



Universidade de Aveiro

RED IBÉRICA MM5:

Rede Ibérica para a investigação
e desenvolvimento de aplicações
do modelo atmosférico MM5



**Joana Ferreira, Noel Aquilina,
Agnes Dudek e Carlos Borrego**

Departamento de Ambiente e Ordenamento,
Universidade de Aveiro

9-10 Junho 2005, Valência



**Advanced Tools for Rational
Energy Use towards
Sustainability with emphasis
on microclimatic issues in
urban applications**

ATREUS Network

Objectivo principal

Melhorar o desenvolvimento sustentável nas cidades

optimizando

aquecimento, ventilação e ar-condicionado

Necessário avaliar o escoamento em street-canyon

COMO?

MODELO GLOBAL

MM5
(até 1 km resolução)

Perfis de temperatura e vento

VADIS
(modelo local)

Metodologia

Identificação da situação sinóptica típica para Portugal com base num sistema de classificação de Circulation Weather Type (CWT)

Anticiclone

Aplicação e validação do MM5 para a simulação de um anticiclone ocorrendo em diferentes estações do ano

Estação	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Dia	14-15/5/00	7/8/00	24-25/10/01	21-22/12/91
CWT	anticiclone	anticiclone	anticiclone	anticiclone

Análise de Sensibilidade - parametrização da CLA, rugosidade, resolução dos dados globais

