



Precipitações extremas na Região Demarcada do Douro: consequências geo-ambientais

António de Sousa Pedrosa
Márcio Ribeiro Martins

Precipitações extremas no período Primavera-Verão na Região Demarcada do Douro

Desde de 1980 a 2004, registaram-se na Região Demarcada do Douro vários episódios de precipitações intensas no período compreendido entre os meses de Abril e Agosto (Primavera-Verão). Correndo o risco de não termos apresentado, por razões oportunamente referidas, todos os episódios relativos a precipitações intensas ocorridos em toda a região durante esse período (MARTINS, M.; 2005), é difícil concluir com total segurança que esse tipo de fenómenos tem vindo a acontecer com maior frequência. Além disso, “as situações de maior violência restringem-se, de um modo geral, a pequenas áreas, o que por vezes dificulta o seu estudo, pois normalmente não existem postos udométricos no local em que o fenómeno ocorre” (PEDROSA, A.; 1991, p.44).

De qualquer forma, temos conhecimento dos seguintes episódios, cronologicamente ordenados¹:

- 6 de Julho de 1987 - Campeã (Vila Real);
- 17 de Junho de 1989 – Sabrosa;
- 4 de Agosto de 1989 – Cumieira (Santa Marta de Penaguião);
- 15 de Agosto de 1990 – Vila Real;

¹ As datas apresentadas correspondem exactamente ao dia em que ocorreram e não ao dia em que a notícia foi publicada.

- 25 de Maio de 2000² – Cotas, Castedo, Favaios (Alijó);
- 7 de Junho de 2004 – Sobreira (Murça);
- 10 de Agosto de 2004 – Travões, Vilarouco (São João da Pesqueira).

Passaremos a analisar aqueles que nos parecem mais relevantes do ponto de vista hidrogeomorfológico.

Cumieira (Santa Marta de Penaguião)

A seis de Agosto de 1989, o Jornal de Notícias, informava: “Desespero em Santa Marta de Penaguião. Tromba de água violenta destrói as vinhas da Cumieira.”

“Uma violentíssima tromba de água destruiu, por completo, vinhas, olival, todas as culturas da freguesia da Cumieira... na tarde de sexta-feira [4 de Agosto de 1989]. Os agricultores estão desesperados. Tudo começou por volta das 17 horas. Então, começou a cair uma chuva torrencial, logo seguida de granizo e de fortíssimas rajadas de vento. Foi meia hora de uma tempestade medonha, de que os mais velhos da freguesia... não têm memória. E meia hora foi o bastante para a intempérie causar a destruição total das vinhas, das oliveiras, de todas as culturas, num raio de cinco quilómetros”³.

Não havendo um posto meteorológico na área em que ocorreu este episódio chuvoso, não é possível dizer com rigor a quantidade e intensidade da precipitação. Sabe-se pela leitura da notícia que “foi meia hora de uma tempestade medonha” com consequências económicas e hidrogeomorfológicas bastante significativas, comprovadas pela “destruição total das vinhas, das oliveiras, de todas as culturas, num raio de cinco quilómetros”, pelo “abate de um prédio, ainda em fase de construção, cuja placa não aguentou a fúria da tempestade” e pelas “valas, de 6 e 7 metros, abertas na encosta e de onde foram arrastadas terras até à estrada nacional número dois que liga Santa Marta a Vila Real”.

Cotas, Castedo, Favaios (Alijó)

A 1 de Junho do ano 2000, o jornal A Voz de Trás-os-Montes noticiava: “Produção vitivinícola perdida devido a tempestade de chuva e granizo”. Mais à frente podíamos ler que “a produção vitícola de Alijó, a região com maior área cadastrada do

² A notícia relativa a este evento foi publicada no dia 1 de Junho de 2000. Não havendo qualquer referência à data em que ocorreu, pensamos que tendo em conta os registos da precipitação referentes ao Pinhão (Alijó), terá acontecido no dia 25 de Maio.

³ Jornal de Notícias – 6 de Agosto de 1989.



Douro, foi grandemente afectada pela tempestade de chuva e granizo, que no início da semana passada se abateu sobre o concelho”. Ao longo da notícia, ficamos a saber que “no espaço de uma hora, entre as 17h30 e 16h30, a queda de pedras de gelo e de chuva intensa destruiu grande parte das colheitas agrícolas, afectando sobretudo as vinhas e as plantações de produtos hortícolas”, demonstrado assim a violência do episódio chuvoso, sendo muito provável que a maior parte do valor da precipitação registado nesse dia, se não mesmo, a sua totalidade, tivesse caído nesse intervalo de tempo de uma hora. Além da destruição das culturas, “a chuva provocou o arrastamento de terras (...) tendo arrancado e submergido videiras e destruído caminhos”. Uma vez mais não existia nenhum posto udométrico nas freguesias afectadas por esta tempestade. Decidimos, no entanto, recorrer ao posto meteorológico da Direcção Regional de Agricultura, existente na vila do Pinhão, que estando localizado a sul do concelho de Alijó não se encontra muito distante da área afectada.

Com o intuito de melhor enquadrar o dia em que esta situação se verificou, apresentamos no gráfico que se segue a precipitação diária de todo o mês de Maio. O mês de Abril foi bastante chuvoso, com um total de 188,3mm, salientando-se o período de 15 a 20 de Abril com 88,8mm. Em Junho não choveu em nenhum dia.

