

O “paroxismo” pluviométrico de 2000/2001 em Coimbra. Umhas notas a montante dos riscos naturais e da crise

Nuno Ganho*

Resumo:

Neste artigo, analisam-se parâmetros pluviométricos ocorridos no semestre de Outubro-Março de 2000/2001, em Coimbra, no contexto dos seus regimes médios e prováveis, atribuindo uma objectividade quantitativa ao paroxismo climático que caracterizou este período em Portugal Continental.

Palavras chave:

Riscos climáticos, paroxísmo pluviométrico, Coimbra.

Résumé:

Dans cet article, on analyse des paramètres pluviométriques du semestre d'Octobre-Mars 2000/2001, dans la ville de Coimbra, dans le contexte de leurs régimes moyens et probables, en attribuant une objectivité quantitative au paroxisme climatique qui a caractérisé cette période au Portugal continental.

Mots clés:

Risques climatiques, paroxisme pluviométrique, Coimbra.

Abstract:

In this paper we analyse pluviometric parameters of the semestre October-March 2000/2001, in the town of Coimbra, in the context of their average and probable regimes, giving a quantitative objectivity to the climatic paroxism that characterized this period in continental Portugal.

Key words:

Climatic hazards, pluviometric paroxism, Coimbra.

Introdução

O semestre de Outubro a Março de 2000/2001 caracterizou-se por quantitativos pluviométricos particularmente elevados, um pouco por todo o território continental de Portugal, com consequências fortemente sentidas pelas populações e amplamente veiculadas pelos meios de comunicação social, porque algumas com graves danos materiais e pessoais – movimentações de vertentes, cheias e inundações, disseminadas por vários locais do país e, em alguns destes locais, reincidentes em curtos espaços de tempo – e que foram já, *per se*, objecto de estudo por parte de especialistas em questões ligadas à geocindfnica

(F. REBELO, 2001; A. ALVES, 2001; L. LOURENÇO e L. LEMOS, 2001; A. PEDROSA, L. LOURENÇO e J. FELGUEIRAS, 2001; J. LEMOS, L. LOURENÇO e C. GONÇALVES, 2001, entre outros).

Mas, perante a crise impõe-se, também, um estudo das causas a montante, de origem meteorológica e inseridas num contexto de probabilidades e risco climático, inerentes às características dos climas de “transição” como é, à escala mesoclimática, o de Portugal, com grande variabilidade pluviométrica interanual.

Na impossibilidade prática de, “tão em cima dos acontecimentos”, completar um estudo causal (necessariamente de base sinóptica) e à escala de todo o território, do carácter das precipitações “invernais” de 2000/2001, apresentam-se umas notas sobre os valores de diversos parâmetros pluviométricos

* Instituto de Estudos Geográficos e Centro de Estudos Geográficos, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra.

observados, neste período, em Coimbra, na estação meteorológica do Instituto Geofísico da Universidade (IGU), a sua comparação com os regimes ditos “normais” e contextualização nos regimes prováveis. Por outras palavras e em linguagem comum, tenta-se responder, com o rigor e a aparente simplicidade dos números, a questões que se resumem numa só e tantas vezes ouvida até meados do ano de 2001: “mas afinal vivemos o inverno mais chuvoso de que há memória?”.

Aspectos metodológicos

Com base nos registos efectuados na estação meteorológica do IGU⁽¹⁾, calculou-se a precipitação acumulada mensalmente e o correspondente número de dias, por mês, em que ocorreu precipitação. Os meses de Setembro e de Outubro de 2000 acumularam, respectivamente, 57.4 e 105.4mm de precipitação, ocorrida em 4 dias de Setembro e em 11 dias de Outubro. O ano hidrológico de 2000/2001 começou, assim, com valores de precipitação muito próximos dos valores ditos “normais” calculados para o período de 1961-90 na estação meteorológica do IGU, e que são de 48.2 e de 98.9mm de precipitação média em Setembro e Outubro, respectivamente (N. GANHO, 1998, p. 136). Em Abril e Maio de 2001 registaram-se, no IGU, 40.8 e 70.2mm de precipitação, acumulada, em ambos os meses, em 8 dias, valores que, quando comparados com os valores médios “normais” para o período de referência de 1961-1990 (N. GANHO, 1998, p. 136), são ligeiramente inferiores para o mês de Maio (78.0mm) e menos de metade para o mês de Abril (91.2mm). O “paroxísmo” pluviométrico de 2000/2001, restringe-se, por isso, ao período correspondente aos meses de Novembro de 2000 a Março de 2001, não obstante, ao mês de Fevereiro de 2001 corresponder um valor de precipitação acumulada de 123.4mm, ligeiramente aquém do valor médio “normal” para o período de 1961-90, que é de 140.3mm. Assim se justifica que os dados em que se alicerça a análise apresentada no presente trabalho correspondam sempre ao semestre de Outubro de 2000 a Março de 2001, período durante o qual, a precipitação acumulada no IGU foi extremamente elevada, na sequência de um, também, muito grande número de dias de precipitação.