Metodologia - Simulação do MM5

Domínio 1

(41 x 63) cels
Res: 60km

Domínio 2

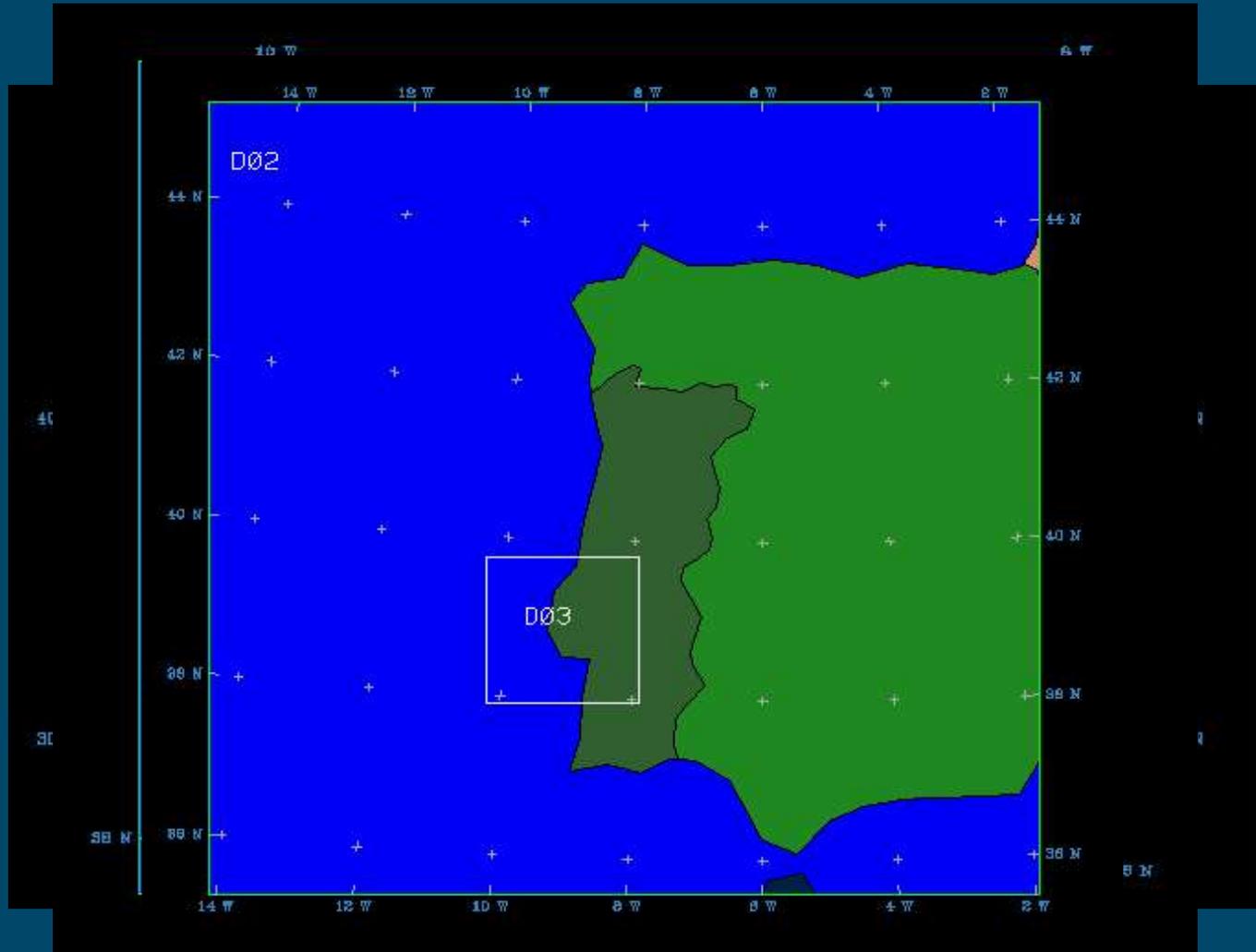
(55 x 55) cels
Res: 20km

Domínio 3

(51 x 51) cels
Res: 4km

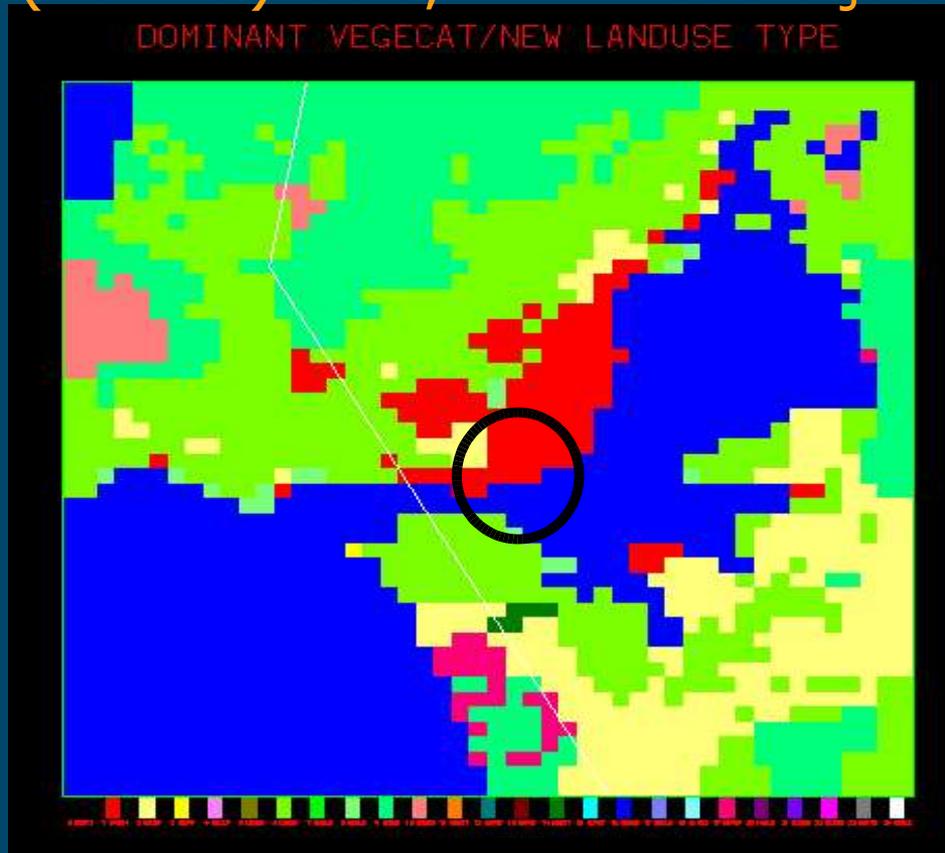
Domínio 4

(49 x 49) cels
Res: 1km

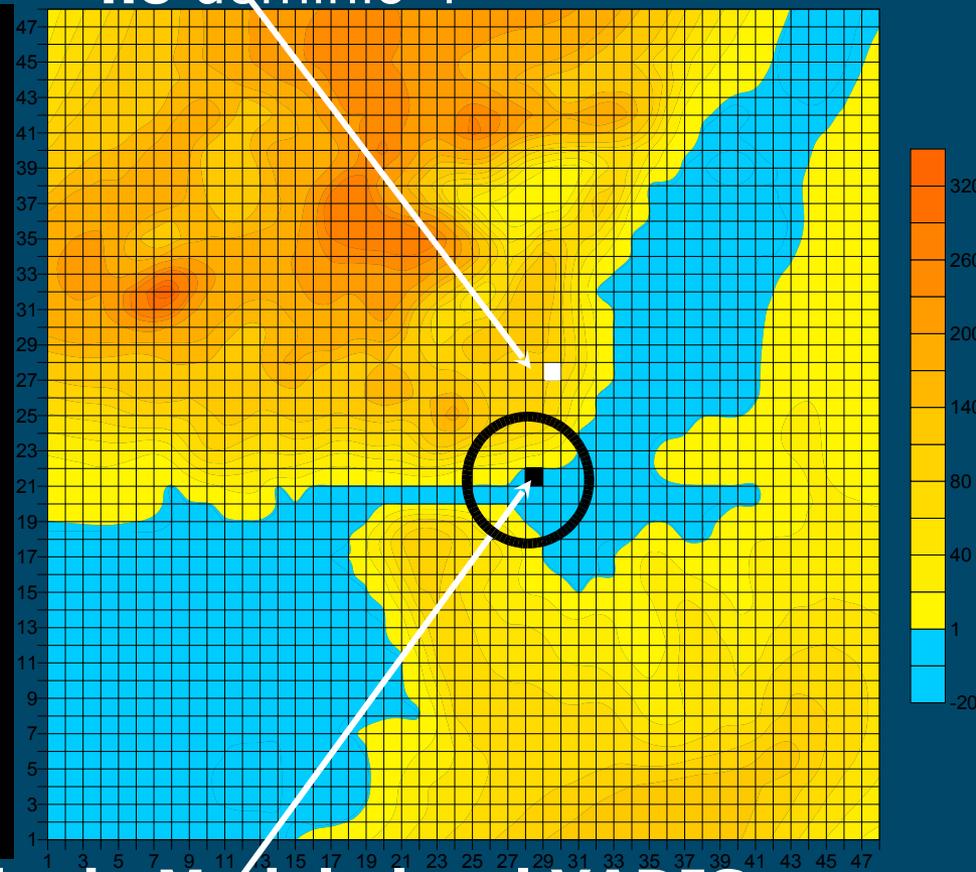


Metodologia - DOMÍNIO 4 do MM5

(49x49) cels, 1km resolução