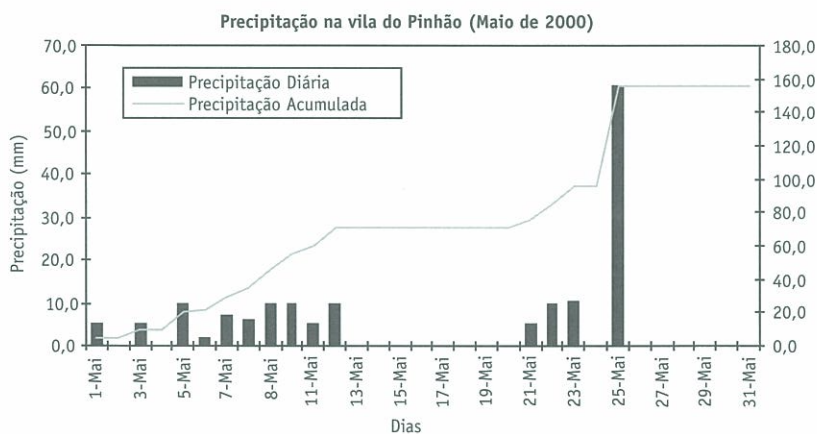


Gráfico n.º 1 | Precipitação diária na vila do Pinhão (Alijó) em Maio de 2000

Efectivamente, no dia 25 de Maio foram medidos cerca de 60,5 mm de precipitação no posto meteorológico do Pinhão. Ao observarmos o gráfico com a distribuição diária da precipitação do mês de Maio, podemos verificar que houve um pequeno período de precipitação do dia um ao dia doze, contudo com valores não superiores a 10mm por dia, seguindo-se um outro período de uma semana sem precipitação.

É, por isso, um estado de tempo considerado normal para esta altura do ano (Primavera-Verão).

As consequências foram sentidas uma semana depois, relatadas pelo mesmo jornal, que descreve o espaço agrícola envolvente como “um estado verdadeiramente calamitoso [que] deixa perceber a dimensão e violência insólita do fenómeno”. Estimaram-se perdas de 100% nas culturas da vinha, tendo sido “destruídos por completo os caminhos públicos rurais, havendo em muitos deles o arrastamento de terras e a abertura de fendas de grande profundidade”. Um agricultor, desesperado com a situação, afirmou que encontrou a sua vinha “com buracos com mais de 1,5 metros de profundidade”.

Sobreira (Murça)

Quatro anos depois, mais precisamente a 7 de Junho de 2004, o concelho de Murça é atingido por uma forte trovoada. Praticamente todos os principais órgãos de comunicação social anunciavam o sucedido: “Trovoada e granizo arrasaram culturas. Calamidade”⁴. De facto, menos de uma hora de tempestade, e não “uma hora e meia” como se noticiava, destruiu vinhedos e condutas de água e cortou estradas. Alguns agricultores afirmaram que o granizo era do tamanho de cabeças de dedo, e “que, se não tivesse derretido, formaria um manto branco com um palmo de altura, tal como ainda se manteve durante algumas horas em locais mais abrigados”.

Os prejuízos foram muitos. Duas estradas municipais ficaram interrompidas devido ao arrastamento de terra de vinhas novas para a via (foto n.1), condutas de água que servem a freguesia de Candedo rebentaram e pelo menos 1500 pessoas ficaram sem água durante quatro ou cinco dias, 700 hectares de culturas foram arrasados, destruindo 1500 pipas de vinho tratado.

Pela primeira vez, precisamente na área em que tudo aconteceu, encontravam-se dois postos meteorológicos que registaram com intervalos de tempo de 15 em 15 minutos a quantidade de precipitação verificada. Na aldeia de Sobreira, a mais afectada, caíram cerca de 60mm entre as 15 horas e 45 minutos a as 16 horas e 15 minutos, quantia que seria significativa até mesmo em 24 horas (gráfico n.2). É importante referir que é provável que esse valor não corresponda à quantidade exacta precipitada, pelo facto do pluviómetro ter apenas capacidade para 20mm em cada 15 minutos. Além de ser o melhor registo conhecido em termos de qualidade da informação obtido na RDD num contexto de precipitações intensas num período de Primavera-Verão, revela uma das precipitações mais intensas ocorridas em território nacional.

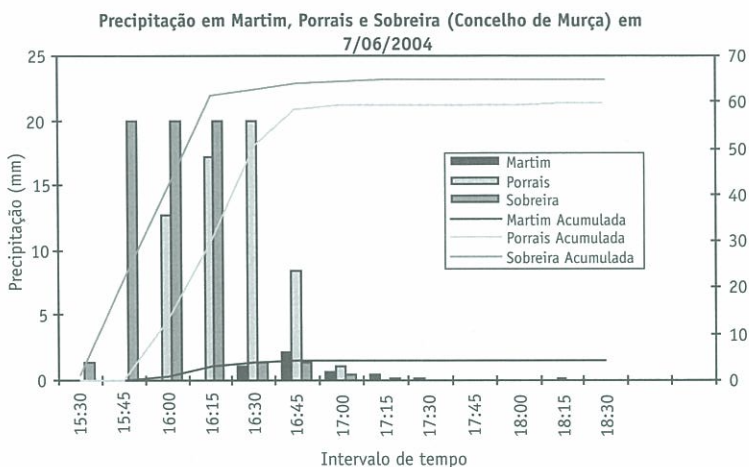


Gráfico n.º 2 | Precipitação, de 15 em 15 minutos, em três postos meteorológicos localizados no concelho de Murça no dia 7 de Junho de 2004



Foto n.º 1 | Estrada Municipal (Murça-Sobreira) após deslizamento de terras.



Foto n.º 2 | Ravinamentos nos taludes de uma vinha em patamares (Sobreira, Murça), após precipitação intensa de 7/06/04.

Obviamente, e no seguimento de outros fenómenos idênticos já referidos, a destruição foi imensa, ao ponto do próprio Ministro da Agricultura se ter deslocado ao local para se inteirar dos prejuízos. O Conselho de Ministros aprovaria depois a disponibilização de uma quantia até um milhão de Euros de ajuda imediata aos pequenos agricultores.



Foto n.º 3 | Ravinamentos nos taludes de uma vinha em patamares (Sobreira, Murça), após precipitação intensa de 7/06/04.

Além da intensidade da precipitação, o que torna este tipo de tempestade extremamente prejudicial para a agricultura é a queda de granizo que ocorre em simultâneo. A vegetação fica totalmente destruída. A que consegue sobreviver, “definha” até morrer. Uma das medidas mais urgentes após esta tempestade foi a pulverização por via aérea de toda a área afectada de forma a prevenir a proliferação de doenças nas videiras, numa tentativa de salvar o pouco que restava. De qualquer forma, a produção vinícola de 2004 ficou perdida e a de 2005 fortemente condicionada, pois será necessário, em alguns casos, proceder a novas plantações.

