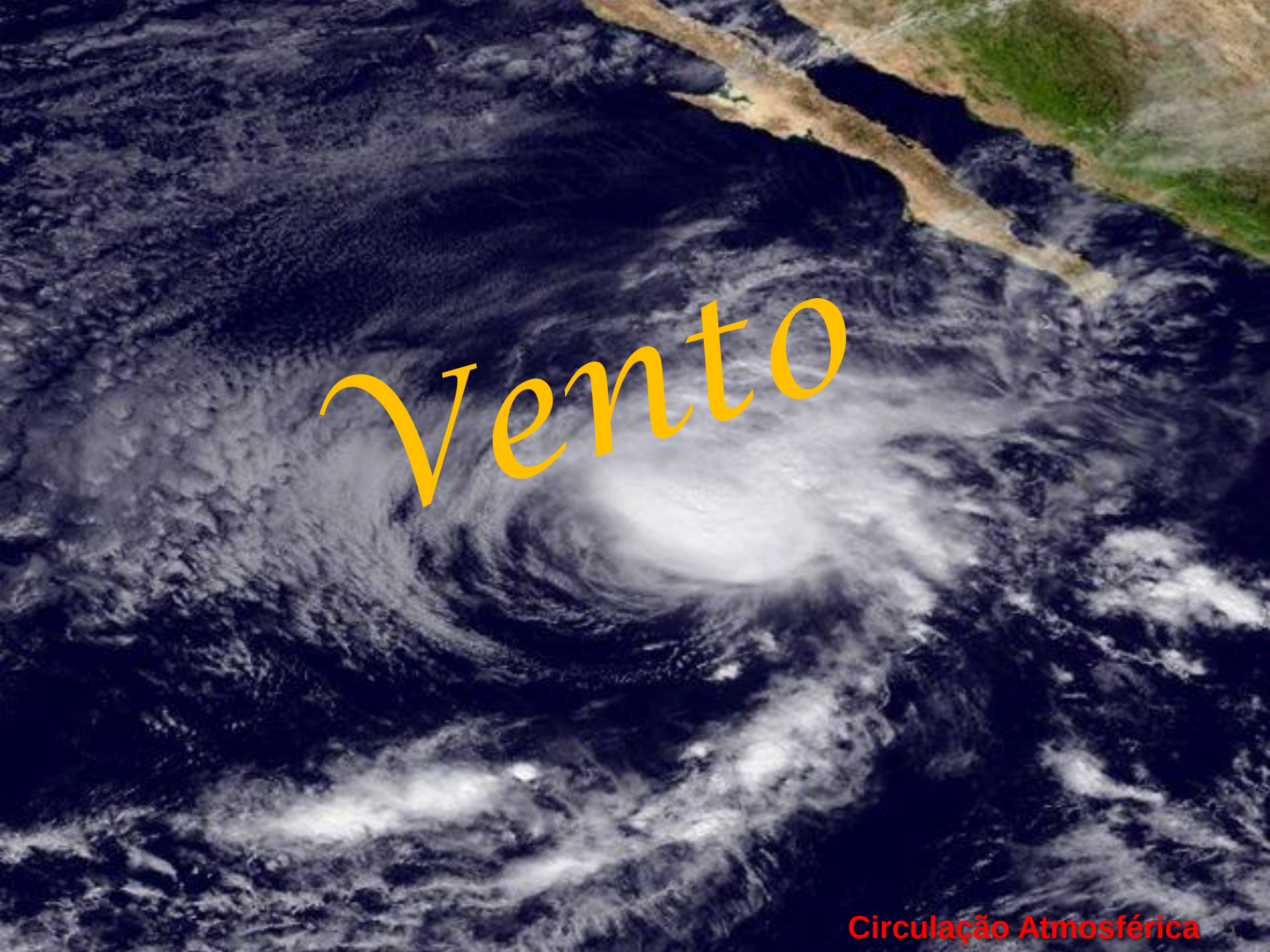
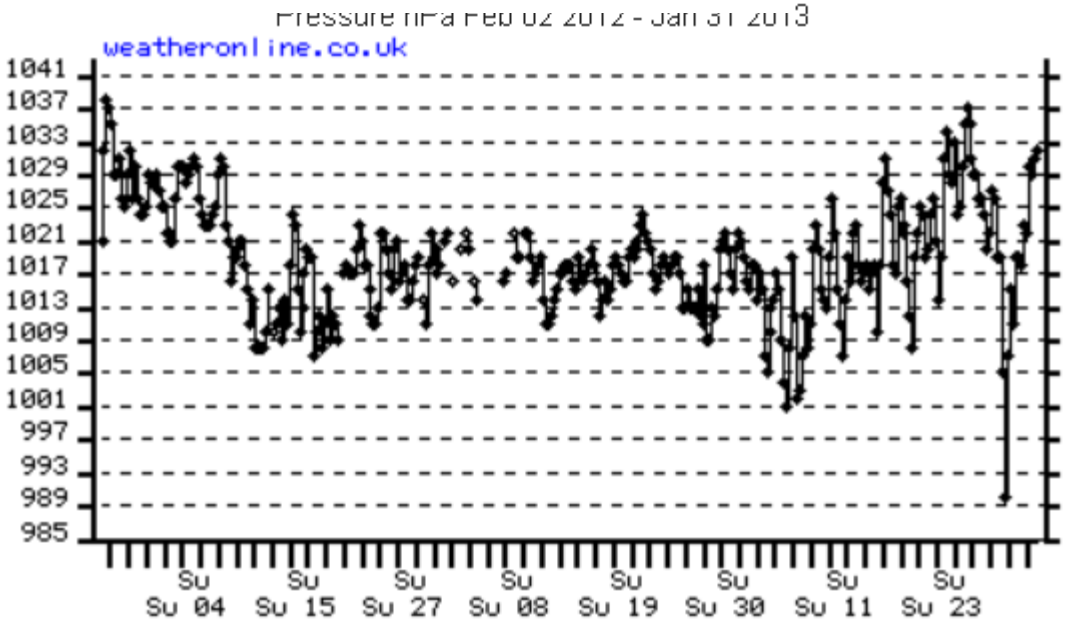


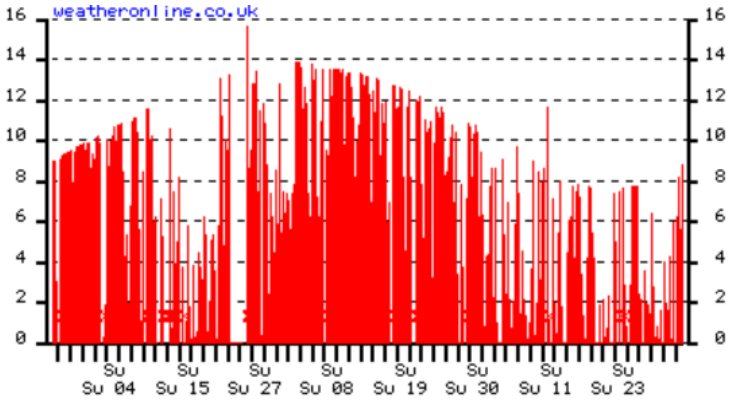
Vento

Circulação Atmosférica

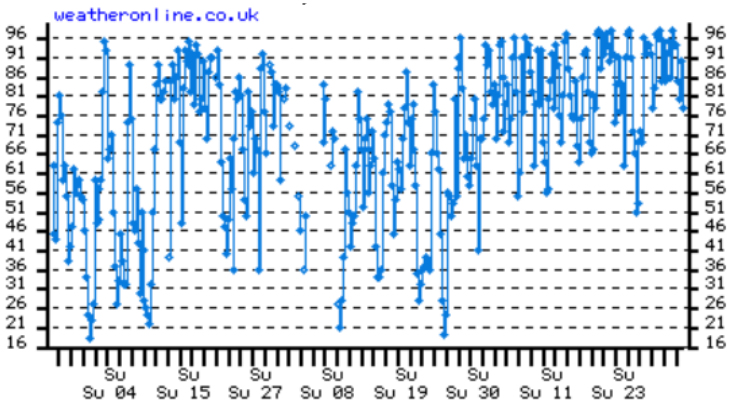
Pressure hPa Feb 02 2012 - Jan 31 2013



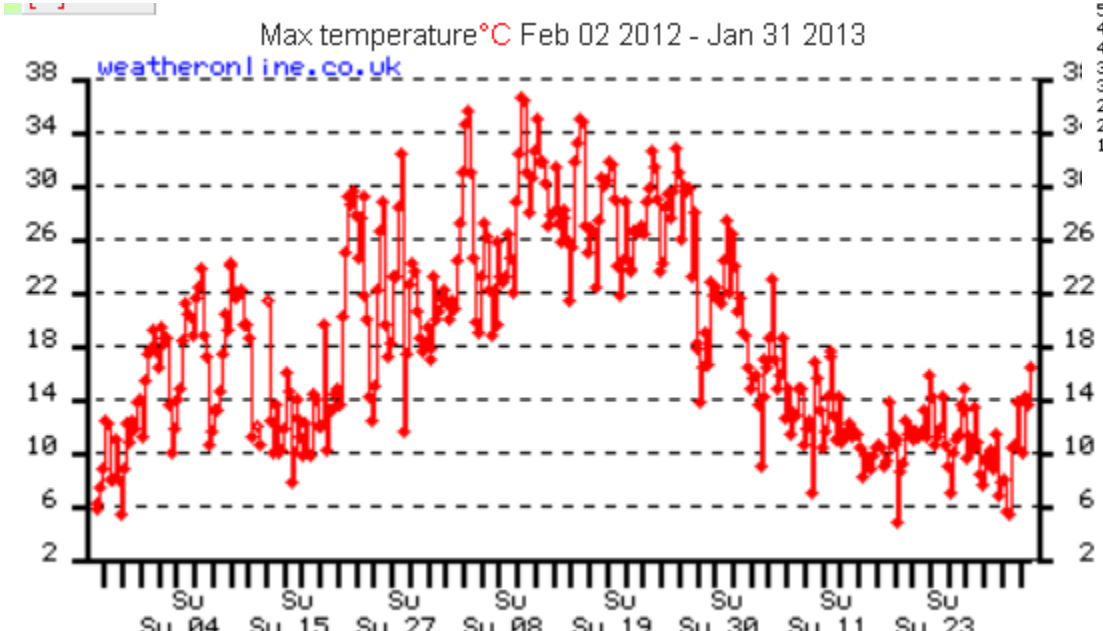
Sunshine hours Feb 02 2012 - Jan 31 2013



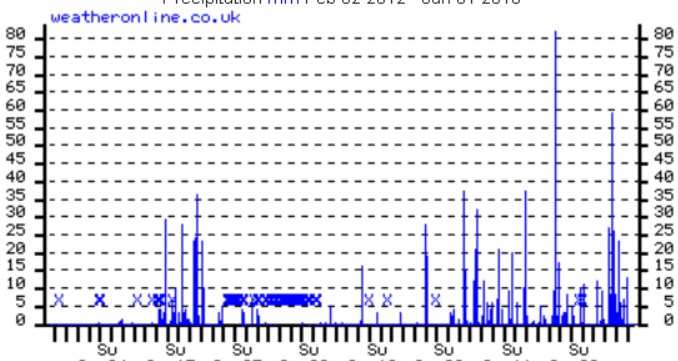
Relative humidity % Feb 02 2012 - Jan 31 2013



Max temperature°C Feb 02 2012 - Jan 31 2013



Precipitation mm



$$P_{atm} = \frac{Peso \text{ do Ar}(??)}{Sup. \text{ da Terra } (??)} = \text{☺}$$

$$= 10^5 \, N/m^2$$

$$= 10^5 \, Pa$$

millibar (mbar)	1 mbar = 0,1 kPa
hPa	1 millibar (mbar)
bar	1bar = 100 kPa
centimetre of water (cm)	1 cm of water = 0,09807 kPa
millimetre of mercury (mmHg)	1 mmHg = 0,1333 kPa
atmospheres (atm)	1 atm = 101,325 kPa
pound per square inch (psi)	1 psi = 6,896 kPa

$P_{atm\ (nível\ mar)}$ = 1 atmosfera= **10**,134 N/cm^2 = 760 mm coluna Hg = **10**,33 m.c.a.

Pressão atmosférica e a densidade decrescem o com a altitude

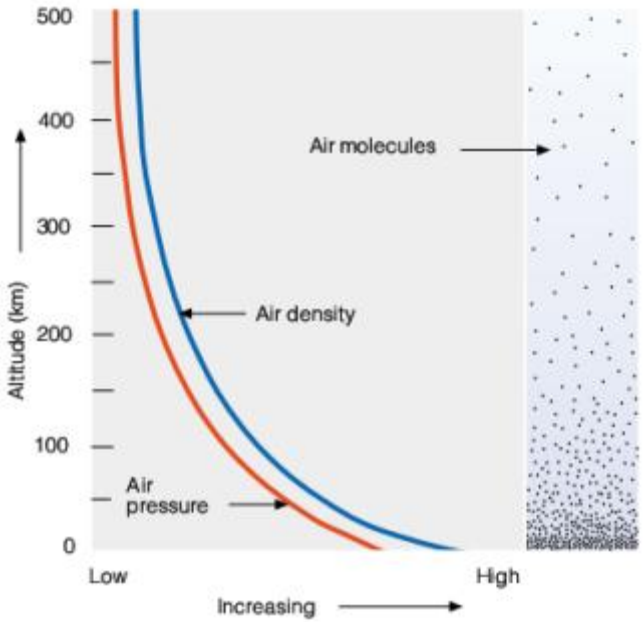


FIGURE 1.5
Both air pressure and air density decrease with increasing altitude.

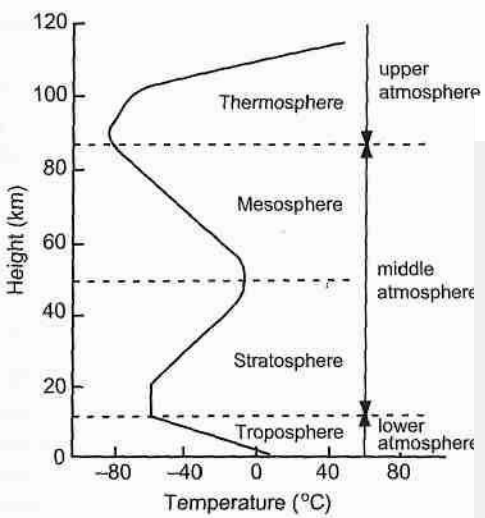


Fig. 1.5
The mean vertical temperature profile of the atmosphere, simplified to show the classical naming of the regions or 'spheres'. The interfaces between these, shown as dashed lines, are called, from bottom to top, the tropopause, the stratopause, and the mesopause. These names are still in use, although in modern work it is just as common to refer to the lower, middle, and upper atmosphere, as shown on the right.