Estação de Gago Coutinho,
no domínio 4



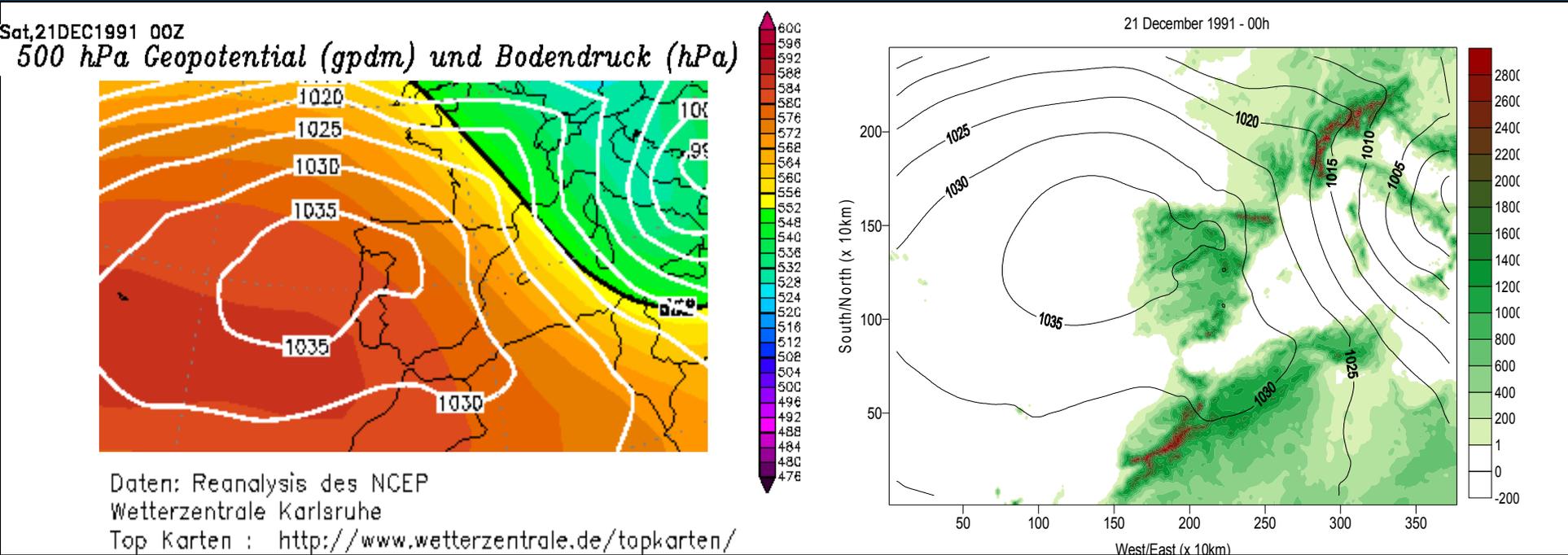
**Domínio do Modelo local VADIS.
no domínio 4 do MM5**

Metodologia – setup do MM5

- MM5 versão 3.6
- Opções físicas MM5 :
 - **Grell** Convective Cumulus scheme on the 4 domains
 - **Simple-ice** microphysics scheme
 - **Cloud-radiation** scheme (Dudhia, 1989)
