

IMPLICAÇÕES NA DINÂMICA DAS VERTENTES A PARTIR DA EVOLUÇÃO DOS SOCALCOS VITIVINÍCOLAS DA REGIÃO DEMARCADA DO DOURO (PORTUGAL)

Implications for the dynamics of slopes from the evolution of the vineyards terraces of Douro Wine Region (Portugal)

Silvio Carlos Rodrigues

Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil
silgel@ufu.br

António de Souza Pedrosa
(in memorian)

Artigo recebido em 04/11/2014 e aceito para publicação em 08/07/2016

RESUMO: A evolução do uso da terra para atividades de vinícolas no vale do Rio Douro (PT) está intimamente ligada a sua estruturação geomorfológica, pois de um lado depende da configuração das vertentes e de outro das condições de intemperismo das rochas e formação de mantos superficiais. A ação humana ao longo do tempo, criou 5 diferentes tipos de socalcos, adaptados a condições sócio tecnológicas de apropriação do terreno: Pré-filoxéricos, Pós-filoxéricos (tradicional), Patamares, Curvas de Nível e Vinha ao Alto. Estas modalidades de implantação das vinhas acabaram por alterar as condições de estabilidade das vertentes, modificando as condições hidrodinâmicas e a permitindo o aumento de processos erosivos de elevada intensidade. Como resultado, observou-se que as implantações mais antigas, não provocam tantas situações de desequilíbrio das vertentes, fenômeno que tem seu ápice nas formas de armação do tipo Patamares, pois apresentam uma maior alteração das condições naturais das vertentes, relacionadas com a grande movimentação de solo e a construção de taludes em terra altos pelo facto de serem, muitas vezes, alocados em vertentes com fortes inclinações.

Palavras-chave: Rio Douro; Erosão do Solo; Socalcos Vitivinícolas.

ABSTRACT: The evolution of land use activities to wine from the Douro River (PT) is closely tied to its geomorphological structure because on the one hand depends on the configuration of the slopes and on the other, the conditions of weathering of rocks and formation of surface mantles. Human action over time, created 5 different types of terraces, adapted to technological conditions of appropriation of land: *Pré-filoxéricos, Pós-filoxéricos (traditional), Patamares, Curvas de Nível e Vinha ao Alto*. These modalities of implementation of the vineyards eventually change the conditions of stability of slopes by modifying the hydrodynamic conditions and allowing increased of high intensity of erosion. As a result, it was observed that the ancient implementations, not cause so many situations of no equilibrium of the slopes, a phenomenon that has its culmination in the *patamares* type, because they present a greater alteration of the natural conditions of the slopes related to the large soil movement and the construction of embankments on high ground because they are often allocated on slopes with very steep slopes.

Keywords: Douro River; Soil Erosion; Vineyards Terraces.

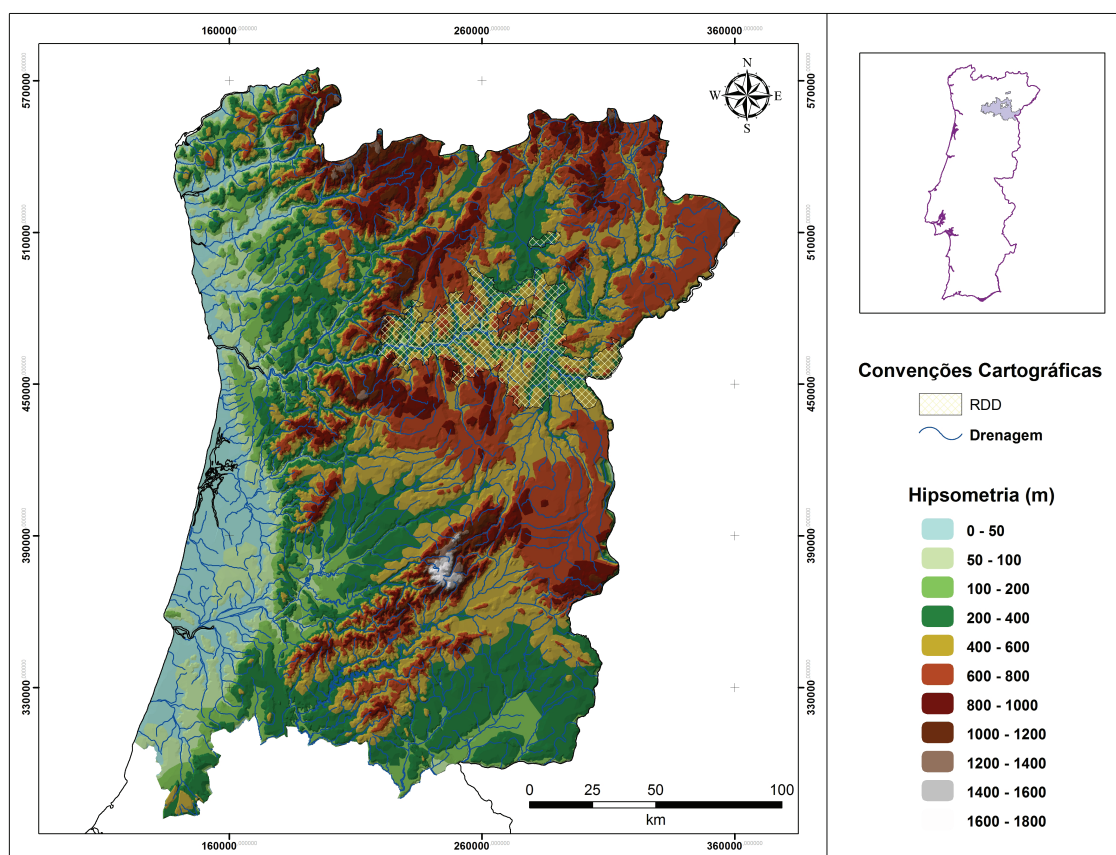
DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-451320160210>