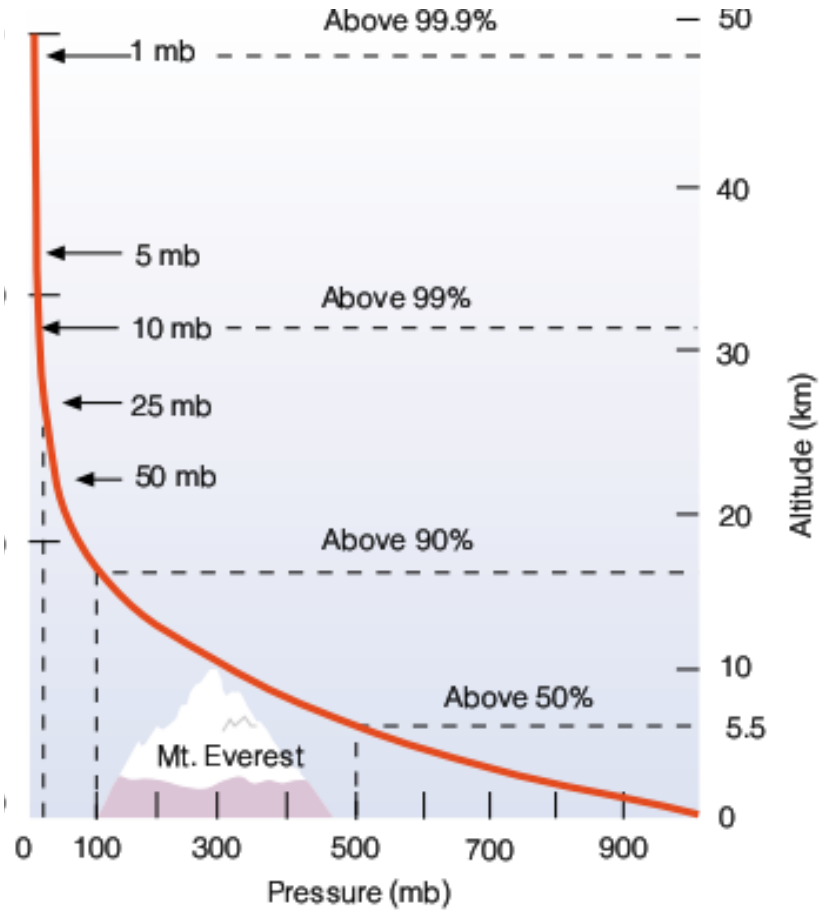
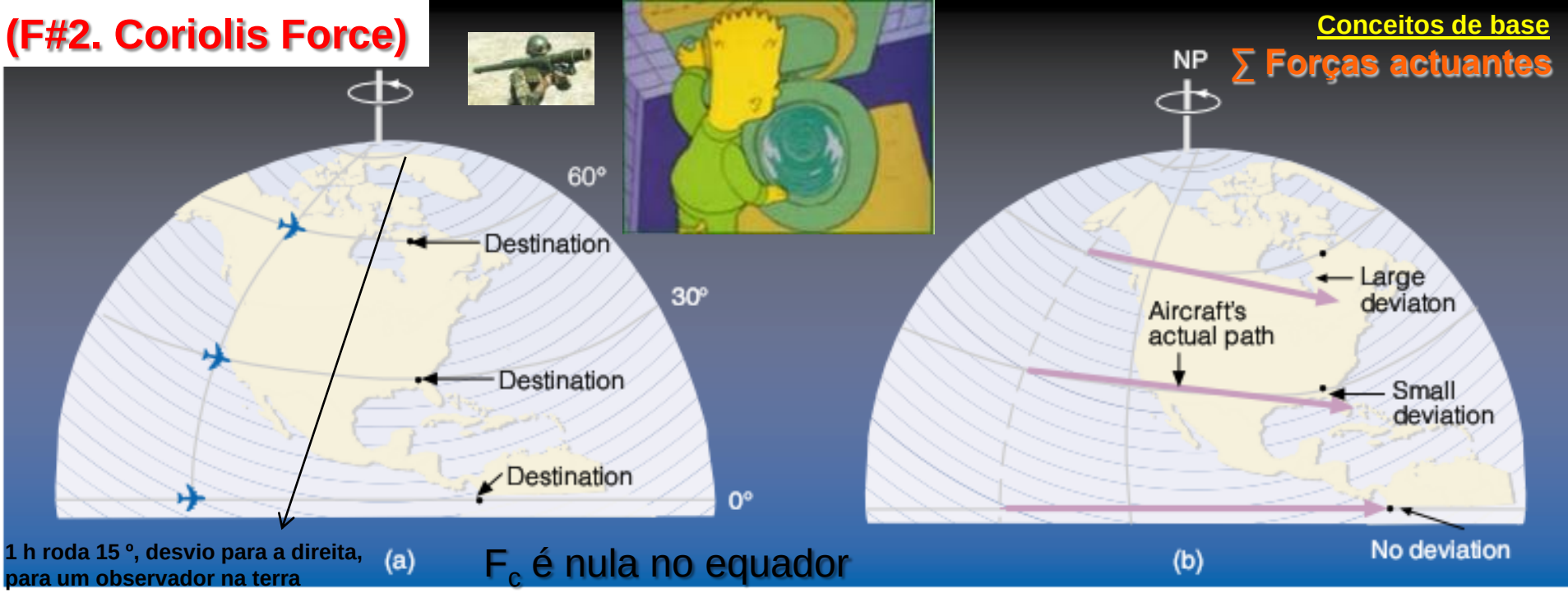


FIGURE 1.6
Atmospheric pressure decreases rapidly with height. Climbing to an altitude of only 5.5 km, where the pressure is 500 mb, would put you above one-half of the atmosphere's molecules.

(F#2. Coriolis Force)

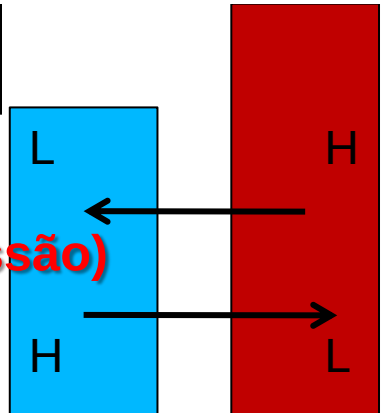
∑ Forças actuantes



1 h roda 15 °, desvio para a direita, para um observador na terra

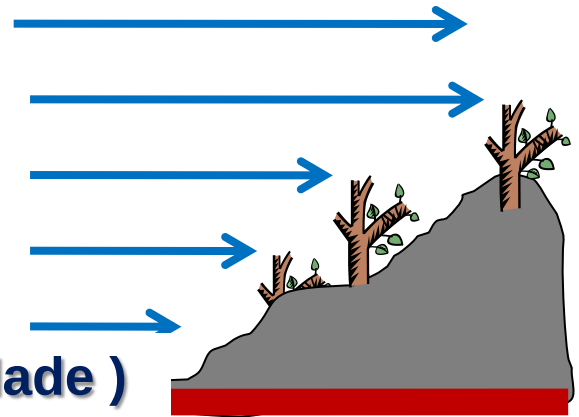
F_c é nula no equador

Gradiente de pressão
$\Delta p / \Delta h = (p_2 - p_1) / (d_2 - d_1)$



(F#1. Gradiente de Pressão)

(F#3. Atrito Superficial)



(F#. + forças atuantes - Força centrifuga e gravidade)

TIPOS DE VENTOS

1. Vento Geostrófico

→ (em alturas > 500 m, onde não há obstáculos naturais)

→ À escala Global

2. Ciclone e anticiclones

3. Ventos Locais

Designa-se por vento o movimento horizontal de ar relativamente à superfície do globo terrestre

(outro exemplo de classificação)

i) Vento barostrófico

- **Quando a PGF é a principal força**
- **Sopra normalmente as isóbaras**
- **A força de Coriolis não se faz sentir**
- **São ventos locais (ex., brisas)**

ii) Vento geostrófico

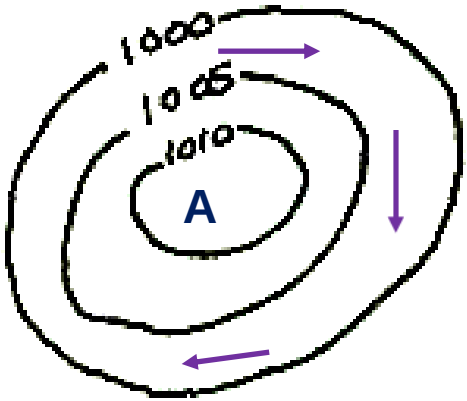
- **Ventos de altitude**
- **Forças de PGF e Coriolis equilibram-se**
- **Vento tem trajectória paralela às isóbaras**

iii) Vento de gradiente

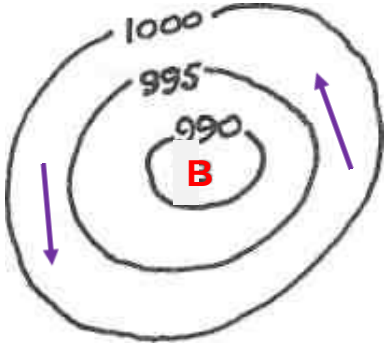
- **A força centrífuga é importante, trajetórias curvilíneas (ex., ciclones tropicais)**

SISTEMAS DE PRESSÃO

Quando as isóbaras são curvilíneas **(Isóbaras fechadas)**, o ar passa a ser actuado também pela força centrífuga. Não havendo atrito, estabelece-se agora equilíbrio entre as três forças: de **gradiente de pressão**, de **Coriolis** e **centrífuga**. Vento também vai ser paralelo às isóbaras - Hemisfério Norte

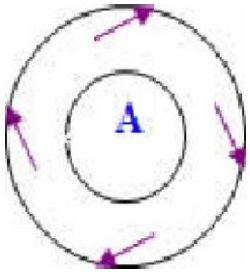


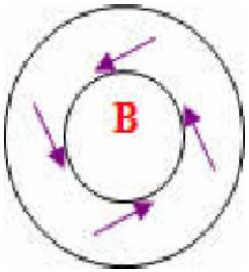
isóbaras de um anticiclone ou altas pressões H ou A



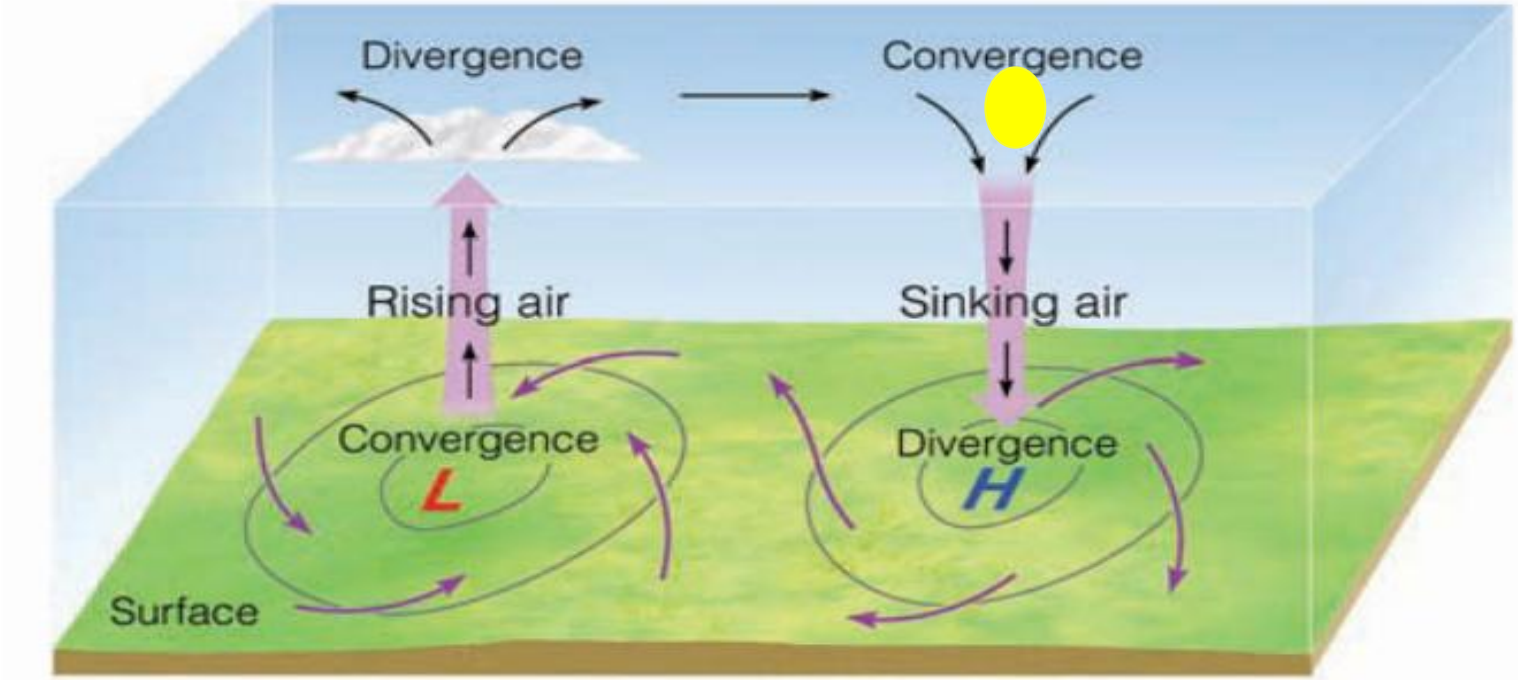
isóbaras de uma depressão (ciclone) ou baixas pressões L ou B

Nas camadas baixas da atmosfera, onde não se pode desprezar o **atrito**, o vento deixa de ser paralelo às isóbaras e passa a cruza-las, no sentido das baixas pressões.



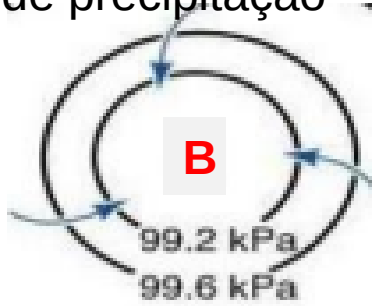


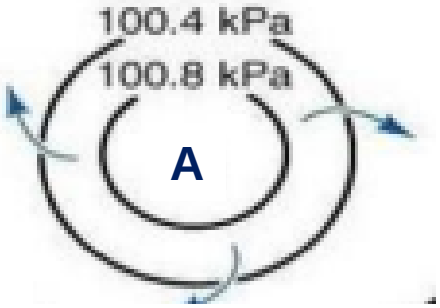
Estado do tempo Associado a ciclones e anticiclones

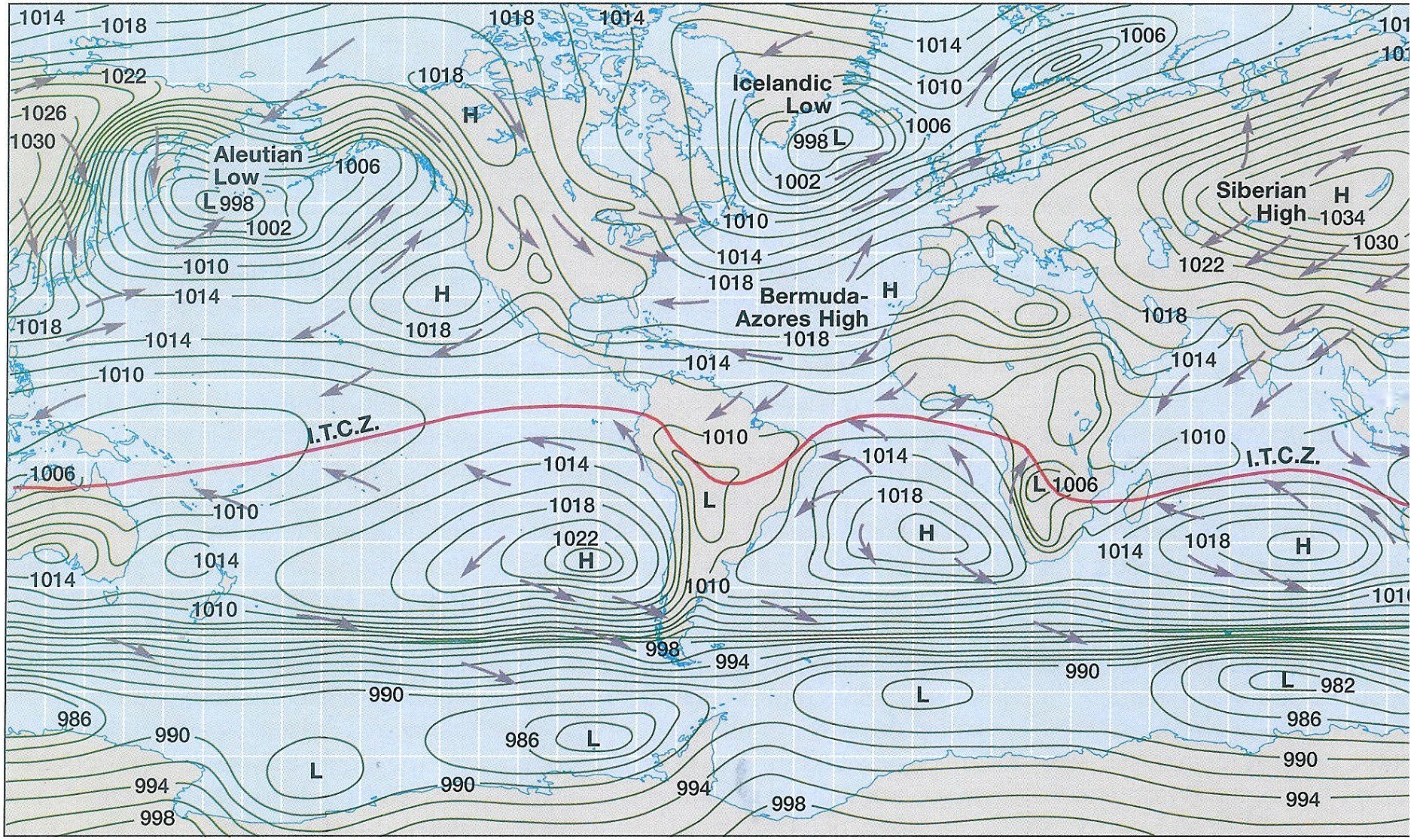


Nas depressões, o ar aquecido sobe e arrefece adiabaticamente, sendo muito frequente condições de instabilidade do ar que levam à formação de nuvens e ocorrência de precipitação