Do ponto de vista metodológico, para este semestre Outubro-Março 2000/2001, mês a mês, compararam-se os valores de precipitação acumulada (0-24h), do número de dias de precipitação, da precipitação máxima em 24h e da precipitação máxima em 1h,

com os valores médios calculados para o período de 1961-90, ditos “normais”, ou com os valores máximos extremos de uma série secular, correspondente a 1891-1990, ou ainda com os regimes prováveis destas mesmas variáveis, calculados com base na mesma série secular de 1891-1990. Por estes terem sido já objecto de um estudo anterior (N. GANHO, 1998) e por isso, encontrando-se já previamente definidos, permitem que agora se façam comparações, mas restringem as comparações à estação meteorológica do IGU, dado que, para outras estações meteorológicas não existem, por ora, estudos contemplando exactamente a mesma metodologia para, rigorosamente, a mesma série secular.

Caracterização da sequência pluviosa de Outubro a Março de 2000/2001

O histograma da figura 1 mostra os quantitativos pluviométricos diários, acumulados entre as 0 e as 24h, no IGU, de 1 de Outubro de 2000 a 31 de Março de 2001 e o quadro 1 sistematiza as sequências de dias “com” e “sem” precipitação, neste mesmo período, os correspondentes quantitativos de precipitação acumulada em cada sequência de dias pluviosos e a precipitação média diária obtida para cada sequência de dias de chuva.

Tal como foi anteriormente referido, não tendo sido o mês de Outubro de 2001 muito chuvoso, o início da sequência particularmente pluviosa corresponde ao dia 2 de Novembro de 2000, estendendo-se até ao dia 9 de Fevereiro de 2001, altura em que é interrompida por uma série de dias sem precipitação ou de precipitação pouco significativa, até 27 de Fevereiro, altura em que se inicia nova sequência pluviosa que só termina a 30 de Março de 2001 (fig. 1). Neste período de 182 dias, em 120 dias ocorreu precipitação (quadro 1). As subsequências de dias seguidos de chuva, mais longas, foram de 19 dias entre 20 de Dezembro e 7 de Janeiro, de 15 dias entre 26 de Fevereiro e 12 de Março e de 13 dias entre 28 de Novembro e 10 de Dezembro, e entre 18 e 30 de Março. As restantes sequências de dias de precipitação foram inferiores a 10 dias. Note-se porém que, frequentemente, as sequências de dias com precipitação são interrompidas apenas por 1, 2 ou 3 dias seguidos sem precipitação o que, tendo chovido muito e durante muito tempo antes, pouco significado terá do ponto de vista hidrogeomorfológico em geral e do funcionamento hidrológico subterrâneo em particular, com efeitos cumulativos na geodinâmica externa e, conseqüentemente, no potenciar dos riscos naturais. Somente entre 10 e 22 de Fevereiro a sequência de 13 dias sem precipitação poderá ter significado geocindínico. Grande importância têm, certamente,

(1) Os meus agradecimentos ao Dr. António José Alves, do Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra, que gentil e prontamente me cedeu todos os dados das variáveis climáticas analisadas neste trabalho.