INTRODUÇÃO

O vale do Douro compreendido entre Mesão Frio e a fronteira com Espanha, em Vila Nova de Foz Côa, manifesta uma forte identidade regional cuja forma se definiu desde a Alta Idade Média, fortalecendo-se especialmente a partir do século XVIII (Figura 1).

É evidente que ao longo de gerações de viticultores, sempre existiu uma preocupação especial com a proteção dos solos à erosão numa relação direta com os declives dos terrenos escolhidos para a plantação da vinha. Exemplos disto são a construção dos socalcos pré-floxera e tradicionais nas encostas do Douro.

Figura 1 - Localização da Área de Estudo.



Org. do autor.

O vale do rio Douro apresenta um encaixe vigoroso cujo condicionamento tectónico é indubitável, sendo igualmente nítida a influência da rede de falhas e fraturas nos alinhamentos rígidos de muitos dos seus afluentes tais como o Teixeira, o Corgo, o Pinhão, o Tua e a ribeira da Vilariça, na margem norte, e os rios Varosa, Tedo, Távora, Torto, a ribeira de Teja, o Côa e, por fim, o Águeda, no que respeita aos tributários da margem sul. Na secção inserida na região demarcada, o Douro entalhou o seu vale em rochas metamórficas, especialmente xistos, grauvaques e quartzitos, cor-

respondentes na sua quase totalidade ao Complexo Xisto-Grauvaquico Ante-Ordovício da unidade do Douro, de idade Câmbria estimada, cuja formação teve origem na deposição de materiais sedimentares em mares pouco profundos, posteriormente consolidados e levantados pela orogenia Hercínica. As manchas graníticas surgem já periféricas à Região Demarcada do Douro (RDD), correspondendo a intrusões magmáticas sin e tardi orogénicas (SOUSA, 1982).

O clima que se verifica nesta região de características acentuadamente mediterrânicas, como

apresentado no Quadro 1 - (PEDROSA, MARTINS 2004; PEDROSA et al, 2004), de seus solos pobres (MARTINS, 2005) e relevo caracterizado por fortes declives, condicionaram, desde sempre, a fixação da população, o modo de povoamento e o desenvolvimento de atividades, nomeadamente agrícolas. Assim se entendermos o Alto Douro Vinhateiro como uma

unidade natural, onde se integra a RDD, ele conjuga um conjunto singular de características geomorfológicas, climáticas e ecológicas que se traduzem, por um lado, na sua nítida diferenciação em relação aos planaltos adjacentes de Trás-os-Montes e da Beira Alta conferindo-lhe, por outro lado, relativa coesão a nível interno (PEDROSA, PEREIRA, 2009).

Quadro I – Caracterização climática da Região demarcada do Douro (1931-60)

QUADRO I – Caracterização climática da Região Demarcada do Douro (1931-60)

	RÉGUA	VILA REAL	PINHÃO	ALIJO	POCINHO	MONCORVO
Temperatura média do ar (°C)	15,5	13,6	16,2	13,6	16,5	15,2
Humidade relativa do ar (%)	75	74	74	73	72	71
Número de dias de geada por ano	26	59	30	62	40	45
Precipitação média anual (mm)	855,7	1018,8	658	780,6	405,5	505,7
Evapotranspiração potencial (mm)	824	740	869	741	901	807
Evapotranspiração real (mm)	534	545	503	477	407	461
Déficit de água (mm)	290	225	366	264	473	346
Super avit. De água	318	504	161	153	0	45
Índice hídrico	17,5	49,9	-6,7	-0,7	-31,5	-20,2

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica de Estudos Vitivinícolas do Douro

O forte declive das vertentes, associado às características de compacidade e impermeabilidade do xisto, bem como aos fatores de ordem climáticos, dificultaram os processos pedogênicos, à exceção dos setores de fundo de vale, de pequenas rechãs e das áreas planálticas situadas já nos limites da RDD. Nesta região é bem conhecida a ação humana como fator responsável pela formação dos solos (FONSECA et al., 1991), quer aprofundando-os através da desagregação da rocha, quer preparando o terreno em terraços escalonados (ABREU, 1991). Pode, então, designar-se os solos desta região como Antropossolos, já que o ser humano assumiu um papel decisivo na sua formação, como indicado em classificações europeias. No seu estado natural os solos não permitiriam a instalação da vinha, devido à sua pequena espessura, à dificuldade de penetração das raízes na camada de rocha subjacente e ao deficiente armazenamento de água.