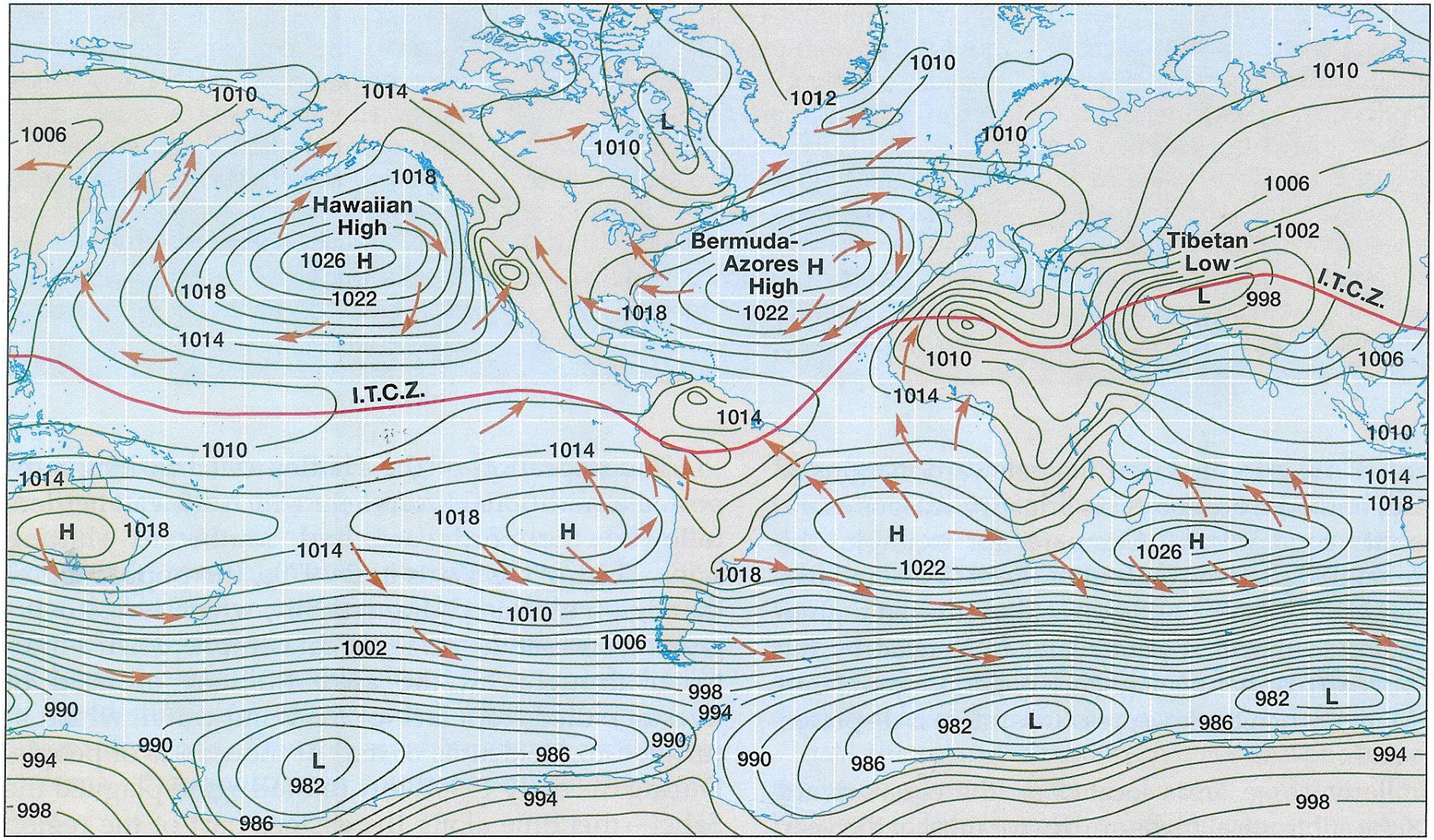
O movimento do ar frio na zona central do anticiclone é descendente leva-o a aquecer adiabaticamente por compressão, diminuindo a humidade relativa, os anticiclones dão origem a céu limpo ou pouco nublado







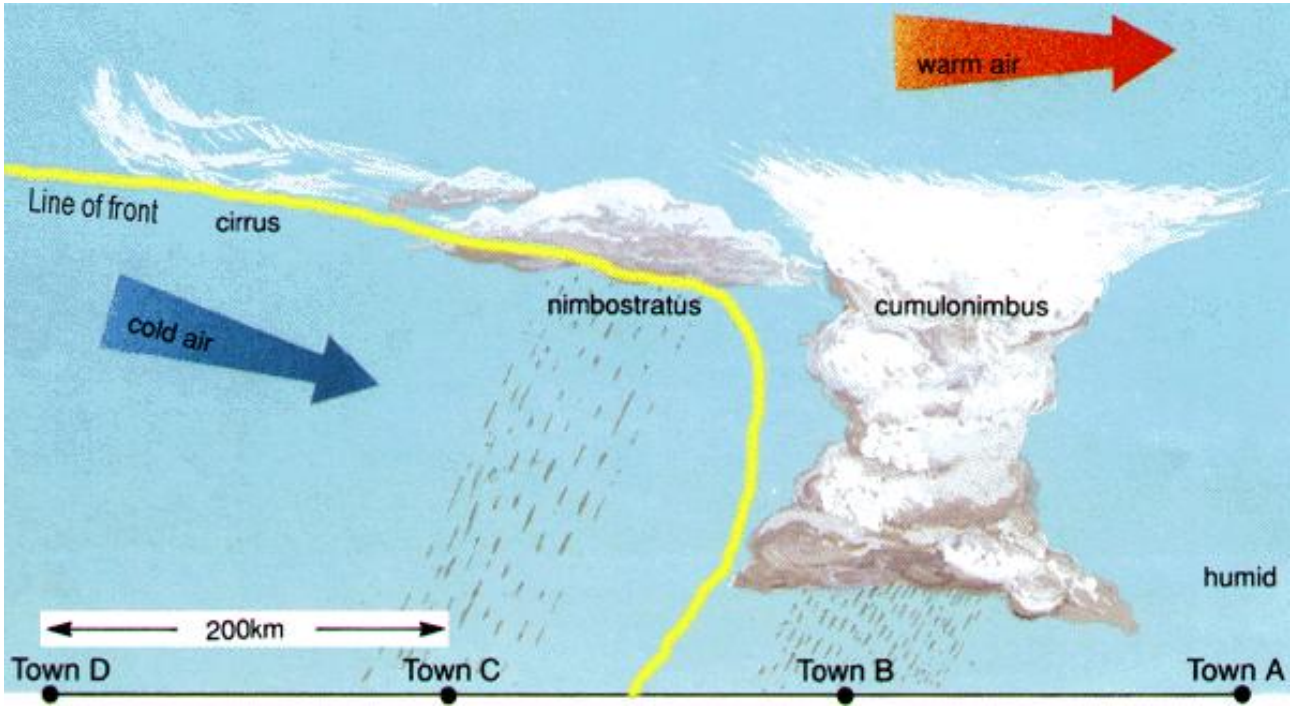
Anticiclone dos Açores (também conhecido como Anticiclone do Atlântico Norte, o Anticiclone Bermudas-Açores, ou Anticiclone de Bermudas **– JANEIRO**



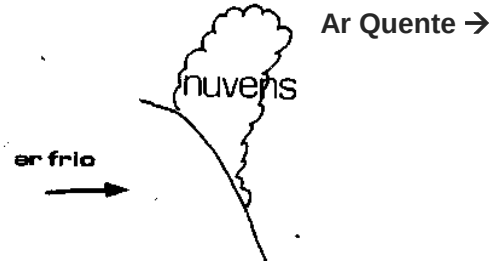
Anticiclone dos Açores (também conhecido como Anticiclone do Atlântico Norte, o Anticiclone Bermudas-Açores, ou Anticiclone de Bermudas **– JULHO**

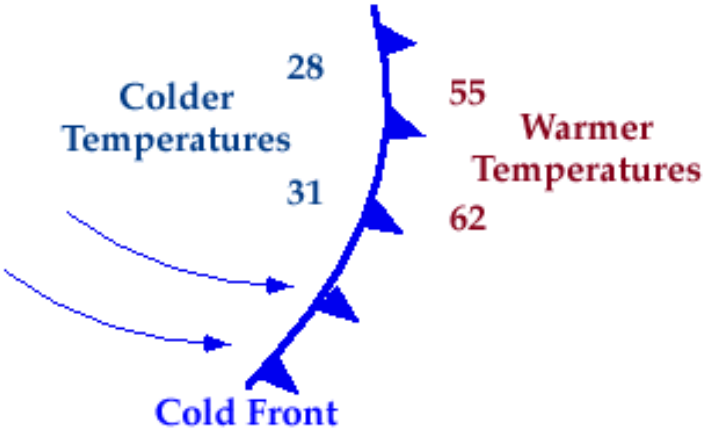
Superfícies frontais

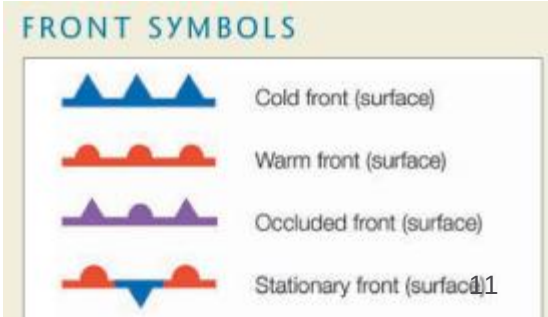
frentes frias causam chuvas mais passageiras (mas intensas) / acompanhadas de trovoadas.

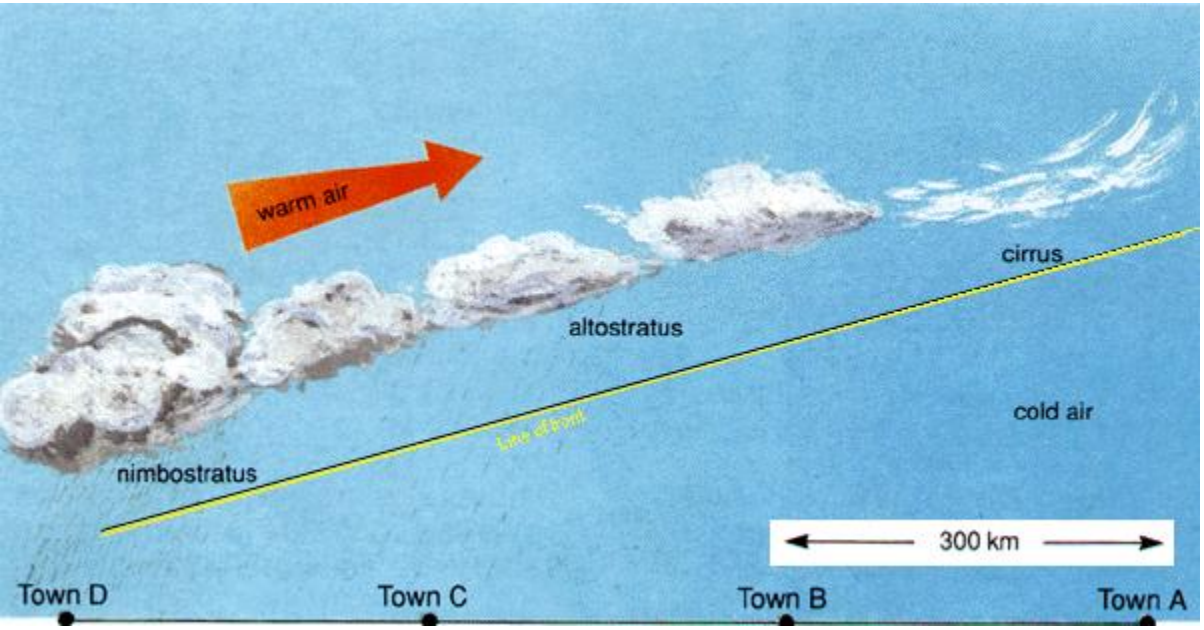


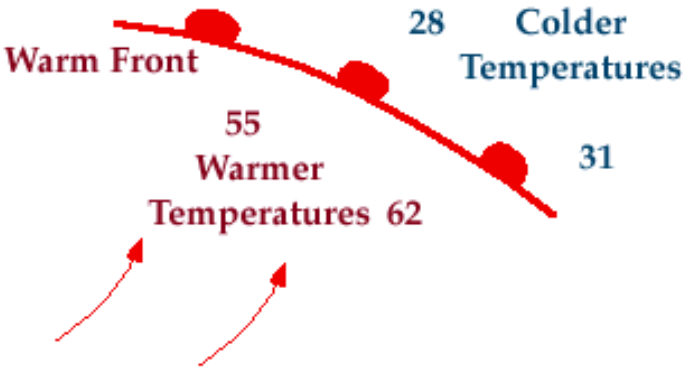
http://www.ckkc.co.uk/html/stories/metrol