os quantitativos pluviométricos médios diários das mais longas seqüências de dias de precipitação (quadro 1). Entre 22 e 28 de Janeiro, numa seqüência não muito longa, de apenas 7 dias, acumularam-se 184.7mm de precipitação, correspondendo-lhe a média diária mais elevada, de 26.4mm. Segue-se-lhe, em importância de "intensidade" de precipitação, a seqüência de 4 a 9 de Fevereiro (6 dias) em que a precipitação acumulada foi de 104.3mm, o que corresponde a uma precipitação média diária de 17.4mm. Às já referidas seqüências mais longas, nomeadamente de 19 dias (20 de Dezembro a 7 de Janeiro) e de 13 dias (de 28 de Novembro a 10 de Dezembro), durante as quais a precipitação acumulada foi de 253.0mm e de 179.4mm, respectivamente, a "intensidade" média diária da precipitação rondou os 13mm, o mesmo que na série de 7 dias, entre 2 e 8 de Novembro, mas mais significativa do que na longa seqüência de 15 dias pluviosos, entre 26 de Fevereiro e 12 de Março, em que o total acumulado foi de 149.2mm e a precipitação média diária de 10.0mm, ou na série de 13 dias, entre 18 e 30 de Março, em que o cumulativo pluviométrico foi, apenas, de 72.5mm e a média diária, por isso, somente de 5.6mm. Porém, a quantidade total de precipitação

Quadro 1 - Seqüências de dias "com" e "sem" precipitação, no período de Outubro a Março de 2000/2001, em Coimbra (IGU)

dias COM Precipitação	dias SEM Precipitação	Dia/Período	Quantidade Precipitação (mm)	Precipitação média diária (mm)
1	7	1Out	2.9	2.9
4	1	9-12Out	43.6	10.9
2	3	14-15Out	5.2	2.6
2	7	19-20Out	31.9	16.0
1	1	28Out	2.4	2.4
1	2	30Out	19.4	19.4
7	3	2-8Nov	97.6	13.9
5	2	12-16Nov	39.7	7.9
8	1	19-2 Nov	67.2	8.4
13	1	28Nov-10Dez	179.4	13.8
3	3	12-14Dez	29.3	9.8
1	1	18Dez	0.7	0.7
19	1	20Dez-7Jan	253.0	13.3
4	2	9-12Jan	36.9	9.2
5	2	15-19Jan	20.5	4.1
7	6	22-28Jan	184.7	26.4
6	13	4-9Fev	104.3	17.4
2	1	23-24Fev	2.1	1.1
15	3	26Fev-12Mar	149.2	10.0
1	1	16Mar	22.8	22.8
13	1	18-30Mar	72.5	5.6
Total = 120	Total = 62		Total = 1365.3	