A história e a evolução da RDD demonstram que a construção da sua paisagem baseou-se em fundamentos funcionais e em objetivos operacionais,

cujos resultados cénicos foram uma consequência paralela, ainda que possivelmente a mais apreciada à luz dos valores da sociedade contemporânea, em que a lógica produtivista parece ceder terreno à fruição dos valores estéticos e ambientais (PEDROSA, PEREIRA, 2009). É, no entanto evidente que ao longo de gerações de viticultores, existiu sempre uma preocupação especial com a proteção dos solos à erosão numa relação direta com os declives dos terrenos escolhidos para a plantação da vinha. Exemplos disto são a construção dos socalcos pré-filoxera e tradicionais nas encostas do Douro. Tendo em vista o acima exposto, esta pesquisa pretende demonstrar como ao longo do tempo as mudanças da forma de implantação dos socalcos alteraram a paisagem das vertentes e influenciaram o desencadeamento de processos de instabilização de vertentes, gerando processos de deslizamento e destruição de parcelas importantes das vinhas.

OS SOCALCOS VITIVINÍCOLAS: SUA EVOLUÇÃO E IMPLICAÇÕES NO PERFIL DAS VERTENTES

A viticultura praticada na RDD e designada “de montanha” devido a sua orografia acidentada e aos declives acentuados que se verificam nas suas vertentes, o que tem vindo a implicar diferentes tipos de armação do terreno para a plantação da vinha segundo soluções diversas, de molde a adaptar-se às necessidades de cada momento histórico. Propomos analisar as diferentes técnicas usadas e a sua evolução, assim como as suas principais implicações no perfil das vertentes e nos diferentes processos morfogénéticos que aqui atuam. Para cultivar a vinha nas encostas íngremes e pedregosas do Douro e seus afluentes foi necessário produzir solo e construir terraços (socalcos) amparados, tradicionalmente, por muros de xisto, que se combinam hoje com novas formas de armação da vinha.

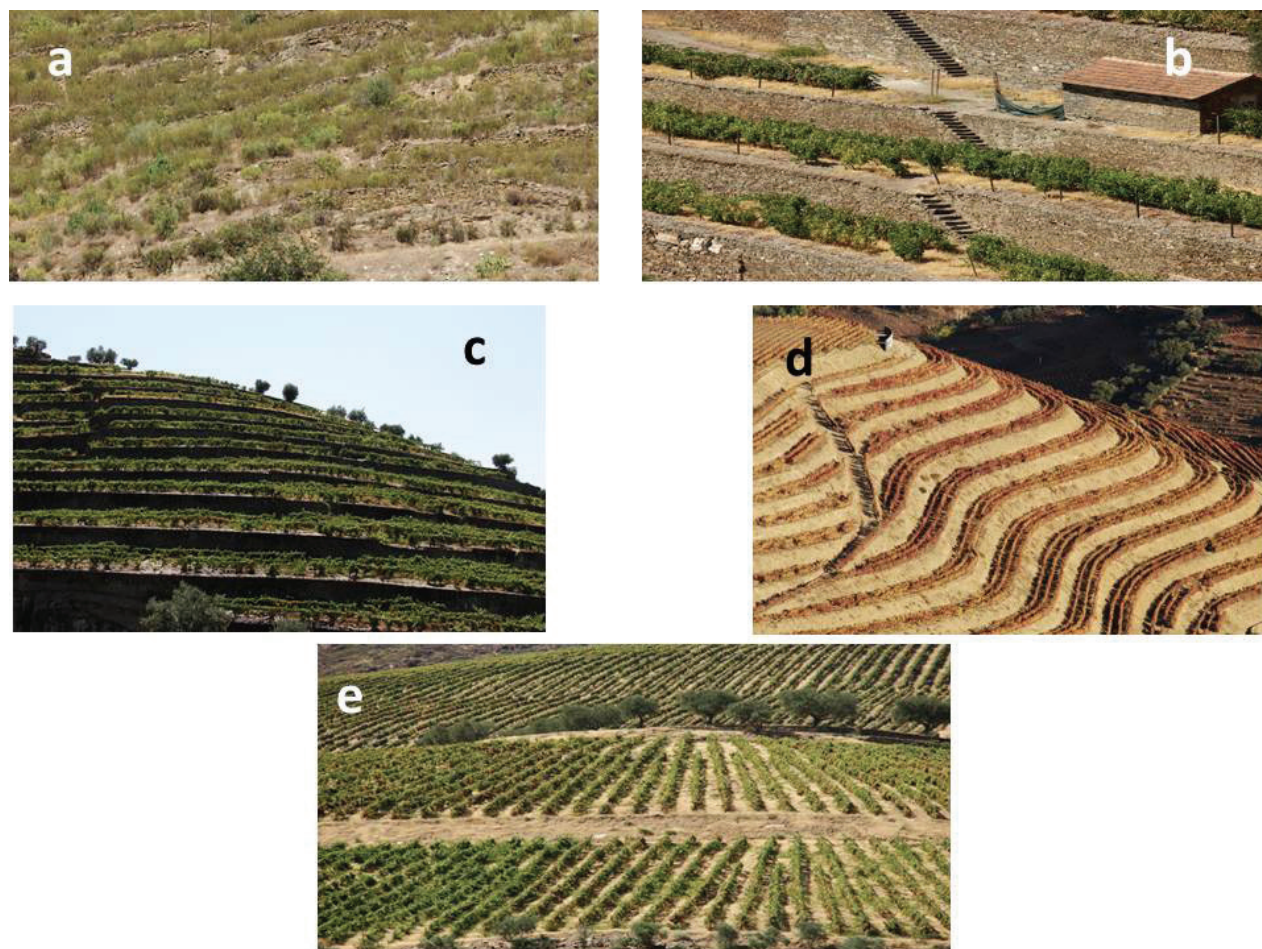
No período pré-filoxérico as vinhas eram plantadas em valeiras, em função das curvas de nível, limitadas inferiormente por pequenas paredes de xisto (Figura 2a). Normalmente estes pequenos socalcos comportavam uma ou duas fileiras de videiras que cresciam livremente, resultando numa baixa densidade de plantação. Os muros que limitavam os terraços apresentavam vantagens de redução da erosão por ação da escorrência durante o período chuvoso também facilitavam a drenagem das águas através dos espaços entre as pedras, retendo apenas a água necessária para uma regular maturação das uvas durante o período seco. No Verão, os raios solares ao serem absorvidos e refletidos pelas pedras de xisto que se encontravam na plataforma dos socalcos por um lado dificultava a perda de água por evaporação e por outro contribuía para o processo de maturação, já que transmitiam calor às uvas (ALMEIDA, 1990). Este sistema de cultura podia ser implantado em áreas de forte declive e, apesar de alterar profundamente o perfil da vertente, não modificava excessivamente o declive geral da mesma (PEDROSA, et. al, 2004).

