

Previsibilidade da Precipitação

de 20 de Fevereiro de 2010 na

MADEIRA

J.Delgado Domingos
Prof. Cat. Instituto Superior Técnico
Investigador IN+

Sociedade de Geografia

26 Abril 2010

Consultar em:

<http://meteo.ist.utl.pt/new/publicacoes/>

→Intervenções Públicas e Comunicados

e em

<http://jddomingos.ist.utl.pt>

a justificação e fundamentação de afirmações feitas

Conclusão

Utilizando para a Madeira a metodologia utilizada operacionalmente no Grupo de Previsão Numérica do Tempo (GPNT) do IST-IN+ para a previsão meteorológica no Continente (disponível em <http://meteo.ist.utl.pt> desde 2001) e o sistema automático de avisos enviados para a CML e a Autoridade Nacional de Protecção Civil, uma situação potencialmente muito grave na madrugada do dia 20 de Fevereiro teria sido assinalada no dia 14, e confirmada por previsões actualizadas todas as 6 horas seguintes.

Fundamentos Físico-Matemáticos do Modelo de Previsão Numérica do Tempo

Modelo AWRF -3.2 -NCAR-NWS... (E.U.A.)

Solução numérica das equações físicas fundamentais em 3 dimensões e tempo:

- Equações de Navier Stokes, fluido compressível
- Equação de conservação da massa
- Equação de conservação da energia
- Equações de conservação da água nas várias fases (sólida, líquida, vapor)

Juntamente com as equações termodinâmicas de estado para o ar húmido.

A solução exige ainda o conhecimento da orografia, da cobertura do solo (tipo de vegetação, edifícios,...) e propriedades do solo, em valor médio para cada quadricula (~1x1 km)

No estudo das alterações climáticas são habitualmente utilizadas versões simplificadas desta formulação

Ordens de grandeza

- As equações são integradas a partir do conhecimento do estado inicial e do forçamento nas fronteiras do domínio de integração.
- O domínio é subdividido tipicamente em 27 níveis em altura (~ 0 a 15km) na vertical e 100x100 na horizontal.
- As dimensões horizontais são críticas, porque o calculo é para o valor médio no interior de cada paralelepípedo.

O número de equações a resolver para cada passo no tempo é da ordem de 1.600.000

Cada passo no tempo é ~ 6 segundos/km quadricula horizontal.

Aumentar a resolução espacial de 2 vezes implica um aumento de ~4x no n° de equações e ~ 8 no tempo de cálculo

Utilizam-se por isso domínios aninhados

Limitações computacionais

As ordens de grandeza anteriores impõem um limite à máxima resolução espacial que é possível utilizar operacionalmente com os computadores disponíveis.

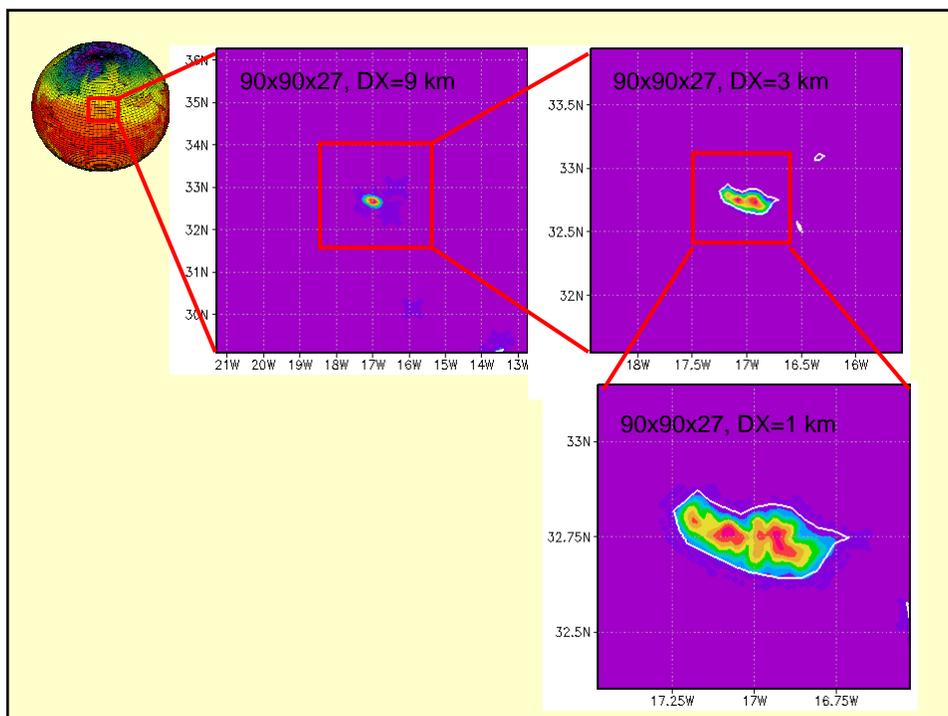
No modelo global do Centro Europeu (ECMWF), utilizado pelo IM, a máxima resolução era de ~ 25x25km.