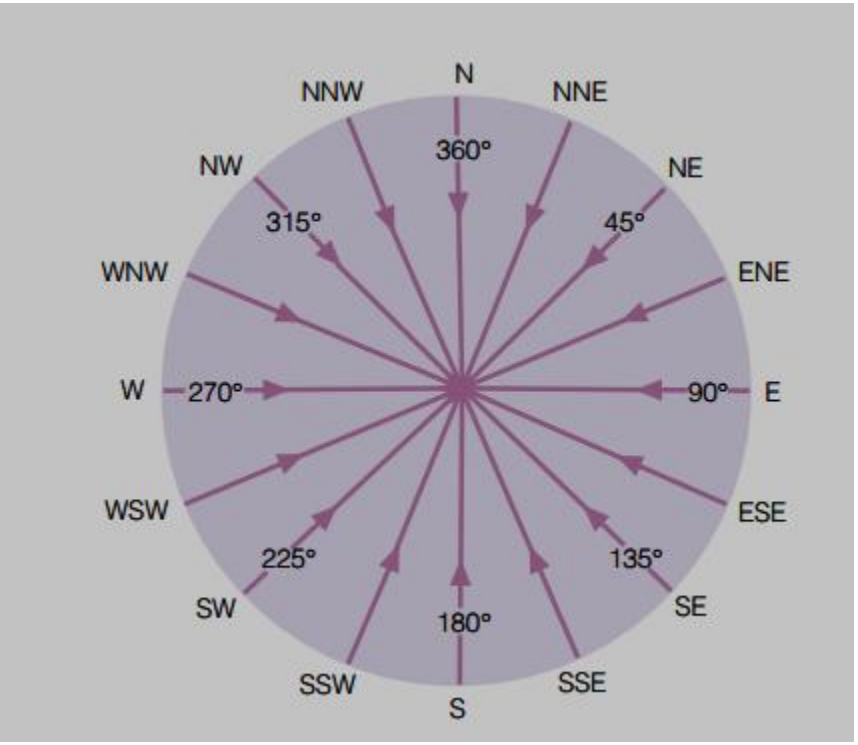


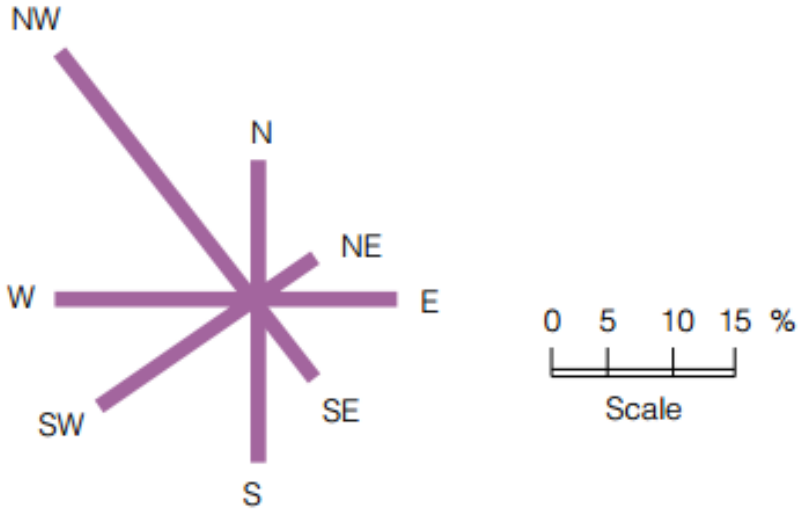


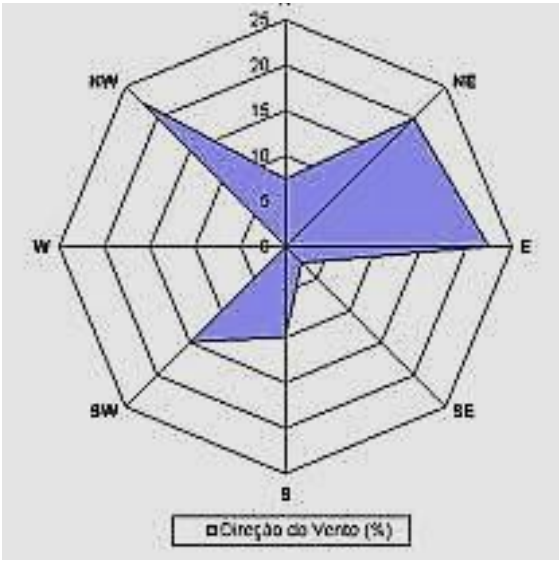


frentes quentes originam chuvas abundantes e prolongadas

Vento: direção e velocidade

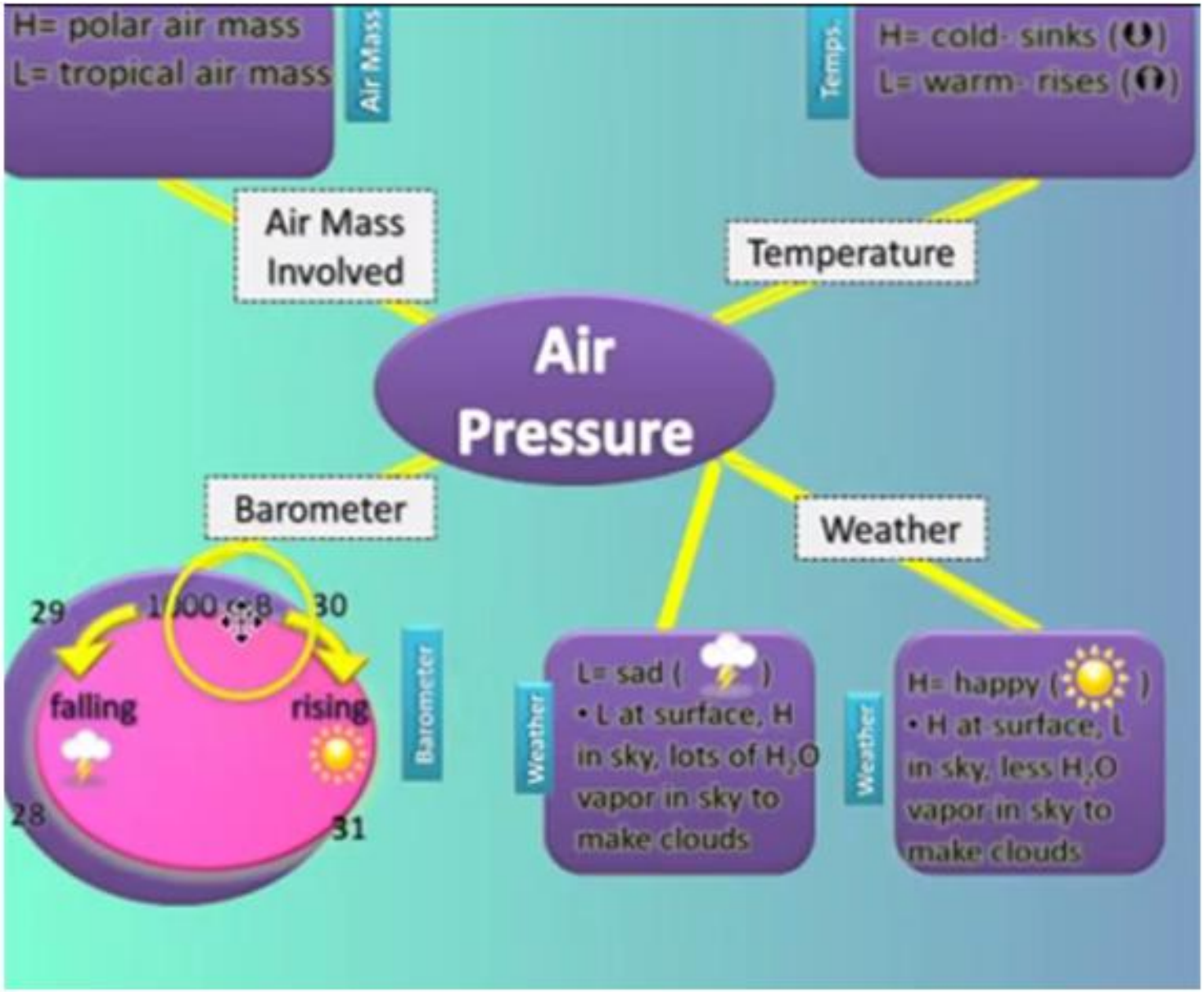






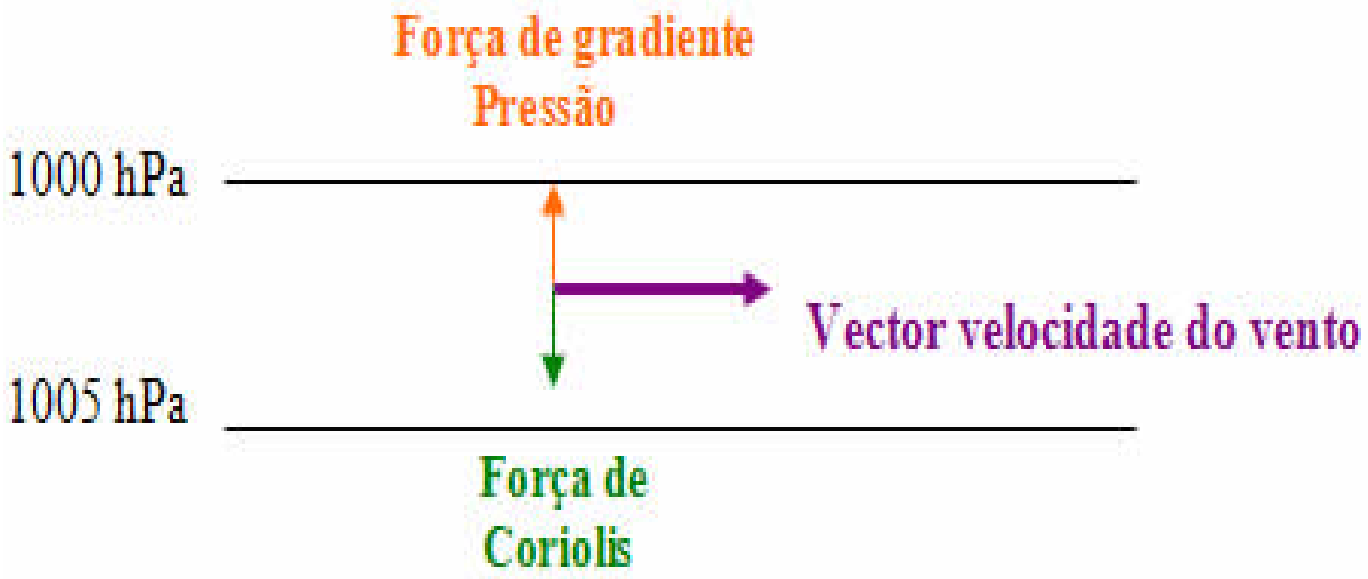
Definido em termos do **azimute**, ângulo que o vector da direcção forma com o Norte geográfico local

https://www.youtube.com/watch?v=_NeFCO_Dww4



Vento geostrófico

Se o ar se deslocar numa região onde não haja atrito e se as isóbaras forem rectilíneas, estabelece-se um equilíbrio entre a força de gradiente de pressão e a força de Coriolis, como mostra a figura, e o ar segue um movimento rectilíneo e uniforme - trata-se do vento geostrófico.



Equilíbrio entre as forças de gradiente de pressão e de Coriolis. O ar segue um movimento rectilíneo e uniforme - trata-se do vento geostrófico.

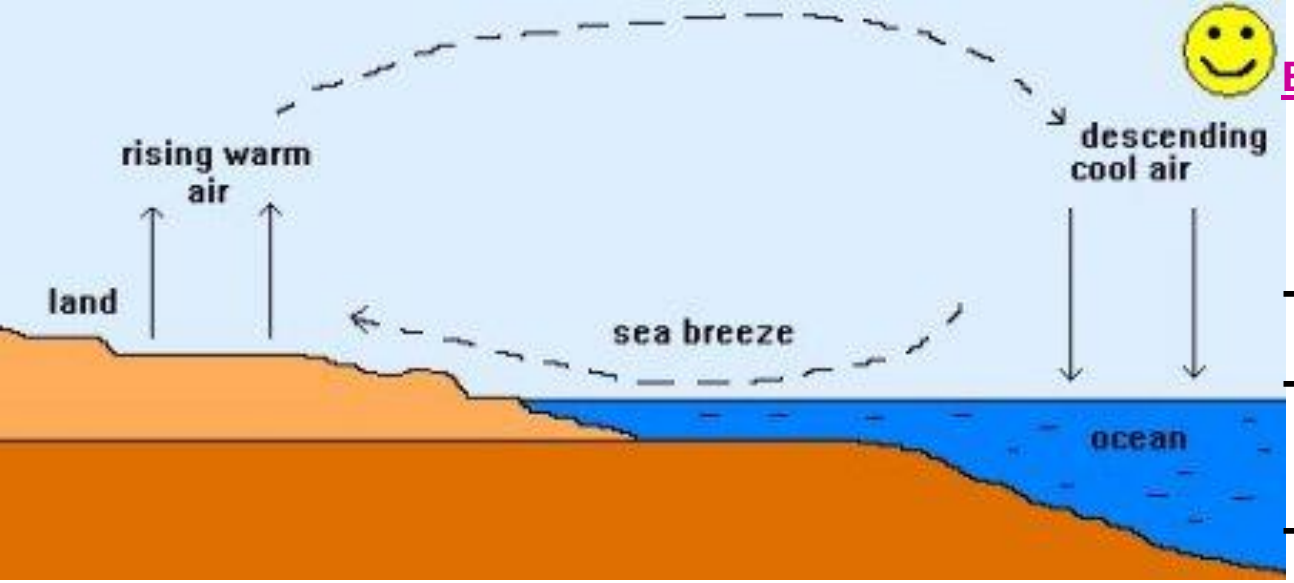
ventos locais

Para além dos ventos que fazem parte da circulação geral da atmosfera (vento geostrófico), existem outros que se verificam localmente, afectando zonas relativamente pequenas e com características bem marcadas de acordo com a natureza física da região e sua situação geográfica.

Esses ventos são designados por **ventos locais**.

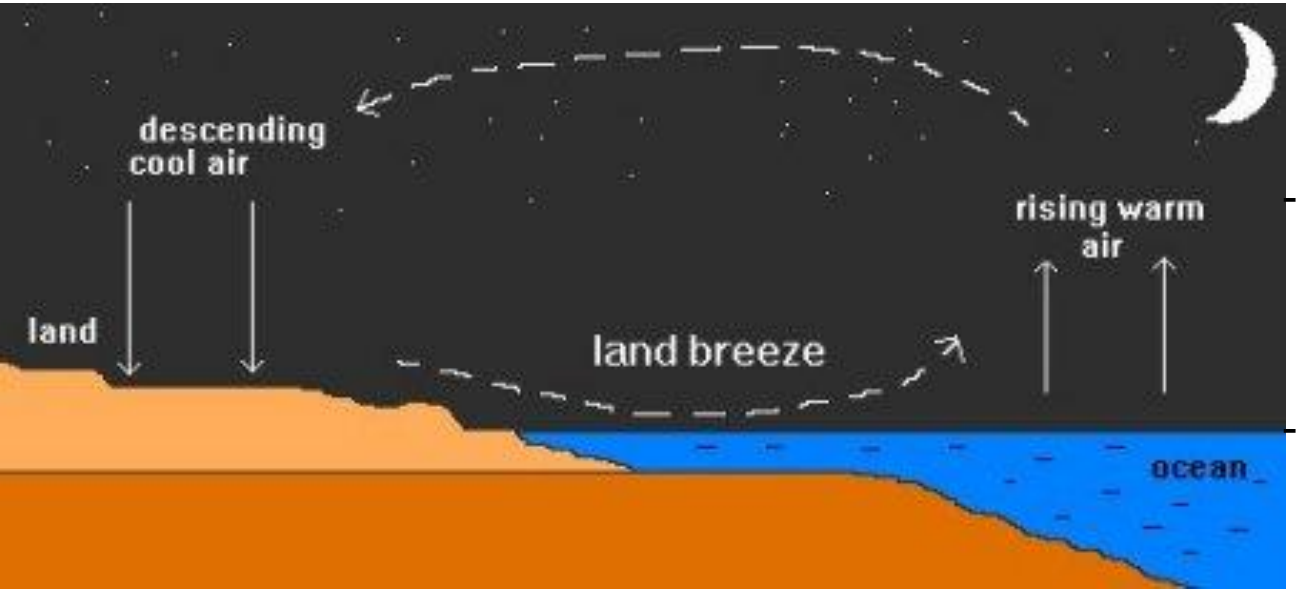
ventos locais.

BRISAS DO MAR E DA TERRA



brisa do Mar

- Temperatura do solo (>)
- Menos denso começa a subir
- Ar do mar, a temperatura mais baixa vai substituir o ar em movimento



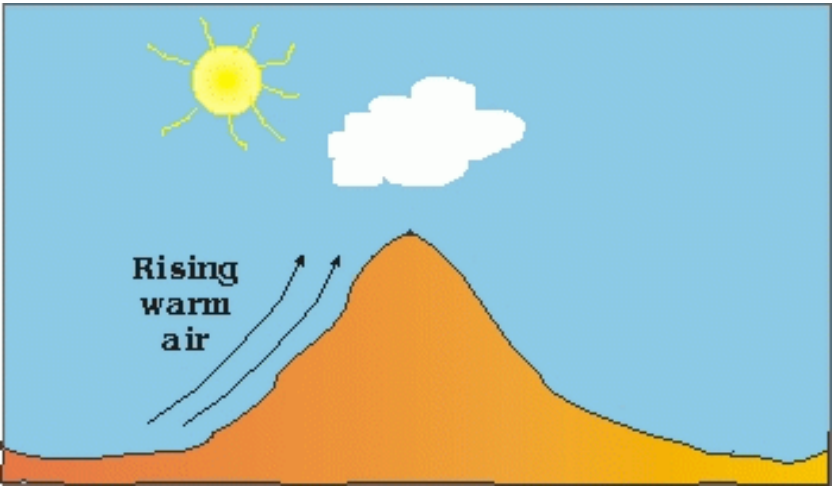
brisa da Terra

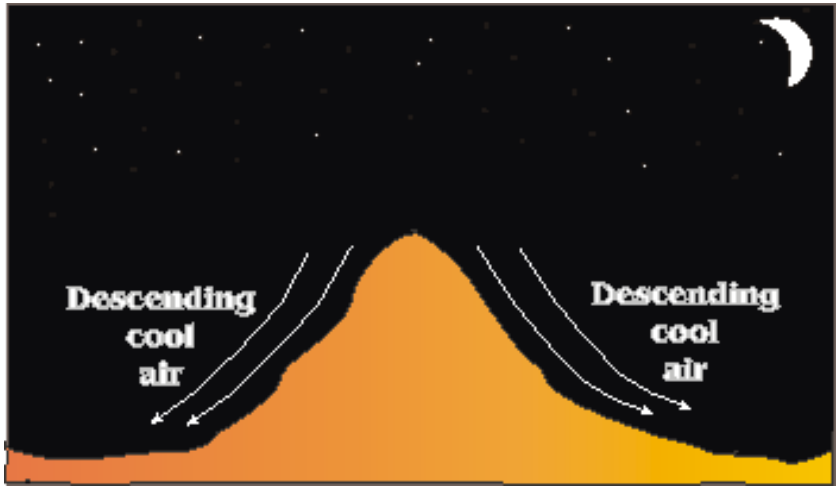
- noite, a água não arrefece tanto como o solo
- deslocamento do ar à superfície sobre o solo para o mar

http://www.atmosphere.mpg.de/enid/1dfce4920aef96ceaf687787589b499b,0/2__Sistemas_de_circula__o/-_Circula__o_Local_3v5.html

ventos locais.