No período pós-filoxérico, alteraram-se as práticas culturais tendo-se recorrido a novas formas de armação do terreno. As novas vinhas eram constituídas por paredes mais altas, com traçados mais

retilíneos e plataforma mais largos que suportavam várias fiadas de videiras em socalcos que podiam possuir uma plataforma inclinada que acompanhava o declive da vertente.

Neste período procurou-se vertentes de menor declive, onde os trabalhos agrícolas se tornavam menos penosos e, por outro, os espaços entre os muros foi aumentando até à sua quase total eliminação, respeitando assim o declive natural da vertente. Evidentemente que esta evolução não é tão linear como numa primeira análise poderá parecer. O declive natural da vertente condiciona sempre a implantação de uma ou outra forma do sistema. Assim, os socalcos de plataformas longas e quase sem muro de suporte surgem em vertentes de declive mais suave, enquanto que nas de declive elevado (superior a 50%) impera o sistema de terraços, de muros elevados e de plataformas quase sem declive (Figura 2b; 2c).

Figura 2 - Tipo de armação de vinha.



a) socalcos pré-filoxera; b) socalcos tradicionais com plataforma de declive 0°; c) socalcos tradicionais com plataforma inclinada; d) patamares com talude em terra; e) vinha ao alto.

b) Org. dos autores.

No que concerne à modificação do perfil da vertente, o sistema de terraços continua a ser o que mais alterações introduzem, contribuindo também para uma pequena diminuição do declive geral da vertente. A alteração do perfil das vertentes é tanto maior quanto mais próximos se encontrarem os muros, assim como quanto menor for o declive da plataforma dos terraços vitivinícolas. Ao contrário do sistema “pré-filoxera”, em que a distância entre muros não sofria grandes variações de terraço para terraço e o declive da plataforma de plantação se aproximava de 0°, no sistema tradicional tanto a distância entre os muros como o declive dos terraços evidencia grandes oscilações, podendo ir dos 2° a 3° até aos 10° ou mais. Estas características prendem-se, também, com

o declive natural da vertente. Quando esta apresenta um declive forte à forma dos terraços é semelhante aos da época “pré-filoxera”: o espaço entre muros é relativamente pequeno (1,5 m a 2 m) e o declive da plataforma na ordem dos 2° a 3°. Em função do decréscimo do declive natural da vertente, aumenta a distância entre muros e o declive da plataforma do socalco aproxima-se do declive natural da vertente.

No início dos anos setenta do século XX, a seleção de castas, a falta e o aumento do custo de mão-de-obra, bem como, o aumento das exportações exigiram a necessidade modernizar a cultura da vinha, processo que implicou a mecanização de várias fases do processo de produção e que conduziu a novas formas de armação das vinhas. A plantação das vinhas

segundo as curvas de nível foi o primeiro sistema de armação do terreno utilizado com a intenção de permitir a mecanização de certos trabalhos nesta região. A grande diferença entre os dois sistemas é a substituição dos muros por pequenos taludes de terra e na disposição dos bardos com um maior espaçamento de modo que permita a circulação dos tratores. Este tipo de armação do terreno não exige uma grande intervenção no contorno primitivo da encosta, pelo que não se verificam modificações significativas no perfil da vertente nem no seu declive. Contudo, esta técnica só pode ser utilizada em vertentes de declive suave, nunca superiores a 15% (CUNHA 1991), fato que dificulta a sua implementação na RDD, já que, estas vertentes, não são muito comuns.

Em função dos problemas levantados pela plantação das vinhas segundo as curvas de nível, foi introduzida a armação dos terrenos em patamares (Figura 2d). Mesmo em vertentes de declive elevado esta técnica constitui uma alternativa aos casos em que as reduzidas possibilidades de mecanização originariam custos elevados de produção que a solução era o abandono e, nos quais, a perda de área útil tem um significado secundário (BIANCHI de AGUIAR, 1985).