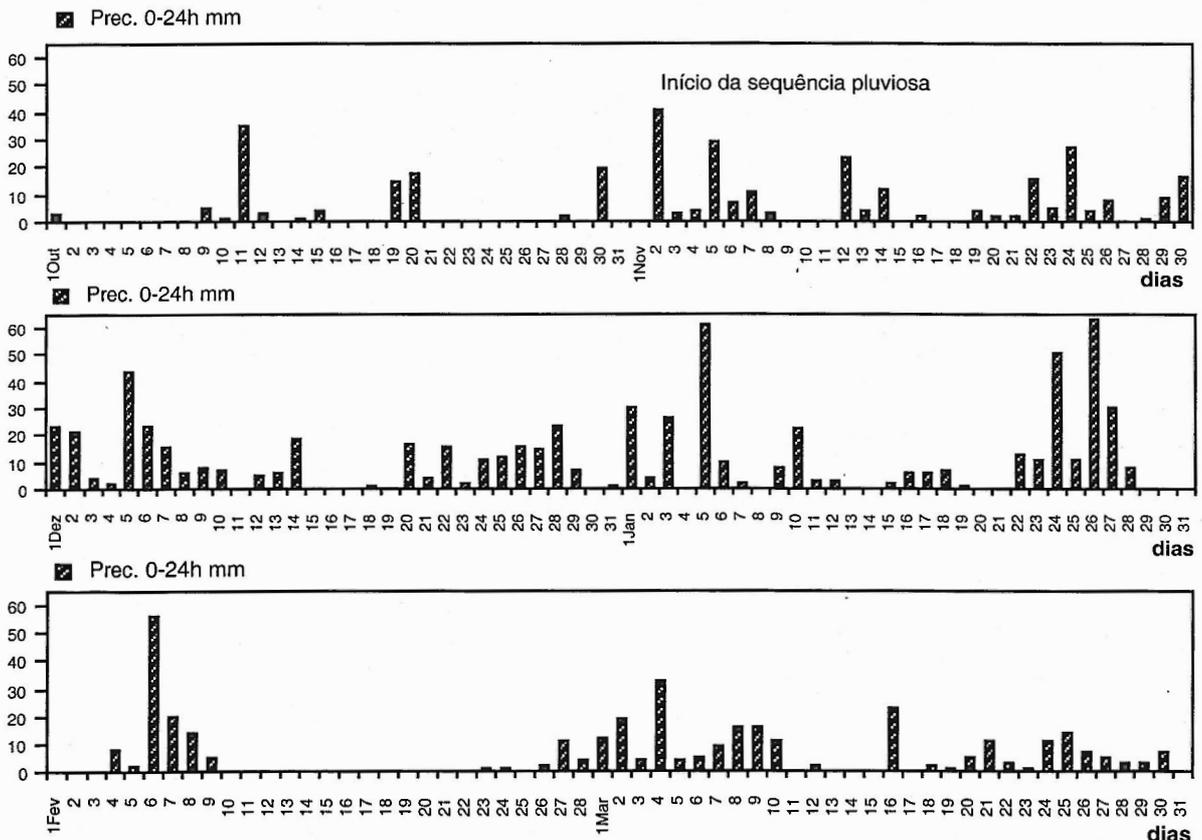


Fig. 1 - Precipitação diária acumulada (0-24h), de 1 de Outubro de 2000 a 31 de Março de 2001 em Coimbra (IGU)

registada no conjunto dos 182 dias do semestre de 1 de Outubro de 2000 a 31 de Março de 2001, foi de 1365.3mm, valor muito elevado no contexto dos regimes pluviométricos médio e provável no IGU, como adiante se demonstrará.

Contextualização do semestre Outubro-Março 2000/2001 relativamente ao regime pluviométrico “normal” e aos máximos pluviométricos extremos seculares

Quando comparados os valores pluviométricos “brutos” anteriormente comentados, com os valores mensais “médios” relativos ao período 1961-90, ou com os máximos mensais extremos registados no período centenário de 1891-1990, no IGU, consegue atribuir-se uma dimensão relativa à quantidade e intensidade das precipitações ocorridas entre Outubro de 2000 e Março de 2001. Ou seja, contextualizam-se os parâmetros pluviométricos mensais deste semestre nos regimes “normais” e extremos, como testemunha o quadro 2.

Assim, relativamente à precipitação mensal acumulada, o mês mais chuvoso foi Janeiro, com 374.7mm, seguido de Dezembro, com 303.4mm. Novembro e Março acumularam valores de precipitação muito próximos entre si, respectivamente de 230.9 e 227.5mm. Em qualquer um destes meses a precipitação ocorrida foi muito superior ao valor médio do período de 1961-90. O maior valor relativo corresponde a Janeiro, com uma precipitação 272% superior ao valor “normal”, logo seguido por Março com 260% e de Dezembro com um excedente pluviométrico de 235% relativamente ao “normal”. Tanto Outubro como Novembro foram também meses excedentários relativamente à precipitação média de 1961-90, respectivamente com valores relativos de 107 e 181%, o que não deixa de ser significativo. A única excepção, no contexto deste semestre chuvoso, é o mês de Fevereiro, em que a precipitação acumulada foi inferior à “normal”, correspondendo a 88% da média do período de referência. O total pluviométrico semestral acumulado, de 1365.3mm, corresponde a quase o dobro (189%) da precipitação que em média ocorre neste conjunto de meses.

Prec. acum. 0-24h, mm	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Out-Mar
2000/2001	105.4	230.9	303.4	374.7	123.4	227.5	1365.3
média 1961-90	98.9	127.4	129.1	137.7	140.3	87.5	720.9
Desvio (mm)	6.5	103.5	174.3	237.0	-16.9	140.0	644.4
Valor relativo (%)	107	181	235	272	88	260	189

Prec. nº dias	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Out-Mar
2000/2001	11	23	26	23	11	26	120
média 1961-90	13	14	15	16	15	14	87
Desvio (nº dias)	-2	9	11	7	-4	12	33
Valor relativo (%)	84	164	173	144	73	186	138

Prec. máx. 24h, mm	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Out-Mar
2000/2001	34.8	40.8	43.8	62.6	55.9	32.9	62.6
máx. 1891-1990	92.1	108.0	93.1	76.0	56.8	55.0	122.7
(ano)	(1913)	(1963)	(1989)	(1941)	(1972)	(1897)	(Set. 1936)
Desvio (mm)	-57.3	-67.4	-49.3	-13.4	-0.9	-22.1	-60.1
Valor relativo (%)	38	38	47	82	98	60	51

