



EPISÓDIOS DE NEVE EM PORTUGAL NOVEMBRO 2008 A FEVEREIRO 2009

V ENCONTRO NACIONAL DE RISCOS

Coimbra, 29 e 30 de Maio de 2009

MONITORIZAMOS

O TEMPO

O CLIMA

A ACTIVIDADE SÍSMICA

CONTRIBUÍMOS

PARA UM MUNDO MAIS SEGURO e UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Ilda M^a Sanfins Novo Villa Simões
Alvaro Silva, Luis Pessanha, Luisa Mendes,
Jorge Neto, Manuel João Lopes, Manuel
Mendes,
Margarida Belo, Nuno Moreira, Paula Peixe,
Tânia Viegas, Vanda Cabrinha

ilda.novo@meteo.pt

Instituto de Meteorologia, I.P.



à frente do nosso Tempo

EPISÓDIOS DE NEVE EM PORTUGAL NOVEMBRO 2008 A FEVEREIRO 2009

➤ Episódios de Neve Outono - Inverno 2008/09

- ❖ 28 de Novembro a 01 de Dezembro 2008
- ❖ 12 e 13 de Dezembro 2008
- ❖ 27 de Dezembro 2008
- ❖ 09 e 10 de Janeiro 2009
- ❖ 25 e 26 de Janeiro 2009
- ❖ 30 Janeiro e 01 de Fevereiro 2009

Objectivo :

Realizar um estudo abrangente das várias situações meteorológicas que originaram queda de neve, integrar várias formas de observação meteorológica e testar o comportamento dos modelos numéricos de previsão do tempo para a previsão de neve.



EPISÓDIOS DE NEVE EM PORTUGAL NOVEMBRO 2008 A FEVEREIRO 2009

➤ Episódios de Neve Outono - Inverno 2008/09

❖ A Observação da Neve

- Observação nas estações meteorológicas
- Relatos: Arquivo do IM de relatos da população de fenómenos extremos
- Câmaras de vídeo-vigilância - imagens não disponíveis
- Observação Remota : Satélite e Radar

❖ Representação espacial da neve

❖ Análise Climatológica

❖ Situação Meteorológica: Análise e diagnóstico da situação meteorológica

- Previsão. Comportamento dos modelos numéricos de previsão do tempo



à frente do nosso Tempo

EPISÓDIOS DE NEVE EM PORTUGAL NOVEMBRO 2008 A FEVEREIRO 2009

➤ Episódios de Neve Outono - Inverno 2008/09: Comparação Histórica

❖ Classificação dos meses Novembro 2008 a Fevereiro 2009 quanto à precipitação e à temperatura desde 1971

- **Novembro - Extremamente frio e muito seco**
- **Dezembro - Muito frio e seco**
- **Janeiro - Muito frio e chuvoso**
- **Fevereiro - Frio e seco a normal**

**O Inverno (Dezembro, Janeiro e Fevereiro)
Muito Frio e Seco**



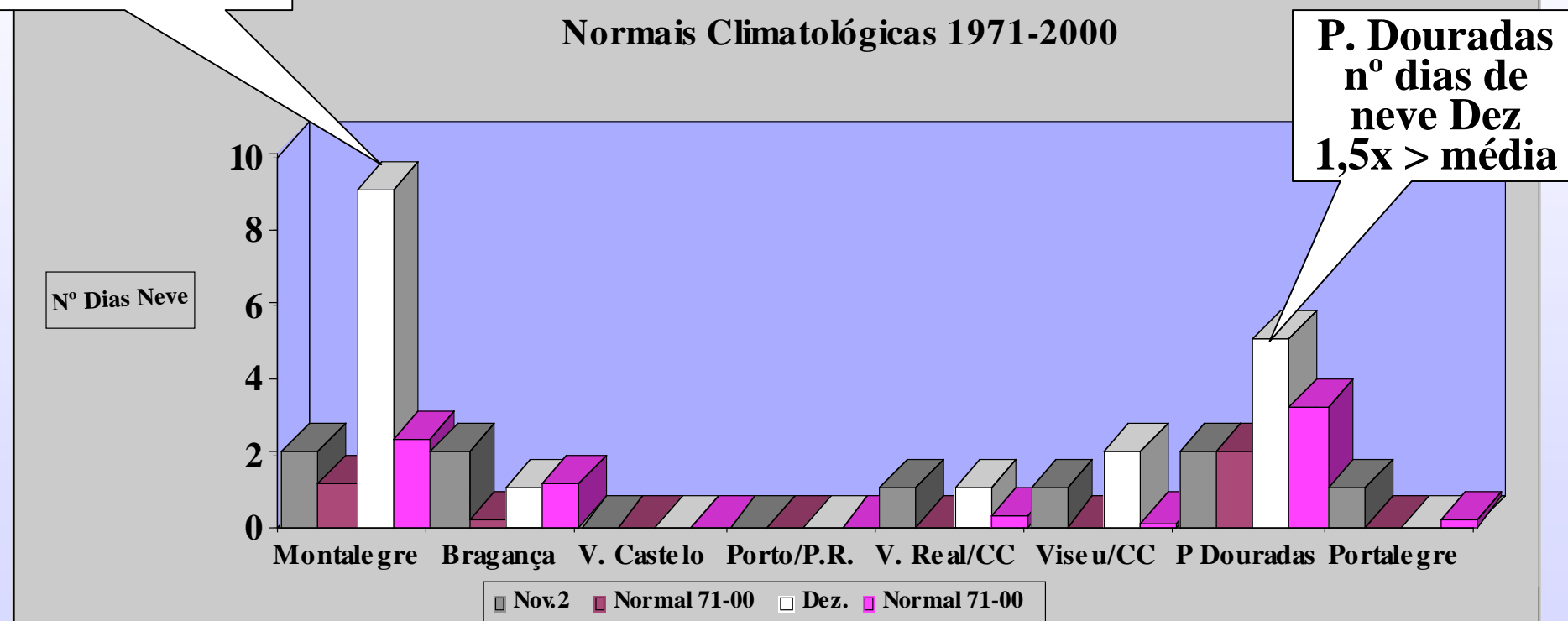
à frente do nosso Tempo

EPISÓDIOS DE NEVE EM PORTUGAL NOVEMBRO 2008 A FEVEREIRO 2009

➤ Episódios de Neve Outono - Inverno 2008/09: Comparação Histórica

**Montalegre nº dias
de neve Dez 3x >
Med. de Dez**

**Número de Dias Com Neve em Novembro e Dezembro de 2009
Normais Climatológicas 1971-2000**



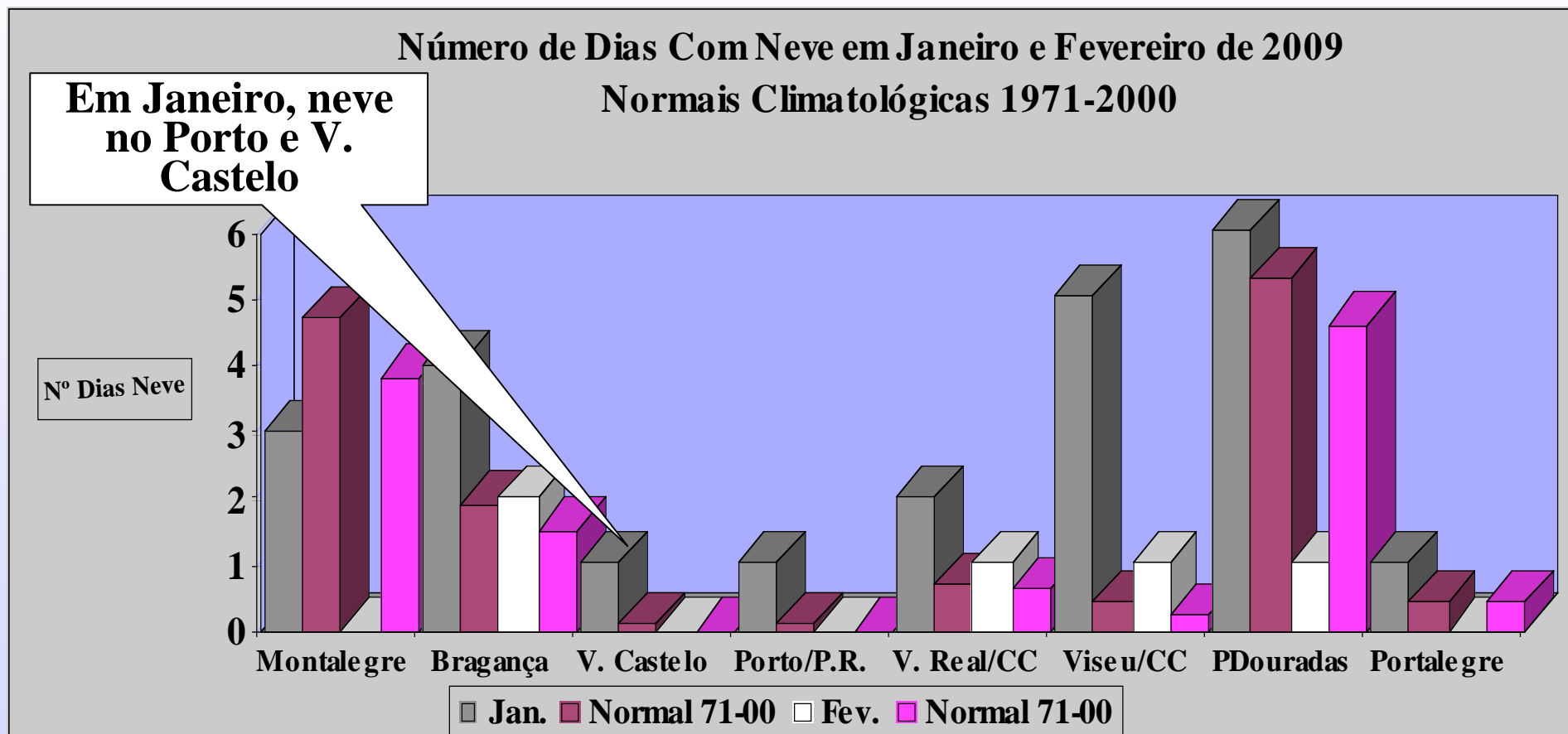
Nº de dias com neve em Novembro e Dezembro é superior ao normal no interior Norte e Centro



