

Estimativas preliminares do potencial eólico na região do Campo das Vertentes, MG

Silva, A.F.G.²; Cerqueira, S.A.A.G.¹, Pellegrini, C.C.²

¹Depto. de Engenharia Mecânica, Univ. Federal de São João del-Rei

²Depto. Ciências Térmicas e Fluidos, Univ. Federal de São João del-Rei
e-mail: pelle@ufsj.edu.br

Introdução

Este trabalho apresenta resultados preliminares de um estudo numérico sobre o pouco conhecido e aproveitado potencial eólico de Minas Gerais. Publicado em 2001, o Atlas do Potencial Eólico do Brasil identifica regiões com elevado potencial no norte do estado, no Triângulo Mineiro e em manchas pelo estado. Desde então não são registrados novos levantamentos para a região, embora eles existam em outras partes (Lyra *et al.*, 2007, Silva, 2006, Silva *et al.*, 2004 e Sacramento *et al.*, 2006).

Aqui são mostrados os resultados de testes de sensibilidade referentes à influência do tamanho dos domínios e da presença de um modelo de interação solo/superfície no resultado da simulação. Os resultados são focados no entorno do município de São João del-Rei (SJDR), MG (21,14°S, 44,26°W), empregando resolução numérica refinada (1,0 km). Um mapeamento realista do potencial eólico de uma região é importante para se investigar os pontos apropriados para o aproveitamento, que poderão receber o investimento necessário para a construção de centrais eólicas.

Metodologia

Para as simulações foi utilizado o modelo de meso-escala MM5. Foram testadas 5 configurações, com dois domínios aninhados e centrados no município de Rio Espera (20,85°S 43,47°W): um domínio interno fixo combinado com três domínios externos progressivamente maiores. O espaçamento das grades menor e maior foi de 3 e 1 km, respectivamente. Em todos os casos utilizaram-se 53 níveis verticais (nos dois domínios), com maior concentração próximo à superfície e comunicação bidirecional entre os domínios. O passo de tempo do maior domínio foi de 10 segundos. A Tabela 1 resume os casos testados (D1 representa o domínio maior e D2 o menor).

Tabela 1. Parâmetros das rodadas.

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
D1	291 x 369	375 x 453	291 x 369	489 x 591	375 x 453
D2	211 x 289	211 x 289	211 x 289	211 x 289	211 x 289
LSM	não	não	sim	não	sim

Em todas as simulações, o terreno foi representado através dos dados do USGS, com resolução de 0,5°. O modelo foi inicializado com dados meteorológicos de análise do modelo global GFS do NCEP, com resolução de 1° e 6 horas, sendo os mesmos dados utilizados como condição de contorno durante a integração. O tempo de simulação foi de 30 horas, mas apenas os resultados das últimas 24 foram utilizados na análise, sendo as primeiras 6 horas consideradas tempo de ajuste do modelo.

As opções de parametrização utilizadas foram as mesmas em todos os testes e em ambos os domínios: esquema de umidade de chuva quente, esquema MRF para a camada limite planetária, esquema RRTM para radiação de onda longa, nenhum esquema para a parametrização de Cumulus. A interação solo-superfície foi representada pelo modelo de cinco camadas ou pelo Noah LSM. As rodadas foram iniciadas em um mesmo dia (25/01/2008), sem perturbações detectáveis na escala sinótica.

Resultados e análise

As Figuras 1 a 3 apresentam os resultados obtidos pelo MM5 para a data simulada. Na figura 1 é mostrada a magnitude da velocidade média do vento a 10 m sobre a área do domínio menor para os 5 casos da tabela 1. Não se verificam diferenças qualitativas significantes entre os casos testados, mas o caso com maior domínio externo (Caso 4), mostra uma tendência marcante a velocidades mais altas desde o início da simulação. Também fica claro que o uso do LSM só passa a influenciar significativamente o resultado a partir de 15 horas de simulação.

A Figura 2 apresenta meteogramas de velocidade em dois diferentes pontos do domínio interno para os casos testados, um situado em sua parte central (20,6°S, 42,9°W) e outro próximo à borda (21,6°S, 42,6°W). Nota-se que o impacto das mudanças entre cada caso é mais intenso na velocidade local do que na média sobre a área. As figuras mostradas e outras analisadas (mais 3 pontos internos e 2 externos) confirmam a influência do aumento do tamanho do domínio externo e indicam que este se faz sentir mais rapidamente próximo às bordas do domínio interno que próximo ao seu centro. Quanto ao uso do LSM, fica claro que a influência é localmente significativa desde o início das rodadas.