Do ponto de vista hidrogeomorfológico, as consequências são igualmente desastrosas. Em todos os eventos atrás mencionados, ocorridos na RDD, estradas são cortadas devido a deslizamentos ou arrastamento de terras, formando-se também ravinamentos em terrenos agrícolas. Algumas ravinas chegam mesmo a ter dimensões verdadeiramente preocupantes: “valas, de 6 e 7 metros” como relata o Jornal de Notícias sobre os acontecimentos na freguesia de Cumieira ou os “buracos com mais de 1,5 metros de profundidade” que um agricultor encontrou no Concelho de Alijó.

As fotografias apresentadas são apenas algumas dessas consequências geomorfológicas desta vez ocorridas no concelho de Murça.



Foto n.º 4 | Vinha em patamares (Sobreira, Murça) após a precipitação intensa de 7 de Junho de 2004.



Foto n.º 5 | Ravinamentos nos taludes de uma vinha em patamares (Sobreira, Murça), após precipitação intensa de 7/06/04.

Em Agosto de 2004, fenómeno idêntico volta a acontecer no lugar de Travões e Vilarouco, São João da Pesqueira. No dia 10, e no seguimento dos acontecimentos de Junho passado, o Jornal de Notícias comunicava: “Granizo continua a destruir vinhas no Douro. Quedas torrenciais de granizo, ocorridas ontem à tarde, destruíram vários hectares de vinha (...) a precipitação foi tanta que afectou ainda outras culturas, cujas colheitas se perderam”⁵. Tal como em Murça, registaram-se casos de arrastamento de terras.

⁵ Jornal de Notícias (on-line) – www.jn.pt



Precipitações intensas, ocupação dos solos e acção humana: consequências hidrogeomórficas

Uma vez conhecidos e descritos os acontecimentos, devemos tentar encontrar explicações para o sucedido. Sendo as condições meteorológicas, mais especificamente a precipitação, o factor desencadeante deste tipo de fenómenos (ravinamentos), importa perceber melhor a sua distribuição ao longo do ano.

Na Região Demarcada do Douro, como já tivemos oportunidade de referir num outro ponto deste trabalho, a repartição das chuvas durante o ano encontra-se concentrada no fim do Outono e começo do Inverno, com um máximo secundário em Março ou Abril, dependendo da localização dos postos meteorológicos, com um período de carência estival perfeitamente marcado. Contudo, a principal característica da precipitação é a sua irregularidade. Em dois ou três meses pode cair tanta ou mais chuva como no total de alguns anos hidrológicos; por vezes, num só dia, pode-se registar um quantitativo pluviométrico superior ao de alguns meses de Outono ou Inverno; e em apenas meia hora pode chover mais do que em alguns dias chuvosos de Inverno, como aconteceu nos exemplos das precipitações extremas focadas anteriormente. Se “nesta parte do globo [Portugal], há anos, há meses, há dias excepcionalmente pluviosos” (Daveau S., 1972; citada por REBELO, F., 2001), acrescentaríamos, que na RDD há também horas e minutos excepcionalmente pluviosos. É no seguimento desta ideia que realizaremos de seguida uma análise empírica das precipitações máximas diárias na RDD sem recorrer, no entanto, a distribuições de probabilidades ou dos valores estimados para determinados períodos de retorno, em virtude da série de anos em estudo não ser suficientemente longa.

São frequentes em toda a região duriense as chamadas “trovoadas de Verão”. Os registos diários da precipitação de cinco estações meteorológicas (de 1992-93 a 2001-2002) podem comprová-lo, pois não é muito difícil encontrar nos meses de Março a Agosto, precipitações diárias iguais ou superiores a 40mm. Os máximos pluviométricos acumulados em 24 horas revestem-se de grande significado prático na avaliação de um parâmetro fundamental em climatologia aplicada: a intensidade das precipitações. No entanto, os registos diários não são suficientes para um estudo mais pormenorizado, pois nada nos dizem sobre a violência da precipitação⁶. Preci-

⁶ Entre 1891-1990, em Coimbra, a quantidade mais elevada de precipitação, em 24 horas, foi de 122,7mm. Além deste, os valores mais elevados, para o mesmo período, corresponderam a 100mm e a 108mm. Tratando-se de valores elevados, são quase insignificantes quando comparados com alguns valores apresentados no Quadro I para várias estações meteorológicas. Salientam-se os 871mm/24h em Jávea (Alicante) e os 817mm/24 em Oliva (Valência), embora o primeiro não seja considerado como registo oficial. MARTÍN VIDE, J. (2001) construiu um quadro com os recordes espanhóis de

pitações da ordem dos 40mm num dia podem ter consequências bem mais moderadas do que uma precipitação da ordem dos 10mm num outro dia, se estas últimas ocorrerem num intervalo de tempo muito pequeno. Por exemplo, se choverem 10mm em apenas cinco minutos, as consequências poderão ser desastrosas do ponto de vista hidrogeomorfológico. Se choverem 40mm em 15 horas ou 20 horas, não se registarão problemas significativos. Podemos assim concluir que para um estudo mais correcto deste tipo de eventos extremos seria indispensável recorrermos a registos de precipitações com informações de 10 em 10 ou de 15 em 15 minutos. No seguimento desta ideia, ficamos a perceber que a análise diária da precipitação não evidencia importantes episódios pluviométricos.