No Global Forecast System (GFS) , americano, que utilizamos, de ~40x40 km.

Nos modelos climáticos do IPCC (2007) foi de ~110x110 km.

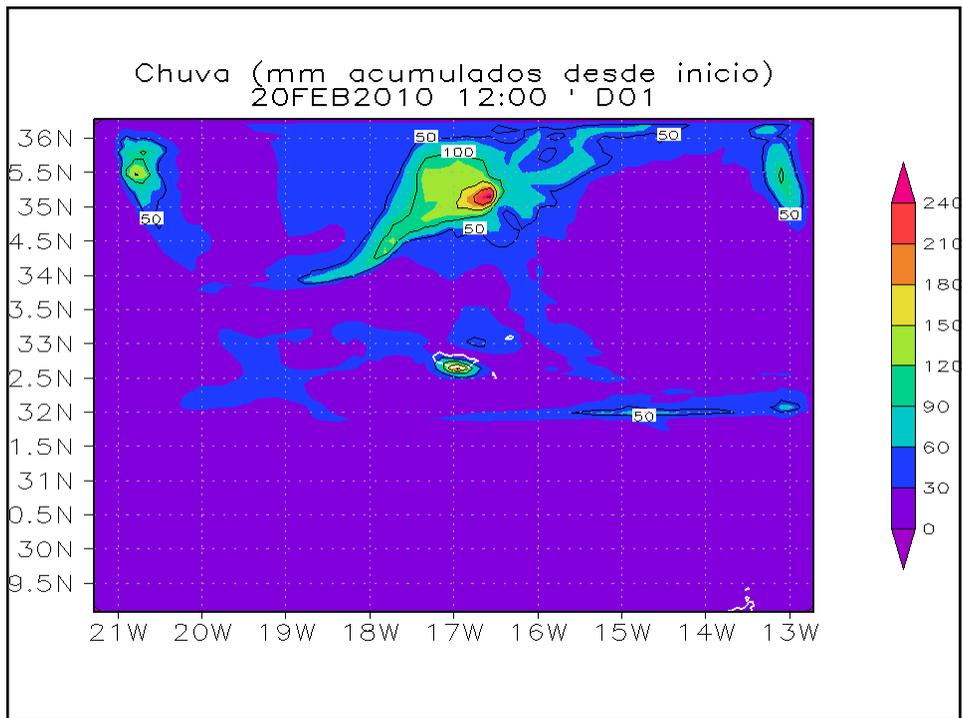
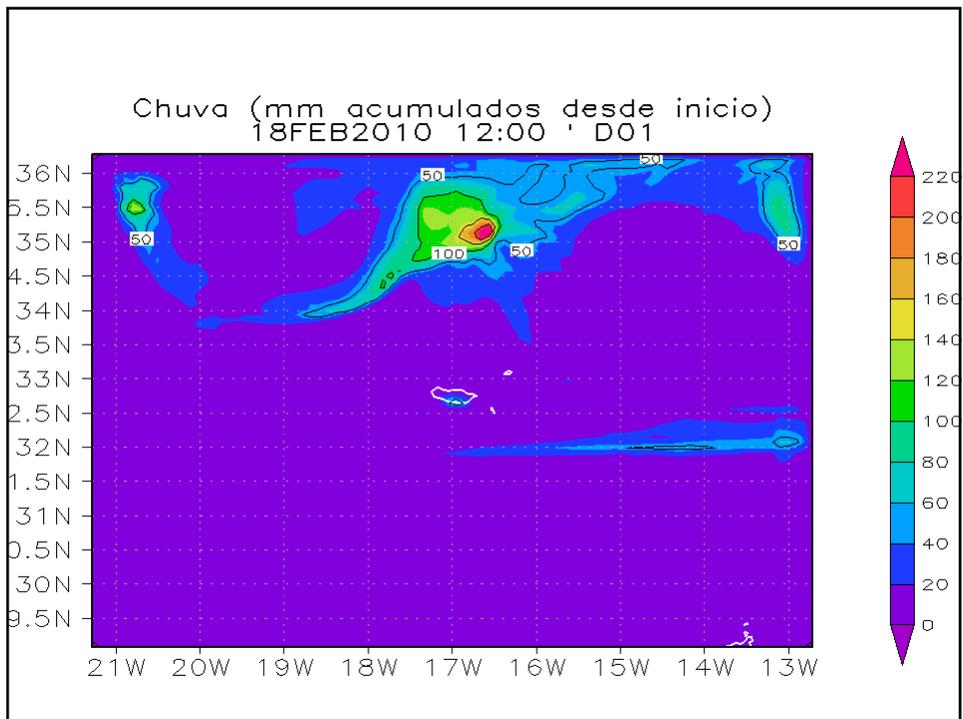
Para que um fenómeno físico possa ser razoavelmente descrito é necessário que tenha uma dimensão espacial superior a 2~3 quadriculas.

