

## BIBLIOGRAFIA

- ALCORRADO, M. J. — «Reflexões metodológicas em climatologia regional e local (aspectos térmicos)». *Finisterra*, vol. XIII, n.º 25, p. 108-120, CEG, Lisboa, 1987.
- BERTHOUCURT, M. L. — «O verão em Portugal Continental», *Boletim Informativo INMG*, vol. 3, n.º 1 e 2, INMG, Lisboa, 1980.
- DAVEAU, S. — *Repartition et rythme des précipitations au Portugal*, CEG, Lisboa, 1977.
- DAVEAU, S. — «Les températures des 3 et 4 juillet 1978, au Portugal et dans l'ouest et dans l'ouest de l'Espagne, d'après les satellites météosat et HCMM», *Finisterra*, XVII, 33, pp. 53-96, CEG, Lisboa, 1982.
- DAVEAU, S. — *Mapas climáticos de Portugal — nevoso e nebulosidade — Contrastes térmicos*. Memórias do CEG, n.º 7, Lisboa, 1985.
- DAVEAU, S. — *Geografia de Portugal. II. O ritmo climático e a paisagem*. Edições João Sá da Costa, Lisboa, 1988.
- DICKINSON, R. E. — «Impact of human activities on climate- a framework», *Sustainable development of biosphere*, p. 252-289, W. C. CLARK, MUNN, R. E. (ed.), IIASA, Cambridge University Press, Cambridge, 1986.
- GODINHO, S. F. — «Contribuição para o conhecimento do regime das chuvas em Portugal Continental», *Boletim Informativo INMG*, vol. 1, n.º 2 e 3, INMG, Lisboa, 1980.
- RAMOS, C. — *Tipos de anticonções e ritmo climático de Portugal*, CEG, rel. n.º 25, Lisboa, 1986.
- VENTURA, J. E. — *Influência das solas de ar frio no ritmo e na repartição espacial das chuvas em Portugal*, CEG, rel. n.º 24, Lisboa, 1986.

## NOTA SOBRE A ANOMALIA CLIMÁTICA DE 1 DE JUNHO A 10 JULHO DE 1988 EM PORTUGAL CONTINENTAL

NUNO GANHO  
*Universidade de Coimbra*  
ANA MONTEIRO  
*Boletim do INIC*  
*Universidade do Porto*

«O Governo cria uma linha de crédito especial para recuperação e relançamento da actividade das empresas agrícolas e pecuárias prejudicadas pelo efeito das condições atmosféricas anormais verificadas nos meses de Maio a Julho de 1988 — Decreto-Lei n.º 378/88», *Diário da República, 1.ª Série, n.º 246*, de 24 de Outubro de 1988.

### INTRODUÇÃO

Durante o mês de Junho e princípios de Julho de 1988, assistiu-se, em Portugal Continental, a precipitações extraordinariamente intensas, longos períodos de céu muito nublado, abaixamento da temperatura, ventos relativamente fortes para a época e de quadrantes pouco frequentes neste período do ano. Esta situação provocou inúmeros prejuízos na agricultura, no turismo e uma situação caótica generalizada a todo o espaço nacional, levando, inclusive, o governo a produzir instrumentos legislativos para minorar alguns dos efeitos, nomeadamente, na agricultura.

Algumas notícias, recolhidas num matutino portuense, de grande tiragem a nível nacional, relembram, aliás, alguns dos reflexos socio-económicos desta conjuntura climática, da sua distribuição por todo o país e por um conjunto de actividades económicas bastante diversificado (Fig. 1).

## ANOMALIA CLIMÁTICA EM PORTUGAL CONTINENTAL

- «AVERBO: CHUVAS ESTÃO A ATRASAR PREPARAÇÃO DAS SALINAS». *Jornal de Notícias*, de 13-6-88, p. 9.
- «TROMBA DE ÁGUA PROVOCOU INUNDAÇÕES EM ANADIA». *Jornal de Notícias*, de 15-6-88, p. 13.
- «CEREIAS: 90% PERDEU-SE — MAU TEMPO DESTRUIU COLHEITAS DA BEIRA INTERIORE». *Jornal de Notícias*, de 25-6-88, p. 4.
- «NO CONCELHO DE MELGAÇO: TROMBA DE ÁGUA E TROVOADAS CAUSARAM ENORMES PREJUÍZOS». *Jornal de Notícias*, de 25-6-88, p. 12.
- «NÃO HÁ MENORIA DE TEMPORAL COMO ESTE. TROVOADAS E CHUVAS TORRENCIAIS DESTROEM A MAIOR PARTE DAS CULTURAS EM TRÁS-OS-MONTES». *Jornal de Notícias*, de 25-6-88, p. 14.
- «CHUVA EM EXCESSO NA REGIÃO DA GUARDA». *Jornal de Notícias*, de 5-7-88, p. 5.
- «TEMPO SEM VERÃO AFECTA O TURISMO». *Jornal de Notícias*, de 5-7-88, p. 7.
- «CARGA DE ÁGUA DESABOU SOBRE O GRANDE PORTO E PROVOCOU PÂNICO E RUIXAS». *Jornal de Notícias*, de 7-7-88, p. 1.
- «GOVERNO ACOOE À CATÁSTROFE DA AGRICULTURA». *Jornal de Notícias*, de 7-7-88, p. 1.

FIG. 1 — Títulos de algumas notícias sobre a anomalia climática de Junho e inícios de Julho de 1988.

TROMBA DE ÁGUA, CARGA DE ÁGUA, TROVOADAS, TEMPORAL e CATÁSTROFE foram algumas das palavras frequentemente utilizadas pelos redactores da imprensa escrita para descrever os estados de tempo vividos, mais ou menos por todo o país, de Junho a princípios de Julho de 1988.

Este episódio, que não é único, vem mais uma vez justificar a importância da *compreensão associativa dos fenómenos intervenientes na dinâmica atmosférica regional*, e da forma como o subsistema climático português pode potenciar, à superfície, os efeitos de eventuais ligeiras alterações nas relações de equilíbrio instável entre as massas de ar polar e tropical nesta época do ano.

Só um conhecimento e compreensão, elaborado de forma sistemática, deste tipo de situações poderá, de futuro, permitir aos investigadores uma antecipação suficientemente verosímil, capaz de permitir aos agentes económicos e aos decisores, desencadear um conjunto de

medidas preventivas que diminuam substancialmente os efeitos de situações extraordinárias como esta.

Não nos podemos esquecer que situações de anomalia climática seruem, sobretudo, para recordar a nossa grande dependência do clima e a forma indefesa com que assistimos a estas manifestações de fragilidade e inerente variabilidade do sistema climático.

O facto de o homem ser um animal com grande mobilidade no seu meio, incentivou, exacerbadamente, o seu sentido de domínio e superioridade sobre todas as componentes do ecossistema, incluindo o recurso natural e bem comum que é o clima.

Apesar de ter aprendido a reduzir a sua vulnerabilidade ao clima, o facto de este continuar a determinar as formas de vida, a economia, a distribuição de riqueza, os tipos de agricultura ou as necessidades energéticas, continua a torná-lo fonte de prazer, mas também de sofrimento. Evidentemente que a vulnerabilidade de um qualquer grupo social às perturbações impostas pelo clima depende da sua capacidade de reacção e de absorção, da sua elasticidade e resistência. A mesma anomalia climática pode provocar, simultaneamente, o colapso estrutural nalguns espaços e passar despercebida noutras.