 - **USGS 24** categories Landuse type
- Inicialização com dados globais: ECMWF ERA40 Reanalysis Data, resol: $2.5^{\circ} \times 2.5^{\circ}$ e $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$
- Domínios 1&2: 2-way nesting,
Domínios 3, 4: 1-way nesting

Resultados

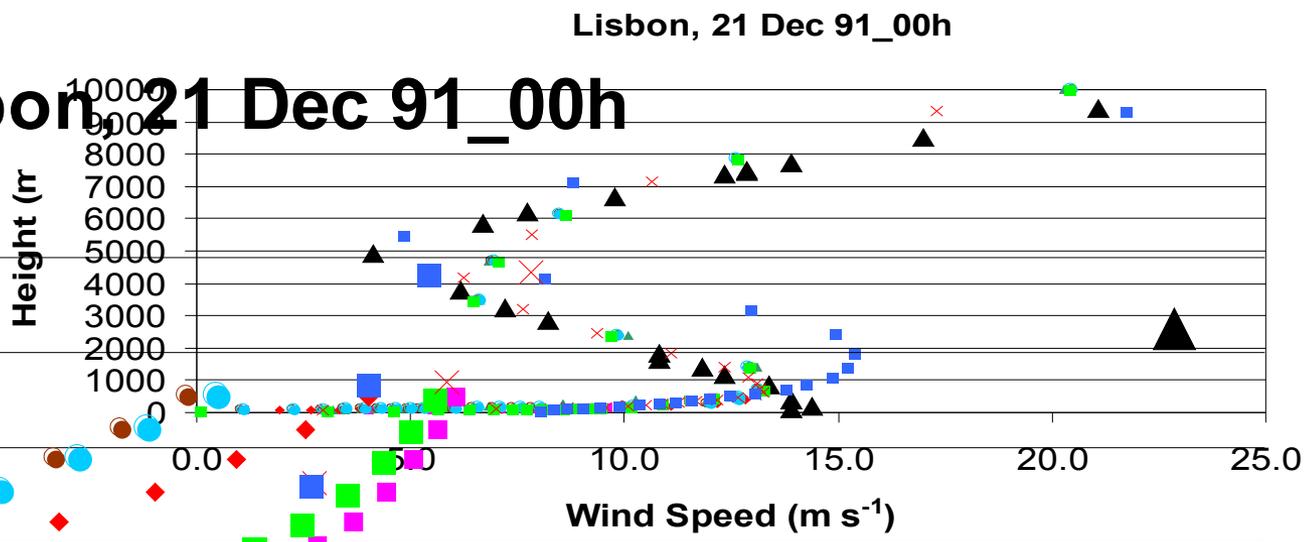
Para o período de anticiclone de Inverno –
21-22 Dezembro 1991