Prec. máx. 1h, mm	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Out-Mar
2000/2001	9.0	15.1	11.1	13.2	17.7	12.4	17.7
máx. 1891-1990	32.8	29.3	26.0	18.6	21.7	20.4	43.0
(ano)	(1953)	(1940)	(1915)	(1955)	(1978)	(1943)	(Jun. 1950)
Desvio (mm)	-23.8	-14.2	-14.9	-5.4	-4.0	-8.0	25.3
Valor relativo (%)	27	52	43	71	82	61	41

Quadro 2 - Desvios pluviométricos do semestre Outubro-Março de 2000/2001 relativamente às médias “normais” do período 1961-90, ou aos máximos extremos da série secular de referência 1891-1990, em Coimbra (IGU)

Quantidades de precipitação tão elevadas foram acumuladas ao longo de um grande número de dias, num total de 26 em Dezembro e Março, e de 23 em Novembro e Janeiro, bastante superior ao número “normal” de dias de chuva: Março com um valor relativo de 186%, Dezembro com 173%, Novembro com 164% e Janeiro com 144%. Só em Outubro e em Fevereiro o número de dias com precipitação foi inferior à média de 1961-90, ficando-se pelos 84 e 73% do “normal”, respectivamente. Os 120 dias com ocorrência de precipitação entre 1 de Outubro de 2000 e 31 de Março de 2001, correspondem a um excedente de 138% relativamente ao número médio de dias pluviosos neste semestre, calculados com base no período de 1961-90.

Atente-se agora não nas quantidades mas nas intensidades das precipitações (quadro 2).

A precipitação máxima ocorrida em 24h foi de 62.6mm em Janeiro, 55.9mm em Fevereiro, de 43.8 e 40.8mm em Dezembro e Novembro, respectivamente, e de 34.8mm em Outubro e 32.9mm em Março. Valores significativos para precipitações diárias, mas, em qualquer dos casos, aquém dos máximos extremos ocorridos no período secular de referência de 1891-1990. Só o valor correspondente ao mês de Fevereiro se aproximou do recorde do respectivo mês (valor relativo de 98%). Os 62.6mm em 24h, de Janeiro, correspondem a 82% do máximo mensal ocorrido na série centenária de referência e os valores relativos dos restantes meses ficam aquém de 60% dos máximos extremos, e significativamente abaixo do valor máximo até agora registado no IGU, de 122.7mm em 24h, registados em Setembro de 1936.

Relativamente aos máximos de precipitação acumulada em 1 hora, os valores são de, por ordem decrescente, 17.7mm em Fevereiro, 15.1mm em Novembro, 13.2mm em Janeiro, 12.4mm em Março, 11.1mm em Dezembro e 9.0mm em Outubro. Só os valores observados nos meses de Fevereiro e de Janeiro não ficam muito aquém dos máximos extremos registados, para esses meses, no período de 1891-1990, correspondendo-lhes valores relativos de 82% em Fevereiro e 71% em Janeiro. Os valores relativos dos restantes meses não ultrapassam os 60% dos máximos extremos da série secular. No entanto, qualquer um destes valores máximos horários de precipitação ocorridos em cada um dos meses do semestre Outubro-Março de 2000/2001, são muito inferiores (menos de 41%) ao valor recorde registado no IGU: 43.0mm em 1h, em Junho de 1950.

Se a quantidade de precipitação acumulada e o número de dias de precipitação foram muito elevados, a intensidade das precipitações não foi particularmente significativa. A contextualização das precipitações nos correspondentes regimes pluviométricos prováveis, porém, torna mais claros os valores comentados.

Contextualização do semestre Outubro-Março 2000/2001 relativamente ao regime pluviométrico “provável”

O quadro 3 apresenta as probabilidades de ocorrência mensal de um número de dias de precipitação superior à observada em 2000/2001, tendo como base o regime provável calculado para a série secular de referência 1891-1990, no IGU de Coimbra. De acordo com estes resultados, o número de dias de precipitação registados em Outubro e em Fevereiro ficaram aquém do valor mediano e as probabilidades de ocorrência de um número de dias de precipitação superior ao que ocorreu em 2000/2001 são, respectivamente de 65% e de 60%. Porém, relativamente aos restantes meses deste semestre pluvioso, as probabilidades de ocorrência de um maior número de dias de precipitação do que a que se verificou, são de 15% em Janeiro, 5% em Novembro, 4% em Dezembro e de apenas 1% em Março. Quer dizer que, em relação à série centenária de referência, o número de dias em que ocorreu precipitação, em Março, ficou muito próximo do valor recorde, mas em nenhum dos meses se atingiram valores extremos, embora relativamente próximos dos máximos extremos.