Testemunhos de um passado recente, como o desaparecimento de algumas civilizações ou o actual problema da fome, nalgumas áreas do globo, revelam, de um modo preocupante, a incapacidade do Homem resistir às hostilidades de um sistema aberto cujas reacções são, aparentemente, demasiado impulsivas. Segundo alguns investigadores, o sistema climático, acumulará sucessivamente défices e excessos de energia e massa produzidas nos seus inúmeros subsistemas, até que os processos de entropia se aceleram e a solução surge por impulsos retardados no tempo e muitas vezes desfasados no espaço.

#### I — ANÁLISE COMPARATIVA DO COMPORTAMENTO DE ALGUNS ELEMENTOS CLIMÁTICOS NO TRIÉNIO 1987/89 — O EXEMPLO DO PORTO

A ideia de que Junho se inclui já na tipologia de estados de tempo típicos de Verão, nem sempre é corroborada pela análise do comportamento dos elementos climáticos neste mês num grande número de anos<sup>1</sup>. Lautensach ao comparar os valores assumidos por alguns

<sup>1</sup> «... Em Junho predominam ainda os tipos de tempo que caracterizam Maio ou já, em parte, os tipos mais estáveis do Verão [...] A quantidade e a fre-

dos elementos climáticos em Junho de 1930 e 1931, evidencia a grande variabilidade de estados de tempo possíveis neste mês de transição. Daqui podemos deduzir que a estranheza do episódio que estamos a tentar compreender, não reside no facto de terem ocorrido precipitações intensas, nem episódios de grande nebulosidade, nem mesmo nas mudanças bruscas de direcção e velocidade do vento, mas sim no facto de elas terem sido constantes ao longo de, sensivelmente, 40 dias tendo-se prolongado pela primeira semana de Julho.

Uma análise comparativa dos valores assumidos por diversos elementos climáticos numa das estações climatológicas do continente — Porto-Serra do Pilar — mostra-nos, exemplarmente, a anomalia climática de Maio a Julho de 1988 face, por exemplo, aos anos imediatamente anterior e posterior (Tab. 1).

Embora de legitimidade estatística duvidosa e, por isso mesmo, com as devidas precauções, parece-nos útil observar brevemente os valores, em média, dos últimos sessenta anos nesta estação (Tab. 2), visando apenas, calibrar e avaliar do significado das oscilações ocorridas entre os três anos (1987, 1988 e 1989).

Repare-se como, quer a pressão atmosférica média mensal, quer a nocturna, quer a diurna, em 1988, foram as mais baixas dos três anos, especialmente em Junho, embora se notasse já uma tendência de diminuição em Maio.

Enquanto em Maio e Julho de 1988 as temperaturas médias, mínimas e máximas foram as mais baixas do trémino, o mês de Junho registou em qualquer delas valores mais elevados do que os de 1987, mas inferiores aos de 1989. Comparativamente com as normais de 1931-60 e 1960-89, as temperaturas médias mínimas foram sempre superiores em qualquer dos anos. Os valores bastante mais elevados e as grandes

quebraça das precipitações, a nebulosidade e a humidade relativa apresentam valores intermédios entre os de Maio e os mínimos absolutos do pino do Verão ...». Ribeiro, O., Lautensach, H., Daveau, S., 1987, p. 356.

Sobre o mês de Maio diz-se ainda «... A acção do anticiclone dos Açores é preponderante, instalando-se com permanência uma cunha de alta pressão com tempo quente, pouco nublado e sem chuva. O designal aquecimento do ar provoca perturbações locais e aguaceiros, às vezes violentos, acompanhados de trovoadas, tocados pelo vento das mais descontradas direcções; no mês seguinte, a temperatura sobe ainda mais fortemente, e o Verão vai-se anunciando pela frequência dos dias serenos e límpidos, cortados pelos últimos aguaceiros, por algumas trovoadas térmicas e por uma ou outra depressão que toldando o céu do norte ao sul do país, encontra na temperatura muito elevada das áreas baixas condições desfavoráveis à condensação ...». Ribeiro, O., Lautensach, H., Daveau, S., 1987, p. 380.

variações de ano para ano podem indicar, de certo modo, a insistente «procura de processos de resolução» por parte do subsistema climático regional portuense. Instabilidade na qual se incluíra, eventualmente, esta anomalia climática bem definida no tempo.

TABELA 1

MÉDIAS MENSAIS PARA PORTO — SERRA DO PILAR

	Maio			Julho			Julho		
	87	88	89	87	88	89	87	88	89
Pres. ann. méd.	754	752	753	754	751	754	753	755	754
Pres. ann. du.	754	752	753	754	752	754	753	755	753
Pres. ann. noc.	754	752	753	754	751	754	753	755	754
Temp. méd.	16	15	16	17	18	19	20	19	22
Temp. méd. máx.	21,2	18,1	20,9	21,6	22,5	23,2	23,4	23,3	27,5
Temp. méd. mín.	11,1	11,2	12,5	13,4	14,4	14,5	15,9	14,7	17,2
E vapor. (tina) **	3,8	2,8	3,0	3,9	3,6	4,1	4,4	3,8	4,8
Vel. méd. ven.	17	17	14	16	16	17	15	15	16
Vel. máx. ven.	34	30	27	31	29	33	29	31	30
Rumo raj. *	11	16	16	11	16	16	14	16	16
Rumo domín. *	14	6	14	14	6	14	14	14	14
Prec. total	28,5	102,2	50,1	40,9	105,8	16,9	13,1	72,2	1,1
Prec. 1 hora **	0,8	1,6	1,3	0,6	1,6	0,4	0,2	1,3	0,0
Prec. 10 min. **	0,6	0,9	0,7	0,3	0,7	0,2	0,0	0,9	0,0
Neb. méd.	5	8	6	5	7	4	4	4	3
Neb. 9 horas	4	8	6	5	6	5	4	5	3
Neb. 15 horas	5	7	5	5	6	4	4	3	3
Insolação (%)	67	42	53	59	52	65	64	59	67
T. máx. irradi.	53	48	52	53	53	55	54	51	58
R. sol-7-8 h	127	100	102	136	194	124	117	111	121
R. sol-12-13 h	317	264	278	316	296	339	309	304	323
R. sol-14-15 h	25<	222	252	266	240	291	265	264	259

\* Neste caso os valores são os da MODA.

\*\* Valores médios diários.

\* Para simplificação do tratamento estatístico os rumos do vento foram substituídos por 1-N, 2-NNE, 3-NE 4-ENE, 5-E, 6-ESE, 7-SE, 8-SSE, 9-S, 10-SSW, 11-SW, 12-WSW, 13-W, 14-WNW, 15-NW, 16-NNW.

A velocidade máxima atingida pelo vento no período em análise esteve bastante abaixo dos valores normais, uma vez que não se fez sentir o habitual regime de «nortadas» responsável pela predominância

do rumo WNW, o que não aconteceu em Junho de 1988 (Tab. 1) durante o qual dominaram os ventos do quadrante ESE.

O aspecto mais significativo prende-se com os totais de precipitação de Junho, muito superiores aos valores normais (Tab. 1), bem como os de Julho, registados na sua quase totalidade (67,9 mm) na primeira década do mês.