Em Portugal, não são abundantes os estudos especificamente direccionados à análise de episódios pluviosos particularmente intensos. FRAGOSO, M. (1994;1998) e GOMES, P.T. (1994;1998) da Universidade Clássica de Lisboa e VENTURA, J. (1995) da Universidade Nova de Lisboa são raras excepções⁷. Podemos ainda salientar REBELO,

precipitação máxima diária. Num total de 48 eventos apresentados (note-se que o valor mais baixo apresentado no quadro é de 315mm/24h), cerca de 10, ou seja, aproximadamente 21%, ocorreram entre os meses de Abril e Agosto (período Primavera-Verão); 19 eventos ocorreram no mês de Outubro; 7 eventos em Novembro e 5 eventos em Dezembro, ficando perceptível, a preferência dos registos máximos pelo litoral mediterrâneo, incluindo ilhas Baleares. Continuando ainda com exemplos espanhóis, o mesmo autor refere que na comunidade Valenciana, durante o período de 1976-1990, contabilizaram-se 131 dias nos quais foram registadas precipitações superiores a 100mm/24horas. E na Catalunha, a Leste da Bacia do rio Llobregat, de 1951 a 1990, identificaram-se 155 episódios pluviosos $\geq 100\text{mm}/24\text{h}$.

Continuando com mais exemplos de precipitações intensas, refira-se a ilha da Madeira onde entre 1961-90, onde se registaram precipitações em 24 horas da ordem dos 282,2mm/24h e 240,2mm/24h (Pico do Areeiro, 1610m de altitude). No Funchal, para o mesmo período (90 metros de altitude), os recordes são de 97,7mm/24h e 91,7mm/24h.

Embora os exemplos citados sejam de lugares com tipos climáticos regionais diferentes, espacialmente não são muito distantes, sobretudo, aqueles que se localizam na Península Ibérica.

⁷ GOMES, P. – Variabilidade da Precipitação em Portugal e Relações com o Sistema Oceano-atmosfera no Atlântico Norte; Finisterra, XXXIII, 1998, pp.77-89.

GOMES, P. – A variabilidade climática em Portugal Continental durante o século XX. Estudo estatístico da temperatura e da quantidade de precipitação. Dissertação de Mestrado em Geografia Física e Regional, Universidade de Lisboa, 1994, 207p. + Atlas.

FRAGOSO, M. – A Utilização de Índices de Estabilidade no Estudo de Situações Convectivas: o Exemplo dos Temporais do Outono de 1997, em Lisboa. Finisterra, XXXIII, 66, pp.59-76.

FRAGOSO, M. – Aspectos da variabilidade espacial das precipitações na Estremadura. Dissertação apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa para a obtenção do Grau de Mestre em Geografia Física e Regional, 1994, 187p.

VENTURA, J. – As precipitações no sul de Portugal (Ritmo e Distribuição Espacial); Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, 1995.



F. (1997) e GANHO, N. (1998) da Universidade de Coimbra, e PEDROSA, A. (1991) e VELHAS, E. (1991;1997) da Universidade do Porto, com alguns trabalhos efectuados nessa área, embora direccionados às suas consequências de âmbito hidrológico ou geomorfológico. Tendo em conta a variabilidade da precipitação no espaço, é difícil avançar com um quantitativo pluviométrico desencadeador de uma situação de “risco”. Segundo GANHO, N. (1998, p.140), valores de precipitação horária superiores a 30mm e, ainda mais quando superiores a 40mm/h, correspondem já a precipitações de carácter extremamente intenso, causando sempre inundações nas áreas baixas [de Coimbra], fenómeno agravado nos espaços urbanizados, para além de outras consequências imprevisíveis. Constituem pois o que se poderia designar por “precipitações de risco”. As consequências de uma precipitação de 40mm/h em Coimbra ou numa área rural da Região Demarcada do Douro são, portanto, diferentes.

Quadro I – Exemplos de recordes horários de precipitação

Dia	Lugar	Quantidade	Duração	Média horária
29-11-1911	Porto-Bello (Panamá) (1)	62mm	3m	1200 mm/h
29-11-1911	Oklahoma (E.U.A) (1)	106mm	5m	1200 mm/h
27-02-1939	Ambre (Madagáscar) (1)	318mm	1h10m	260 mm/h
?-08-1933	Orba (Sicília, It.) (1)	554mm	8h	69mm/h
02-10-1957	Jávea (Alicante, Esp.) (2) (a)	871mm	24h	36,3mm/h
03-11-1987	Oliva (Valência, Esp.) (2)	817mm	24h	34,1mm/h
20-10-1982	Bicorp (Valência, Esp.) (2)	632mm	24h	26,3mm/h
18-10-1973	Cabo Mayor (Cantábria, Esp.) (2)	600mm	24h	25mm/h
25-11-1967	Monte do Estoril (Portugal) (3)	60mm	1h	-
29-10-1993	Posto do Poiso (Funchal) (3) (b)	231mm	6h	38,5mm/h
07-08-1996	Biescas (Pirinéus, Esp.) (3)	152mm	1h	-
15-07-1997	Coimbra (Portugal) (3)	23,6mm	0,30h	47,2mm/h
Outono-1997	Beja (Portugal) (4)	100mm	2h	50mm/h
02-11-1997	Lisboa Portugal) (5)	90mm	2h	45mm/h
?-07-1950	Coimbra (Portugal) (4)	43mm	1h	-
07-06-2004	Sobreira (Murça, Portugal) (C)	60mm	0,45h	80mm/h
07-06-2004	Porrais (Murça, Portugal) (C)	58,4mm	1h	-

(1) Fonte: Ch. PÉGUY (1970), citado por Fernando REBELO (1997)

(2) Fonte: Javier MARTÍN VIDE (2002).

(a) Apesar do seu registo na ficha mensal do Observatório, não se considera um registo oficial (OLCINA, 1994, citado por MARTÍN VIDE, J.; 2002).

(3) Fonte: Fernando REBELO (1997).

(b) Posto localizado a 750 metros de altitude nas proximidades do Funchal.

(4) Nuno GANHO (1998).

(c) É provável que tenha chovido mais, pois a capacidade máxima da estação é 20mm/15m.

(5) Fonte: Marcelo FRAGOSO (1998).

De acordo com o mesmo autor, em Coimbra, entre 1891 e 1990, o valor mais elevado de precipitação em 1 hora, corresponde a 43mm, registado no mês de Junho de 1950. O segundo valor mais elevado foi registado em Setembro de 1976, em que choveu 37,9mm/h. Em Maio de 1956, precipitaram 35,1mm/h. Se em Coimbra, os extremos máximos de precipitação horária apresentam valores relativamente contrastantes entre si e também sem um comportamento intra-anual, ritmado em função da época do ano (GANHO, N; 1998), também podemos concluir que não são valores muito significativos quando comparados com algumas estações localizadas em outros lugares do mundo, ou até mesmo com a precipitação registada em Murça no dia 7 de Junho de 2004, que em termos de média horária, é uma das mais elevadas (quadro n.1).