A construção de patamares em vertentes de forte declive (superiores a 40%), com uma plataforma que suportasse mais de duas linhas de cepas, originaria taludes excessivamente altos, levando a maiores perdas de superfície cultivada, à movimentação de uma maior quantidade de terra e à trituração da rocha até maior profundidade, com a conseqüente perda de estabilidade da vertente (MOLDÃO, et al., 1978/79). Um problema que se põe no estabelecimento de patamares é a determinação dos valores limites do declive da encosta. Segundo os cálculos de Bianchi de Aguiar (1985), nas vertentes com declive superior a 40% as plataformas de plantação não deverão ultrapassar os dois metros.

Uma técnica de armação da vinha ainda mais recente é a “vinha ao alto” Aqui o alinhamento dos bardos encontra-se perpendicular às curvas de nível. É uma técnica que praticamente não altera o perfil inicial das vertentes nem o seu declive (Figura 2e). No entanto as inclinações da plataforma de plantação podem ainda ser atenuadas relativamente ao declive inicial, através de uma escavação que reduza a cota a montante da parcela. Desta operação resulta um talude cuja altura depende

do maior ou menor declive inicial da vertente. Esta redução do declive da vertente só tem sentido quando este é bastante acentuado (superior a 40%).

AS FORMAS DE ARMAÇÃO DA VINHA E SUAS IMPLICAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS

Ao longo de várias gerações de viticultores, existiu sempre uma preocupação especial com a proteção dos solos á erosão numa relação direta com os declives dos terrenos escolhidos para a plantação da vinha. Exemplos disto foram a construção dos socalcos pré-filoxera e os ditos tradicionais nas encostas do Douro. Nas décadas mais recentes, a necessidade da mecanização de diversas tarefas vitícolas, ou até apenas o simples desejo de conseguir aumentar a produção á custa de conquista de outros terrenos em vertentes de declive muito forte, sobrepôs-se á preocupação na defesa da erosão. As conseqüências deste fato foram desastrosas para os solos e para a viticultura na RDD verificando-se inúmeros exemplos de investimentos relacionados com a reestruturação das vinhas que foram completamente destruídos pela ação de diversos processos erosivos dos quais se destaca os ravinamentos e movimentos em massa (PEDROSA, 1991, 1993, 1994^a 1994^b; SANTOS, 2000; PEDROSA et al (2001); MAGALHÃES 2003, 2005; PEDROSA, MARTINS 2004; PEDROSA et al, 2004; MARTINS, 2005;). A escolha do sistema de instalação é, portanto um dos principais aspectos a ponderar nas iniciativas de reestruturação da vinha. O sistema a se adotar deverá estar adaptado á inclinação do terreno (diminuindo a largura dos patamares para terrenos mais inclinados), aos riscos de erosão (assegurando um sistema de drenagem superficial eficaz), á dimensão e forma da parcela, bem como às máquinas e equipamentos a utilizar (PEREIRA, 2009).

As novas técnicas de armação de vinha e os processos erosivos acelerados

Todos os sistemas de armação de vinha na RDD produzem alterações nos perfis das vertentes, artificializando-as profundamente numa tentativa de diminuir o declive da vertente e de aproveitar ao máximo as encostas para a prática desta cultura. Por

outro lado todos os solos resultam da movimentação e fragmentação da rocha *in situ*, pelo homem: nos socalcos pré-filoxera e tradicionais resulta diretamente da surribo manual, enquanto nas técnicas mais recentes relaciona-se com a surribo mecanizada que gera movimentações mais profundas e uma trituração da rocha mais eficaz.

Os socalcos pré-filoxera e tradicionais

mostraram-se extremamente eficazes no controle dos processos erosivos nas vertentes já que o agricultor tinha uma forte preocupação em construir sistemas de drenagem eficazes (Figura 3a) que respeitavam as pequenas linhas de água não permanentes nas encostas, mas que na altura de forte precipitação serviam de escoamento à mesma (ABREU, 1991; PEDROSA 1994c; PEDROSA et al, 2004).

Figura 3 - Movimentos em massa em diferentes tipos de armação de vinha



a) fluxo de detritos em vinhas tradicionais; b) fluxo de lama em vinha ao alto; c) deslizamentos e fluxos de detritos em vinha em patamares. Org. do autor.

As técnicas de armação mais recentes são aquelas que trouxeram maiores problemas de erosão à RDD, tendo causado diversas dificuldades econômicas no que se refere à recuperação das áreas degradadas, assim com diversos problemas geoambientais. A construção de patamares, uma das técnicas de maior divulgação na RDD é, sem dúvida aquela que mais contribui para o surgimento de diferentes processos erosivos (PEDRO-

SA, PEDROSA et al 2001; PEDROSA, PEDROSA et al 2004; MARTINS, 2005; MAGALHÃES, 2012). De fato, são frequentes os ravinamentos e, diversos tipos de movimentos em massa que em diversas situações colocam em risco todo o investimento que o viticultor fez para a implantação da vinha (Figura 3b).