TABELA 2

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS PARA PORTO-SERRA DO PLAR

	Temp. med. máx.	Temp. med. mín.	P. total
Maio	19,6 Normal 31-60 Normal 60-89	10,8 10,6	86,8 90,0
Junho	22,6 Normal 31-60 Normal 60-89	13,4 13,5	41,2 51,9
Julho	24,7 Normal 31-60 Normal 60-89	14,6 14,9	19,6 17,1

A nebulosidade foi elevada a qualquer hora do dia, o que se reflectiu nos valores de insolação que rondaram os 50% e na radiação solar recebida que esteve a qualquer hora do dia abaixo da registada nos outros anos.

## II — COMPORTAMENTO DE ALGUNS ELEMENTOS CLIMÁTICOS ENTRE 1 DE JUNHO E 10 DE JULHO DE 1988 — OS EXEMPLOS DE BRAGANÇA, PORTO, COIMBRA, LISBOA E FARO

Do conjunto de estações climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INMG) disponíveis, optámos pela análise de apenas cinco. Pensamos que os registos em Coimbra, Porto, Lisboa, Bragança e Faro poderão retratar, nesta primeira abordagem, as condições anómalas vividas em grande parte do espaço continental português.

Para ilustrar a sequência catastrófica em análise recorreremos à representação gráfica dos valores diários de nebulosidade, precipitação total e pressão atmosférica (Fig. 2 e anexo 1) já que foram os que mais se desviaram do normal nesta época do ano.

A figura 2 evidencia nitidamente três períodos em que tanto a precipitação como a nebulosidade atingiram valores anormalmente elevados, em qualquer das cinco estações climatológicas. O primeiro ter-se-á iniciado em 8 de Junho e prolongado até sensivelmente 17 de Junho, o segundo de 22 a 29 de Junho, e o último de 4 a 8 de Julho.

Entre 8 e 17 de Junho, foi em Coimbra e Bragança que os totais diários de precipitação assumiram valores mais significativos. Os 44 mm e os 40 mm registados respectivamente a 9 e 16 de Junho em Coimbra, e os 35 mm ocorridos em Bragança no dia 8, foram os mais elevados do período.

De 22 a 29 de Junho só Faro não registou intensas precipitações. No Porto, Coimbra, Lisboa e Bragança, os dias 23 e 28 assinalaram dois picos importantes, num conjunto de dias em que choveu em quase todos. No Porto destacaram-se os 556 mm do dia 28 e os 26 mm do dia 23, enquanto em Coimbra, nos mesmos dias, ocorreram 28 mm e 34 mm, respectivamente.

No último período, os totais pluviométricos diários atingiram os máximos de toda a série temporal, nomeadamente, em Coimbra no dia 4 de Julho quando se registaram 60 mm, seguidos de 10 mm e 14 mm nos dias 5 e 6. O Porto que no dia 6 teve 40 mm, depois de nos dois dias anteriores terem ocorrido 22 mm e 15 mm, e Lisboa que registou 50 mm no dia 4, adccionam-se ao conjunto que nos permitiu isolar este subperíodo.

No início e durante cada um destes períodos, a nebulosidade manteve-se sempre acima dos 7/8 na maioria das estações, e a pressão atmosférica sofreu, invariavelmente, um ligeiro abaixamento.

Sublinhe-se que a definição destes períodos ficou facilitada pela diferença notável de comportamento que qualquer dos elementos climáticos assumiu entre cada um deles. Repare-se, para além da inexistência de precipitação, na diminuição generalizada da nebulosidade e na subida da pressão atmosférica, na diminuição da velocidade do vento e na menor variabilidade da sua direcção.

Parece-nos importante, portanto, analisar as causas que, ao nível da dinâmica da atmosfera, proporcionaram estes efeitos à superfície.

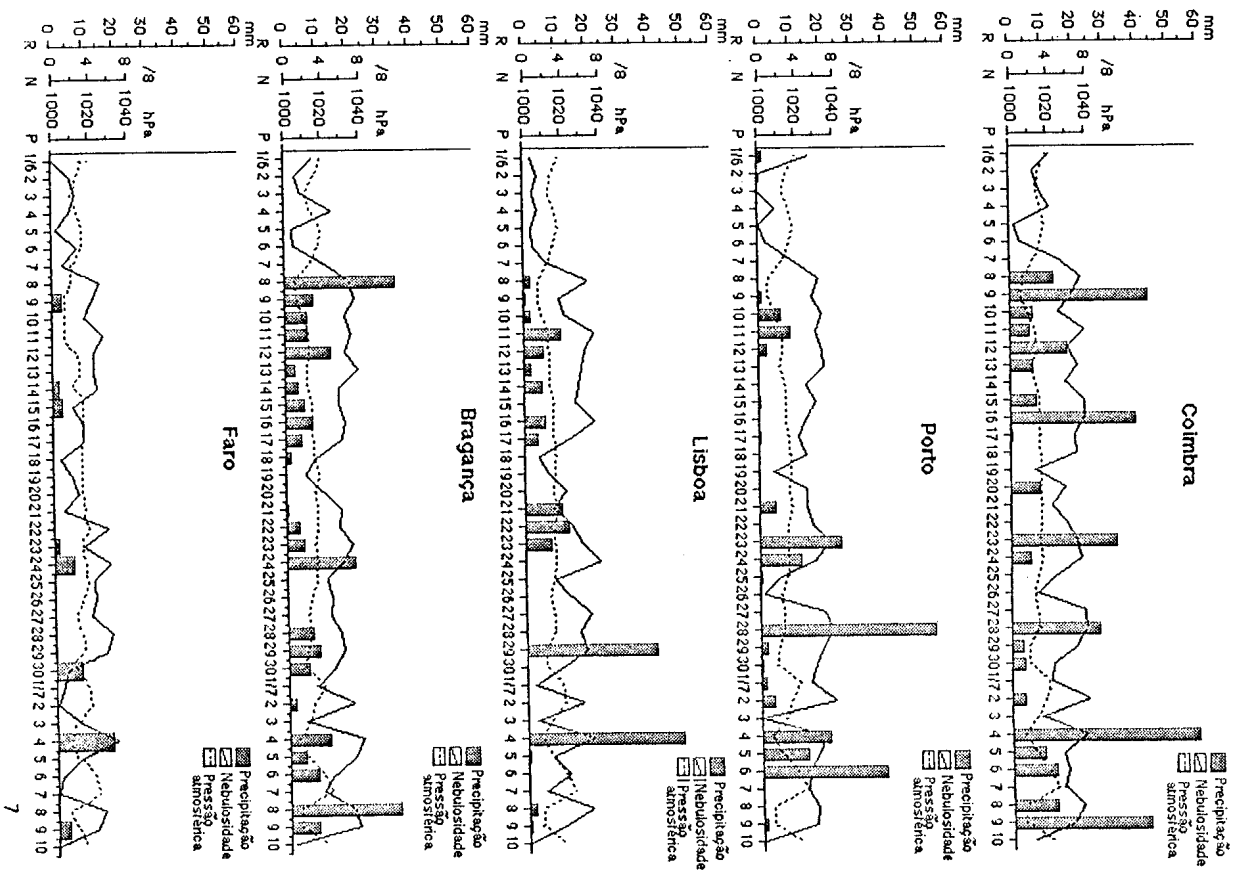


Fig. 2 — Comportamento de alguns elementos climáticos em Portugal continental entre 1 de Junho e 10 de Julho de 1988.