BRISAS DO VALE E DA MONTANHA





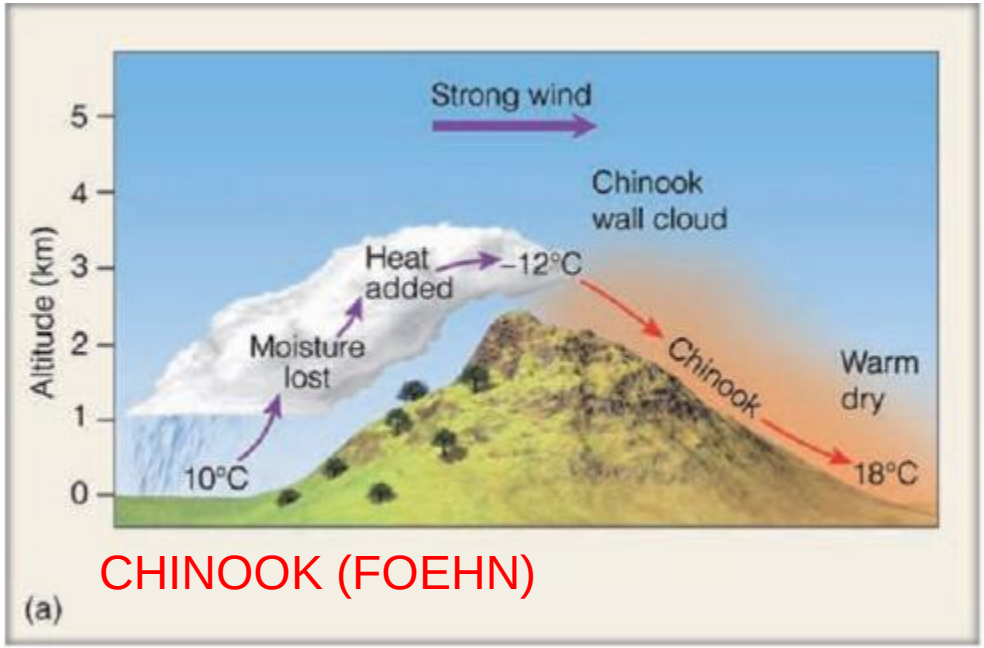
O ar, na vizinhança das encostas das montanhas, fica a temperatura mais elevada e eleva-se durante o dia; o ar ascendente é substituído pelo ar que se encontra nos vales. Assim, durante o dia o ar sobe a encosta. Este processo é responsável pela formação de nuvens e ocorrência de precipitação sobre as montanhas com alguma frequência no Verão e ao fim da tarde!

Durante a noite, as encostas das montanhas arrefecem. Este ar frio desce a montanha por acção da gravidade. Assim, ao amanhecer, o ar mais frio pode ser encontrado no vale. Se o ar contiver humidade suficiente, pode formar-se nevoeiro no vale.

Ventos *Foehn*

Quando esse ar deslocado sobe ao longo da encosta, arrefece e por expansão adiabática condensa, devido à sua saturação em relação ao vapor de agua.

Ocorre então a formação de nevoeiros, nuvens ou em casos extremos a queda de precipitação (influencia orográfica sobre a precipitação).

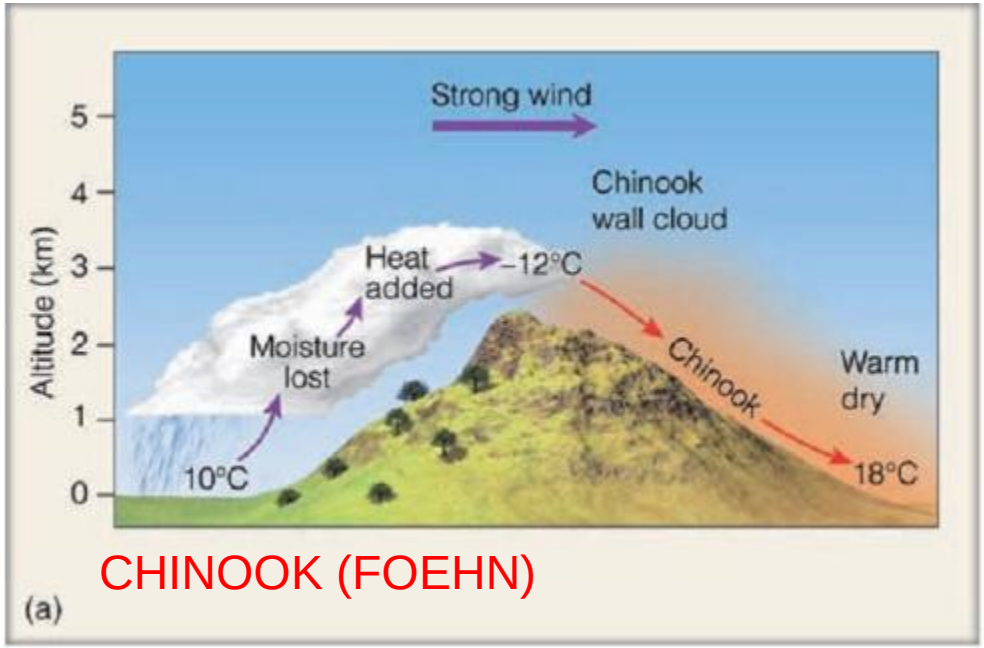


CHINOOK (FOEHN)

Ventos *Foehn*

A taxa de arrefecimento do ar que sobe inicialmente é 1ºC/100m passando depois da condensação para 0,5 a 0,8ºC/100m.

A taxa de aquecimento do ar que desce é de 1ºC/100m.



CHINOOK (FOEHN)

Ventos *Foehn*

O ar arrefecido no topo da montanha tende a descer ao longo da encosta oposta e assim por compressão adiabática verifica-se um aumento da temperatura com o ar relativamente mais seco.

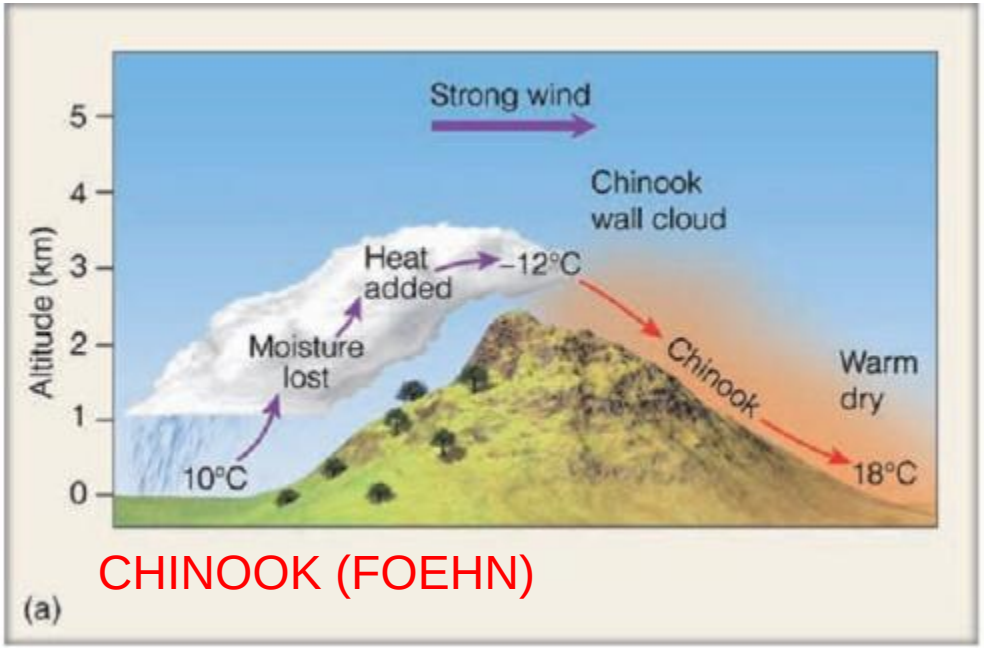
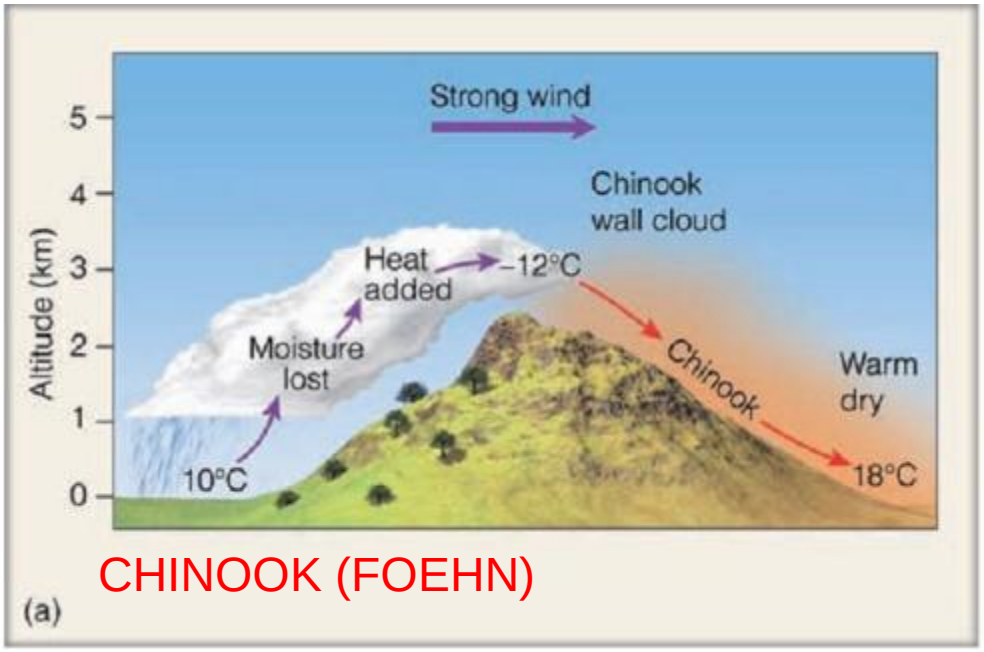


FIGURE 7.11
Surface weather map showing Santa Ana conditions in January. Maximum temperatures for this particular day are given in °F. Observe that the downslope winds blowing into Southern California raised temperatures into the upper 80s, while elsewhere temperature readings were much lower.

Ventos *Foehn*

Em regiões montanhosas, normalmente observam-se ventos vindos da costa, quentes e húmidos, relativamente fortes soprando ao longo das vertentes opostas à direcção donde sopra o vento.



CHINOOK (FOEHN)

ventos locais.

Tabela 6.2 Classificação de ventos locais

Nome	Características	Forçante
Anabático	Fluxo quente diurno, encosta acima	Gradiente horizontal de densidade em direção à encosta
Catabático	Fluxo frio noturno, encosta abaixo	Gravidade e gradiente horizontal de densidade afastando-se da encosta
Vento de montanha	Fluxo frio noturno, vale abaixo	Gradiente de densidade da montanha para a planície
Vento de vale	Vento quente diurno, vale acima	Gradiente de densidade da planície para a montanha
Vento antimontanha	Acima do vento de montanha na direção oposta	Corrente de compensação
Vento antivale	Acima do vento de vale na direção oposta	Corrente de compensação
Brisa marinha	Fluxo diurno do mar para a terra	Gradiente de densidade do mar fresco para o continente aquecido
Brisa terrestre	Fluxo noturno da terra para o mar	Gradiente de densidade do continente fresco para o mar mais quente
Föhn (Chinook)	Desce encosta a sotavento com temperatura crescente e menor umidade relativa	Fluxo bloqueado no lado a barlavento; ou fluxo cruzando montanhas com nuvens/ precipitação na encosta a barlavento
Bora	Desce encosta a sotavento com ar mais frio do que o que substitui	Fluxo de ar frio bloqueado a montante
Vento de barreira	Fluxo baixo paralelo às montanhas, em direção aos polos	Bloqueio reduz a velocidade do fluxo normal à barreira, diminuindo a força de Coriolis

Monção / Ásia

Circulações Locais e Sazonais

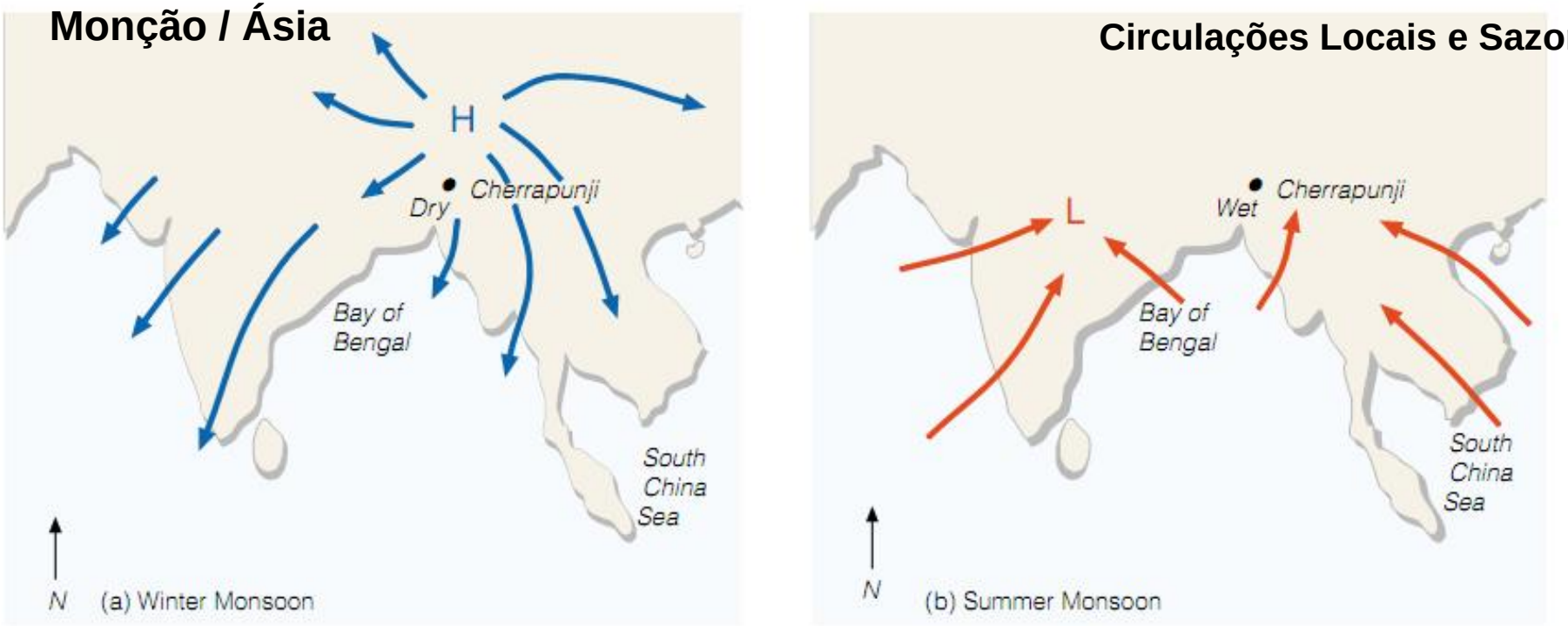
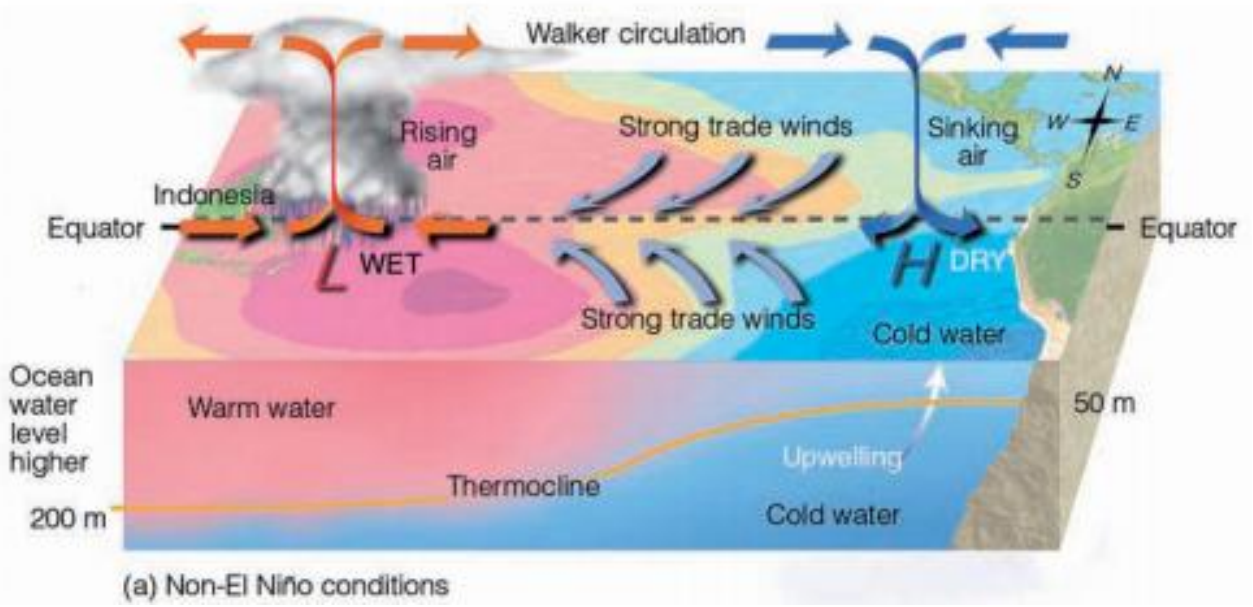


FIGURE 7.6
Changing annual wind flow patterns associated with the winter and summer Asian monsoon.