à frente do nosso Tempo

EPISÓDIOS DE NEVE EM PORTUGAL NOVEMBRO 2008 A FEVEREIRO 2009

➤ Episódios de Neve Outono - Inverno 2008/09: Comparação Histórica



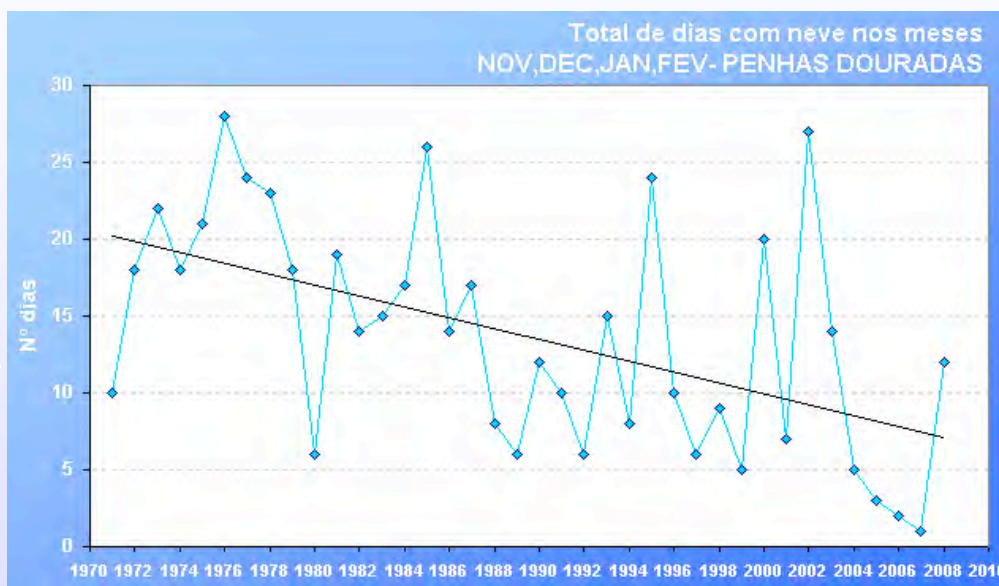
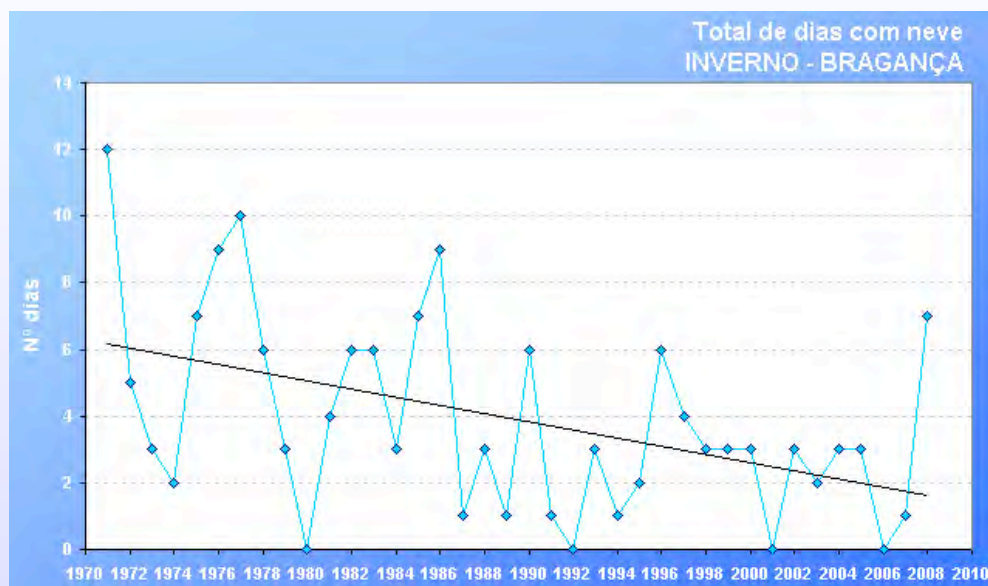
Nº de dias com neve em Janeiro e Fevereiro é superior ao normal, excepto em Montalegre



à frente do nosso Tempo

EPISÓDIOS DE NEVE EM PORTUGAL NOVEMBRO 2008 A FEVEREIRO 2009

➤ Tendência do nº de dias com neve nos meses de Novembro a Fevereiro



Tendência negativa do nº de dias com neve, desde 1970

O Inverno de 2009 inverteu a tendência



à frente do nosso Tempo

Episódio de Neve 28 de Novembro a 01 de Dezembro



Bragança 29Nov08

Estradas Cortadas:

A7 (282100-290800)

EN311 Boticas (290300)

EN321 C.Daire

EN329 Tarouca

EN226 M.Beira

EN2 8 Viseu-Lamego

A24 Condicionada

Amarante, Braga, Portalegre, Neve

Granizo e trovoadas em vários locais

Portalegre 29Nov2008



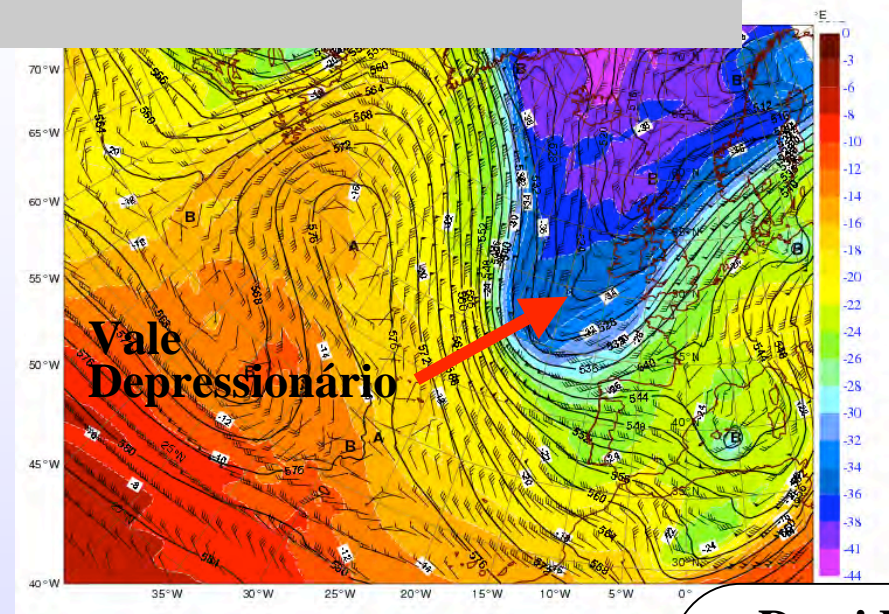
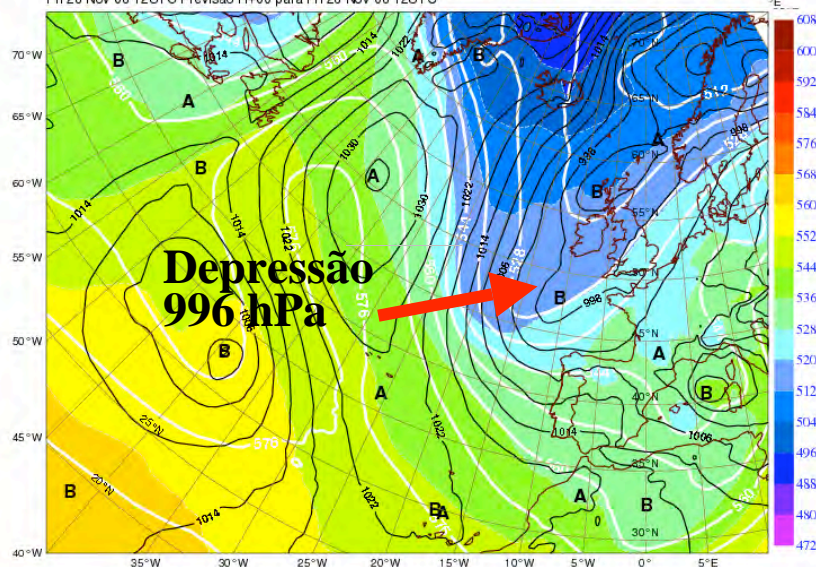
à frente do nosso Tempo