### III — CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES SINÓPTICAS DE 1 DE JUNHO A 10 DE JULHO DE 1988

Normalmente, em Portugal continental, no mês de Junho, vigoram já, de forma mais ou menos estável, as condições de tempo típicas de Verão. A predominância de situações anticiclónicas e inerente escassez de precipitações e fracos valores de nebulosidade, resultam da migração em direcção ao polo, do jet-polar e da faixa de altas pressões subtropicais, deixando as latitudes da Península Ibérica sob condições de abrigo aerológico. Raramente, perturbações frontais ou advecções polares na média e alta troposfera, penetram no seio destes fluxos de subsidência generalizada, com uma actividade suficiente para gerar episódios pluviosos intensos e, principalmente, de carácter repetitivo. Por vezes, no entanto, as condições de instabilidade permanecem por períodos de tempo anormalmente longos e consecutivos, especialmente no início e fim do Verão, ou fim e princípio respectivamente da Primavera e do Outono, determinando quantitativos de precipitação mensal excepcionais relativamente aos valores normais. Foi o que aconteceu no período que abrangem a quase totalidade do mês de Junho e o início de Julho de 1988, em função de condições sinópticas, à escala da Península Ibérica e áreas adjacentes, pouco frequentes nesta época do ano.

Nos primeiros cinco dias de Junho, as condições sinópticas <sup>2</sup> no Atlântico Norte Oriental e Europa Ocidental, não se afastavam muito do que é considerado normal para a época do ano. Em altitude, dominava um regime de circulação zonal, com o jet-polar deslocado para latitudes próximas dos 50° N, deixando a Península Ibérica influenciada pela faixa de altas pressões subtropicais e sob condições de abrigo aerológico (fig. 3-B). A circulação apresentava uma ondulação positiva incipiente em deslocamento lento para Leste, à medida que, a partir do dia 3, se começava a esboçar um vale frio à entrada do continente europeu e uma crista sobre a parte central do Atlântico Norte (fig. 4-B).

À superfície, o Anticiclone dos Açores <sup>3</sup> desenvolvia-se em crista

<sup>2</sup> A caracterização das condições sinópticas fez-se a partir da análise das cartas sinópticas de superfície (m. m.) e de altitude (níveis de 700, 500 e 300 hPa) dos Boletins Meteorológicos Diários do INMIG.

<sup>3</sup> Consideramos como Anticiclone dos Açores todo o anticiclone centrado sobre ou nas proximidades deste arquipélago, independentemente do seu tipo de alimentação à superfície, não estabelecendo a distinção (por forma a simplificar a análise) que faz

sobre o Golfo da Biscaia, Mediterrâneo Ocidental e Península Ibérica, com o eixo orientado sensivelmente de Oeste para Este, conjugado com o habitual vale térmico ibérico (fig. 3-A).

Acompanhando o desenvolvimento do regime ondulatorio verificado a partir do dia 3, o anticiclone de superfície adquire uma apótese em direcção às Ilhas Britânicas (fig. 4-A), canalizando para a Península Ibérica, através do seu flanco oriental e em conjunto com o sector ocidental do vale de altitude, um fluxo de Noroeste em toda a espessura da troposfera.

Dominaavam condições de estabilidade absoluta, decorrentes da subsidência anticiclónica, com uma inversão térmica bem marcada entre os níveis de 1000 e 900 hPa (fig. 5), mais acentuada a partir do dia 3 pela alimentação polar das camadas mais baixas da troposfera, determinada pelo desenvolvimento da apótese do anticiclone de superfície (fig. 6). Tal estrutura térmica vertical inibia as ascendências, determinando «bom tempo» em todo o país, embora com alguma nebulosidade mas sem ocorrência de precipitação (fig. 2).

No dia 6, acompanhando uma descarga polar efectuada sobre o Atlântico a Norte dos Açores, o anticiclone de superfície adquire uma apótese polar móvel que, à medida que progride para Leste se intensifica, acabando por constituir um núcleo anticiclónico a Noroeste das Ilhas Britânicas, definitivamente instalado no dia 8, ao mesmo tempo que desaparece o núcleo açoreano. Deste modo, passa a existir um único anticiclone, de eixo Nordeste-Sudoeste, desenvolvendo-se em crista para Sul, sobre os Açores. A advecção polar canalizada através do seu flanco Leste, é marcada por uma ondulação frontal em deslocamento meridiano, cujo ponto triplo, às 12 h UTC do dia 7 se encontra muito próximo da Galiza (fig. 7-A).

Acompanhando o desenvolvimento da apótese do anticiclone de superfície, a crista quente da corrente de altitude adquire amplitude em direcção à Islândia, ao mesmo tempo que o amplo vale sobre a Europa Ocidental evolui para uma vasta gota-fria, com rápida circulação ciclónica, que «atira» o jet-polar para Sul da Península Ibérica, onde deixam de se verificar as condições de abrigo aerológico vigentes nos primeiros cinco dias do mês (fig. 7-B).

C. Ramos (1986, pp. 119 e 136) entre o «anticiclone atlântico subtropical» (ou anticiclone dos Açores), exclusivamente formado por ar quente, e o «anticiclone atlântico misto», com alimentação polar nos níveis baixos da troposfera.

O território continental português é, deste modo, invadido por uma massa de ar polar proveniente de Noroeste, canalizada pela circulação conjunta do sector ocidental do vale de altitude com o flanco oriental do anticiclone de superfície, com forte gradiente térmico vertical e muito húmida, especialmente ao nível da baixa troposfera (fig. 8). Embora em todas as estações meteorológicas analisadas se verificasse nesta altura um aumento significativo dos valores de nebulosidade, não se registava ainda a ocorrência de precipitação (fig. 2). Estava criada uma situação que nada teria de anómalo caso não se tivesse prolongado por um período consecutivo de um mês.

No dia 8, a gota-fria em «cut-off-low» centra-se sobre Portugal continental e manifesta-se à superfície através de uma depressão pouco profunda (1010 a 1005 hPa), localizada sensivelmente na mesma posição, abarcando toda a Península Ibérica, enquadrada num amplo vale desenvolvendo-se no flanco meridional do anticiclone estabilizado a Noroeste das Ilhas Britânicas, condições que assim permanecem até ao dia 17 (fig. 7-A e B).

Ao mesmo tempo que se processa esta evolução sinóptica, o gradiente térmico vertical acentua-se e a espessura da camada húmida aumenta, de tal modo que, no período de 10 a 17, se generaliza a grande parte ou à totalidade da troposfera, o que, conjugado com um forte cisalhamento vertical do vento, gera condições favoráveis ao desenvolvimento de potentes movimentos ascendentes (fig. 10). Como consequência, neste período verificou-se a ocorrência de precipitação (fig. 2), com particular incidência nas regiões do Norte e do Centro, de carácter descontínuo e concentrado no tempo e no espaço, como é típico das perturbações de tipo gota-fria<sup>4</sup>.

A partir do dia 17, a depressão de superfície perde expressão, ficando a Península Ibérica sob influência de um vale pouco amplo, estabelecido no flanco Leste de uma apótese do Anticiclone dos Açores que, desde o arquipélago, se desenvolve para Nordeste sobre as Ilhas Britânicas (fig. 11-A). Esta alteração da fisionomia do campo de pressão ao nível do mar, processa-se em sintonia com o enchimento da gota-fria de altitude, que degenera num amplo vale frio, desenvolvendo-se da Europa Central ao arquipélago da Madeira (fig. 11-B). Enquadrado neste vale, no dia 19, aparece sobre a região madeirense um novo núcleo depressionario que, lentamente, se vai deslocando para

<sup>4</sup> VENTURA, 1986, p. 129.