Voltando novamente à RDD^{em c}, se não é surpreendente chover 30 a 40mm num dia, o mesmo não se passa se essas quantidades se concentrarem em meia hora ou menos, pelo que a escolha de um registo diário da ordem dos 100mm, asseguram a existência de problemas associados ao excesso de água⁸. Como não nos foi disponibilizada a informação de todas as Estações de Aviso existentes na Região Demarcada, não podemos avançar com o número real de acontecimentos com essa ordem de grandeza. Sabemos apenas que em Mesão Frio, entre 1992 e 2002, por duas vezes, precipitaram 102mm nos dias 25 de Dezembro de 1995 e 23 de Novembro de 1996 (gráfico n.3).

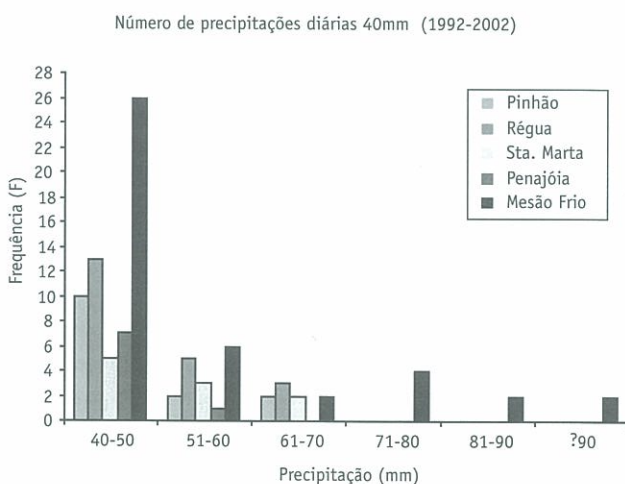


Gráfico n.º 3 | Precipitações diárias $\geq 40\text{mm}/24\text{h}$ em cinco estações da Região Demarcada do Douro (1992-2002).

⁸ MARTÍN VIDE, Javier - Las lluvias máximas diarias; in Riesgos Naturales, Capítulo 48, 2001, pp. 913-920).



No entanto, pela análise do gráfico anterior, precipitações $\geq 40\text{mm}$ não são raras, salientando-se uma vez mais Mesão Frio com 26 eventos com quantitativos compreendidos entre os 40 e 50mm/dia

No sentido de evidenciar as características do regime pluviométrico na RDD, analisaram-se os registos das séries de precipitação de cinco estações (1992-93 / 2001-2001), em função dos quantitativos pluviométricos mensais e, de acordo com a análise frequencial, determinaram-se os meses mais pluviosos (gráfico n. 4).

O mês de Dezembro é aquele que mais frequentemente se constitui como o mês mais pluvioso para Penajóia e Mesão Frio, enquanto que para a Régua, é o mês de Outubro (27%). Para Santa Marta de Penaguião, os meses mais pluviosos são os meses de Outono-Inverno, salientando-se Novembro com 30% de frequência. Para o Pinhão, é o mês de Abril que mais frequentemente se constitui como o mês mais pluvioso. Para este posto meteorológico, na série de anos estudada, as precipitações médias mensais de Abril e Maio só são ultrapassadas por Dezembro (ver quadro II apresentado nas caracterização climática da RDD).

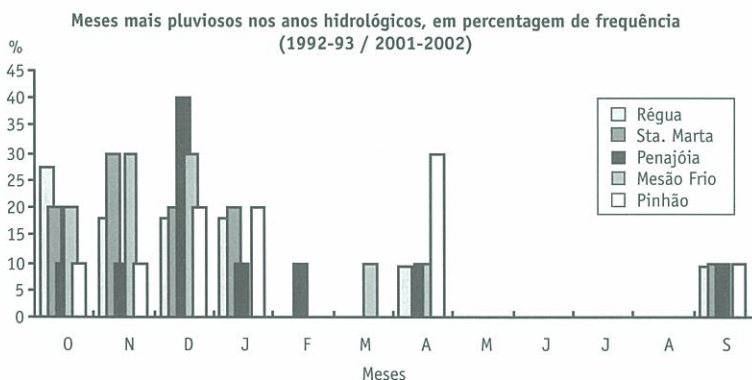


Gráfico n.º 4 | Meses mais pluviosos nos anos hidrológicos, em percentagem de frequência (1992-93 / 2001-2002)⁹

São os meses de Outono, Inverno e Primavera aqueles que mais frequentemente se evidenciaram como os mais pluviosos e, por conseguinte, são os meses em que ocorrem as inundações das áreas ribeirinhas do Douro e outros eventos com consequências especificamente de ordem hidrogeomorfológica.

As chuvas intensas são nitidamente um risco climático, maior ou menor consoante o tipo de clima. Mas é um risco que se relaciona normalmente com a frequência da passagem de importantes depressões ou perturbações frontais. E se associarmos a essa instabilidade algumas características fisiográficas regionais ou locais, sus-

⁹ Para o posto meteorológico da Régua, a série de anos é de 1991-92 a 2001/2002.

ceptíveis de acrescentarem efeitos de ascendência orográfica (REBELO, F.; 1997), seguramente que o risco de chuvas intensas será maior.

Apesar das características climáticas da RDD já explicitadas, especialmente a irregularidade das precipitações, não é muito difícil prever os estados de tempo idênticos aos que se verificaram a 6 Agosto de 1989 na Cumieira ou a 7 de Junho de 2004 na Sobreira, associados, portanto, a grande instabilidade atmosférica. Normalmente, as situações sinópticas desse tipo de fenómenos caracterizam-se pela existência de um centro de baixas pressões, tal como aconteceu na violenta tempestade na Cumieira em que “a situação sinóptica desse dia pautava-se pela existência de uma depressão quer à superfície quer em altitude e, o Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica previa para a tarde, nas regiões interiores do país, a ocorrência de aguaceiros e trovoadas. A depressão mantinha-se estacionária há já alguns dias, o que é extremamente comum durante os meses de Verão, onde este tipo de depressão aparece, quase sempre, associado a problemas de forte instabilidade” (PEDROSA, A.; 1991, p.44).