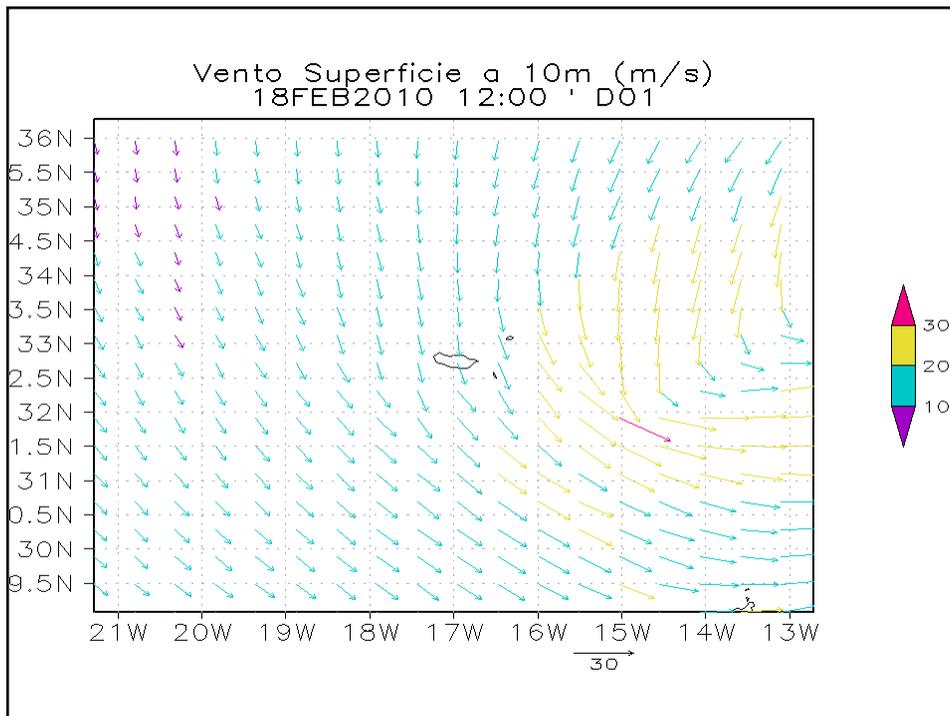
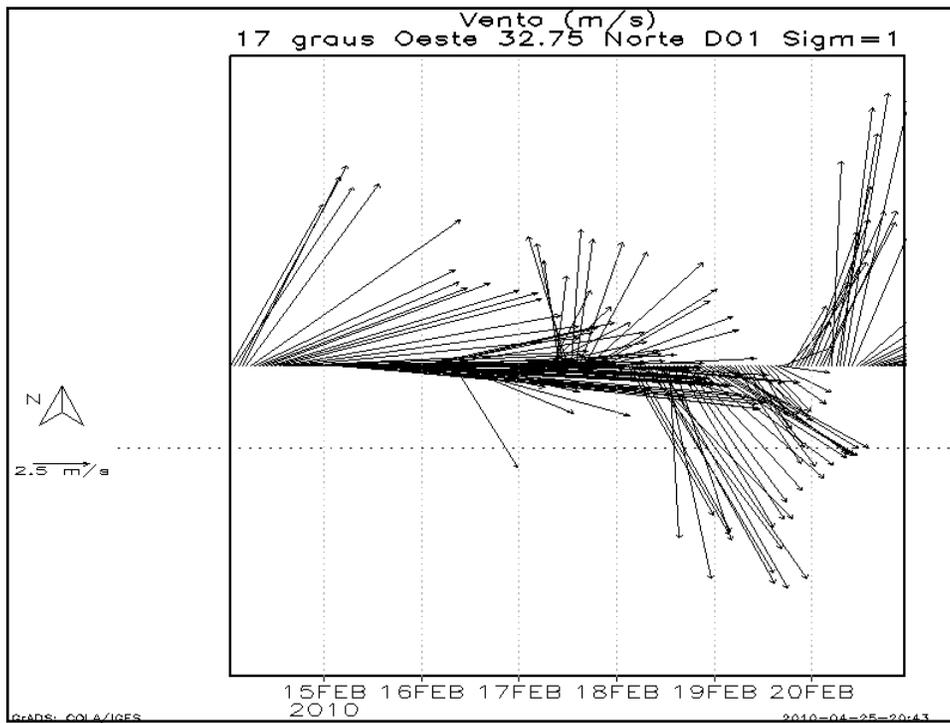
Tal significa que **um fenómeno meteorológico provocado pelo relevo da MADEIRA não era previsível pelo modelo global do Centro Europeu nem pelo do GFS.**