Leste, à medida que a circulação ciclónica do seu flanco Sul se accentua (fig. 12-B). No dia 21 localiza-se a Sudoeste de Sagres, inflectindo depois para Nordeste, instalando-se sobre Portugal nos dias 23 e 24 (fig. 13-B).

De 17 a 19 do mês, com o enchimento da gota-fria, o gradiente térmico vertical atenua-se, verificando-se o aparecimento de inversões térmicas geradas por subsidência, embora na baixa troposfera permaneça uma alimentação em ar fresco e húmido (fig. 14). Consequentemente os valores de nebulosidade sofrem uma quebra e deixa de se verificar a ocorrência de precipitação (fig. 2). A partir do dia 19, acompanhando a aproximação do núcleo depressionario de altitude, o gradiente vertical reacentua-se, à medida que aumenta a espessura da camada húmida, a qual, no período de 22 a 24, se estende à quase totalidade da troposfera (fig. 15). Nestes três dias, a par de um incremento da nebulosidade, surgem novamente episódios de precipitação abundante, uma vez mais com particular incidência nas regiões setentrional e central do país (fig. 2).

No dia 25, o núcleo depressionario que da região da Madeira se deslocou para a Península Ibérica, acaba por se integrar num amplo vale desenvolvendo-se sobre a Europa Ocidental e Central, de Nordeste para Sudoeste (fig. 16-B). A 26 este vale individualiza-se numa vasta gota-fria<sup>5</sup> abrangendo todo o ocidente europeu, com rápida circulação ciclónica nos seus sectores ocidental e meridional (fig. 17-B).

Em sintonia com esta evolução do campo de pressão em altitude, o vale depressionario peninsular ganha amplitude acabando por, no dia 27, individualizar-se um núcleo depressionario a Noroeste da Península Ibérica, que aí permanece até ao dia 29 (fig. 17-A). Ao mesmo tempo, a apósse do Anticiclone dos Açores expande-se para Norte, facultando deste modo uma intensificação da alimentação polar, através de um fluxo meridiano canalizado pelo seu flanco Leste e que, entrando na circulação do núcleo depressionario atinge Portugal dos quadrantes de Oeste — dias 26 e 27 de Noroeste, 28 de Oeste e 29 de Sudoeste.

Neste período de 25 a 29 de Junho, mantêm-se as condições de instabilidade, decorrentes de gradientes térmicos verticais acentuados,

conjugados com uma espessa camada de ar húmido e forte cisalhamento vertical do vento (fig. 18), manifestando-se em particular nos dias 28 e 29, através de elevados quantitativos pluviométricos.

No dia 30 o «cut-off-flow» é substituído por um amplo vale da corrente de altitude, desenvolvendo-se desde as Ilhas Britânicas até à costa marroquina, sobrepondo-se a uma depressão localizada sensivelmente na mesma posição (figs. 19-A e B). Nestas condições, Portugal é atingido por uma corrente perturbada de Noroeste, por vezes com forte actividade pluviogénica, facto pouco frequente nesta época do ano e que se mantém até ao dia 8 de Julho (figs. 20-A e B).

Nesta data começam a reconstituir-se as condições sinópticas típicas do verão. A circulação adquire um carácter zonal, o jet-polar migra para latitudes mais setentrionais, a Península Ibérica deixa de estar ao alcance das perturbações frontais, ficando sob influência do Anticiclone dos Açores estendendo-se em crista por sobre o Golfo da Biscaia, e do habitual vale depressionario de origem térmica que, nesta época do ano, constitui um aspecto semi-permanente do campo de pressão peninsular à superfície (figs. 21-A e B). O gradiente térmico vertical atenua-se, reaparece uma inversão térmica na baixa troposfera gerada por subsidência, cessam as condições de instabilidade (fig. 22), deixando de ocorrer precipitação, ao mesmo tempo que a nebulosidade desaparece (fig. 2).

<sup>5</sup> Ao nível de 500 hPa observa-se uma única gota-fria, mas tanto a 700 como a 300 hPa, o traçado das isotérmicas individualiza dois núcleos frios: um sobre a Europa Central, o outro sobre o Noroeste da Península Ibérica.

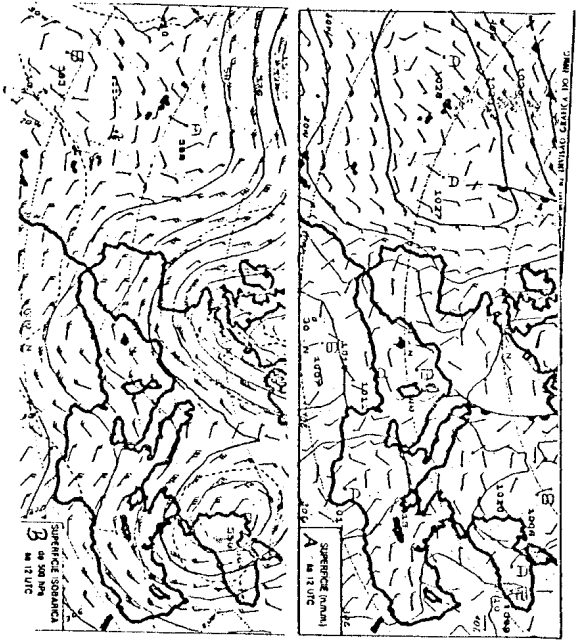


Fig. 3 — Situação sinótica à superfície (A) e ao nível de 500 hPa (B) às 12h UTC do dia 1-6-88.

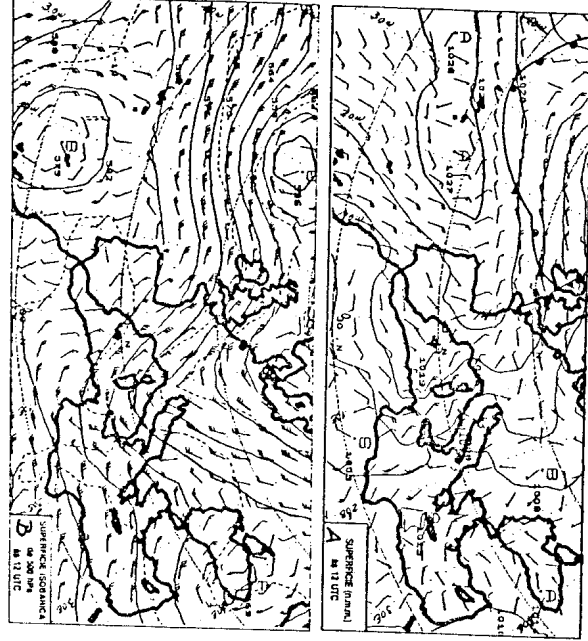


Fig. 4 — Situação sinótica à superfície (A) e ao nível de 500 hPa (B) às 12 h UTC do dia 4-6-88.