Principal causa → Aquecimento diferencial de grandes áreas continentais e oceânicas conforme a estação do ano (Variação INVERNO / VERÃO)

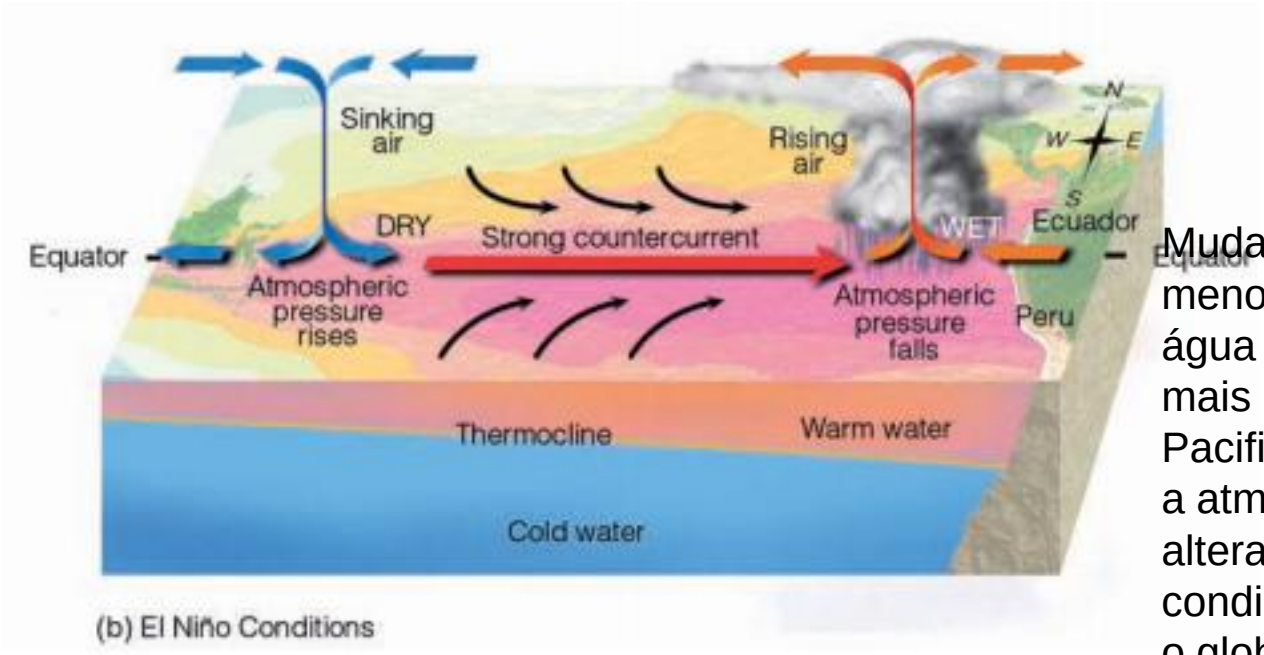
Durante Inverno o ar no sul do continente fica mais frio e denso que o ar do oceano, dando origem a uma zona de alta pressão e por conseguinte o ar circula em direção ao mar, originado céu limpo e tempo seco no continente.

Durante verão ?



(a) Non-El Niño conditions

Condições normais de pressão mais elevada no sudeste do Pacífico e baixa pressão perto Indonésia, produz ventos alísios de leste ao longo equador - desnível da superfície do mar é cerca de ½ metro mais elevado na Indonésia que no Equador. Este evento é conhecido como La Niña e torna a atmosfera muito estável.



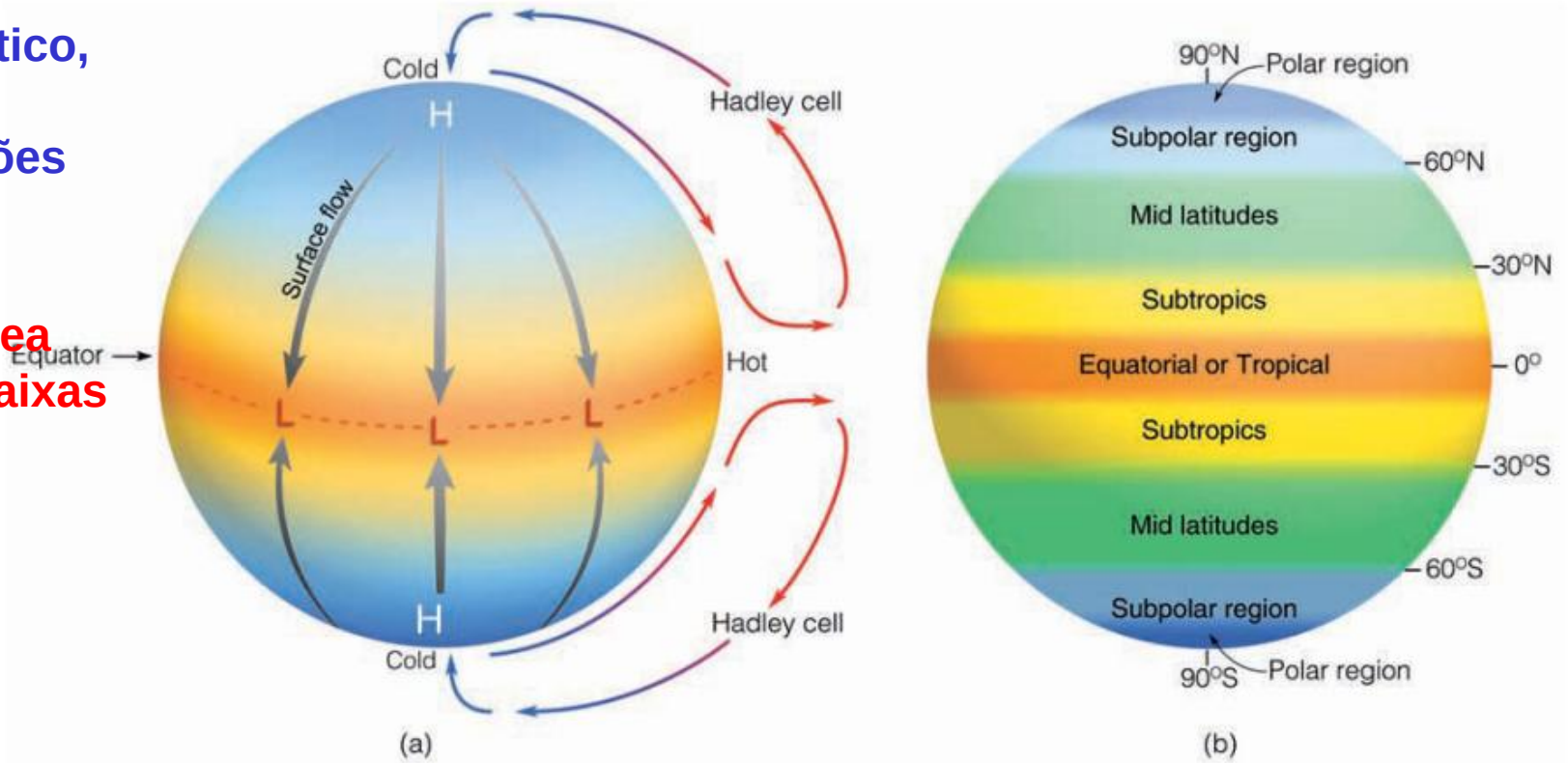
(b) El Niño Conditions

Mudanças na pressão e ventos de menor intensidade permitem que água superficial, a temperatura mais elevada, ocupe todo o Pacifico Central. Este evento torna a atmosfera instável, provoca alterações na precipitação e nas condições meteorológicas em todo o globo.

Circulação Global da Atmosfera

C. Polar árctico, Zonas frias, Altas pressões

Equador, Área aquecida, baixas pressões



• FIGURE 10.1 Diagram (a) shows the general circulation of air on a nonrotating earth uniformly covered with water and with the sun directly above the equator. (Vertical air motions are highly exaggerated in the vertical.) Diagram (b) shows the names that apply to the different regions of the world and their approximate latitudes.

Previsão do tempo

82 ANOS

O Verdadeiro Almanaque

BORDA D'ÁGUA

Reportório útil a toda a gente

Para 2011 (Comum)

Contendo todos os dados astronómicos e religiosos
e muitas indicações úteis de interesse geral

CALENDÁRIO PARA 2011

JANEIRO						
D.	—	2	9	16	23	30
S.	—	3	10	17	24	31
T.	—	4	11	18	25	—
Q.	—	5	12	19	26	—
Q.	—	6	13	20	27	—
S.	—	7	14	21	28	—
S.	F	8	15	22	29	—

FEVEREIRO						
D.	—	6	13	20	27	
S.	—	7	14	21	28	
T.	1	8	15	22	—	
Q.	2	9	16	23	—	
Q.	3	10	17	24	—	
S.	4	11	18	25	—	
S.	5	12	19	26	—	

MARÇO						
D.	—	6	13	20	27	
S.	—	7	14	21	28	
T.	1	E	15	22	29	
Q.	2	9	16	23	30	
Q.	3	10	17	24	31	
S.	4	11	18	25	—	
S.	5	12	19	26	—	

ABRIL						
D.	—	3	10	17	P	
S.	—	4	11	18	F	
T.	—	5	12	19	26	
Q.	—	6	13	20	27	
Q.	—	7	14	21	28	
S.	1	8	15	F	29	
S.	2	9	16	23	30	

MAIO						
D.	F	8	15	22	29	
S.	2	9	16	23	30	
T.	3	10	17	24	31	
Q.	4	11	18	25	—	
Q.	5	12	19	26	—	
S.	6	13	20	27	—	
S.	7	14	21	28	—	

JUNHO						
D.	—	5	12	19	26	
S.	—	6	13	20	27	
T.	—	7	14	21	28	
Q.	1	8	15	22	29	
Q.	2	9	16	F	30	
S.	3	F	17	24	—	
S.	4	11	18	25	—	

JULHO						
D.	—	3	10	17	24	31
S.	—	4	11	18	25	—
T.	—	5	12	19	26	—
Q.	—	6	13	20	27	—
Q.	—	7	14	21	28	—
S.	1	8	15	22	29	—
S.	2	9	16	23	30	—

AGOSTO						
D.	—	7	14	21	28	
S.	1	8	F	22	29	
T.	2	9	16	23	30	
Q.	3	10	17	24	31	
Q.	4	11	18	25	—	
S.	5	12	19	26	—	
S.	6	13	20	27	—	

SETEMBRO						
D.	—	4	11	18	25	
S.	—	5	12	19	26	
T.	—	6	13	20	27	
Q.	—	7	14	21	28	
Q.	1	8	15	22	29	
S.	2	9	16	23	30	
S.	3	10	17	24	—	

OUTUBRO						
D.	—	2	9	16	23	30
S.	—	3	10	17	24	31
T.	—	4	11	18	25	—
Q.	—	F	12	19	26	—
Q.	—	6	13	20	27	—
S.	—	7	14	21	28	—
S.	1	8	15	22	29	—

NOVEMBRO						
D.	—	6	13	20	27	
S.	—	7	14	21	28	
T.	F	8	15	22	29	
Q.	2	9	16	23	30	
Q.	3	10	17	24	—	
S.	4	11	18	25	—	
S.	5	12	19	26	—	

DEZEMBRO						
D.	—	4	11	18	N	
S.	—	5	12	19	26	
T.	—	6	13	20	27	
Q.	—	7	14	21	28	
Q.	F	F	15	22	29	
S.	2	9	16	23	30	
S.	3	10	17	24	31	

EDITORIAL MINERVA

RUA LUZ SORIANO, 31-33 • 1200-246 LISBOA • Tel. 21 346 8288
RUA DA ALEGRIA, 30 • 1250-007 LISBOA • Tel. 21 322 4950 • Fax 21 322 4952

Pôr-do-Sol avermelhado é sinal de bom tempo no dia seguinte”.

"Halo em torno do Sol ou da Lua, Chuva ou neve em breve".

Lua – “Lua limpa/clara, geada para breve".

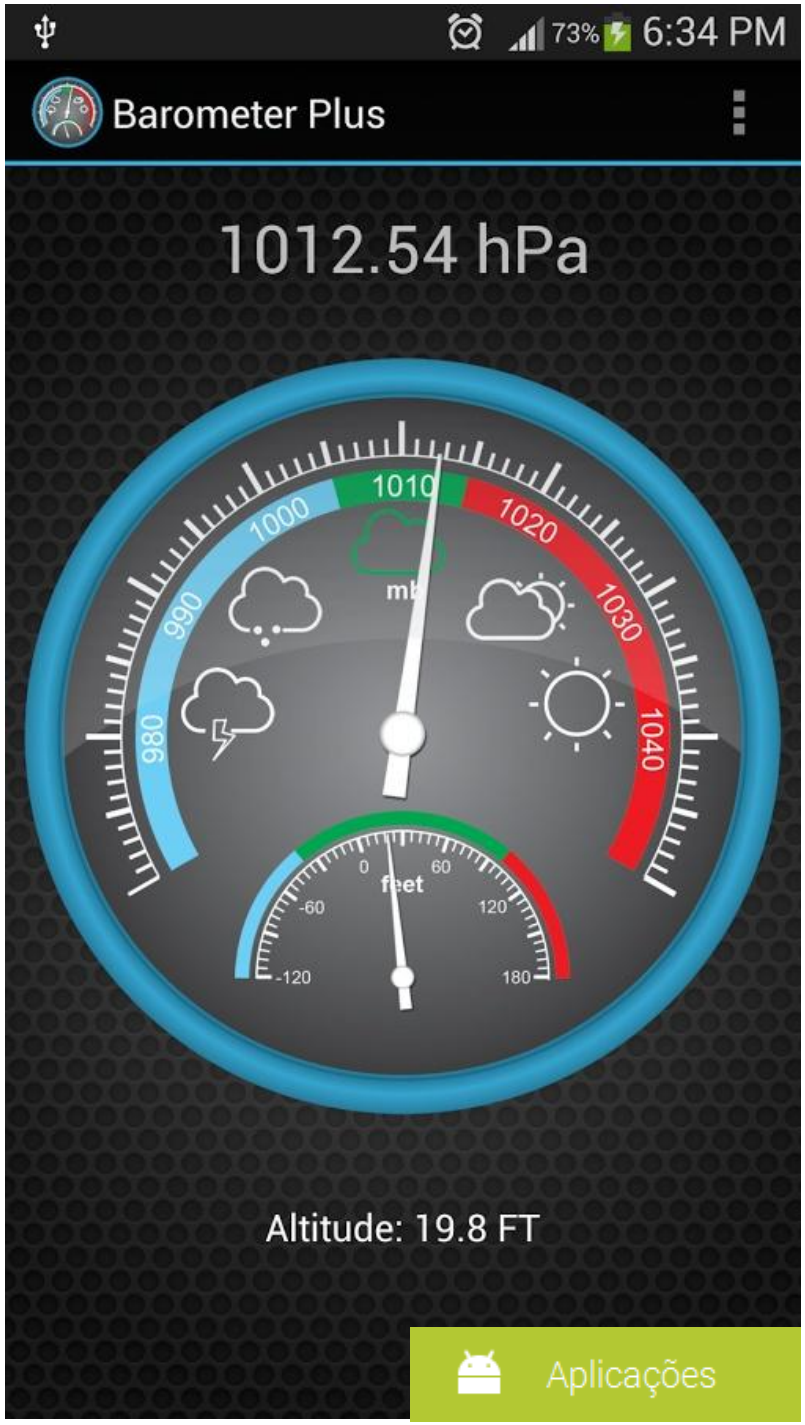
Arco-íris – “Arco-íris pela manhã é um bom aviso”.