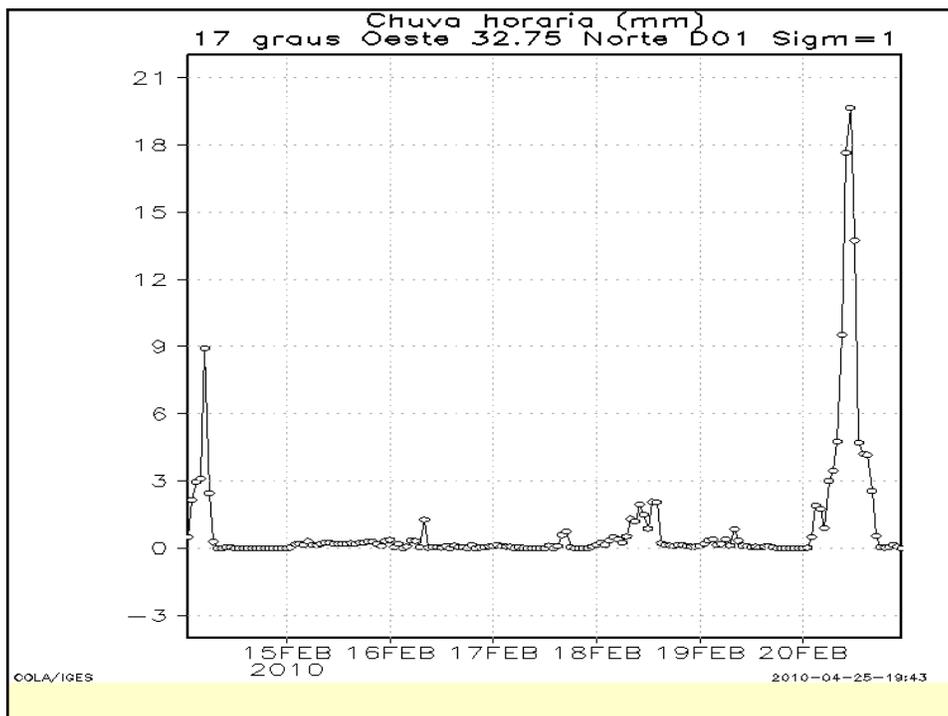
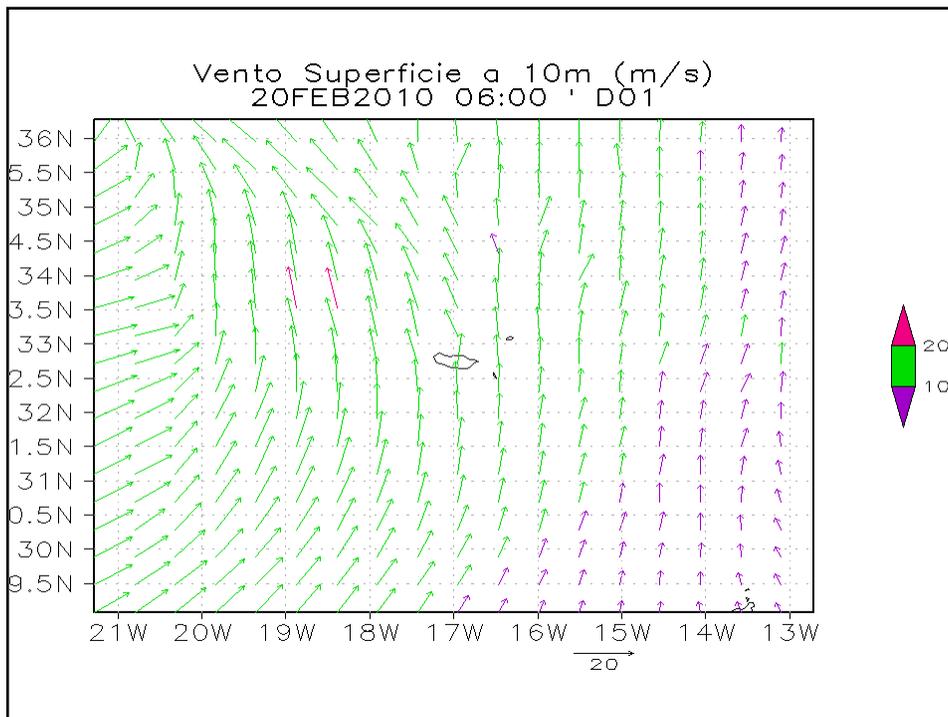