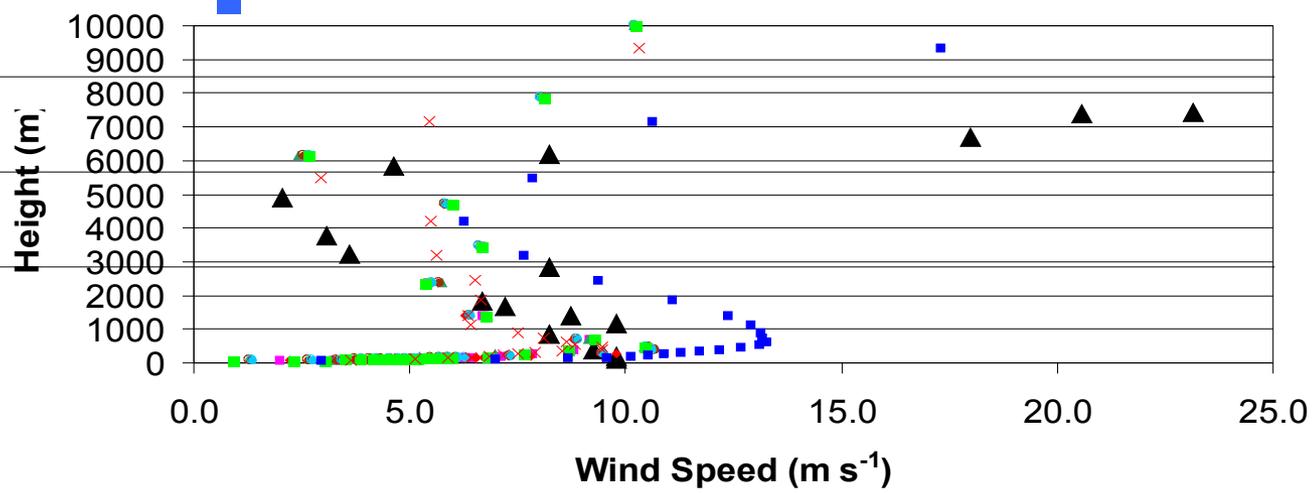
O MM5 é capaz de reproduzir bastante bem o anticiclone verificado, através da pressão média à superfície (MSLP)