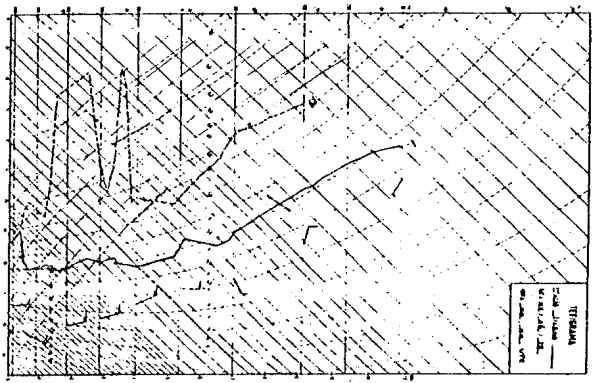


Fig. 5 — Sondagem vertical da troposfera às 00 h UTC do dia 1-6-88.

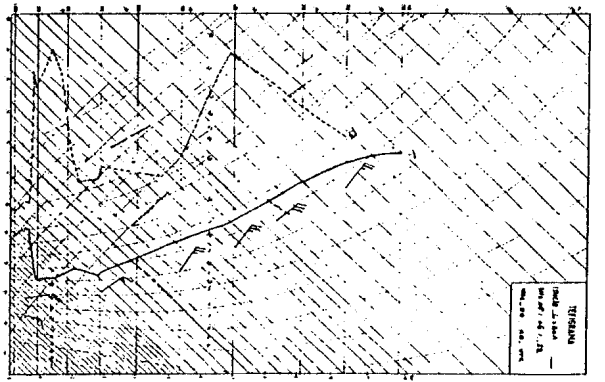


Fig. 6 — Sondagem vertical da troposfera às 00 h UTC do dia 5-6-88.

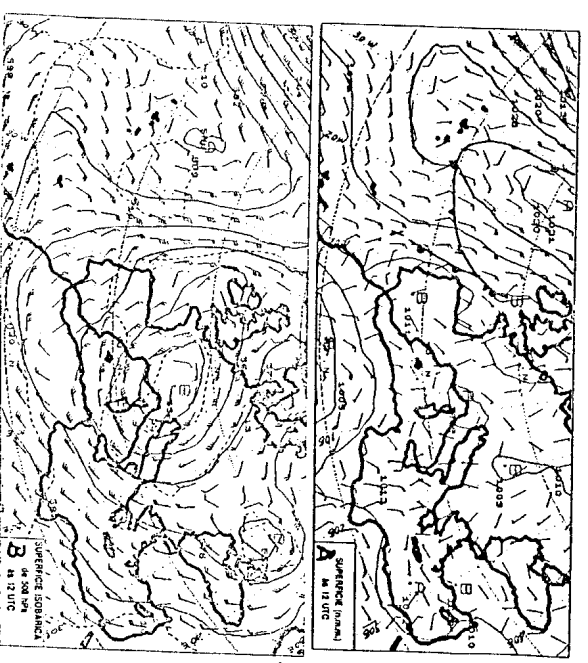


Fig. 7 — Situação sinótica à superfície (A) e ao nível de 500 hPa (B) às 12 h UTC do dia 7-6-88.



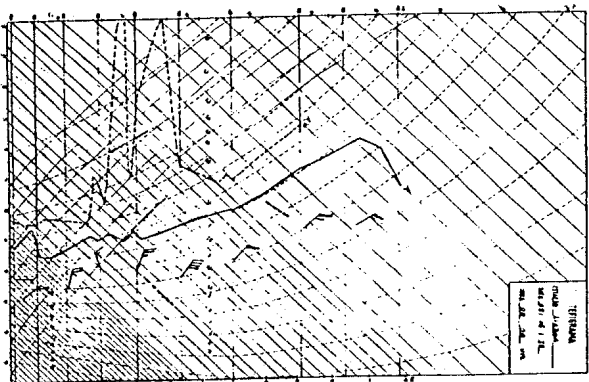


Fig. 8 — Sondagem vertical da troposfera às 00 h UTC do dia 8-6-88.

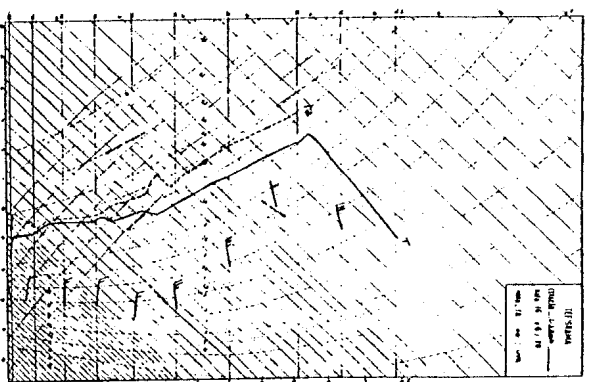


Fig. 10 — Sondagem vertical da troposfera às 12 h UTC do dia 16-6-88.

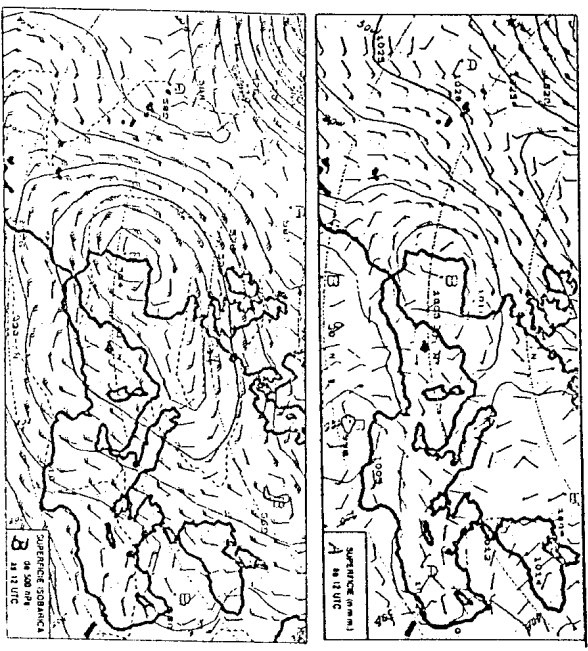


Fig. 9 — Situação sinóptica à superfície (A) e ao nível de 500 hPa (B) às 12 h UTC do dia 8-6-88.

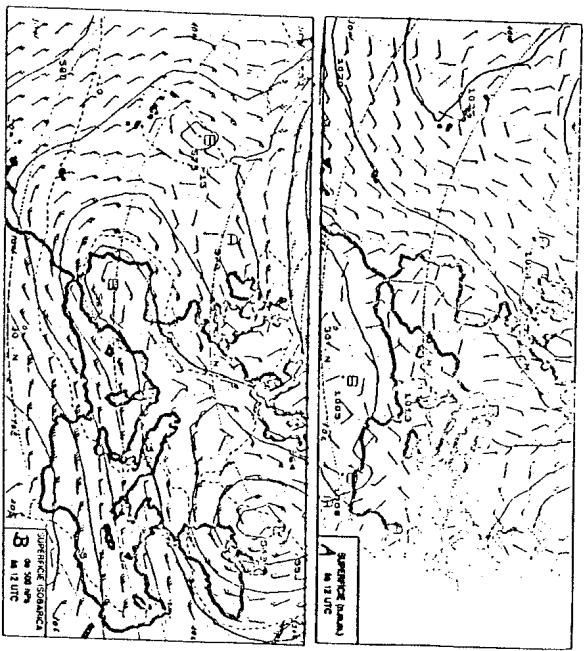


Fig. 11 — Situação sinóptica à superfície (A) e ao nível de 500 hPa (B) às 12 h UTC do dia 17-6-88.