Previsões obtidas em 14 de
Fevereiro
para 168 horas (7 dias seguintes)

Resolução de 9x9 km

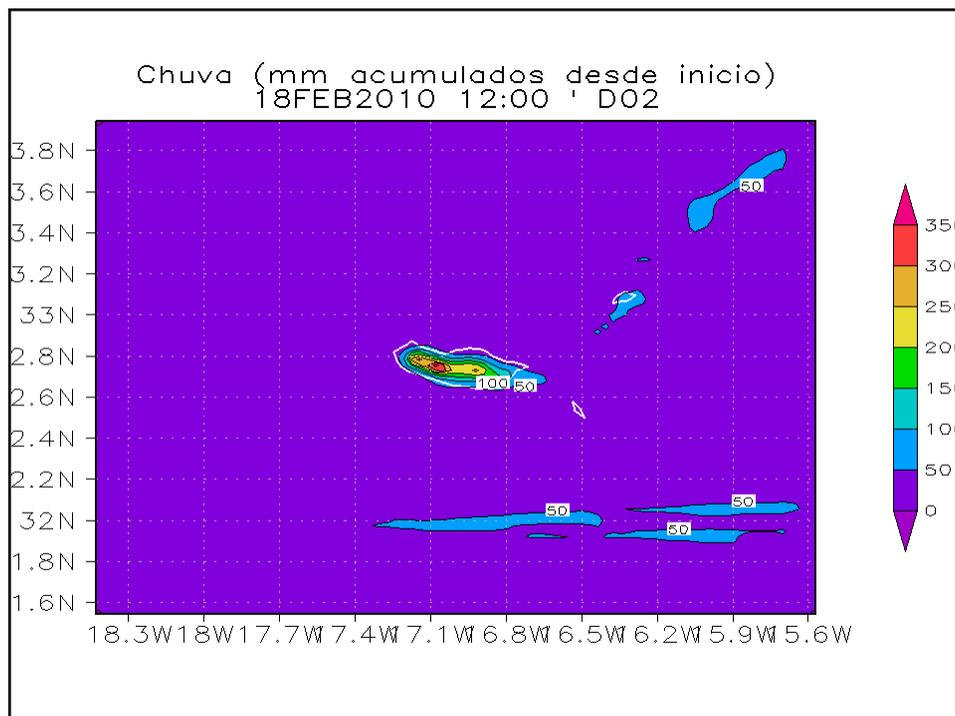


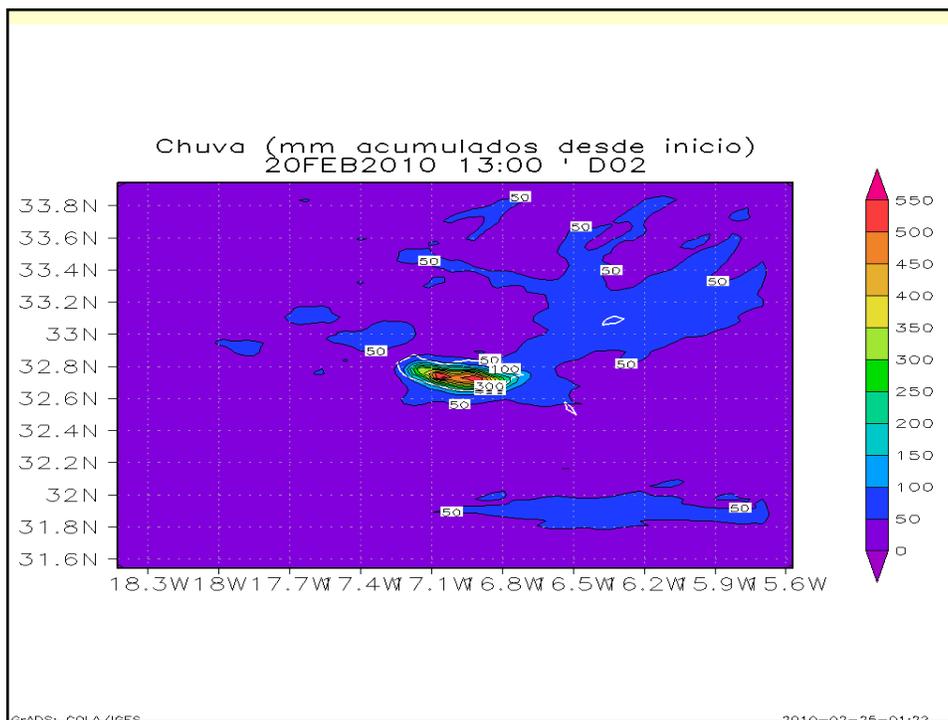
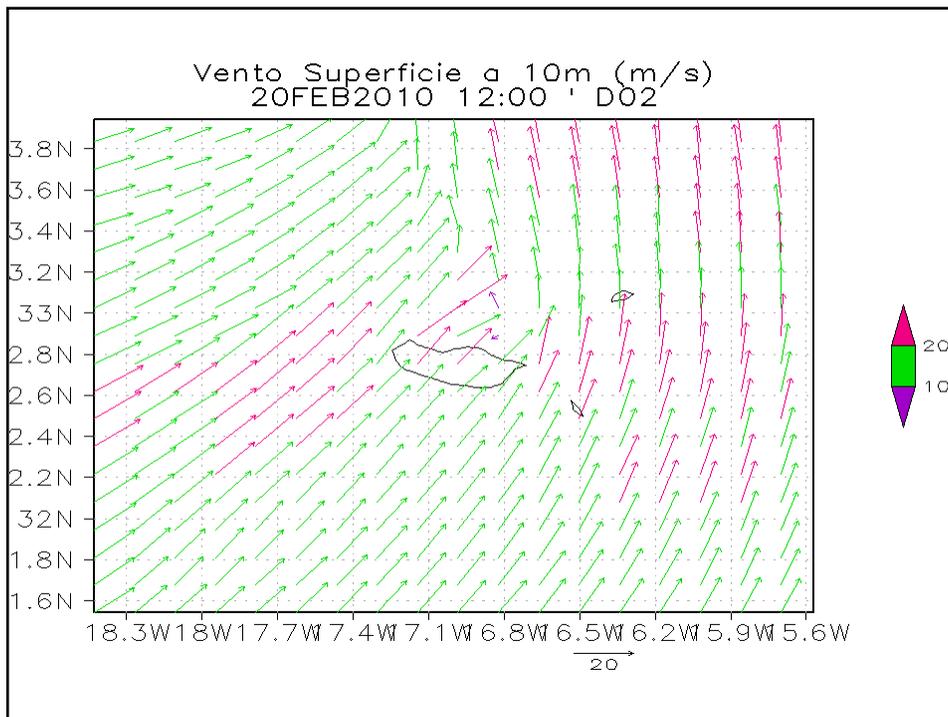


