

Desenvolvimento de modelos *black box* para apoio à previsão meteorológica com aplicação na estimação da potência eólica

Proposta de Tese de Mestrado em Engenharia Mecânica (MEMec)

Orientador:

Nome: José Borges,
Nº Mec.: 4036
E-mail: jborges@ist.utl.pt
Telefone: 1545

Co-orientador:

Nome: Carlos Silva,
Nº Mec.: 3096
E-mail: carloaugusto.santossilva@mitportugal.org
Telefone: 3117

Acompanhante:

Nome: Rosa Trancoso,
Filiação: GPNT - Grupo Previsão Numérica do Tempo / IN+
E-mail: arosa@ist.utl.pt
Telefone: 3426

Descrição e enquadramento da tese:

O presente trabalho enquadra-se na Área Científica de Controlo, Automação e Informática Industrial e visa a aplicação de ferramentas de modelação do tipo *black box* para desenvolver/complementar modelos de previsão atmosférica.

Com este trabalho de tese pretende-se desenvolver modelos *black box* de apoio à previsão de energia eólica, avaliando a melhoria das previsões face às efectuadas por Modelos Meteorológicos Numéricos

(MMN). Os MMN simulam a evolução da atmosfera tridimensional discretizando numericamente as equações de conservação de massa, momentum e energia, permitindo assim descrever o estado do tempo em cada instante (pressão, velocidade e direcção do vento, temperatura, humidade, radiação, etc.), ver Figura 1.

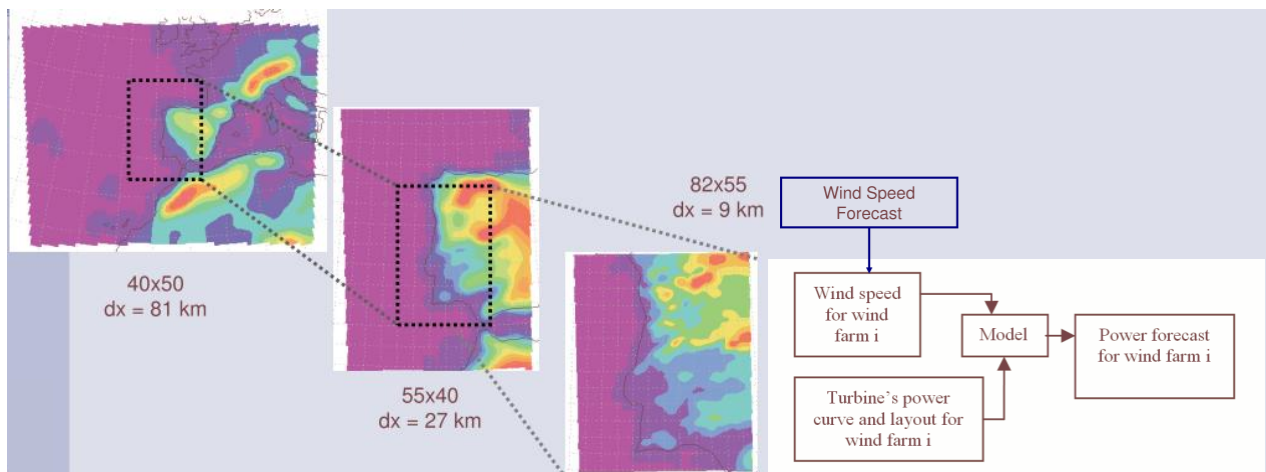


Figura 1: Sistema de previsão da potência eólica para o operador do sistema de transmissão de electricidade.

O vento assim previsto pode ser convertido em potência eólica através das curvas de potência específicas das turbinas eólicas. Estas são calculadas pelos fabricantes e obtidas em túneis de vento. As curvas relacionam velocidade do vento com potência produzida numa relação cúbica que pode ser aproximada por polinómios ou *splines*. Por vezes existem diferentes curvas para diferentes valores de densidade do ar. Estas curvas constituem uma limitação quando se pretende prever a potência do parque, não só porque cada turbina se comporta de modo diferente em condições reais de vento (com grande variabilidade) como existe compensação entre turbinas num mesmo parque, pois estão em diferentes localizações. Assim, a curva de potência de um parque é bastante diferente da soma das curvas de potência dos fabricantes das diferentes turbinas.

Com este trabalho, pretende-se verificar quais os modelos do tipo “*black box*” que podem melhorar as previsões de potência eólica de um parque face à abordagem tradicional de conversão de velocidade do vento prevista por MMN em potência através da curva do fabricante. O treino com diferentes variáveis dos modelos “*black box*” permitem ainda seleccionar quais as variáveis significativas na previsão da energia eólica.

Objectivos:

- Desenvolver modelos de previsão para serem utilizados como ferramentas de apoio à decisão para estimar a disponibilidade de recursos endógenos utilizados na produção de energia por vias renováveis. Por exemplo: previsão da disponibilidade de vento para produção de energia eléctrica por via eólica.
- As metodologias de modelação a utilizar incluem ferramentas não lineares, por exemplo Redes Neurais e Modelos Fuzzy, e ferramentas lineares, por exemplo Modelos em Espaço de Estado e Modelos Auto-Regressivos.
- Comparar os resultados obtidos pelos métodos de modelação descritos e os resultados obtidos com Modelos Meteorológicos Numéricos. Cada método de modelação deverá ser caracterizado individualmente tendo em conta a sua prestação e a sua adequação ao fim em vista. A performance destas metodologias deverá ser comparada por meios estatísticos, e.g. pelo método de Monte Carlo.

Resultado esperado:

- Condução dos trabalhos descritos nos objectivos com sucesso.
- Produção científica:
 - tese de mestrado,
 - artigo de conferência,
 - toolbox de Matlab.
- Provas públicas com júri e nota final para apresentação da tese de mestrado.

Planeamento:

- FASE I (início a 1.3.2010) – elaboração de um estado da arte relativo à aplicação de ferramentas da área de sistemas às ciências da vida.
- FASE II (início a 5.3.2010) – implementação das ferramentas relativas aos pontos descritos nos objectivos.
- FASE III (início a 1.3.2010) – elaboração do documento de tese.
- CONCLUSÃO (data a definir) – apresentação e discussão da tese.

Datas	1.3.2010	5.4.2010	15.9.2010	A definir
FASE I				
FASE II				
FASE III				
CONCLUSÃO				

Observações:

- Frequência com aprovação das disciplinas: Sistemas Inteligentes e Sistemas Estocásticos
- Tema de Tese atribuído ao aluno Filipe Marques

Local de realização dos trabalhos:

- O trabalho deverá ser realizado no laboratório de Controlo Automação e Robótica, Pavilhão de Mecânica III – IST.