O mais difícil é identificar as áreas onde poderão eventualmente ocorrer precipitações intensas. Uma previsão para as “regiões interiores do país” é espacialmente muito vaga já que as situações de maior violência restringem-se, de um modo geral, a pequenas áreas. Está ainda por fazer um estudo mais pormenorizado sobre a descrição dos sistemas atmosféricos na Região Demarcada do Douro que forneça elementos úteis na caracterização das massas de ar associadas a determinadas situações atmosféricas como, por exemplo, precipitações intensas de modo a encontrar limiares críticos mais adequados a esta região vitícola. Aspectos da estrutura térmica vertical da troposfera, do seu conteúdo em humidade, ou mesmo as características do vento, podem ser traduzidos quantitativamente, através do valor de alguns índices de estabilidade conhecidos que poderão ser fulcrais na previsão de situações deste género.

Como podemos verificar pelos exemplos já referidos, precipitações intensas acompanhadas por granizo podem acontecer nesta região com certa frequência e, por vezes, com consequências desastrosas. E se, normalmente, este tipo de situações ocorre em áreas restritas pode repetir-se com certa frequência em locais mais ou menos próximos.

Como já foi referido, não podemos atribuir exclusivamente à natureza as responsabilidades pelos ravinamentos. Numa área ocupada e transformada pelo homem há tantos séculos, não devemos imputar às características do suporte físico toda a culpa. Se é verdade que os agentes erosivos, os declives e até mesmo as características litológicas e pedológicas ajudam a explicar a vulnerabilidade desta região



a estes fenómenos, a dinâmica das sociedades humanas, não pode deixar de ser levada em conta como um elemento perturbador do equilíbrio dinâmico das forças da natureza.

Os prejuízos decorrentes deste tipo de fenómenos extremos não se limitam, como vimos anteriormente, às perdas económicas decorrentes da perda de culturas. Do ponto de vista ambiental, a erosão acelerada, nomeadamente os ravinamentos que surgem em situações de precipitações intensas, têm consequências desastrosas, sobretudo, pelo facto do homem não ter cuidado no uso de determinadas técnicas para o aproveitamento do solo.

No evento ocorrido na Cumieira, além das características e a forte concentração da precipitação que favoreceram quase exclusivamente o escoamento superficial, a "existência de terrenos remexidos recentemente pelo homem, provocou um processo erosivo muito violento, que assumiu tão grande intensidade apenas neste local. Deve-se salientar que só nas áreas "em que era visível um remeximento recente por parte do homem sucederam as maiores movimentações. Nos locais onde não havia material de fácil remoção, a erosão provocada pela precipitação não assumiu proporções de maior e, houve locais em que ela quase não se fez sentir apesar da intensidade da precipitação" (PEDROSA, A.; 1991, p.48).

Sendo a RDD uma área vitícola por excelência onde predominam as vinhas de encosta, as mais recentes técnicas de armação dos terrenos, nomeadamente as vinhas plantadas no sentido do maior declive (vinha "ao alto") e as vinhas em patamares, cada vez mais divulgadas e implantadas, podem contribuir significativamente para agravamento da erosão aquando da ocorrência de precipitações intensas.

Efectivamente, a intervenção humana pode acelerar ou retardar o desenvolvimento dos ravinamentos nas vertentes. No caso da RDD, as vertentes são artificialmente modificadas e adaptadas ao cultivo da vinha. Mobilizam-se grandes quantidades de solo e a ausência de cobertura vegetal nas entrelinhas, no caso das vinhas "ao alto", e nas paredes dos taludes, no caso das vinhas em patamares, durante grande parte do ano ajudam a criar condições para o desenvolvimento da concentração da escorrência superficial, acelerando o surgimento de ravinamentos que, uma vez formados, são difíceis de suster.

Posteriormente, os proprietários tentam destruir os sulcos que se vão formando, lavrando os campos, mas, quando são profundos, dificilmente o conseguem, e no próximo período pluvioso, a escorrência superficial aumenta a sua dimensão. No caso das vinhas em patamares, os agricultores constroem pequenos muros dentro da própria ravina e/ou sulco tentando evitar o seu alargamento e o seu aprofundamento, como tivemos já oportunidade de referir aquando do estudo dos ravinamen-

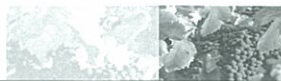
tos na área experimental. Outra atitude tomada pelos agricultores para evitar os ravinamentos, sobretudo nas vinhas “ao alto”, consiste na canalização da escorrência superficial difusa.

Deste modo, o homem acaba por influir na evolução das vertentes. O acelerar dos processos erosivos decorre da destruição da cobertura vegetal protectora do solo, da construção de patamares sem muro de suporte, método que difere das técnicas tradicionais de armação dos terrenos, onde a protecção das culturas e dos terrenos através de uma correcta canalização das águas e da construção de muros, impede o movimento dos materiais ao longo da vertente. Note-se que nos terrenos protegidos por muros, como nas vinhas tradicionais, não se verificam deslizamentos com tanta frequência. E se esses muros forem devidamente preservados e sujeitos a periódicas manutenções a probabilidade de eles caírem na sequência de períodos chuvosos será muito reduzida.

Como tivemos oportunidade de verificar, a ocorrência deste tipo de fenómenos é mais frequente do que habitualmente se pensa, “pelo que o homem tem de estar consciente das consequências e dos custos que daí advêm a diversos níveis” (PEDROSA, A, 1991). Justifica, conseqüentemente, uma maior atenção ao estudo dos máximos pluviométricos horários numa análise climática objectivada no ordenamento espacial.