A Figura 3 mostra as anomalias de velocidade calculadas com e sem o uso do LSM para um horário significativo (0400 HL). Os resultados indicam uma correlação entre o relevo e a anomalia simulada e mostram valores localmente consideráveis.

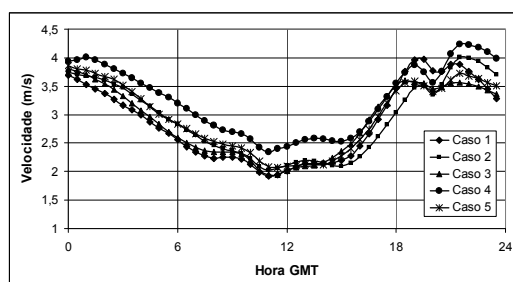


Figura 1. Velocidade do vento: média no domínio menor.

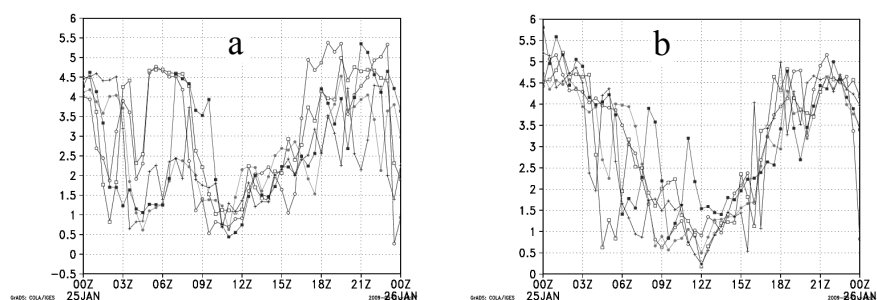


Figura 2. Velocidade do vento, domínio interno.
Pontos próximo à borda (a) e ao centro (b). Caso 1:○; Caso 2: ●;
Caso 3: □; Caso 4: ■; Caso 5: +

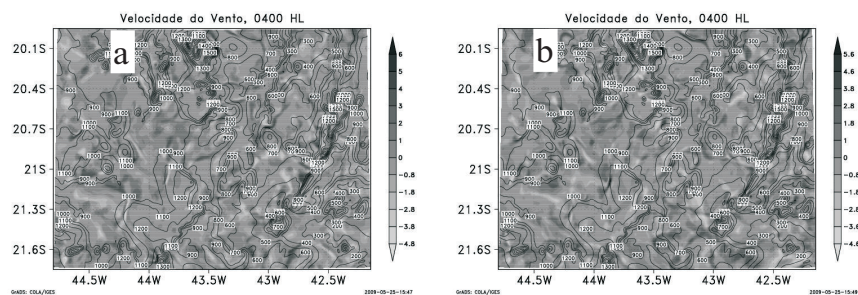


Figura 3. Anomalia na magnitude da velocidade do vento, domínio interno.
(a): Casos 1-3; (b): Casos 2-5

Conclusões

O presente estudo apontou diferenças significativas de velocidade, de até 6 m/s entre rodadas, conforme a escolha do tamanho do domínio maior e do modelo de solo-superfície. Erros na velocidade simulada são muito relevantes, uma vez que a potência disponível para as turbinas é proporcional ao cubo da velocidade do vento. Estudos posteriores, para melhorar a compreensão da influência dos parâmetros de simulação sobre o potencial eólico simulado e comparando os resultados com dados observacionais são, portanto, desejáveis.

Referências

- LYRA, R. F. F.; BARCELLOS, K. M.; COSTA, G. B.; RABELO, F. D. Mapeamento do potencial eólico em Alagoas: Comparação entre Litoral, Agreste e Sertão. **Anais do V Workshop Brasileiro de Meteorologia**, CD-ROM. Santa Maria-RS, 2007. p. 1-4.
- SACRAMENTO, E. M.; CUNHA, E. B. A. C.; LEAL, J. J. B. V.; COSTA, A. A. Estudo preliminar sobre o potencial eólico das regiões serranas do Ceará. **Anais do XIII CBMet**. Florianópolis-SC, 2006.
- SILVA, J. B; SOUZA, D. O.; ZEPKA, G. S. Análise do potencial eólico de algumas localidades do Estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v. 1, p. 159-165, 2004.
- SILVA, J. K. A. **Caracterização do vento e estimativa do potencial eólico da região de tabuleiros costeiros**. 2006. Dissertação (Mestrado), UFAL, Pilar-AL, 2006.