Episódio de Neve 28 de Novembro a 01 de Dezembro

Situação Meteorológica: Dia 28

- ❖ Cavamento do campo da pressão no sudoeste europeu
- ❖ Vale depressionário em altitude

ECMWF: Pressão ao n.m.m. (hpa), geopotencial aos 500 hPa (dmgp) e espessura da camada 1000-500 hPa (dmgp)
Fri 28 Nov 08 12UTC Previsão H+00 para Fri 28 Nov 08 12UTC



Dia Hora(UTC)	Z500 (dam)	T500 (°C)	Z850 (dam)	T850 (°C)	θ_{sw} (°C)	PNMM (Hpa)	SM
2700	564-550	-22 a -28	156-150	0 a -2	4 a 6	1026-1018	A(N)
2712	562-555	-22 a -28	150-148	0 a 2	4 a 8	1023-1018	CNE
2800	556-550	-22 a -20	150-145	0	6 a 8	1018-1011	AFF
2812	544-554	-26 a -22	135-145	0 a 2	8 a 10	1005-1015	FF

Descidas do
Geopotencial
500 e 850 (200 e
250m) Descida
da Pressão
(Pnmm) \approx 20 hPa
Mudança de
massa de ar.
Passagem de
Frente Fria

V Encontro Nacional de Riscos

Coimbra, 29 e 30 de Maio 2008



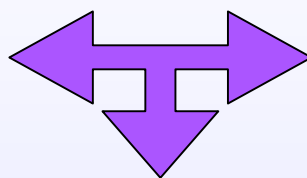
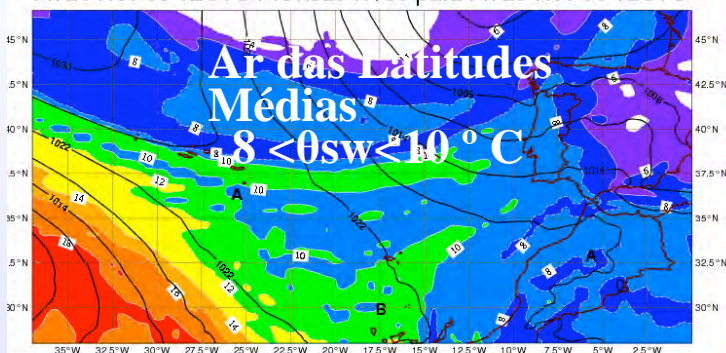
à frente do nosso Tempo

Episódio de Neve 28 de Novembro a 01 de Dezembro

Situação Meteorológica: Dia 28

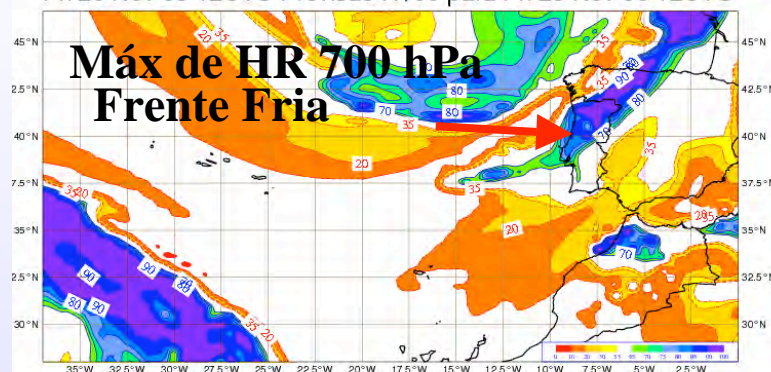
- ❖ Aproximação e passagem de uma superfície frontal
- ❖ Ar Polar Continental substituído por ar Polar Marítimo ou das Latitudes Médias

ECMWF: TetaSW (°C) e pressão ao n.m.m. (hPa)
Fri 28 Nov 08 12UTC Previsão H+00 para Fri 28 Nov 08 12UTC



Neve e Chuva

ECMWF: Humidade relativa (%) aos 700hPa
Fri 28 Nov 08 12UTC Previsão H+00 para Fri 28 Nov 08 12UTC



Estação Meteo	Mês Dia	Precipitação (mm)				Estado do Tempo				Temp Mínima	Temp Máxima	Vento Médio		Vento Máximo
		00-06	06-12	12-18	18-24	00-06	06-12	12-18	18-24	°C	°C	Rumo	Vel. Km/h	Vel. Km/h
Bragança	1128	0.0	0.2	3.8	6.0			*		-6.0	0.2	SE	2	28
V.Real	1128	0.0	2.0	4.0	11.0		● ≡	● ≡		-2.0	6.9	SW	4	32
Viseu	1128	0.0	0.4	9.6	13.0					-0.1	6.7	SW	11	43
P.Dourad	1128	0.0	0.0	7.0	4.0		≡	*		-3.6	2.9	W	31	79

V Encontro Nacional de Riscos

Coimbra, 29 e 30 de Maio 2009

10



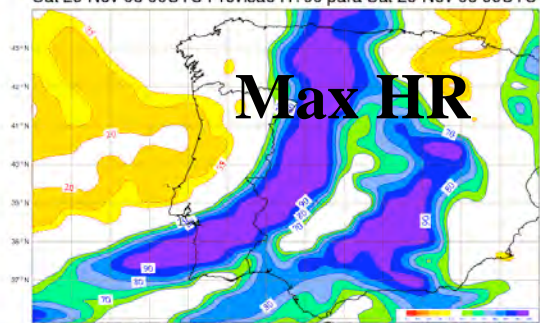
à frente do nosso Tempo

Episódio de Neve 28 de Novembro a 01 de Dezembro

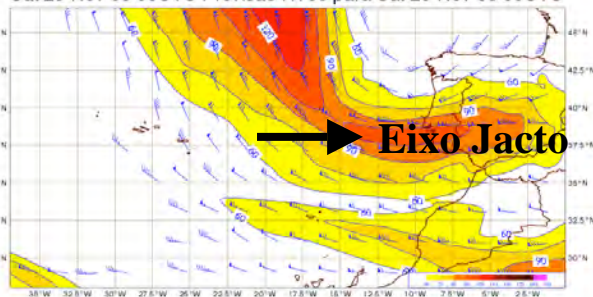
➤ Situação Meteorológica: Dia 29

- ❖ Cavamento do campo da pressão, núcleo depressionário no Golfo da Biscaia.
- ❖ Convecção no ar frio instável pós-frontal com desenvolvimento de células convectivas que evoluíram para estruturas de escala Sinóptica - CAD - possuindo características frontais.