Além dos episódios já analisados, no dia 22 de Junho de 1989, podia ler-se no jornal *A Voz de Trás-os-Montes*: “Por diversas vezes, ao longo da semana, a trovoadas pairou ameaçadora sobre as terras de Trás-os-Montes e Alto Douro: granizadas intensas e fortes como pedradas e, por vezes, ventos fortíssimos e chuvas diluvianas. (...) No Sábado [dia 17], a partir das 18h30... [no concelho de Sabrosa] os prejuízos na vinha oscilam entre 50/60% com destruição e rebentamento de cachos e bagos; perdas consideráveis na olivicultura; e nas hortícolas, de menor expressão embora, ficou tudo destruído! (...) A Câmara Municipal está a inteirar-se do volume real das destruições... a fim de sensibilizar o Governo na indispensável e urgente ajuda aos lavradores que, no ano passado viram a colheita de vinho reduzidíssima”.

A 16 de Julho de 1987, foi publicado no mesmo jornal: “Graves prejuízos da trovoadas na Campeã”. “Na tarde do passado dia 6 do corrente, por volta das 19 horas, abateu-se sobre a região da Campeã, uma trovoadas de enormíssimas proporções devastadoras. A área abrange terrenos, propriedades agrícolas e instalações nas freguesias de Quintã, Campeã e Vila Cova, num raio de três quilómetros... Os prejuízos, incalculáveis ainda, atingiram culturas, instalações e propriedades agrícolas e caminhos municipais e vicinais (...).»



Em Vila Real, no dia 16 de Agosto de 1990 o jornal local noticiava que «... cerca das 18 horas [dia 15 de Agosto] (...) a cidade de Vila Real foi atingida por uma autêntica “tromba de água” acompanhada de granizo e que causou inúmeros transtornos à população. A precipitação registada em apenas meia hora foi significativa, com valores próximos dos 24 milímetros, e as principais artérias do centro da cidade ficaram transformadas em autênticos lagos».

Analisadas as características do regime pluviométrico da RDD, dando particular atenção aos seus paroxismos, numa perspectiva de interrelação com a intensificação dos processos erosivos, é importante reflectir sobre as suas consequências a nível económico e ambiental. Assim, do ponto de vista económico, destacam-se enquanto impactos nefastos a diminuição ou até mesmo perda total das colheitas, assim como a destruição total de muitas videiras que terão de ser novamente plantadas. Em algumas vinhas será necessário proceder a intervenções de recuperação dos patamares, acompanhadas, por vezes, da construção de pequenos muros de forma a evitar a evolução dos sulcos e ravinas. Nos danos causados a nível ambiental evidencia-se a perda efectiva do recurso natural solo decorrente dos processos erosivos. Os ravinaamentos são o processo erosivo mais comum em casos de precipitações intensas, actuando sobretudo nos taludes desprotegidos dos patamares e nas entrelinhas das vinhas “ao alto”.

Ao considerarmos o agravamento dos processos erosivos induzidos pelos episódios extremos de precipitação não podemos deixar de ter em conta a presença de outros factores que também potenciam a erosão, nomeadamente a movimentação do solo pelo Homem. No evento ocorrido na Cumieira, deve-se salientar que só nas áreas em que era visível um remeximento recente por parte do homem sucederam as maiores movimentações. Nas áreas onde não havia material de fácil remoção, a erosão provocada pela precipitação não assumiu proporções de maior e houve locais em que ela quase não se fez sentir apesar da intensidade da precipitação. Se é verdade que os agentes erosivos, os declives e até mesmo as características litológicas e pedológicas ajudam a explicar a vulnerabilidade da RDD a estes fenómenos, a dinâmica das sociedades humanas não pode deixar de ser levada em conta como um elemento perturbador do equilíbrio dinâmico das forças da natureza.

Esta breve comunicação sobre as precipitações extremas na RDD e as suas consequências geográficas e ambientais não poderia deixar de procurar identificar algumas das possíveis estratégias de gestão do risco.

Como já foi referido, ao nível da previsão deste tipo de paroxismo climático é ainda necessário realizar um estudo mais pormenorizado sobre a descrição dos sistemas atmosféricos na Região Demarcada do Douro, que forneça elementos úteis na

caracterização das massas de ar associadas a determinadas situações atmosféricas como, por exemplo, precipitações intensas de modo a encontrar limiares críticos mais adequados a esta região vitícola. Ficou, de igual modo, patente a dificuldade de previsão dos lugares onde estes eventos extremos ocorrem. Estes obstáculos limitam a eficiência da gestão do risco do ponto de vista meteorológico, numa perspectiva de previsão da ocorrência de fenómenos extremos.

Deste modo, é ao nível da gestão sustentável do uso do solo que é possível actuar no sentido da mitigação dos riscos de erosão. Para tal, a construção das vinhas deve ser rigorosamente acompanhada por um técnico especializado. Mencionamos seguidamente algumas orientações elementares a seguir na construção das vinhas:

- Os limites da largura e comprimento bem como da altura dos taludes das vinhas em patamares e o comprimento das parcelas da vinha “ao alto” devem ter em conta os declives da vertente;
- Os taludes das vinhas em patamares devem ser protegidos através de vegetação espontânea (devidamente controlada);
- Os sistemas de drenagem das vinhas devem ser correctamente construídos tendo em conta a natureza de cada vertente.