Resultados

Lisbon, 21 Dec 91_00h



Lisbon, 21 Dec 91_12h

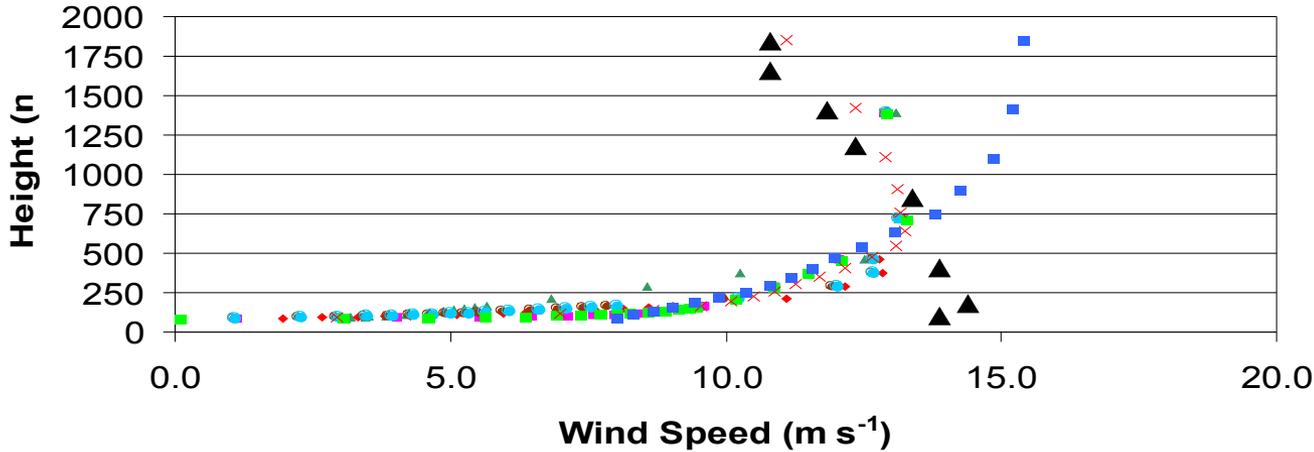


Sensibilidade a parametrizações da camada limite
PBL schemes

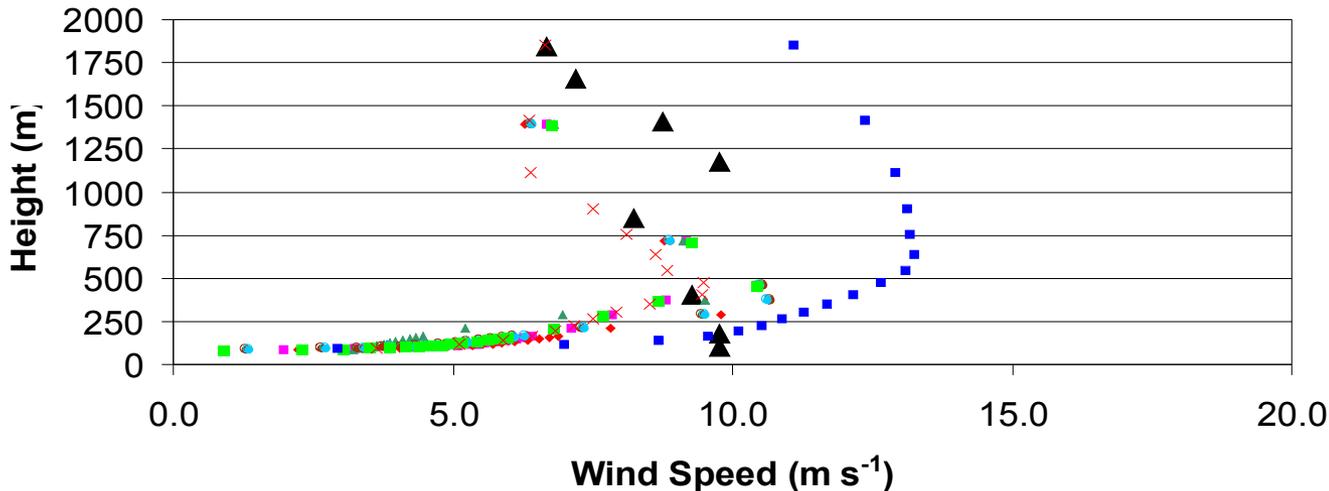
- ▲ Sounding
- MRF
- ▲ BLACKADAR
- ◆ GAYNO-SEAMAN
- ETA (MY)
- ETA (MY) zo = 1
- MRF zo = 1
- × MRF-KF2- zo = 1
- MRF zo = 1 IMOIAV=

Sensibilidade a parametrizações da camada limite PBL schemes

Lisbon, 21 Dec 91_00h



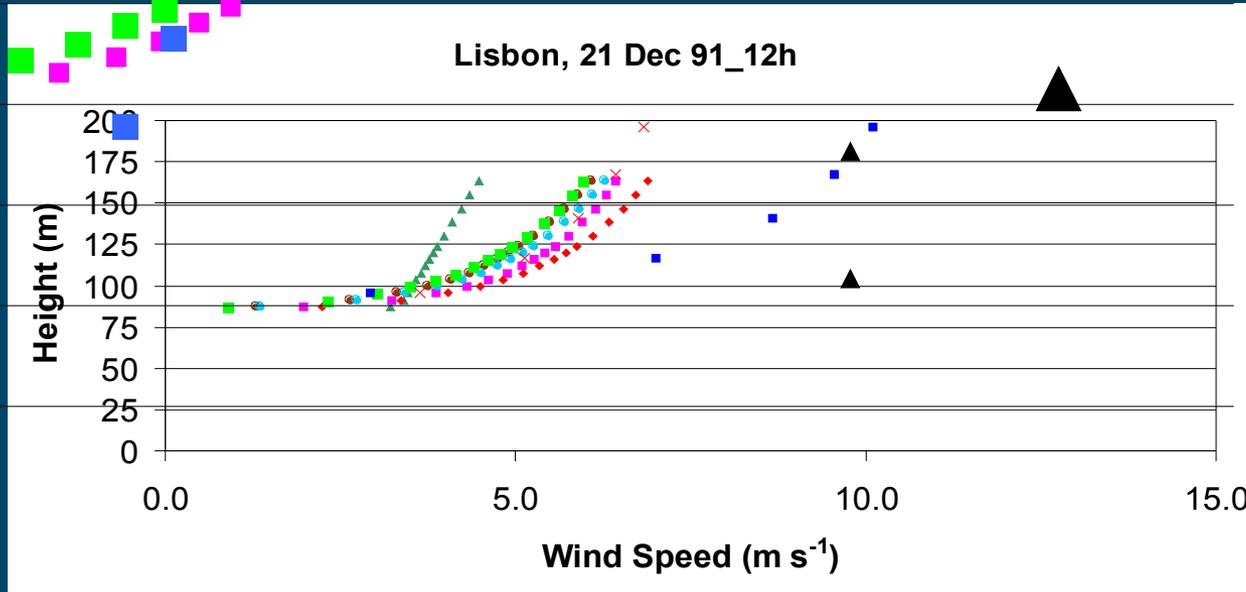
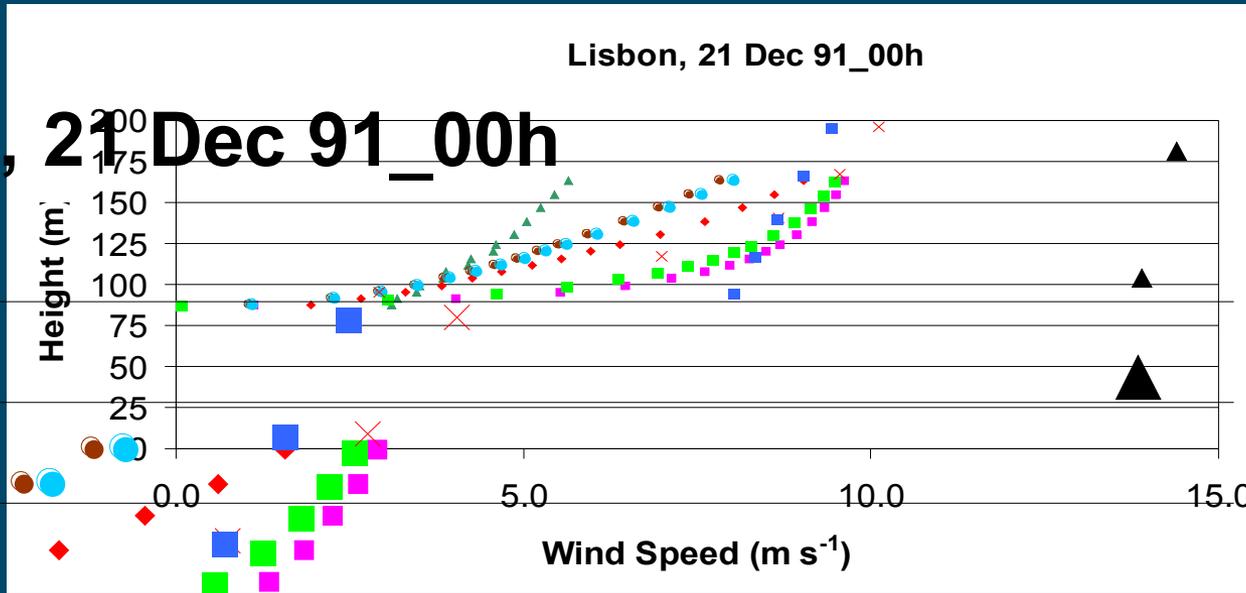
Lisbon, 21 Dec 91_12h