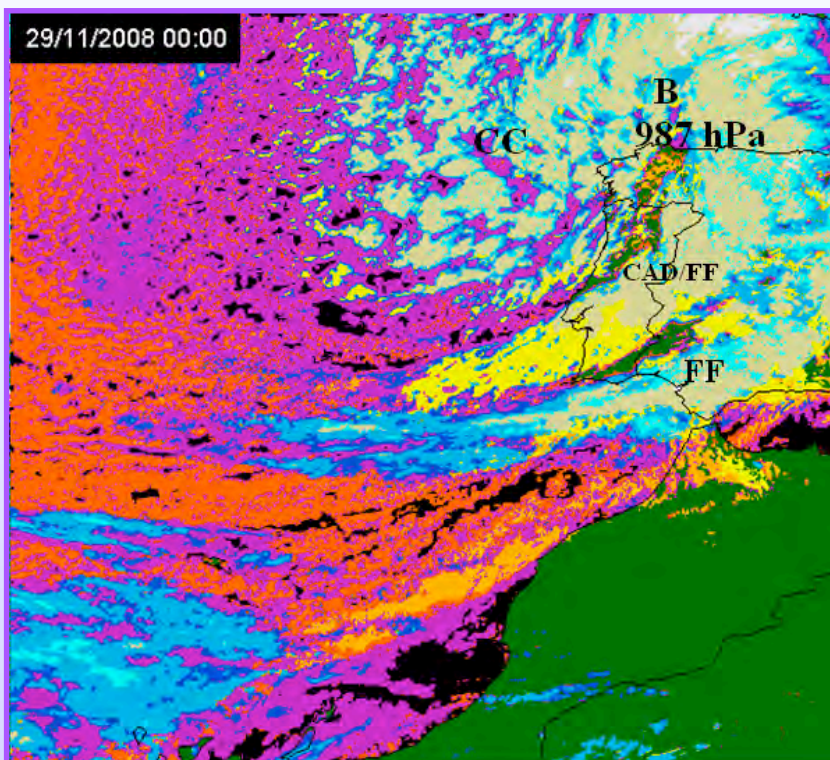
ECMWF: Humidade relativa (%) aos 700hPa
Sat 29 Nov 08 00UTC Previsão H+00 para Sat 29 Nov 08 00UTC



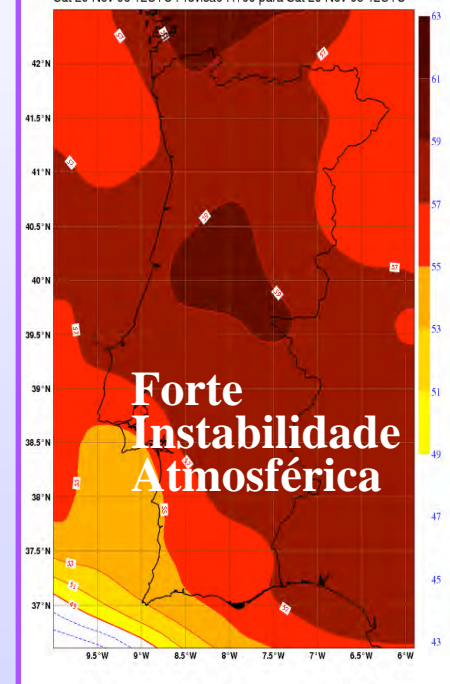
ECMWF: Vento (> 30 kt) e isotáxicas (> 60 kt) aos 300 hPa
Sat 29 Nov 08 00UTC Previsão H+00 para Sat 29 Nov 08 00UTC



29/11/2008 00:00



ECMWF: Índice de estabilidade Total Totals (°C)
Sat 29 Nov 08 12UTC Previsão H+00 para Sat 29 Nov 08 12UTC



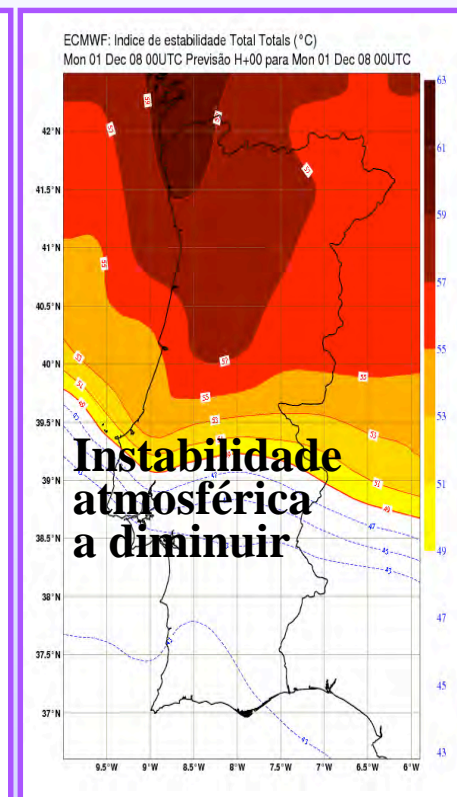
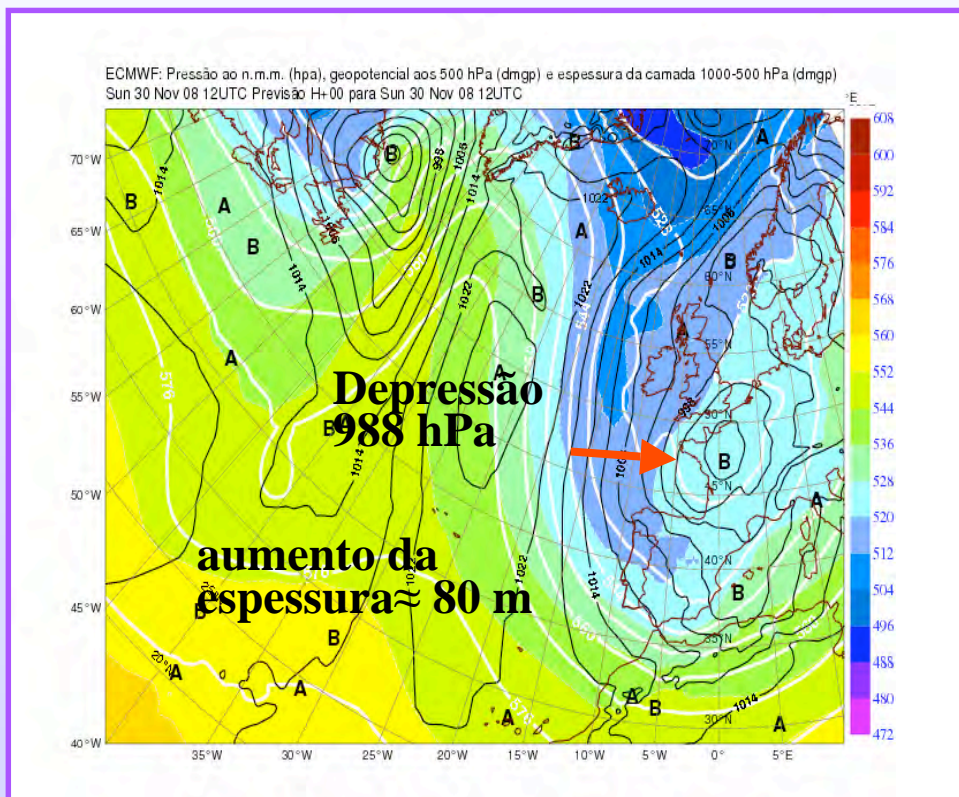
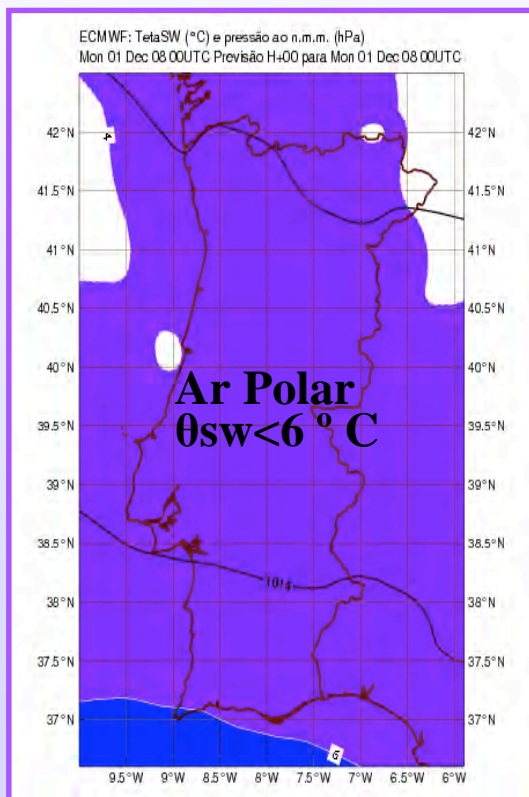


à frente do nosso Tempo

Episódio de Neve 28 de Novembro a 01 de Dezembro

➤ Situação Meteorológica: dias 30 e 01

- ❖ Enchimento gradual do campo da pressão e deslocamento lento para nordeste da depressão. Corrente de noroeste no Continente.
- ❖ Advecção de ar frio
- ❖ Diminuição gradual da instabilidade atmosférica.