Bibliografia

- ALMEIDA, Carlos A. Brochado de (1996) – O Cultivo da Vinha Durante a Antiguidade Clássica na Região Demarcada do Douro. Ponto da Situação; Douro, Estudos & Documentos, Vol. I (2), p.18-30.
- AYALA-CARCEDO, F. J.; CANTOS, Jorge O. C. (2002) – Riesgos Naturales; Ariel Ciencia, 1ª edición, 1512p.
- BIANCHI DE AGUIAR, Fernando (1987) – Cultura da Vinha em Terrenos de Encosta, Alternativas para a sua Implantação; Trabalho apresentado na UTAD como parte das provas de Doutoramento (de acordo com a alínea B) do nº3 do Artigo 8.º do D.L. nº 388/70; Vila Real, 71p.
- BIANCHI DE AGUIAR, Fernando (2002)– o Alto Douro Vinhateiro, uma Paisagem Cultural, Evolutiva e Viva; Douro – Estudos & Documentos, Vol. VII (13), (3º), pp.143-152.
- BOCCO, G. (1991) – Gully Processes and Modelling; Progress in Physical Geography, 15 (4), p. 392-406.
- BULL, L.J.; KIKBY, M.J. (1997) – Gully Processes and Modelling; Progress in Physical Geography, 21 (3), p. 354-374.
- COELHO, Celeste (1992) – Reflexões Sobre a Protecção do Solo”; Actas do VI Colóquio Ibérico de Geografia, Porto, p.1131-1334
- CRISTÓVÃO, Artur (1999) – Para a Valorização dos Recursos Naturais do Vale do Douro; Douro – Estudos & Documentos, Vol. IV (8), (2º), pp.19-31.
- CUNHA, M. (1991) – Contribuição para a Determinação dos Custos de Implantação de Vinhas na Região Demarcada do Douro. UTAD, Vila Real.



- Dunjó, G., Pardini G., Gispert M. (2003) - Land Use Change Effects on Abandoned Terraced Soils in a Mediterranean Catchment, NE Spain; *Catena* 52, p. 23- 37.
- FRAGOSO, M. (1998) - A Utilização de Índices de Estabilidade no Estudo de Situações Convectivas: o Exemplo dos Temporais do Outono de 1997, em Lisboa; *Finisterra*, XXXIII, 66, pp.59-76.
- JOHNSON, A. C.; WILCOCK, P. (2002) - Association Between Cedar Decline and Hill Slope Stability in Mountainous Regions of Southeast Alaska; *Geomorphology*, nº46/2002, Elsevier, pp. 129-142.
- JUNGRIUS, P. (1985) - Soils and Geomorphology; *Catena Supplement* 6, pp.1-18.
- MAGALHÃES, Nuno (1990) - A Cultura da Vinha na Região do Douro in *Enciclopédia dos Vinhos de Portugal*, pp.80-106.
- MARTINS, A. (1985) - Caracterização Sumária dos Solos de Trás-os-Montes e Alto Douro e Sua Ocupação. Vila Real, UTAD.
- MARTINS, M. (2005) - Processos de Erosão Acelerada na Região Demarcada do Douro, Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto, 197p.
- OLIVEIRA, Manuel T. (1987) - Economia da Água na Vinha. Caso da Vinha do Douro, Cima Corgo. Tese de Doutoramento em Engenharia Agrícola, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 89p.
- OYGARDEN, L. (2003) - Rill and Gully Development During an Extreme Winter Runoff Event in Norway; *Catena* 50, pp.217-242.
- PEDROSA, António (1991) - Consequências de Situações Meteorológicas Anormais. Breve reflexão; *Revista da Faculdade de Letras, Geografia, I Série, Vol. VII, Porto*, p.41-55.
- PEDROSA, António (1994) - As Diferentes Técnicas de Cultura da Vinha e Suas Implicações na Erosão: o Caso da Região Demarcada do Douro ; *Rurália, IV, Arouca*, p.77-98.
- PEDROSA, A. et al (2001) - Metodologias de Estudo de Processos de Erosão dos Solos. Encontro organizado no âmbito do projecto de investigação Processos Erosivos no Norte de Portugal: Definição de Áreas de Risco, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 20 de Maio 1999, 153p.
- PORTELA, José; REBELO, Vasco (1997) - O PDRITM na RDD: Contribuição Para a Avaliação da Sua Execução e Dos Seus efeitos Imediatos; *Douro - Estudos & Documentos, Vol. I (3), (2º), P.159-182*.
- POESEN, J. et al (2003) - Gully Erosion and Environmental Change: Importance and Research Needs. *Catena* 50, pp. 91-133.
- REBELO, Fernando (2001) - Riscos Naturais e Acção Antrópica; *Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, Série Investigação*, 274p.
- RIBEIRO, J. (2002)- Caracterização Genérica da Região Vinhateira do Alto Douro. *Douro, Estudos & Documentos, vol. V, (2º), p.11-29*.
- SANTOS, J.G. (2002) - Movimentos de Vertente na Área de Peso da Régua; *Análise e Avaliação Multi-critério para o Zonamento de Hazards em Ambiente SIG; Territorium, Revista de Geografia Física Aplicada no Ordenamento do Território e Gestão de Riscos Naturais, Coimbra, 9, Minerva*, p.53-73.
- VALCÁRCCEL, M. et al (2003) - Ephemeral Gully Erosion in Northwestern Spain. *Catena* 50, pp.199-216.
- ZÁMBÓ, L. et al. (2003) - Land Use Change and Gully Formation Over the Last 200 Years in a Hilly Catchment. *Catena* 50, p.151-167.

PERIÓDICOS

- A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 16 de Julho de 1987.
- A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 22 de Junho de 1989.
- A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 7 de Outubro de 1993.

- A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 4 de Janeiro de 1996.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 11 de Janeiro de 1996.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 18 de Janeiro de 1996.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 16 de Janeiro de 1997.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 23 de Janeiro de 1997.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 30 de Dezembro de 1999.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 1 de Junho de 2000.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 8 de Junho de 2000.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 9 de Novembro de 2000.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 7 de Dezembro de 2000.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 14 de Dezembro de 2000.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 4 de Janeiro de 2001.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 11 de Janeiro de 2001.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 18 de Janeiro de 2001.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 1 de Fevereiro de 2001.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 15 de Março de 2001.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 29 de Março de 2001.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 5 de Abril de 2001.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 21 de Novembro de 2002.
A VOZ DE TRÁS-OS-MONTES (Jornal), Vila Real, 26 de Dezembro de 2002.
JORNAL DE NOTÍCIAS, Porto, 6 de Agosto de 1989.
JORNAL DE NOTÍCIAS, Porto, 16 de Agosto de 1990.
JORNAL DE NOTÍCIAS, Porto, 15 de Janeiro de 2003.
JORNAL DE NOTÍCIAS, Porto, 8 de Agosto de 2004.
PÚBLICO (JORNAL), Porto, 5 de Janeiro de 2003.