Nuvens – “Quanto mais altas as nuvens, melhor as condições meteorológicas”.

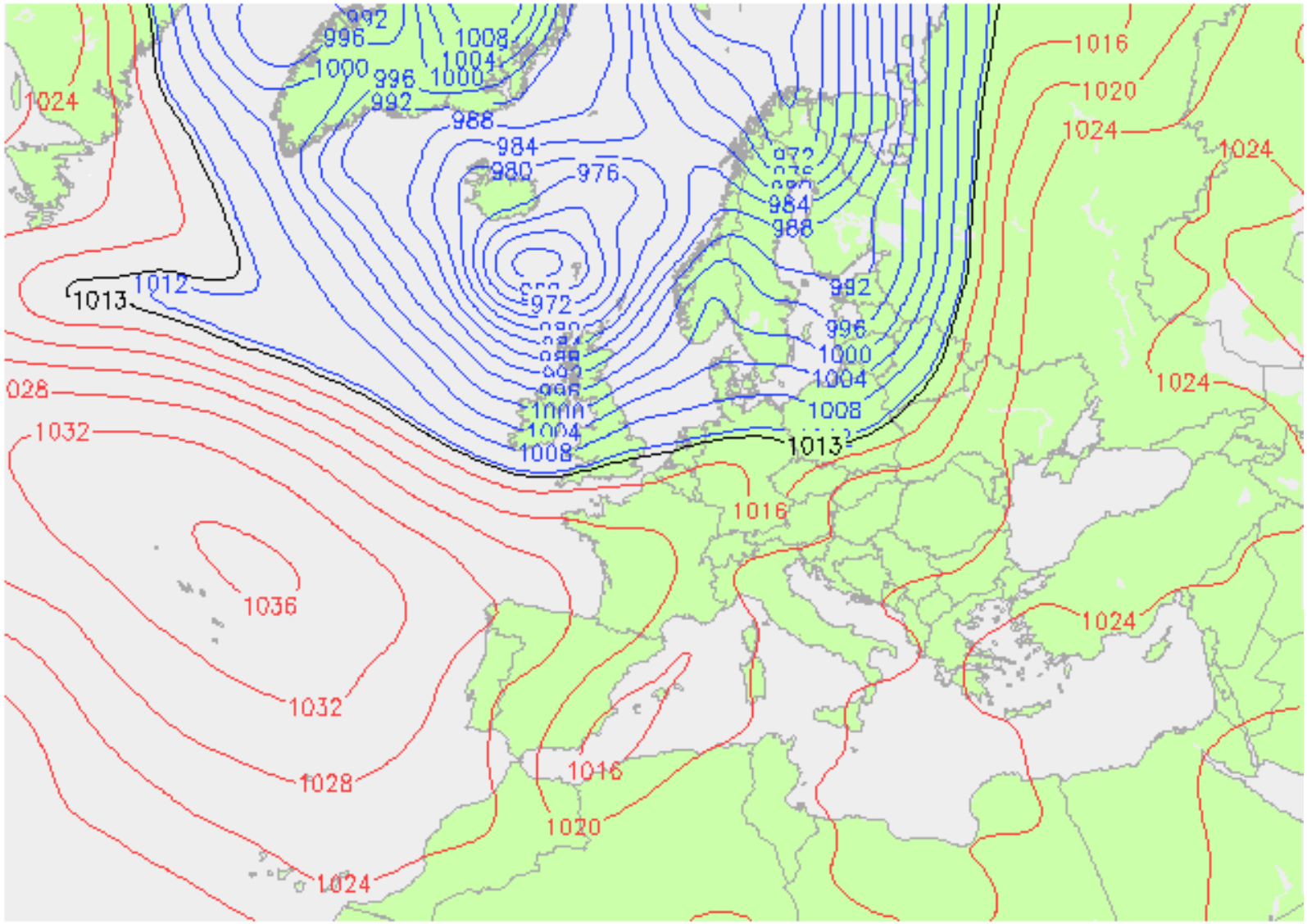
dente-de-leão e ….fecham pétalas antes da chuva.

Gatos - "Se os gatos se lambem, bom tempo."

Grilos, gorjeiam mais rapidamente com temperatura mais elevada e mais lentamente com temperatura mais baixa.


73% 6:34 PM
Barometer Plus
1012.54 hPa
980
990
1000
1010
1020
1030
1040
mb
feet
-60
0
60
120
-120
180
Altitude: 19.8 FT
Aplicações

Previsão do tempo
Pocketkai
Barometer...
08-11-2011 23:47:00
stormy
rain
change
fair
dry
963
988
1013
1038
1063
30,21 inchHg
0 MPH
52°F
Max: 70°F
52°F 57%
Min: 46°F
TP: 37°F
clear
Los Angeles, CA
Windows Phone

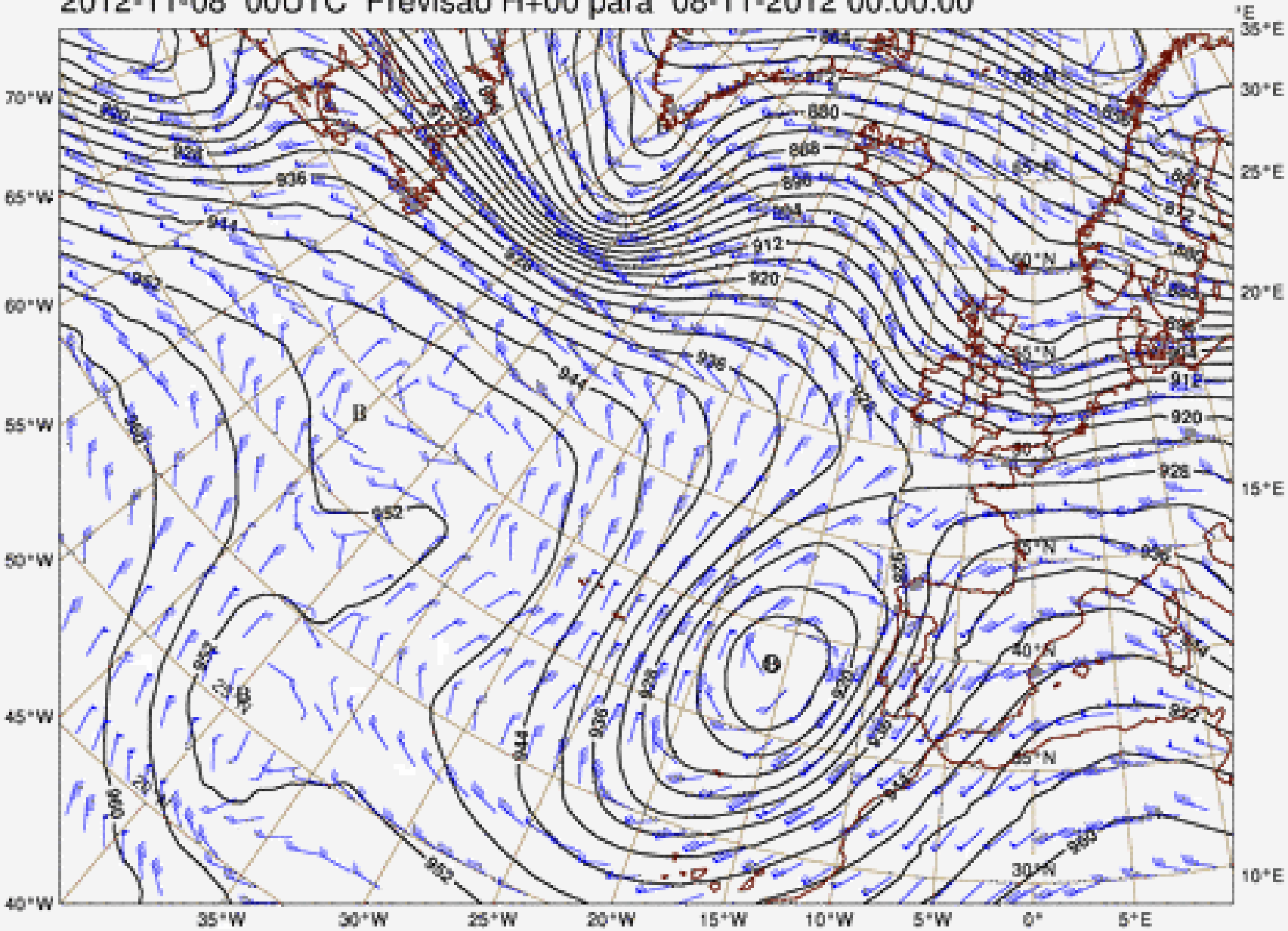


Surface Pressure GFS (hPa) Fri 02/12/11 18GMT (Fri 12+06)

©weatheronline.co.uk

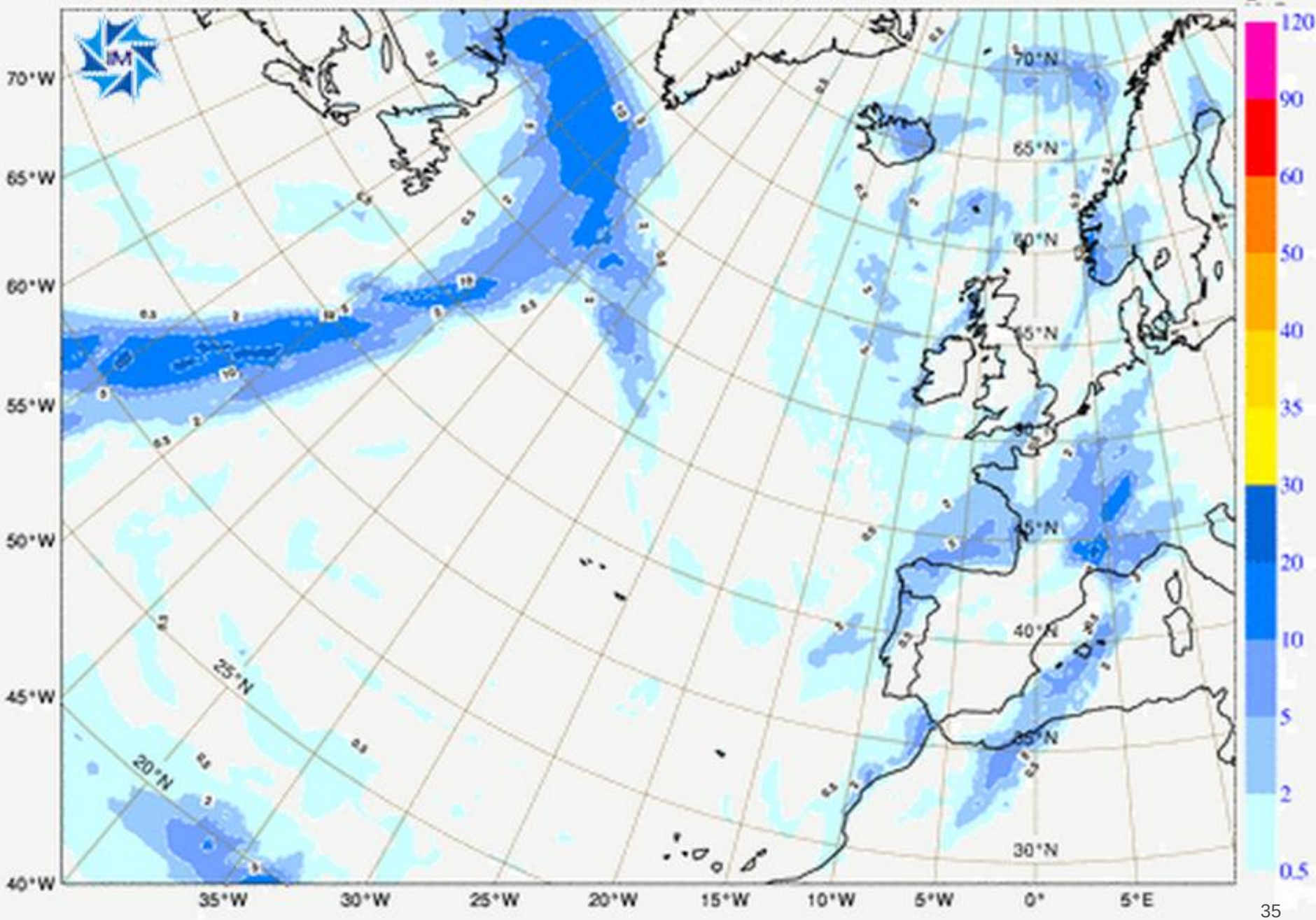
ECMWF Geopotencial e vento aos 300hPa

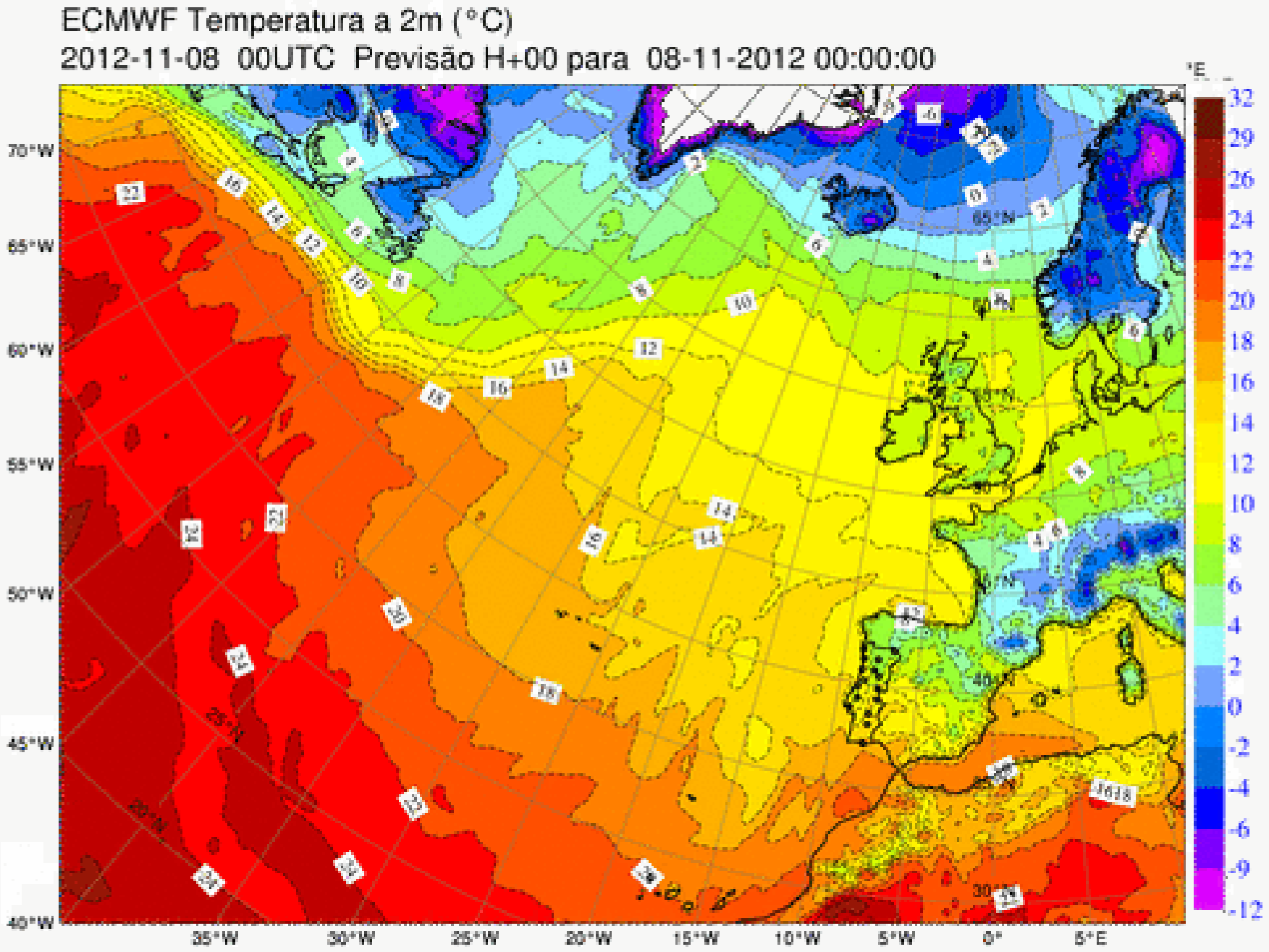
2012-11-08 00UTC Previsão H+00 para 08-11-2012 00:00:00