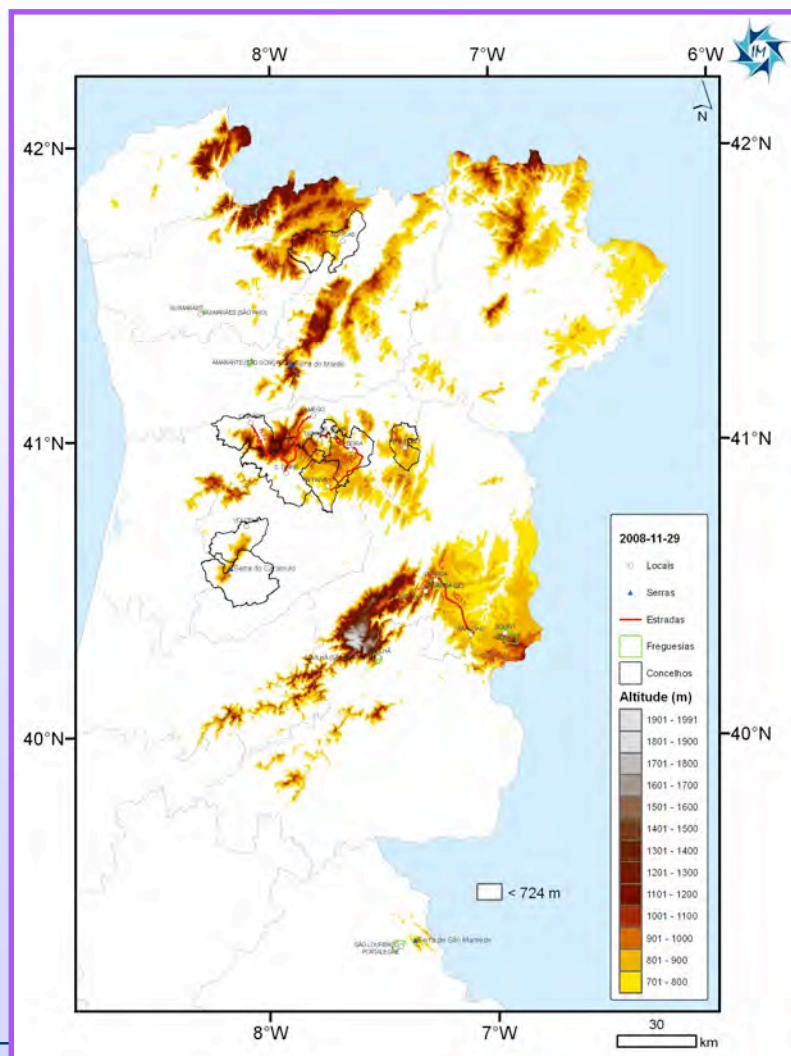




à frente do nosso Tempo

Episódio de Neve 28 de Novembro a 01 de Dezembro

➤ Distribuição Espacial da neve no dia 29 de Novembro



Estradas Cortadas:
A7 (282100-290800)
EN311 Boticas (290300)
EN321 C.Daire
EN329 Tarouca
EN226 M.Beira
EN2 8 Viseu-Lamego
A24 Condicionada
Amarante, Braga, Portalegre, Neve
Granizo e trovoadas em vários locais

Locais (freguesias, concelhos ou estradas) em que foi relatada a ocorrência de neve no dia 29 de Novembro de 2008.

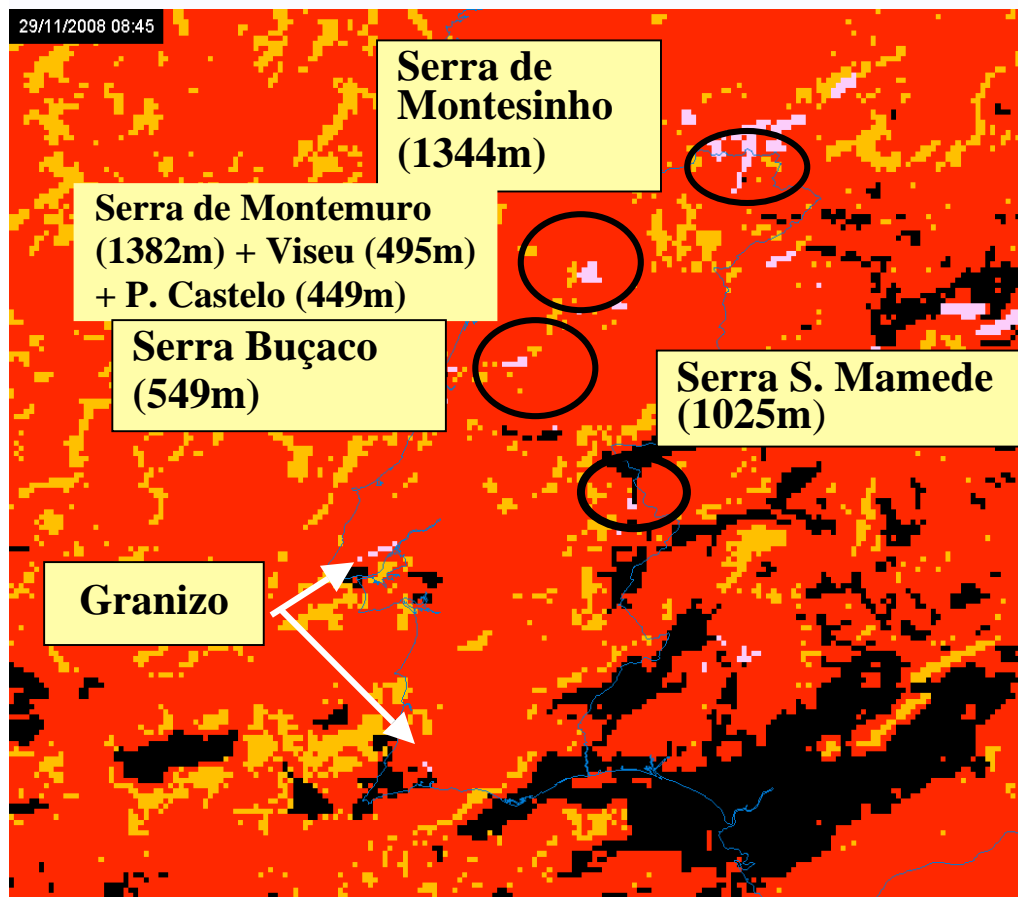
Escala de cores para regiões acima da 2ª cota mais baixa das freguesias e concelhos com relatos. A cota de referência é a cota máxima do concelho e da freguesia.



à frente do nosso Tempo

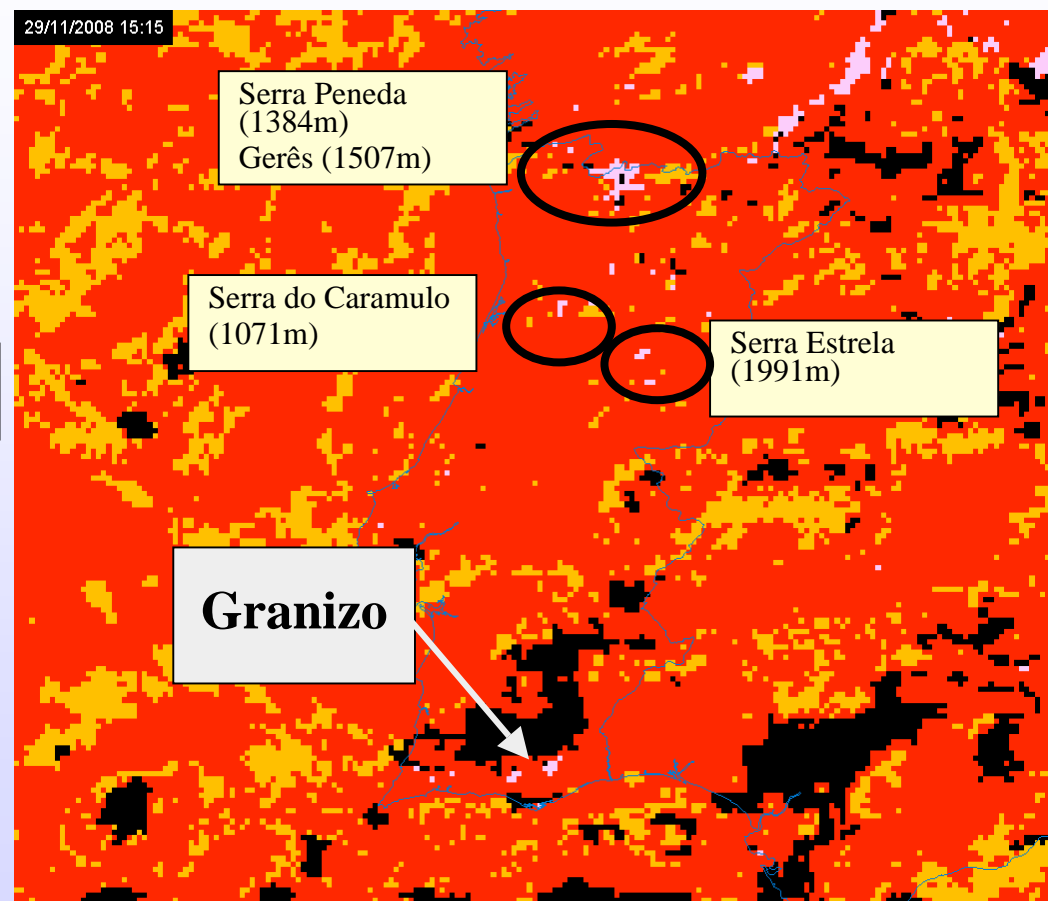
Episódio de Neve 28 de Novembro a 01 de Dezembro