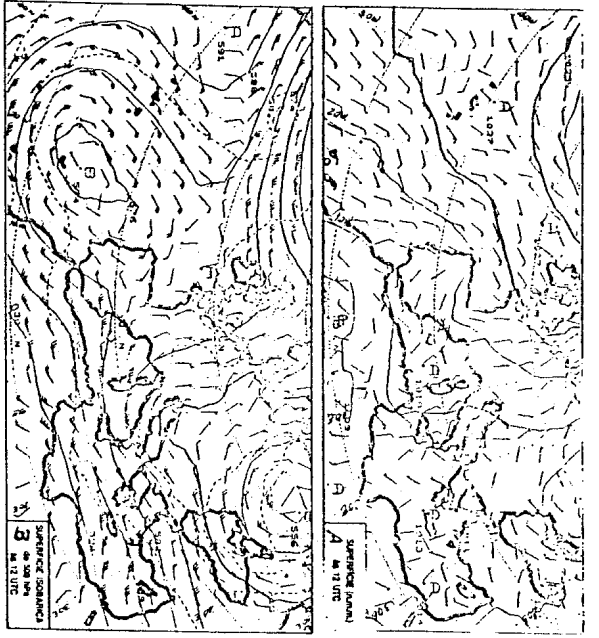


FIG. 12 — Situação sinóptica à superfície (A) e ao nível de 500 hPa (B) às 12 h UTC do dia 19-6-88.

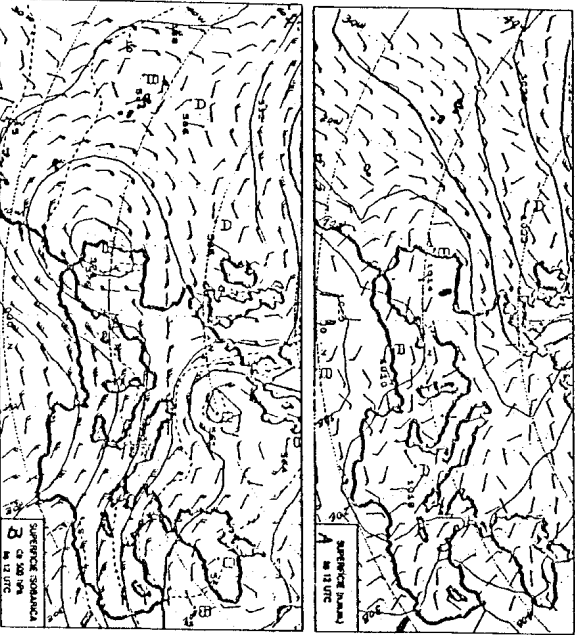


FIG. 13 — Situação sinóptica à superfície (A) e ao nível de 500 hPa (B) às 12 h UTC do dia 23-6-88.

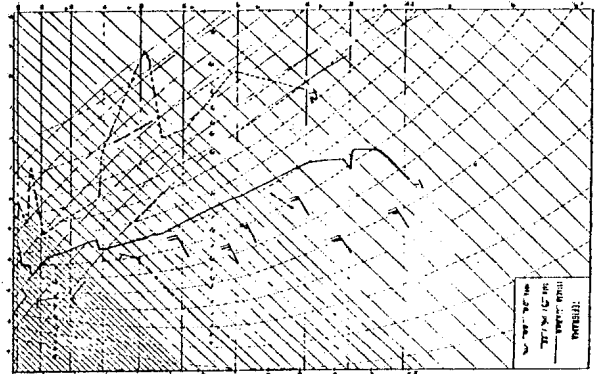


FIG. 14 — Sondagem vertical da troposfera às 00 h UTC do dia 19-6-88.

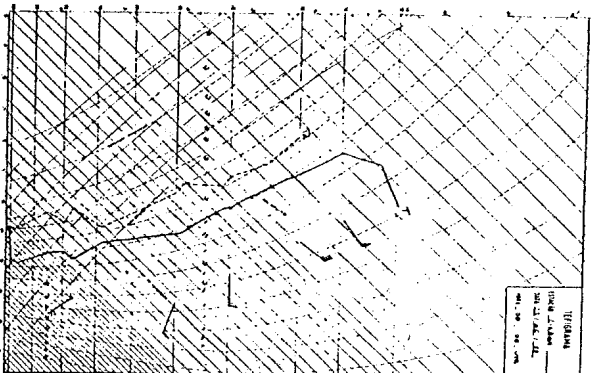


FIG. 15 — Sondagem vertical da troposfera às 00 h UTC do dia 23-6-88.

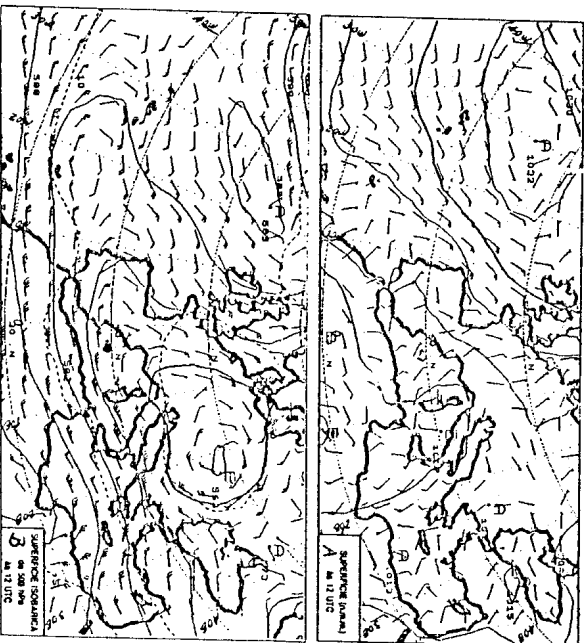


FIG. 16 — Situação sinóptica à superfície (A) e ao nível de 500 hPa (B) às 12 h UTC do dia 25-6-88.

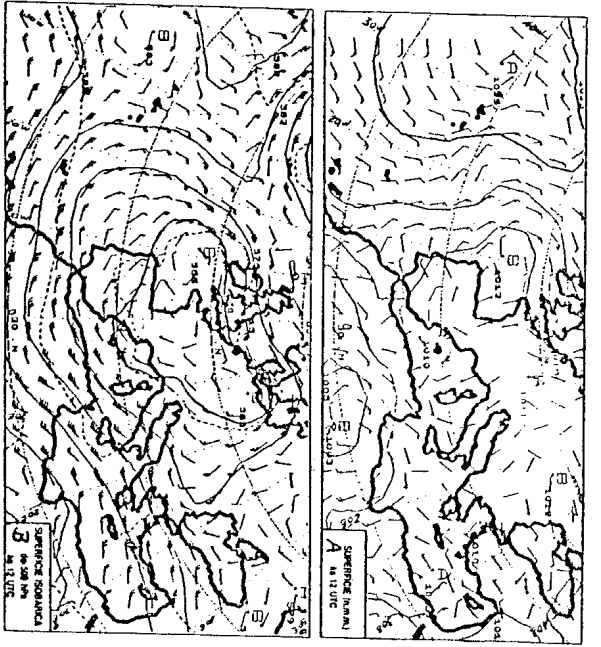


Fig. 17 — Situação sinoptica à superfície (A) e ao nível de 500 hPa (B) às 12 h UTC do dia 27-6-88.