ECMWF Precipitação acumulada (mm) em 6 horas

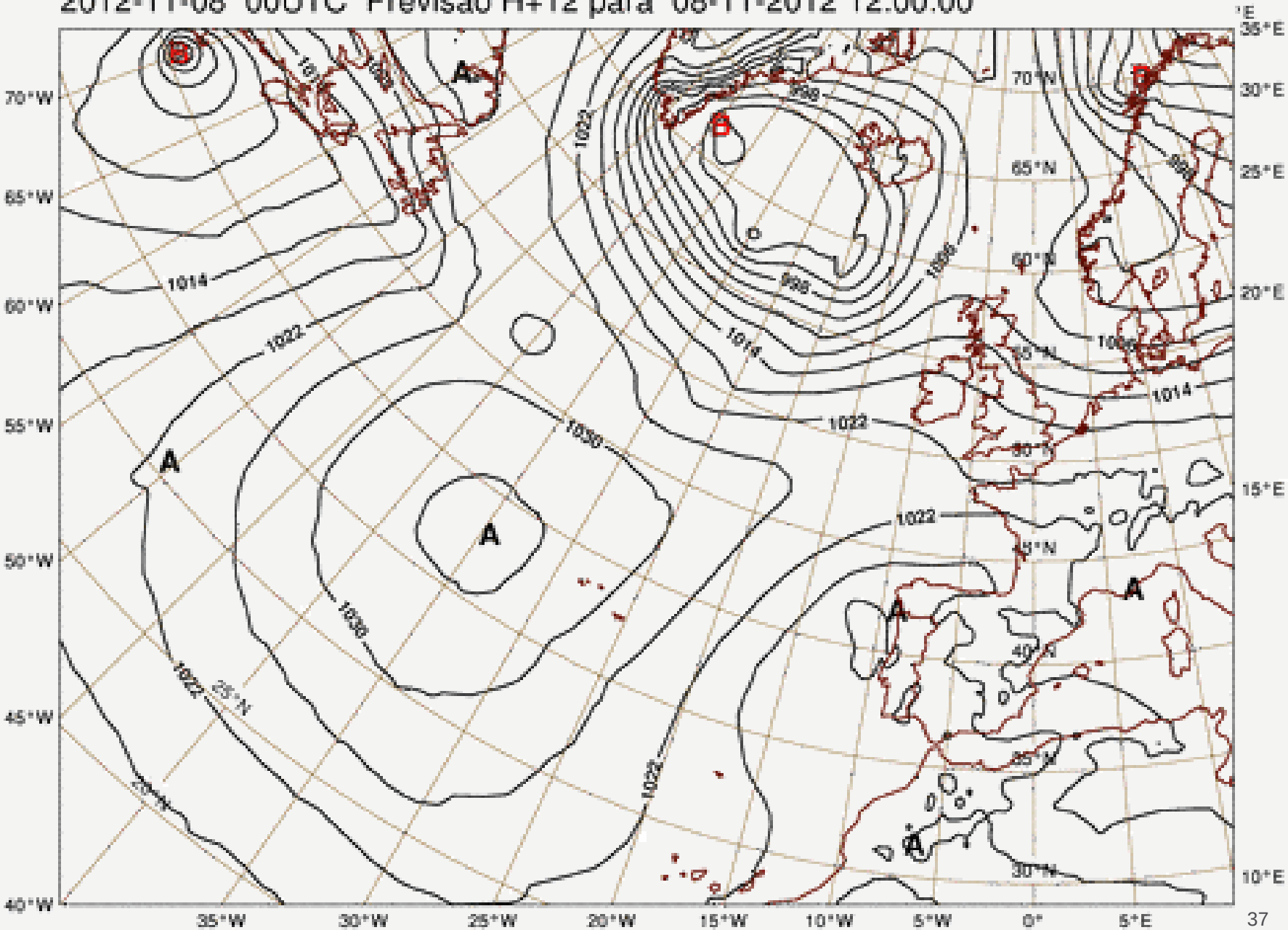
2012-11-08 00UTC Previsão entre as 03:00 e as 09:00 de 2012-11-10




ECMWF Temperatura a 2m (°C)
2012-11-08 00UTC Previsão H+00 para 08-11-2012 00:00:00
70°W
65°W
60°W
55°W
50°W
45°W
40°W
35°W
30°W
25°W
20°W
15°W
10°W
5°W
0°
5°E
32
29
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
-2
-4
-6
-9
-12

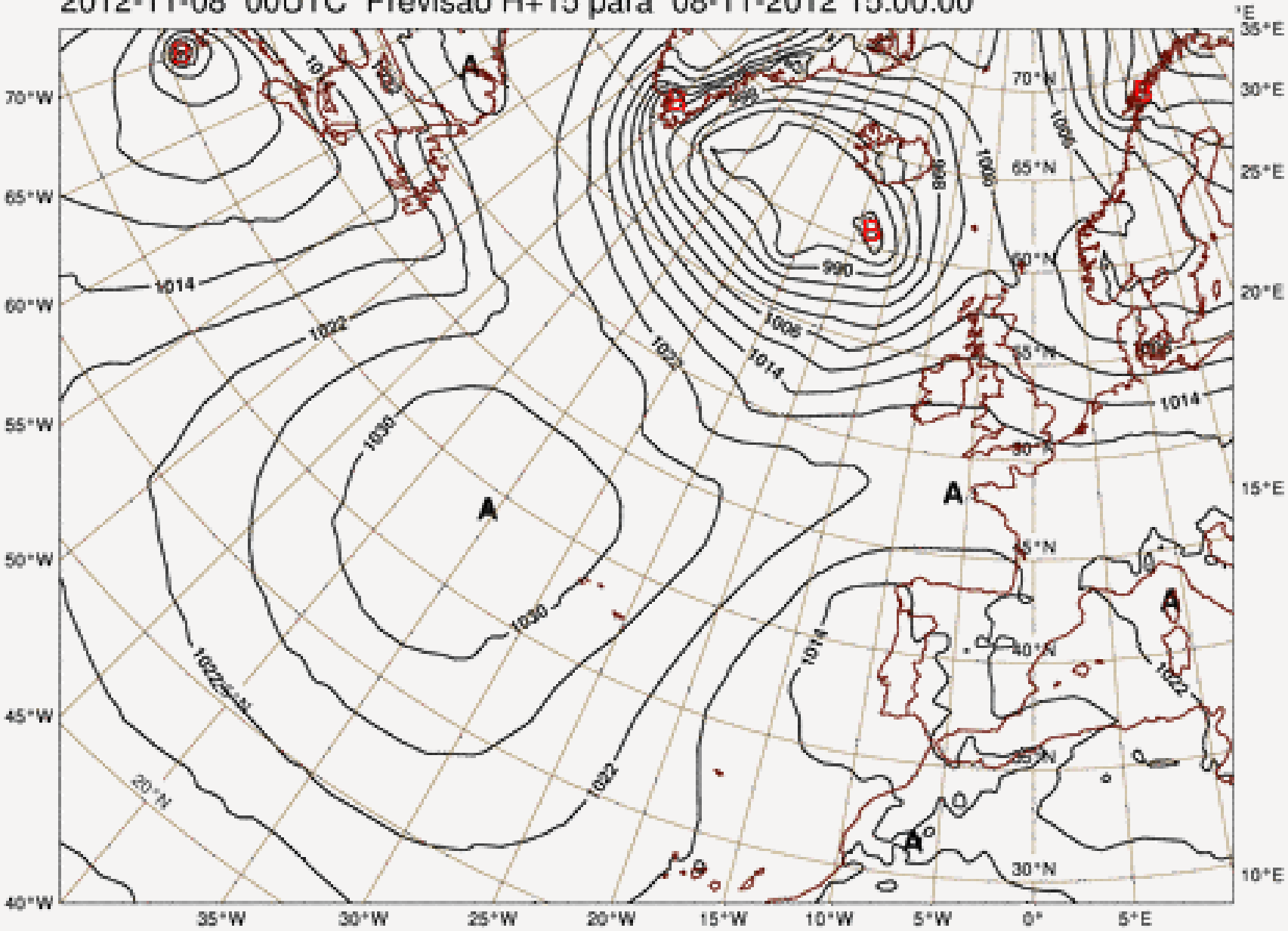
ECMWF Pressão ao nível médio do mar

2012-11-08 00UTC Previsão H+12 para 08-11-2012 12:00:00



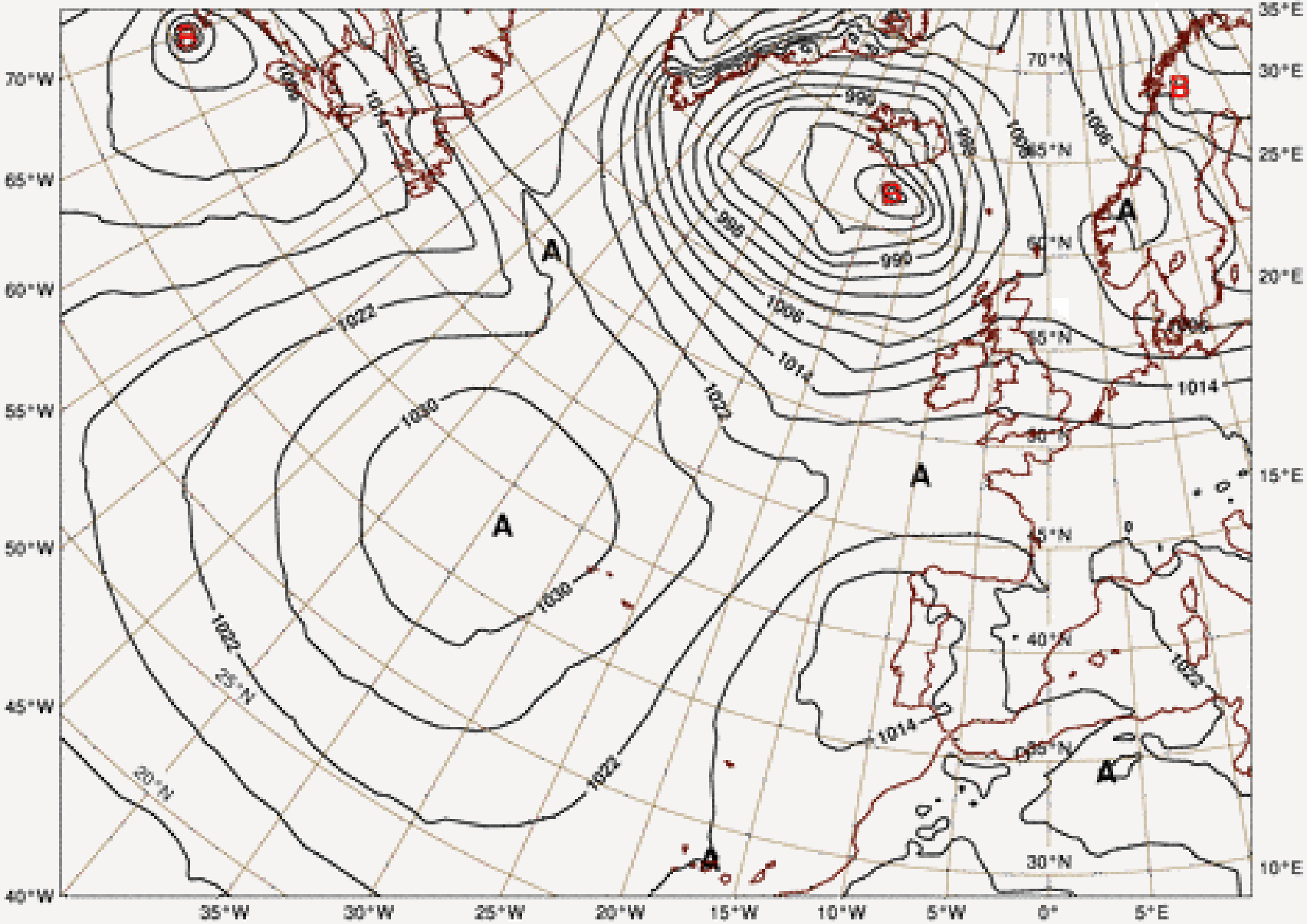
ECMWF Pressão ao nível médio do mar

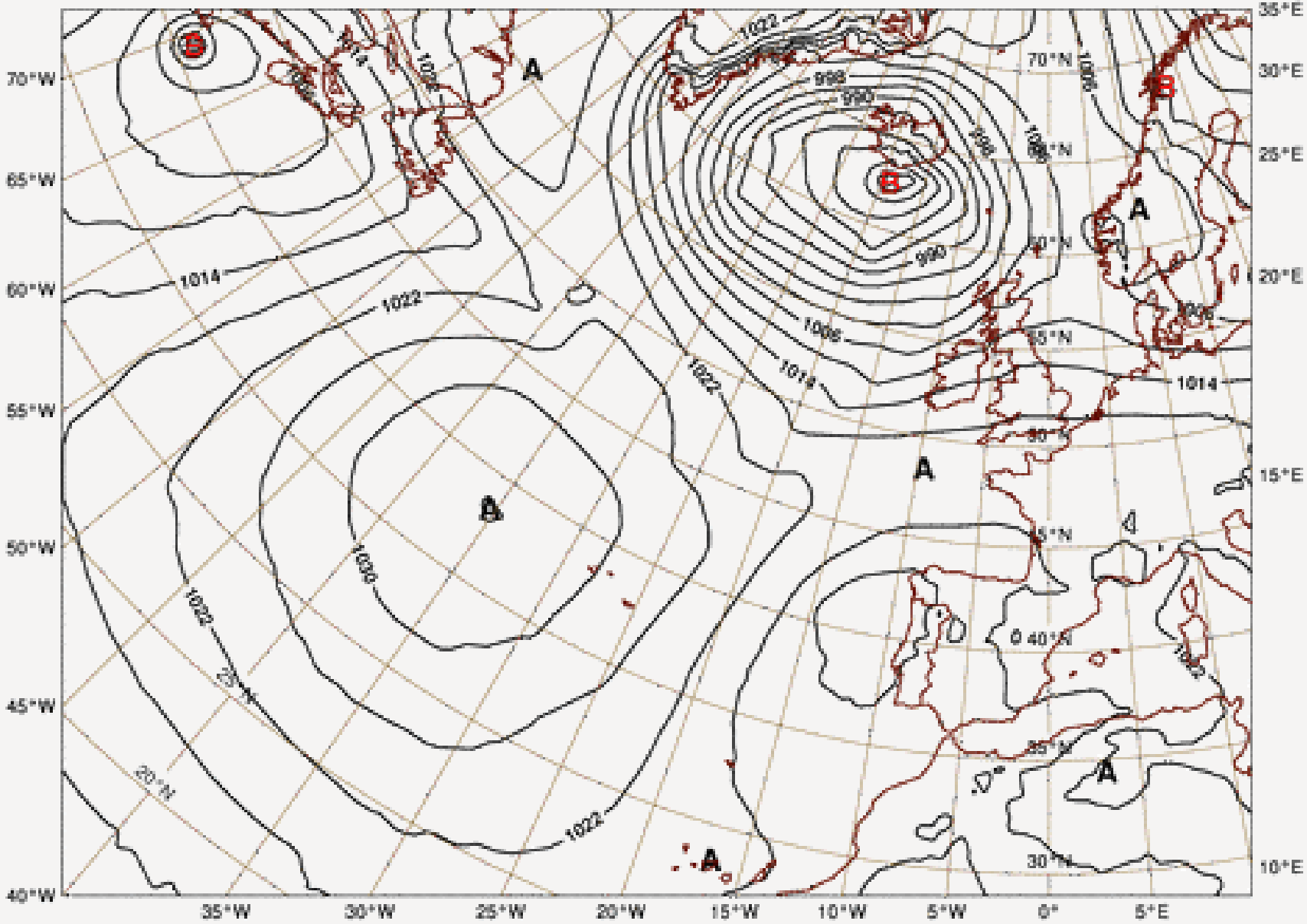
2012-11-08 00UTC Previsão H+15 para 08-11-2012 15:00:00



ECMWF Pressão ao nível médio do mar

2012-11-08 00UTC Previsão H+18 para 08-11-2012 18:00:00



ECMWF Pressão ao nível médio do mar

2012-11-08 00UTC Previsão H+21 para 08-11-2012 21:00:00