➤ Observação de Neve por Satélite



MSG_0811290845_ 1.6 μm

Resolução : $\approx 4 \times 4$ km



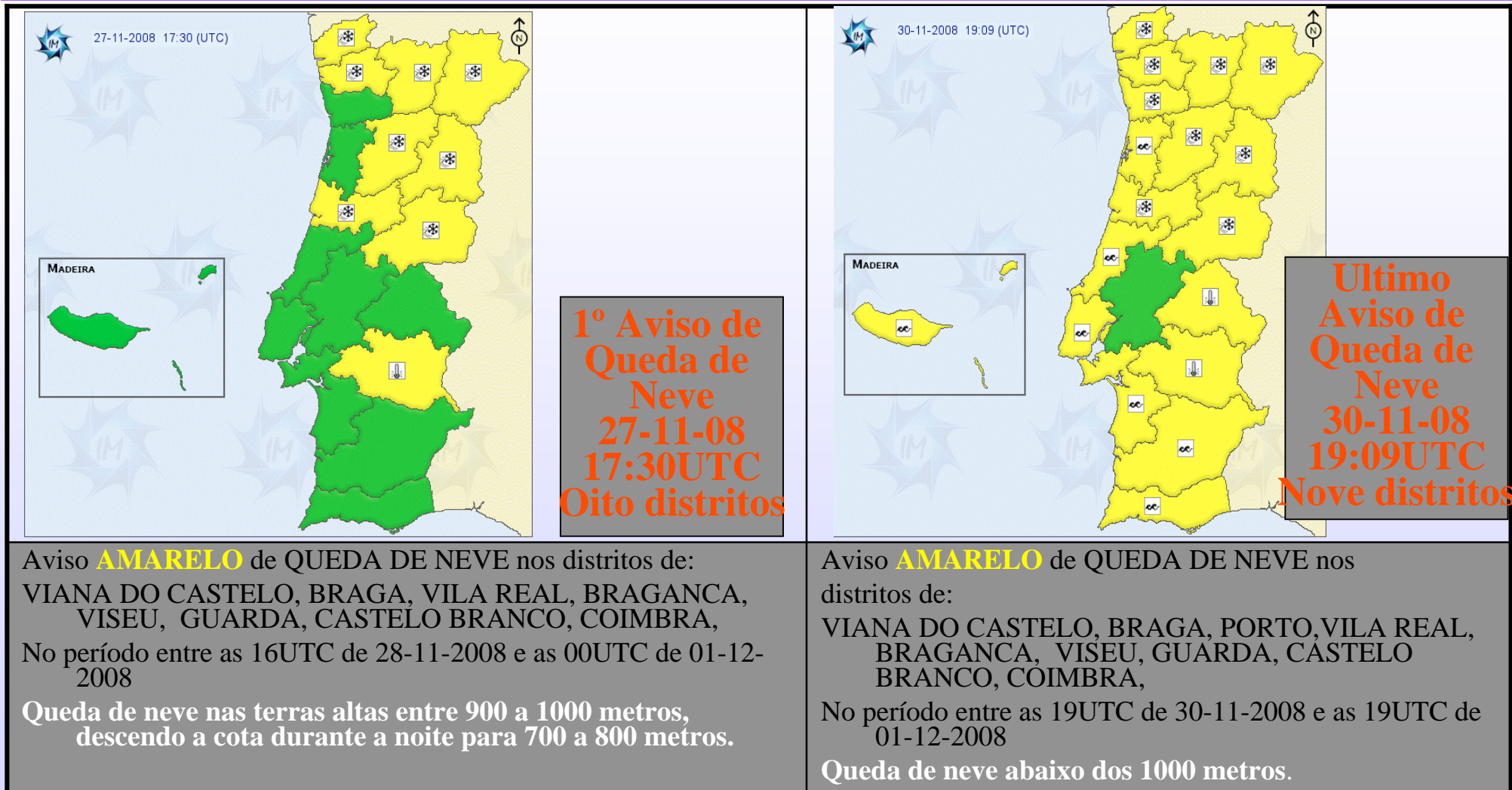
MSG_0811291515- 1.6 μm



à frente do nosso Tempo

Episódio de Neve 28 de Novembro a 01 de Dezembro

➤ Avisos Meteorológicos





à frente do nosso Tempo

Episódio de Neve 9 e 10 de Janeiro de 2009



Estradas Cortadas:

Vila Verde - Braga

Baltar- Paredes

EN312 R. de Pena

A24

IP4

Covilhã- Manteigas

Guarda-Viseu

Escolas encerradas- Braga, Chaves

**Neve em: Vila do Conde, Maia,
Porto, Rio Maior, Tomar, Sintra,
Beja, Monchique, Évora, Elvas,
Estremoz**



Baltar Paços Ferreira
9Jan2009

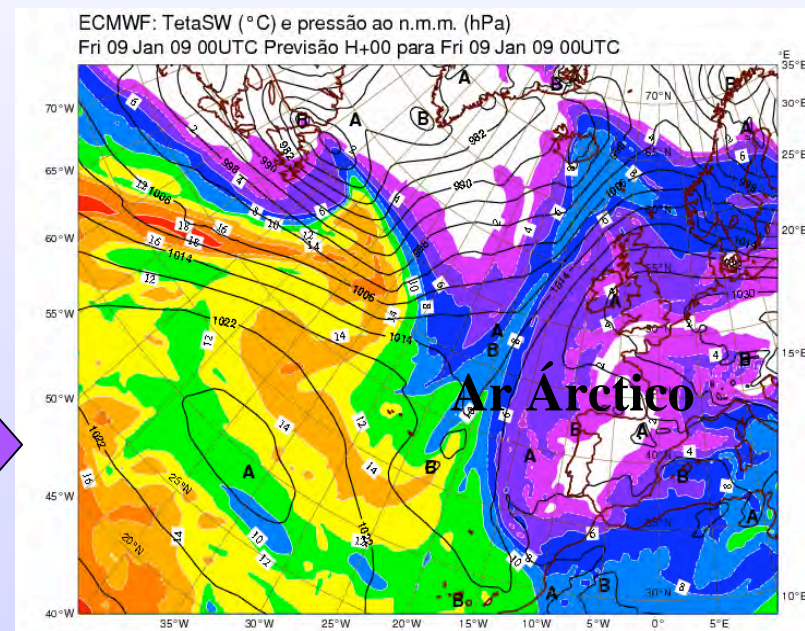
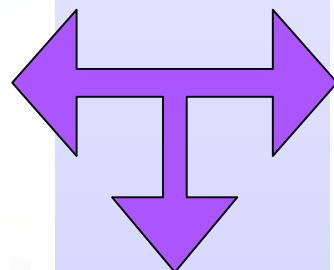
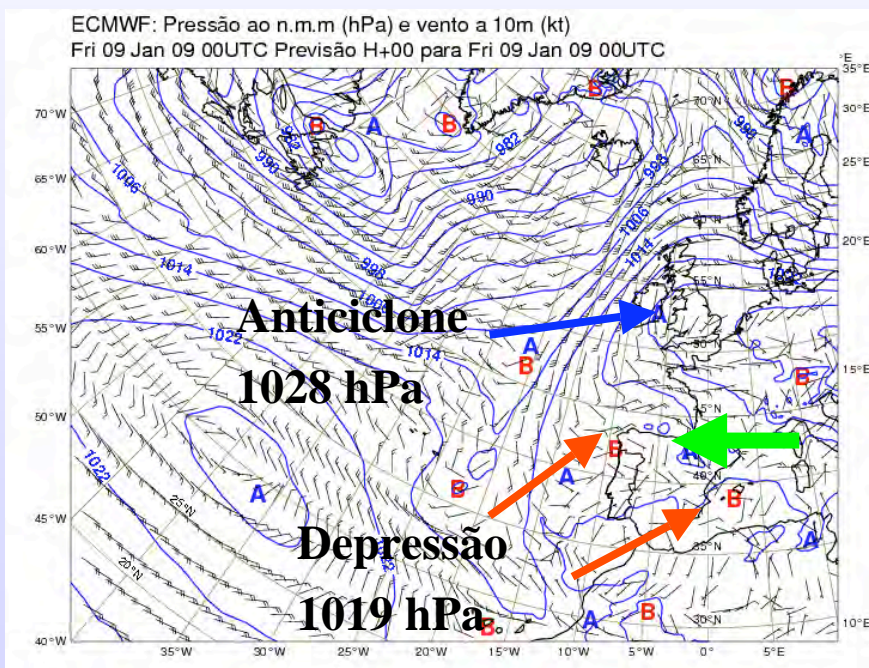


à frente do nosso Tempo

Episódio de Neve 9 e 10 de Janeiro de 2009

➤ Situação Meteorológica: Dias 08 e 09

- ❖ Anticiclone sobre a Europa Central e Ocidental e Corrente de leste no Continente. No dia 9, deslocamento do anticiclone para a Europa de leste.
- ❖ Massa de Ar Polar Continental ou Ártico Modificado ($2^{\circ}\text{C} < \theta_{sw} < 4^{\circ}\text{C}$)
- ❖ Depressão na Corunha (1019 hPa) e depressão no Mediterrâneo Ocidental.