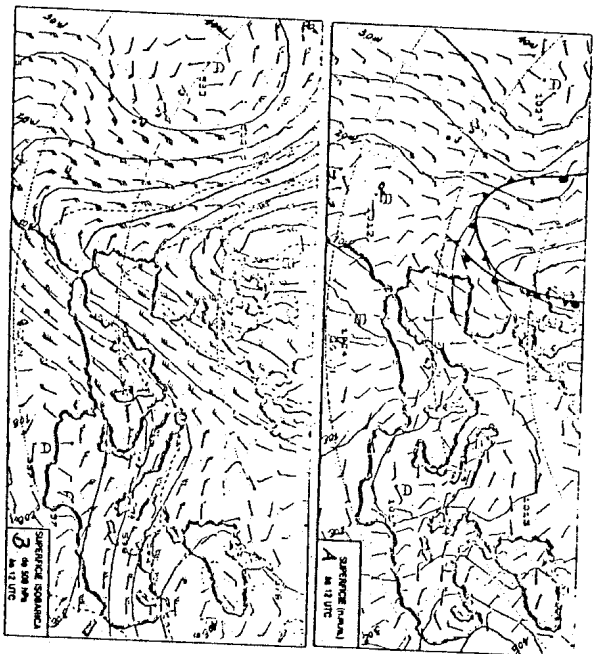


Fig. 19 — Situação sinoptica à superfície (A) e ao nível de 500 hPa (B) às 12 h UTC do dia 30-6-88.

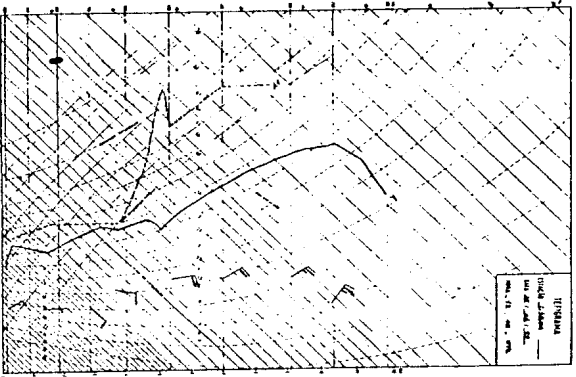


Fig. 18 — Sondagem vertical da troposfera às 00 h UTC do dia 26-6-88.

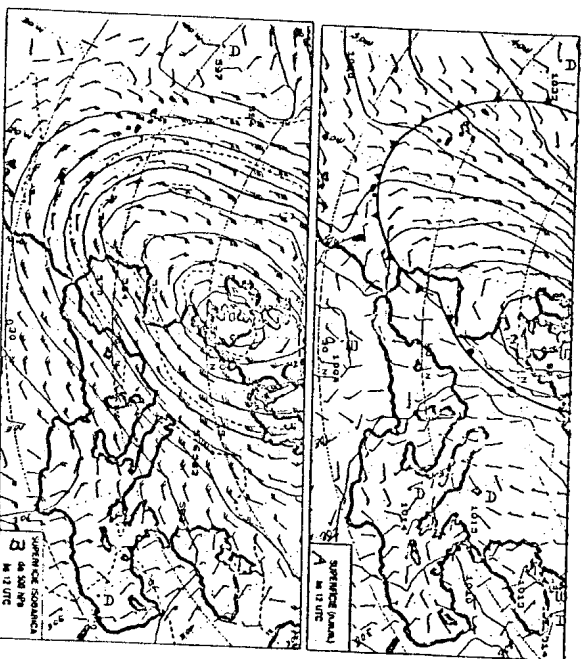


Fig. 20 — Situação sinoptica à superfície (A) e ao nível de 500 hPa (B) às 12 h UTC do dia 4-7-88.

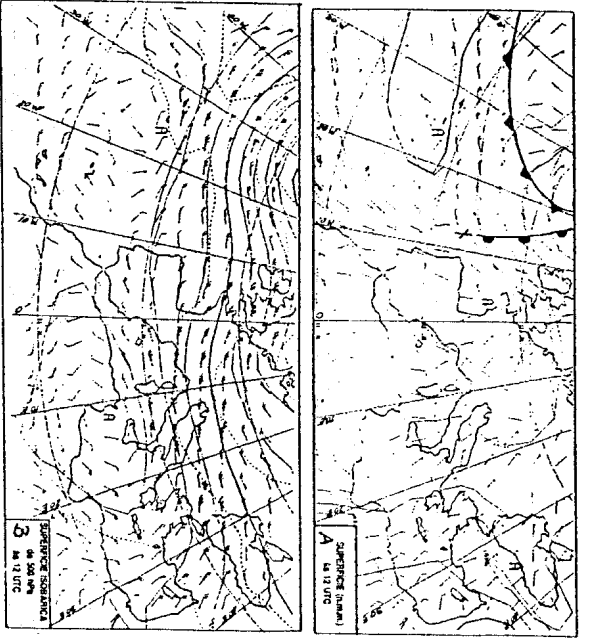


FIG. 21 — Situação sinoptica à superfície (A) e ao nível de 500 hPa (B) às 12 h UTC do dia 9-7-88.

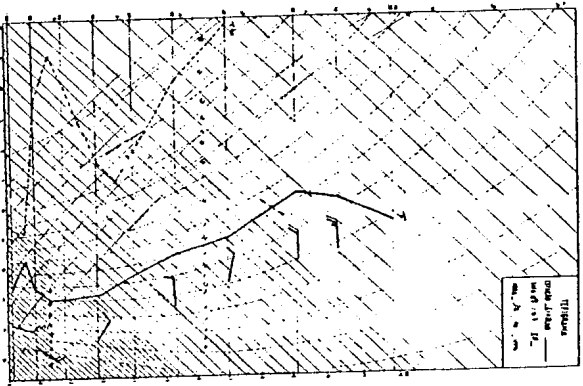


FIG. 22 — Sondagem vertical da troposfera às 12 h UTC do dia 9-7-88.

## CONCLUSÃO

«O tempo sem Verão»<sup>6</sup> de 1988 que, como inicialmente referimos, gerou inúmeros impactes de natureza social, económica e inclusivamente geomorfológica, deveu a sua excepcionalidade, como se deduz da análise efectuada, sobretudo à longa duração de cada um dos períodos de instabilidade, que acabaram quase por coalescer entre si, formando uma longa sequência de dias de mau tempo que se prolongou até à primeira década de Julho.

Os elevados quantitativos pluviométricos que marcaram o fim da primavera e início do verão de 1988, com especial incidência no Norte e Centro de Portugal Continental resultaram, em Junho, da persistência de fortes gradientes térmicos verticais gerados em função de temperaturas anormalmente baixas nos níveis médios e altos da troposfera, associadas a um bloqueio em «cut-off-flow» com alimentação polar constantemente renovada e, na primeira década de Julho, pela persistência de uma corrente perturbada de Noroeste, por vezes com forte actividade frontal e pós-frontal.

Apesar do retorno às condições atmosféricas estivais normais a partir da segunda década de Julho, os efeitos deste tipo de comportamento dos elementos climáticos, ao repercutirem-se no regime pluviométrico e no balanço hídrico, manifestam-se também, de forma indirecta e a médio prazo, na agricultura e actividades afins. Embora a variabilidade intra e interanual da precipitação seja inerente ao tipo climático «mediterrâneo» em que nos incluímos, episódios pluviométricos de tão longa duração, constituem anomalias dignas de nota.

<sup>6</sup> Referência a um dos títulos incluídos na figura 1, pag. 2, desta nota.