Os quadros 4 e 5 são complementares. No quadro 4 os valores de precipitação acumulada mensal, de precipitação máxima em 12h e em 1h, ocorridos no semestre Outubro-Março de 2000/2001, contextualizam-se no regime provável baseado nos decís das séries das variáveis calculados para o período de 1891-1990. A contextualização intra-decífica pode ter uma leitura, por aproximação, em termos de probabilidades de ocorrência de valores das mesmas variáveis, superiores aos valores ocorridos no semestre pluvioso em análise, e que se apresentam no quadro 5.

Assim, relativamente à precipitação mensal acumulada (0-24h), nos meses menos pluviosos, Outubro e Fevereiro, a quantidade de chuva ocorrida situa-se entre o 6º e o 7º decíl, o que aponta para probabilidades destes valores de precipitação serem ultrapassados de 30 a 40%. Não se trata, portanto, de valores extraordinários de precipitação, como os acumulados nos meses de Novembro, Dezembro, Janeiro e Março, acima do 9º decíl, por isso, com probabilidades de ocorrência inferior a 10%.

Quanto aos máximos de precipitação ocorrida em 24h, só no caso dos meses de Janeiro e de Fevereiro os valores observados ficam acima do 9º decíl, logo com probabilidades de ocorrência inferiores a 10%. A mesma variável, para Novembro e Dezembro, situa-se entre o 8º e o 9º decíl, com probabilidades de ocorrência entre 10 e 20%, e para os meses de Outubro e Março, entre o 7º e o 8º decíl, podendo, portanto, ocorrer valores de precipitação máxima em 24h, mais elevados, com 20 a 30% de probabilidades.

O máximo pluviométrico ocorrido em 1h, no mês de Outubro, ficou aquém do valor mediano, situando-se entre o 4º e o 5º decil, com probabilidades de ocorrência de valores superiores de 50 a 60%, e no mês de Dezembro, entre o 7º e o 8º decil, podendo ocorrer valores superiores de precipitação em 1h com 20 a 30% de probabilidades. Já em Novembro, Janeiro, Fevereiro e Março, os valores máximos de chuva acumulada em 1h ultrapassam o 9º decil, o que os situa num contexto de probabilidades de ocorrência inferior a 10%, portanto, muito próximos dos valores recorde da série de referência de 1891-1990, sem que estes, no entanto, tenham sido atingidos.

Conclusão

A análise mensal das variáveis consideradas - número de dias de precipitação, precipitação acumulada, precipitação máxima em 24h e precipitação máxima em 1h - no semestre Outubro-Março de 2000/2001, e sua contextualização nos regimes médios e prováveis na estação meteorológica do IGU, mostra que, muito embora se tenha tratado de um período de elevados quantitativos pluviométricos, porém, não foram

atingidos valores recordes de precipitação. Pelo menos em Coimbra e quando analisados os dados, mês a mês, e tendo como base uma série centenária de referência (1891-1990), previamente estudada. No entanto, os valores de algumas destas variáveis foram, nalguns casos, anteriormente dissecados, muito próximos dos valores extremos registados no período de referência.

Considerando-se os valores de precipitação acumulada de 1 de Outubro de 2000 a 31 de Março de 2001, bem como o número total de dias em que ocorreu precipitação neste semestre, e comparando-se os resultados com os valores observados no IGU desde que há registos (1876 para a precipitação acumulada e 1865 para o número de dias de precipitação), numa análise retrospectiva hierárquica decrescente desde os máximos extremos, obtêm-se os resultados apresentados no quadro 6, que sintetizam a intensidade do paroxismo pluviométrico "invernal" de 2000/2001.