- ▲ Sounding
- MRF
- ▲ BLACKADAR
- ◆ GAYNO-SEAMAN
- ETA (MY)
- ETA (MY) $z_0 = 1$
- MRF $z_0 = 1$
- × MRF-KF2- $z_0 = 1$
- MRF $z_0 = 1$ IMOIAV=

Resultados

on, 21 Dec 91_00h

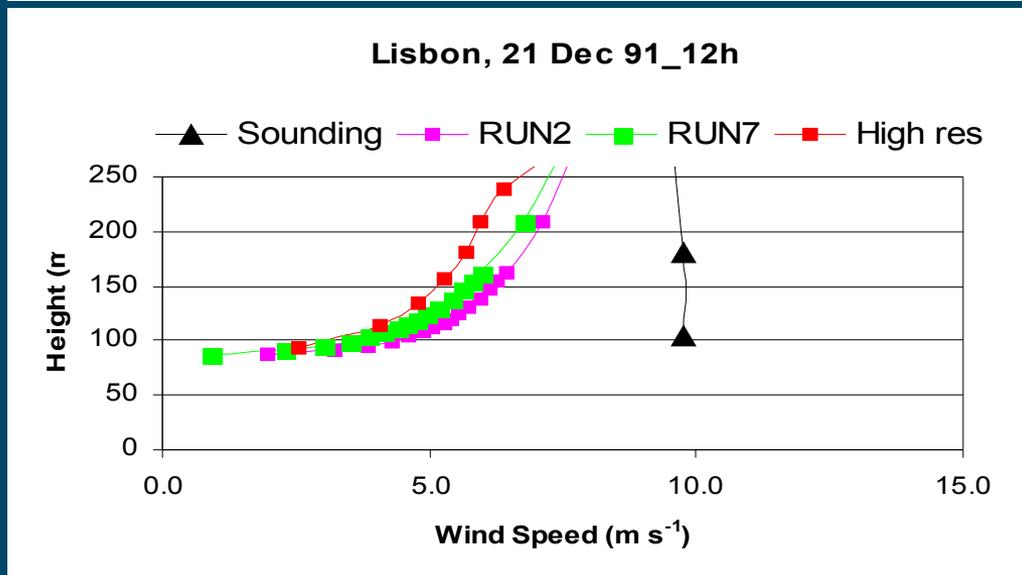
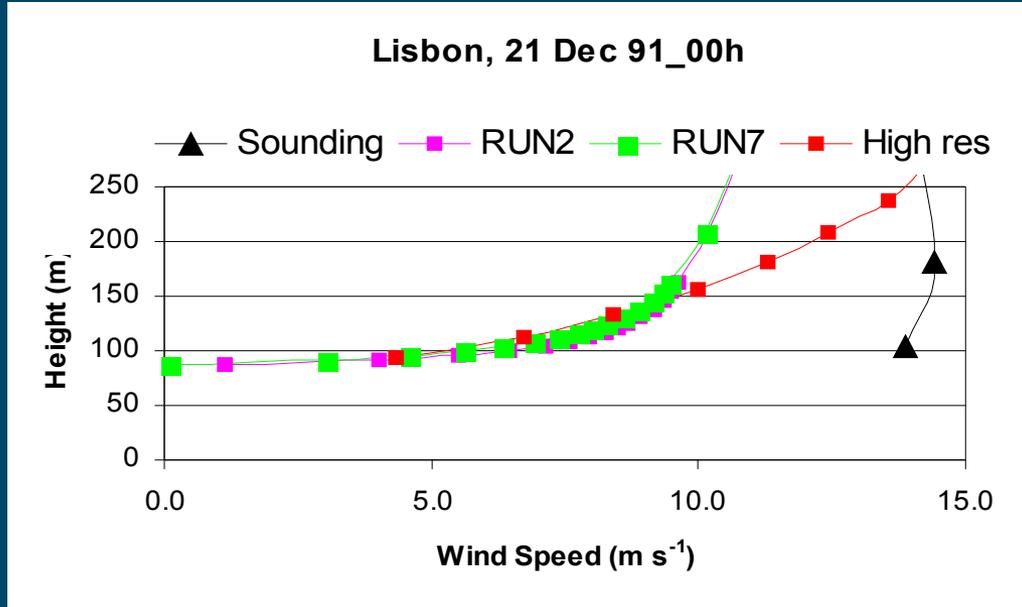