Estes processos tornam-se mais violentos se na altura da abertura dos patamares não forem respeitadas

as regras técnicas para a sua execução. Assim a inclinação o talude deverá ter em consideração a largura do patamar e o declive natural da vertente. No entanto, nas plantações mais recentes os taludes construídos possuem sempre declives muito próximos dos limites superiores que os técnicos propõem (CUNHA, 1991), quando não os ultrapassam. Por outro lado, ao construir-se os patamares, é fundamental construir uma rede eficaz de drenagem da água de escorrência, assim como respeitar os locais naturais para o seu escoamento, o que nem sempre acontece. Martins (2005) constatou que num ano de monitorização a erosão hídrica em vinha de patamares mobilizou cerca de 1,81 ton/ha enquanto que em vinha tradicional esses valores ficavam em 0,03 ton/ha.

No que se refere à “*vinha ao alto*” e segundo ROSA (1981) a sua implantação em vertentes com declives que não excedam os 45°, não conduz a grandes problemas de erosão, desde que se tenha em atenção a sua exposição às chuvas dominantes, o efeito de “*mulch*” do material grosseiro (proteção da camada húmica do solo da ação dos agentes erosivos) e o comprimento da parcela. Segundo o mesmo autor, o maior número de problemas erosivos verifica-se nos primeiros anos após a implantação da vinha. Estes resultam, fundamentalmente, da ação de “*splash*” e da deslocação individual de partículas do solo pela ação da água de escorrência que pode levar ao aparecimento de ravinamentos. Num estudo recente Meneses (2011) numa vinha plantada perpendicularmente ao sentido da inclinação da vertente que registou os valores mais elevados de erosão ao comparar com outro tipo de situações de ocupação do solo.

As situações mais graves colocam-se, geralmente ao nível dos patamares mais largos, cujos taludes atingem frequentemente grandes dimensões que associadas aos fortes declives das encostas (> 40°) agrava, por um lado, os diversos tipos de processos erosivos com especial realce para os ravinamentos e movimentos em massa e, por outro, dificulta e onera o controlo da vegetação espontânea que neles se desenvolve. (MAGALHÃES, 2012)

Existem dois tipos de situações relacionadas com a precipitação que podem desencadear diversos tipos de processos erosivos: i) Precipitação relacionada com a passagem da frente polar, situação que ocorre nos meses de Inverno e Primavera; Chuvas de convecção

associadas à depressão de origem térmica que se desenvolve na Península Ibérica, durante os meses de Verão. A primeira situação, relacionada com a passagem da frente polar, pode originar longos períodos de precipitação, ao longo de vários dias, (fig.4) cujo resultado é a saturação dos Antropossolos que se caracterizam por apresentar elevadas percentagens de argila. Esta elevada saturação tem como consequência o aparecimento de movimentos em massa (deslizamentos, fluxo de detritos ou fluxos de lama) que afetam os diferentes tipos de armação da vinha. Por questões de maior fragilidade são os patamares que mais sofrem com este tipo de movimentos (PEDROSA, 1991, 1993; PEDROSA et al, 2004; MARTINS, 2005). No inverno 2001/2002 ocorreram centenas de movimentos em massa nesta região, principalmente no baixo Corgo, mesmo em áreas de vinha tradicional. O maior número ocorreu em área de patamares (PEDROSA, et al 2002), coincidindo a área de ruptura quase sempre com a área de maiores declives da vertentes. Para além da quantidade de precipitação que desencadeou o processo, o não respeito das linhas de água temporárias, a não existência de um sistema de drenagem eficaz e os taludes em terra demasiado altos são os principais fatores que explicam o elevado número de movimentos em massa que ocorreram. Em áreas de vinha ao alto também se verificaram movimentos em massa.

Apesar de no sistema de vinha tradicional existir um cuidado especial com os sistemas de drenagem e o respeito pelas linhas de água, nem sempre isso se verifica, fato que pode levar ao aparecimento deste tipo de movimentos nas vertentes como foi o caso de Ariz. Neste caso a construção dos socalcos tradicionais soterrou uma linha de água cujas infraestruturas anteriores foram postas a descoberta após os movimentos. Isto demonstra que no sistema pré-filoxera, tinha sido construído um sistema de drenagem que foi soterrado posteriormente.

De salientar que os prejuízos económicos e geoambientais foram extremamente elevados. O elevado número de movimentos que ocorreram, tiveram, por exemplo, consequências gravíssimas nas infra-estruturas rodoviárias da região. Os municípios tiveram custos muito elevados para a sua recuperação (Quadro 2), em alguns dos quais, correspondeu há quase totalidade do seu orçamento anual (PEDROSA et. al., 2005; PEDROSA, 2012).

Quadro 2 – Os custos nas vias rodoviárias em alguns municípios da RDD, afetadas por diversos movimentos em massa no Inverno 2000/2001

Município	Custos (euros)	Ajuda Governamental (euros)	Ajuda Governamental (%)
Alijó	638.524,20	349.158,50	54,7
Mesão Frio	2.026.625,10	1.246.994,70	61,5
Murça	1.152.223,10	249.398,90	21,6
Peso da Régua	5.379.582,90	1.496.393,70	27,8
Sabrosa	329.510,90	299.278,70	90,8
Santa Marta de Penaguião	2.154.806,90	1.745.792,60	81,0
Vila Real	4.490.604,30	748.196,80	16,7
Total	16.171.877,50	6.135.214,10	37,9

Org. do autor.

