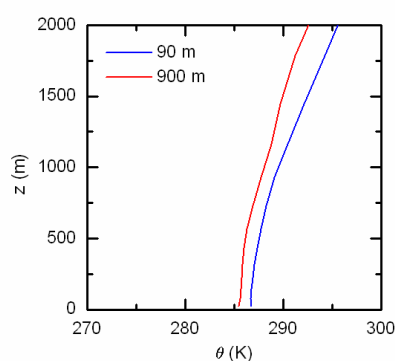


Figura 7 – Perfil da temperatura potencial (K) na posição $(-30^\circ, -51.2^\circ)$ - Porto Alegre) para o dia 30/05/08 às 00 UTC.

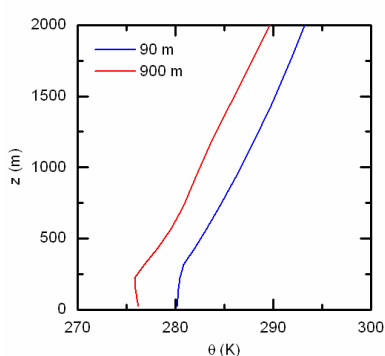


Figura 8 – Perfil da temperatura potencial (K) na posição $(-30^\circ, -51.2^\circ)$ - Porto Alegre) para o dia 30/05/08 às 12 UTC.

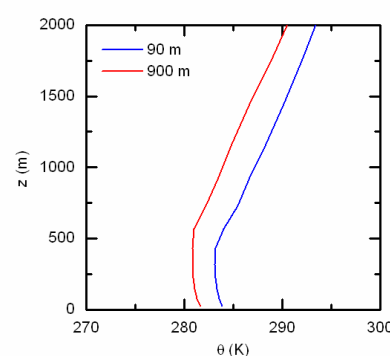


Figura 9 – Perfil da temperatura potencial (K) na posição $(-30^\circ, -51.2^\circ)$ - Porto Alegre) para o dia 30/05/08 às 18 UTC.

4. CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho são preliminares. Simulações com maiores resoluções de grade (horizontal e vertical) precisam ainda serem realizadas. As principais conclusões dizem respeito às diferenças evidentes nos campos meteorológicos quando a simulação utiliza a topografia com resolução de 90 m. Estas diferenças podem ter influência direta na dispersão de poluentes na cidade de Porto Alegre.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PIELKE, R. A., W. R. COTTON, R. L. WALKO, C. J. TREMBACK, W. A. LYONS, L. D. GRASSO, M. E. NICHOLLS, M. D. MORAN, D. A. WESLEY, T. J. LEE and J. H. COPELAND, 1992: A comprehensive meteorological modeling system – RAMS. Meteor. Atmos. Phys., 40, 69-91.

WIEGAND, F; MORAES, O.L. Circulações clássicas e não-clássicas na Região Metropolitana de Porto Alegre. Anais do III Congresso Interamericano de Qualidade do Ar, Canoas/Brasil. CD-ROM. 2003.