O semestre Outubro-Março mais chuvoso de que há registos em Coimbra (IGU), foi o de 1935/36, quer em precipitação acumulada, com 1378.2mm, quer em número de dias de chuva, com 126 dias. O semestre Outubro-Março de 2000/2001 aparece como o segundo mais chuvoso, em quantidade de precipitação

Prec. n° dias	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
Probabilidades (%)	65	5	4	15	60	1

Quadro 3 - Probabilidades de ocorrência mensal de um nº de dias de precipitação superior à observada em 2000/2001, com base no regime provável calculado para a série secular de referência 1891-1990, em Coimbra (IGU)

Quadro 4 - Contextualização intra-declica de parâmetros pluviométricos mensais de 2000/2001 relativamente aos respectivos regimes prováveis calculados para a série secular de referência 1891-1990, em Coimbra (IGU)

Decís	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
Prec. acumulada (0-24h)	D6/D7	> D9	> D9	> D9	D6/D7	> D9
Prec. máxima em 24h	D7/D8	D8/D9	D8/D9	> D9	> D9	D7/D8
Prec. máxima em 1h	D4/D5	> D9	D7/D8	> D9	> D9	> D9

Probabilidades %	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
Prec. acumulada (0-24h)	30-40	< 10	< 10	< 10	30-40	< 10
Prec. máxima em 24h	20-30	10-20	10-20	< 10	< 10	20-30
Prec. máxima em 1h	50-60	< 10	20-30	< 10	< 10	< 10

Quadro 5 - Probabilidades de ocorrência mensal de valores de parâmetros pluviométricos superiores aos observados em 2000/2001, com base nos respectivos regimes prováveis calculados para a série de referência 1891-1990, em Coimbra (IGU)

Quadro 6 - Contextualização da precipitação acumulada (0-24h) e do nº de dias com precipitação ≥ 0.1 mm, na seriação dos 5 semestres Outubro-Março mais pluviosos desde que há registos* em Coimbra (IGU)

* desde 1876 para a precipitação acumulada e 1865 para o nº de dias de precipitação

Prec. acum. Out-Mar	Anos	Prec. n° dias Out-Mar	Anos
1378.2	1935/36	126	1935/36
1365.3	2000/2001	122	1965/66
1247.6	1976/77	120	2000/2001
1204.4	1965/66	117	1976/77
1165.1	1959/60	116	1911/12 1959/60

acumulada, com 1365.3mm, e em terceiro lugar em número de dias de precipitação, com 120 dias, logo a seguir a 1965/66, no qual ocorreram apenas mais 2 dias. O mesmo semestre, mas de 1976/77, que aparece como o terceiro mais pluvioso desde que “há memória”, acumulou uma precipitação de 1247.6mm, menos 117.7mm do que o de 2000/2001. Este será o número com maior significado para a caracterização do paroxísimo pluviométrico de 2000/2001. Não foi o mais chuvoso da “história pluviométrica” de Coimbra...mas foi quase!

Bibliografia

- ALVES, A. (2001) – “Instabilidade e Risco Geomorfológico. Deslizamento na Serra da Alrota - Bucelas/Loures, Janeiro 2001”. *Revista Técnica e Formativa, Escola Nacional de Bombeiros*, ano 5, nº 17, pp. 17-24.
- GANHO, N. (1998) – *O Clima Urbano de Coimbra. Estudo de Climatologia local aplicada ao ordenamento urbano*. I.E.G. e C.E.G.C., Coimbra, 551p. (policopiado).
- LEMOS, L.; LOURENÇO, L. e GONÇALVES, C. (2001) – “Movimentos em Massa. Exemplos no Centro de Portugal”. *Revista Técnica e Formativa, Escola Nacional de Bombeiros*, ano 5, nº 18, pp. 17-41.
- LOURENÇO, L. e LEMOS, L. (2001) - “Considerações acerca da movimentação em massa ocorrida na vertente poente da Av. Elísio de Moura, em Coimbra”. *Territorium*, nº 8, pp. 93-108.
- PEDROSA, A., LOURENÇO, L. e FELGUEIRAS, J. (2001) – “Movimentos em Massa. Exemplos ocorridos no Norte de Portugal”. *Revista Técnica e Formativa, Escola Nacional de Bombeiros*, ano 5, nº 17, pp. 25-39.
- REBELO, F. (2001) – “Os Movimentos em Massa na Perspectiva da Teoria do Risco”. *Revista Técnica e Formativa, Escola Nacional de Bombeiros*, ano 5, nº 17, pp. 7-16.