Quanto às implicações das chuvas originadas por convecção durante o Verão nem sempre a sua análise é fácil devido à dificuldade em conseguir valores de precipitação, já que as chuvadas são extremamente concentradas numa área de pequenas dimensões.

Apenas uma situação em que foi possível fazer a medição da quantidade de precipitação, já que existiam três postos meteorológicos na área afetada, que registraram a quantidade de precipitação com intervalos de 15 minutos (PEDROSA, MARTINS, 2004). Na aldeia de Sobreira, a mais afetada, caíram cerca de 60 mm entre as 15h45m a as 16h15m, quantia que seria significativa até mesmo em 24 horas. É importante referir que é provável que esse valor não corresponda à quantidade exata precipitada, pelo fato do pluviômetro ter apenas capacidade para 20 mm 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 de maior intensidade ocorrida no território português.

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 (PEDROSA, MARTINS, 2004).

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 acima, associados, portanto, a grande instabilidade atmosférica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em função das diversas características naturais (precipitação, orografia, geologia.) da RDD que fomos salientando ao longo do trabalho e da introdução das técnicas de armação das vinhas, a escolha do sistema de instalação é, portanto um dos principais aspectos a ponderar nas iniciativas de reestruturação da vinha. O sistema a adoptar deverá estar adaptado à inclinação do terreno (diminuindo a largura dos patamares para terrenos mais inclinados), aos riscos de erosão (assegurando um sistema de drenagem superficial eficaz), à dimensão e forma da parcela, bem como às máquinas e equipamentos a utilizar (PEREIRA, 2009).

O Instituto dos Vinhos do Douro e do Porto, I.P. (MAGALHÃES, 2012), no seu manual de boas práticas vitícolas para a região do Douro salienta as principais consequências decorrentes de uma incorreta programação e execução:

- i) os defeitos de construção na armação das vinhas de encosta, decorrem frequentemente de erros ou insuficiências no delineamento do projeto e ou de falta de acompanhamento no decorrer da sua execução.
- ii) as consequências da erosão traduzem-se através de consequências diversas, muitas vezes associadas: redução da espessura do solo,

em situações onde a erosão por ravinamentos e movimentos em massa é mais acentuada; ravinamentos nos taludes dos patamares ou na vinha ao alto quando as águas de escorrência superficial não são controladas de forma correta; erosão do tipo laminar com arrastamento e ou perda de elementos minerais; deslizamentos de partes do solo provocando aterros em zonas subjacentes por vezes provocando danos nas videiras; aterro de linhas de água e de nascentes ativas ou ocultas.

iii) a desmatação de zonas de cumieira das colinas podem igualmente fragilizar as encostas a jusante, ao dificultarem a infiltração das águas das chuvas, e aumentando o escoamento superficial tendo como consequência o aumento da erosão ravinar.

iv) Deste modo nos últimos anos tem-se incentivado: i) a manutenção e não a reconversão dos socalcos tradicionais, encontrando soluções de adaptação á sua mecanização; ii) criação de regras técnicas para a implantação de novas formas de armação, principalmente a construção de patamares de modo a minimizar o aparecimento dos processos erosivos.

Deste modo, é ao nível da gestão sustentável do uso do solo que é possível atuar 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:

- i) 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. No que se refere ao patamares abandonou-se a plataforma que permitia a plantação de dois bardos, pois implica taludes altos e uma menor consolidação do terrenos (MAGALHÃES, 2003);
- ii) os taludes das vinhas em patamares devem ser protegidos através de vegetação espontânea devidamente controlada, ou mesmo semeada,

de forma a reduzir a ação de certos processos erosivos, como o *splash* ou a ação da escorrência.

iii) os sistemas de drenagem das vinhas devem ser corretamente construídos tendo em conta as características de cada vertente, nomeadamente as de declive. É necessário ter respeito pelas pequenas linhas de água, que funcionam apenas em alturas de precipitação, mas que são essenciais no equilíbrio dinâmico das vertentes.

REFERÊNCIAS

ABREU, Nuno M. C. - *Quelques notes sur la technique de production du vin du Porto*. ADVID, Peso da Régua, 1991.

ALMEIDA, J. Rosa N. Vitivinicultura Duriense: Contributo para uma actualização. *Observatório*, Revista do sector de acção cultural da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, Vila Nova de Gaia, pp. 17-30, 1990.

BATEIRA, C. V. de M. Geometria dos terraços agrícolas e modelação da instabilidade de vertentes (Vale do Douro – Portugal). *GEOUSP: Espaço e Tempo* (Online), São Paulo, v. 19, n. 2, pp. 262-283, nov. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2015.102781>

BIANCHI-DE-AGUIAR, F. *O terraceamento em viticultura*. Tradução das conclusões de MICHALSKY, DFER, UTAD, Vila Real, 1985.

CUNHA, M. C. *Contribuição para a determinação dos custos de implantação de vinha na Região Demarcada do Douro*, ADVID, Peso da Régua, 1991.

FERREIRA, H. *O Clima de Portugal. A Região Demarcada do Douro*. Fasc. XV. Serviço METEOROLÓGICO Nacional. Lisboa, 1965.

FONSECA, A. M. et. al. - *O vinho do Porto: Notas sobre a sua história, produção e tecnologia*. Instituto do Vinho do Porto, Porto, 4ª edição, 1991.