Sensibilidade a parametrizações da camada limite

PBL chemes

- ▲ Sounding
- MRF
- ▲ BLACKADAR
- ◆ GAYNO-SEAMAN
- ETA (MY)
- ETA (MY) $z_0 = 1$
- MRF $z_0 = 1$
- × MRF-KF2- $z_0 = 1$
- MRF $z_0 = 1$ IMOIAV=

Resultados



Sensibilidade à
resolução dos dados
globais

ECMWF ERA40
2.5*2.5°

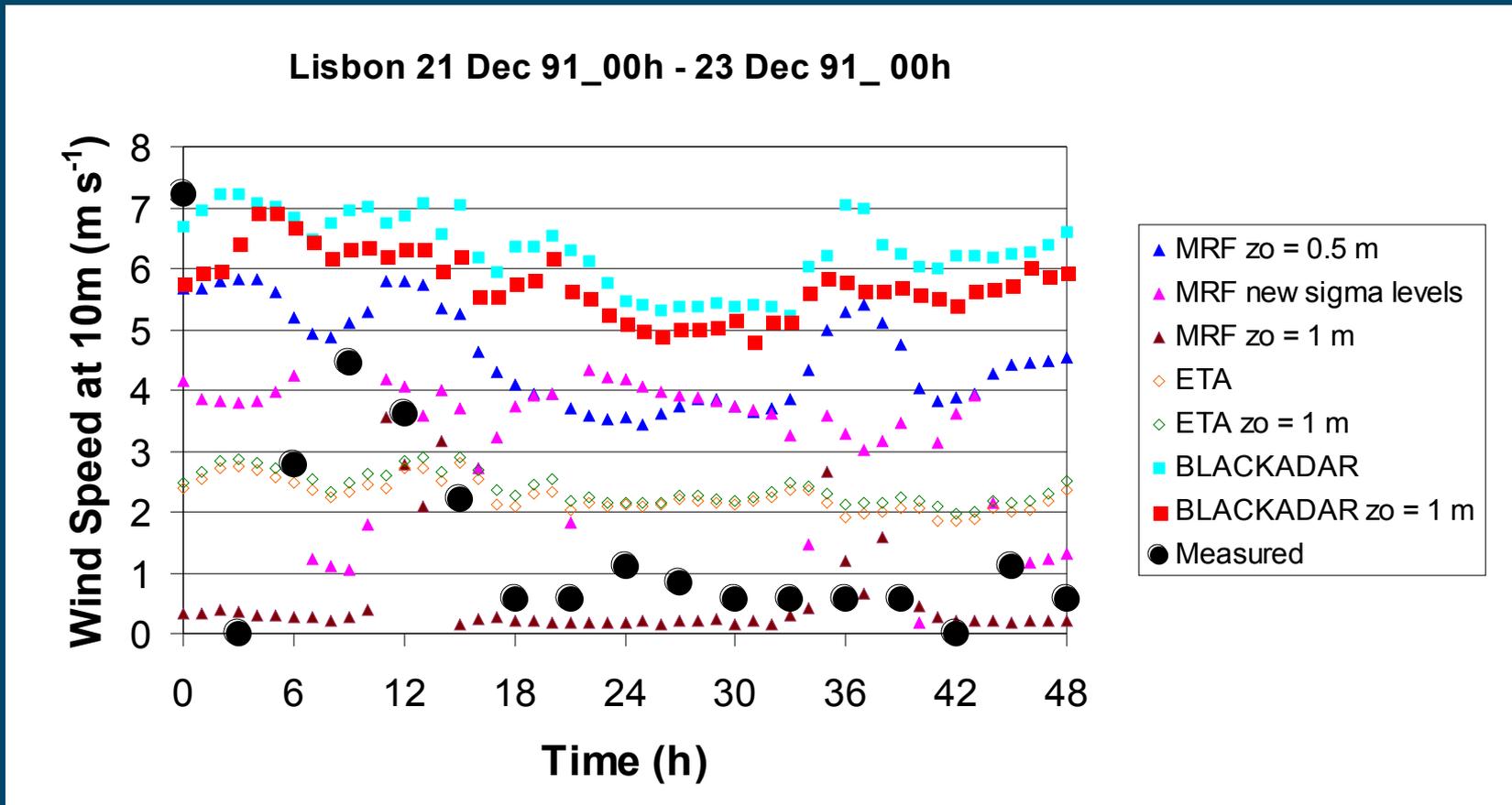
RUN2: MRF, $z_0=0.5$

RUN7: MRF, $z_0=1$

0.5*0.5° —■—

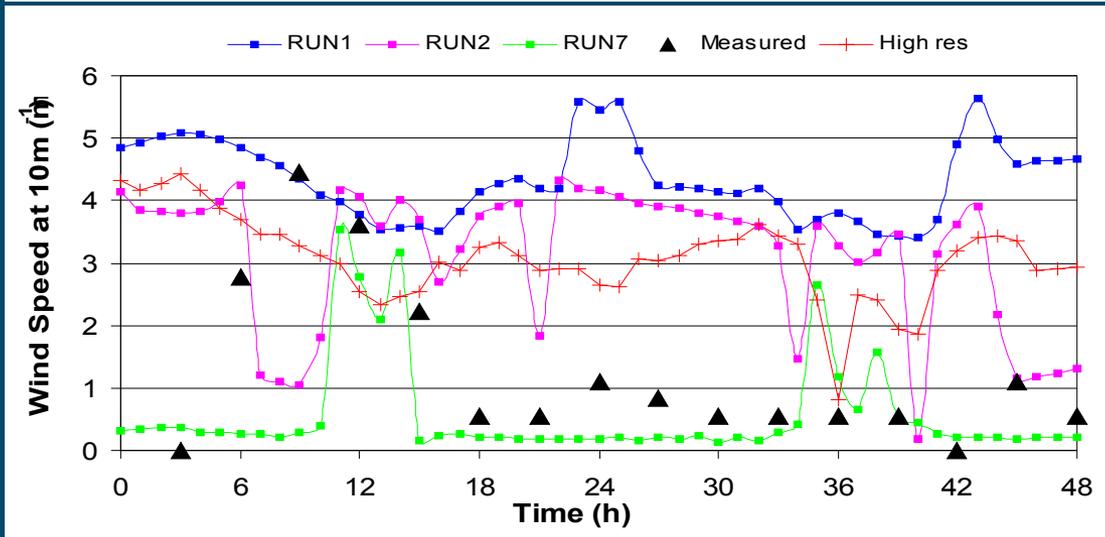
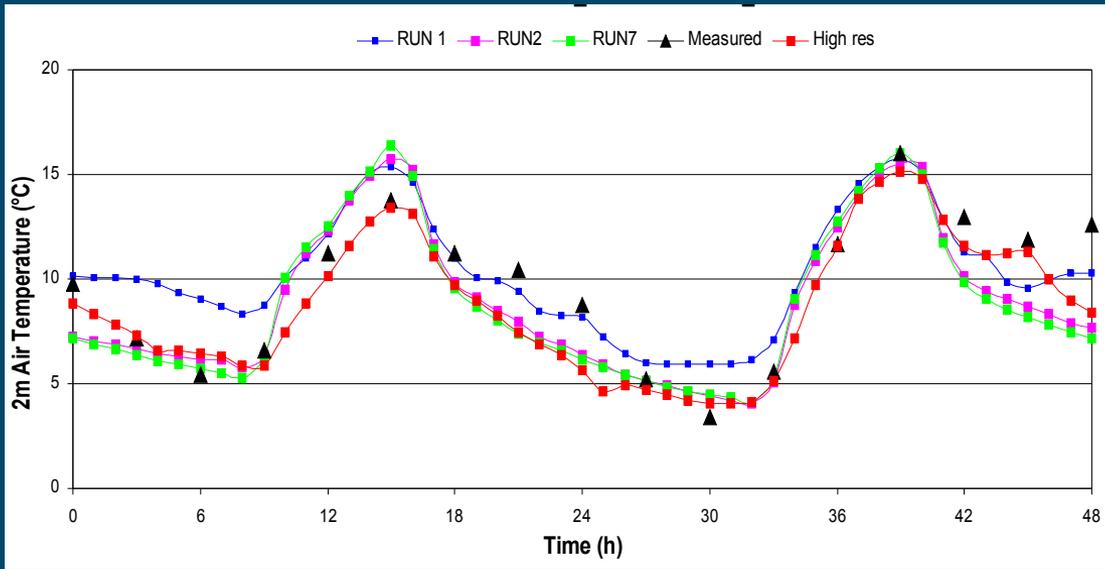
Resultados

Sensibilidade da Velocidade do vento a 10m à parametrização da CLA e à rugosidade



É visível o efeito da rugosidade em áreas urbanas

Resultados



Sensibilidade à
resolução dos dados
globais

ECMWF ERA40
2.5*2.5°

RUN1: MRF, $z_0=0.8$

RUN2: MRF, $z_0=0.5$

RUN7: MRF, $z_0=1$

0.5*0.5° 

Conclusões

O MM5 é capaz de reproduzir a MSLP, para o primeiro domínio, e para o período apresentado (21-22 Dez 1991) assim como para os períodos correspondentes às restantes estações do ano

Em geral, o MM5 simula a tendência dos perfis verticais de velocidade do vento acima dos 1000 m. Na camada limite, o MM5 simula velocidades de vento mais baixas

Somente uma estação com radiossondagem, e com baixa resolução abaixo dos 2000 m (apenas dois ou três valores na CLA)

Relativamente à parametrização da camada limite o MRF é o esquema que dá melhores resultados, comprovado com análise estatística efectuada

É notória a sensibilidade do MM5 à rugosidade (surface roughness length), quando aplicado numa zona urbana, e à resolução dos dados globais de inicialização do modelo