Temperatura do ar muito baixa



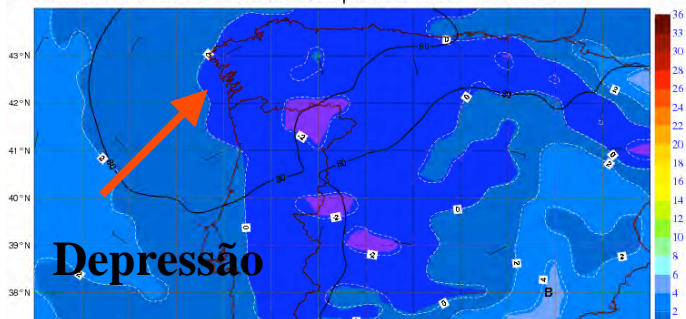
à frente do nosso Tempo

Episódio de Neve 9 e 10 de Janeiro de 2009

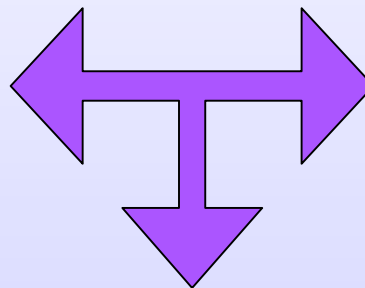
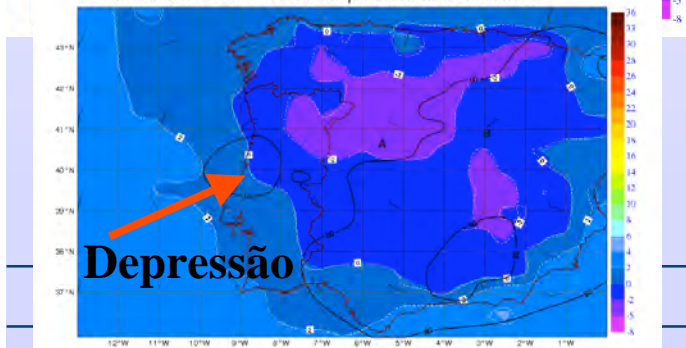
➤ Situação Meteorológica: Dia 09

- ❖ Na Baixa Troposfera, o núcleo depressionário da Corunha desloca-se para sul ao longo da costa ocidental portuguesa, até ao Cabo Carvoeiro.
- ❖ Na Média Troposfera, a depressão desloca-se do norte de Espanha para a região de Madrid, dia 10 00UTC
- ❖ Entrada de ar húmido do Atlântico provoca ligeira subida da temperatura do ar no litoral Centro e Sul.

ECMWF: Geopotencial (dmgp), temperatura (°C) e vento (kt) aos 925hPa
Fri 09 Jan 09 12UTC Previsão H+00 para Fri 09 Jan 09 12UTC



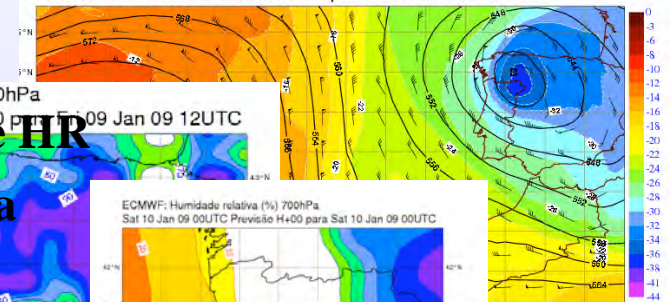
ECMWF: Geopotencial (dmgp), temperatura (°C) e vento (kt) aos 925hPa
Sat 10 Jan 09 00UTC Previsão H+00 para Sat 10 Jan 09 00UTC



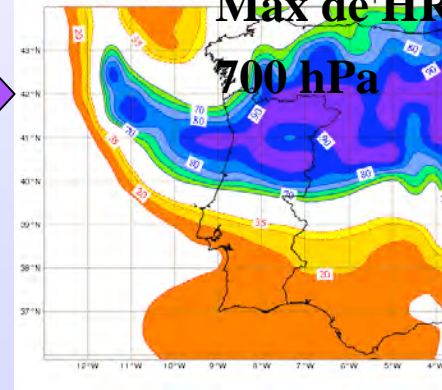
Neve em
V. Castelo
e Porto

Neve no Alentejo

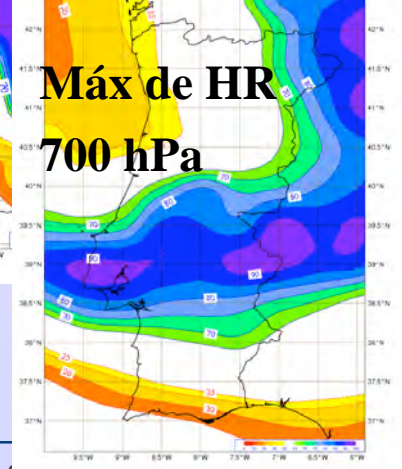
ECMWF: Geopotencial (dmgp), temperatura (°C) e vento (kt) aos 500hPa
Fri 09 Jan 09 12UTC Previsão H+00 para Fri 09 Jan 09 12UTC



ECMWF: Humidade relativa (%) 700hPa
Fri 09 Jan 09 12UTC Previsão H+00 para Fri 09 Jan 09 12UTC



ECMWF: Humidade relativa (%) 700hPa
Sat 10 Jan 09 00UTC Previsão H+00 para Sat 10 Jan 09 00UTC





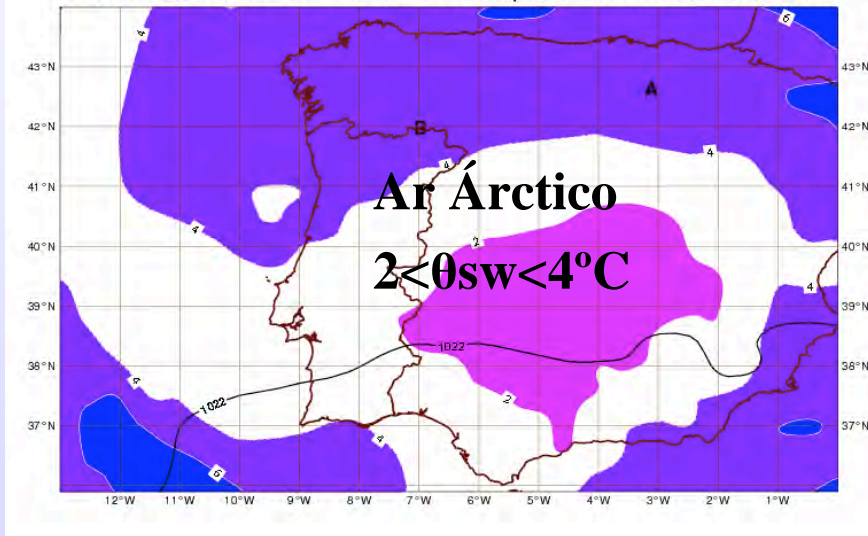
à frente do nosso Tempo

Episódio de Neve 9 e 10 de Janeiro de 2009

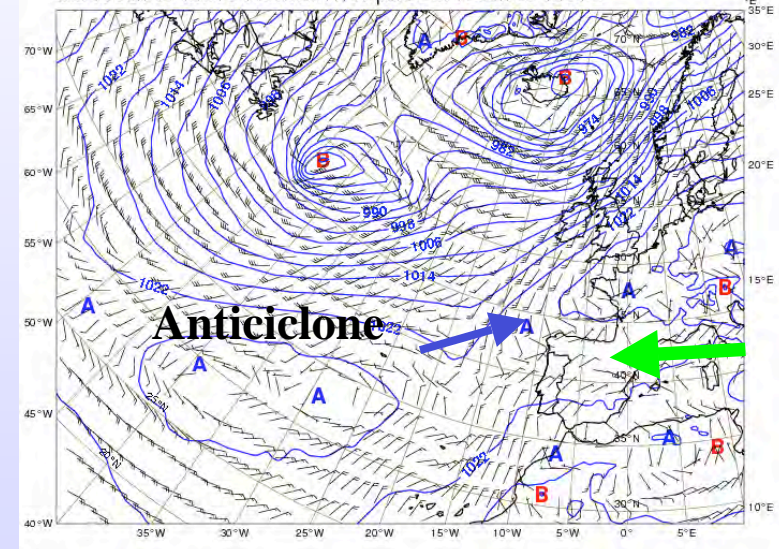
➤ Situação Meteorológica: Dia 10

- ❖ Durante o dia 10 a depressão desloca-se para sueste e o anticiclone da Europa Central prolonga-se até à península Ibérica.
- ❖ O Continente volta a ficar sob a influência de um corrente de leste e massa de ar Ártico, continuando a registar-se temperaturas muito Baixas - Vaga de Frio