- JONES, G. *Uma Avaliação do Clima para a Região Demarcada do Douro: Uma análise das condições climáticas do passado, presente e futuro para a produção de vinho*. ADVID, 2013.
- MAGALHÃES, A. J. T. Controlo da Erosão em Vinhas de Encosta. O Exemplo do Douro. *Simpósio Vitivinícola do Norte de Portugal – Vairão*, Abril de 2005. Disponível em: <http://svnp2005.no.sapo.pt/textos/textos/erosao_em_vinhas.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2013.
- MAGALHÃES, A. J. T. Plantação de uma vinha no Douro. Comunicação no *Seminário “Instalação da Vinha”* Universidade de Trás-os-Montes e Alto-Douro, 6 de Novembro de 2003. 9p. Disponível em: <<http://home.utad.pt/~fsantos/pub-fas/TozeMagalhaes.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2013.
- MAGALHÃES, N. *Manual de boas práticas vitícolas na Região Demarcada do Douro*. Projeto “SUVI-DUR”/POCTEP-EU. IVDP, 2012.
- MARTINS, M. D. A. R. *Processos de erosão acelerada na Região Demarcada do Douro*. 2005, 197 f. Dissertação (Gestão de Riscos Naturais em Geografia), FLUP, Porto, 2005.
- MENESES, B. M. do C. S. *Erosão Hídrica do Solo. Caso de Estudo do Concelho de Tarouca*. 2011, 119 f. Dissertação (Gestão do Território) Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, FCSH, Universidade Nova de Lisboa, 2011.
- MOLDÃO, A. et al. *A mecanização da cultura da vinha na RDD*. ISA, Lisboa, 1978/79.
- PEDROSA, A. S. *Serra do Marão: Estudo de geomorfologia*. Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto, 1993.
- PEDROSA, A. S. A dinâmica geomorfológica das vertentes e suas implicações nas infraestruturas rodoviárias: alguns exemplos no Norte de Portugal. *Geografia Ensino & Pesquisa*, v. 16, n.1, pp. 55-70, 2012.
- PEDROSA, A. S. As atividades humanas e os processos morfológicos. O exemplo da Serra do Marão, *Territorium*, n.1, pp. 23-34, 1994^b.
- PEDROSA, A. S. Contributo para o conhecimento da dinâmica geomorfológica das serras do Norte de Portugal. O exemplo da serra do Marão, *Rurália III*, Arouca, pp. 69-90, 1994^a.
- PEDROSA, A. S. As diferentes técnicas de cultura da vinha e suas implicações na evolução das vertentes, *Rurália IV*, Arouca, pp. 77-98, 1994^c.
- PEDROSA, A. S. Consequências de situações meteorológicas anormais: Breve reflexão, *Geografia - Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto*, I série, Vol. VII, Porto, pp. 41-55, 1991.
- PEDROSA, A. S., et al. J. Movimentos em massa: exemplos ocorridos no Norte de Portugal. *Revista Técnica e Formativa da Escola Nacional de Bombeiros*, Ano 5, n° 17, pp. 25-39, 2002.
- PEDROSA, A.; MARTINS, M. R.; PEDROSA, F. T. Processos de erosão acelerada na Região Demarcada do Douro: um património em risco. In: *Actas do 2º Encontro Internacional: História da vinha e do vinho no vale do Douro*, Estudos Documentos 17, Porto, Vila Real, Régua, S. João da Pesqueira, Instituto dos Vinhos do Douro e Porto, Universidade do Porto, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Outubro, pp. 213-235, 2004.
- PEDROSA, A. S.; MARTINS, M. Precipitações extremas na região Demarcada do Douro. *Douro - Estudos Documentos 17*, In: *Actas do 2º Encontro Internacional: História da vinha e do vinho no vale do Douro*, Estudos Documentos 17, Porto, Vila Real, Régua, S. João da Pesqueira, Instituto dos Vinhos do Douro e Porto, Universidade do Porto, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Outubro, pp. 195-212, 2004.
- PEDROSA, A. S.; PEREIRA, A. A história dos territórios durienses inscrita na paisagem: Um recurso produtivo, turístico e de geomarketing, in *Turismo. I Jornadas Internacionais sobre Enoturismo e Turismo em espaço Rural*, GEHVID, ISMAI, Maia, pp. 37-75, 2009.

PEREIRA, C. *Reestruturar a vinha na Região Demarcada do Douro*. Centro de Estudos Vitivinícolas do Douro / Núcleo de Vitivinicultura. Peso da Régua, 2009.

ROSA, C. Relatório preliminar dos talhões de erosão em cultura da vinha na Quinta de St^a Bárbara, *Jornadas Vinorde/81*, Vila Real, 1981.

SANTOS, F. A mecanização das vinhas de encosta. 2^a *Jornadas Nacionais de Mecanização Agrária*. Escola Superior Agrária de Santarém, pp.65-73, 2000. Disponível em : <<http://home.utad.pt/~fsantos/pub-fas/Santarem001109.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2013.

SOUSA, M. Litoestratigrafia e estrutura do Complexo Xisto-Grauváquico Ante-Ordovícico- Grupo do Douro (nordeste de Portugal). Tese de doutoramento, Univ. Coimbra, 1982.