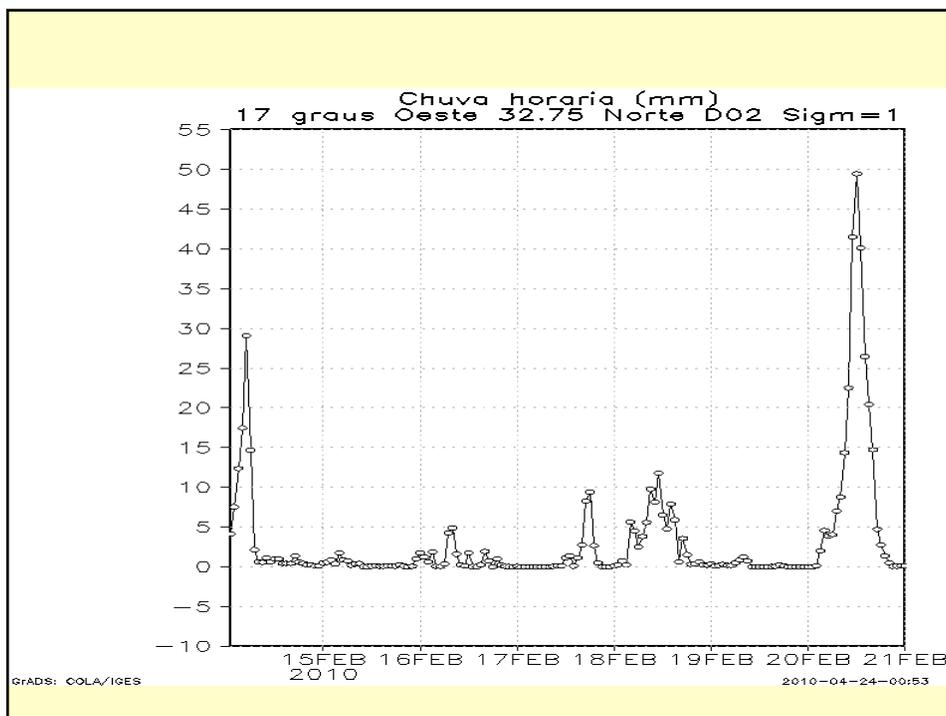


Previsões obtidas em 14 de
Fevereiro
para 168 horas (7 dias seguintes)

Resolução de 3x3 km







Previsões obtidas em 18 de
Fevereiro
para 72 horas (3 dias seguintes)

Resolução de 3x3 km