ECMWF: TetaSW (°C) e pressão ao n.m.m. (hPa)
Sat 10 Jan 09 12UTC Previsão H+00 para Sat 10 Jan 09 12UTC



ECMWF: Pressão ao n.m.m (hPa) e vento a 10m (kt)
Sat 10 Jan 09 12UTC Previsão H+00 para Sat 10 Jan 09 12UTC



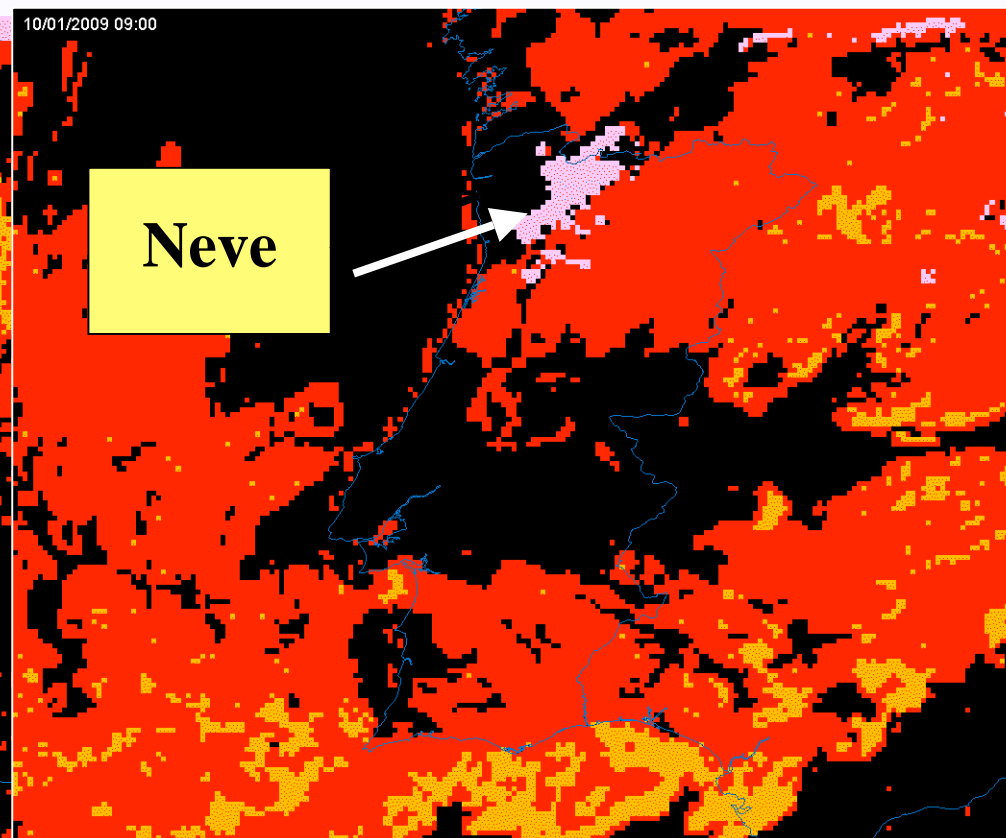
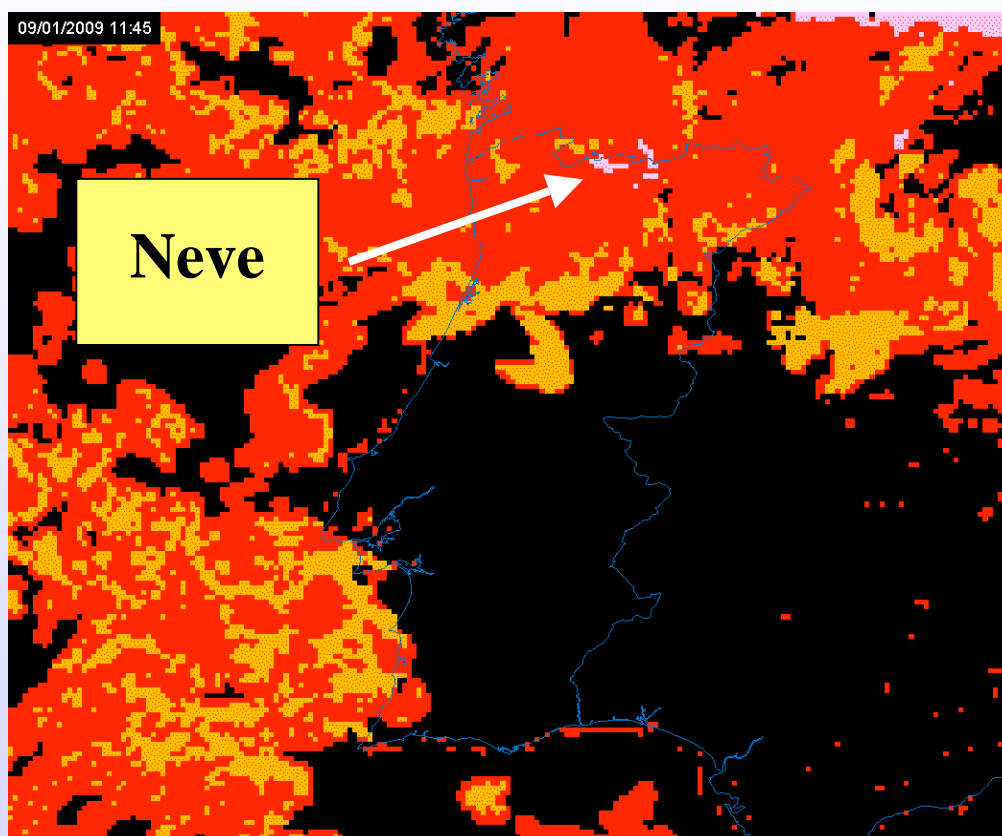
Temperaturas muito baixas



à frente do nosso Tempo

Episódio de Neve 9 e 10 de Janeiro de 2009

➤ Observação de Neve por Satélite



Dia 09Jan2009 11:45 UTC

Dia 10Jan2009 09:00 UTC



EPISÓDIOS DE NEVE EM PORTUGAL NOVEMBRO 2008 A FEVEREIRO 2009

➤ Conclusões

- ❖ A ocorrência de neve a cotas abaixo de 500m é um fenómeno pouco frequente em Portugal Continental, sobretudo nos locais situadas próximos do litoral e/ou na região Sul.
- ❖ Desde 1970, o nº de dias com neve tem vindo a diminuir nas estações de altitude do interior de Portugal, verificando-se uma inversão da tendência no Inverno de 2008/2009
- ❖ A observação de neve é uma observação deficitária:
 - Nas estações meteorológicas clássicas só é efectuada quando há observador.
 - Nas estações meteorológicas automáticas (EMAs) só é observado quando tem observador.
 - Na observação remota (satélite) a neve só é detectada quando não há nuvens, podendo também os pixels serem contaminados na presença de gelo.
 - A observação a partir dos relatos da população deve ser analisada com cuidado, visto que depende da subjectividade do relator, do seu conhecimento do fenómeno, etc.



à frente do nosso Tempo

EPISÓDIOS DE NEVE EM PORTUGAL NOVEMBRO 2008 A FEVEREIRO 2009

➤ Conclusões

❖ As situações meteor. analisadas que originaram queda de neve apresentam características meteorológicas distintas:

➤ Episódio de 28 de Nov. a 1 de Dez. de 2008:

- Passagem de uma superfície frontal fria activa após situação prolongada de ar muito frio associada a um anticiclone ⇒ queda neve terras altas Norte e Centro
- Instabilidade muito forte em ar frio pós-frontal ⇒ queda de neve, por vezes, bastante significativa e em cotas relativamente baixas (~ 500m).

➤ Episódio de 9 e 10 de Jan. 2009:

- Deslocamento de uma pequena depressão do norte de Espanha, no sentido directo, afectando inicialmente a região do Norte e depois as regiões do Centro e Sul, após situação estável de ar extremamente frio

- Instabilidade fraca

⇒ queda de neve no litoral e interior (cotas ~ de 0m)



Muito Obrigada
Ilda Novo

MONITORIZAMOS

O TEMPO
O CLIMA
A ACTIVIDADE SÍSMICA

CONTRIBUÍMOS

PARA UM MUNDO MAIS SEGURO e UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

