



COMISSÃO NACIONAL DO TERRITÓRIO

Exma. Senhora
Dr.^a Ana Isabel Marrana
Chefe de Gabinete da Senhora Secretária de
Estado do Ordenamento do Território e da
Conservação da Natureza
Rua de "O Seculo", N.º 51- 2.º
1200-433 LISBOA

DGT
S-DGT/2017/914
20-02-2017

Nossa ref^a/Our ref.:
CNT/Proc^o

Sua ref^a/Your ref.:

Of. n.º:39/CNT/2017
20-02-2017

Assunto/Subject:

Pedido de ponderação sobre os novos critérios de delimitação da REN em sede de CNT.

Em resposta ao solicitado pela Exma. Senhora SEOTCN comunicado por correio electrónico à DGT a 18 de janeiro de 2017, com referência ao assunto em epígrafe, junto se enviam, em anexo, os contributos e recomendações da Comissão Nacional do Território, bem como a Recomendação Técnica aprovada na 5.ª reunião ordinária do órgão, relativa à delimitação das Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo.

Com os melhores cumprimentos,

A Presidente da CNT

Fernanda do Carmo

(Fernanda do Carmo)

Anexo 1: Ponderação da CNT quanto à necessidade de alterar os critérios ou as metodologias constantes do quadro legal vigente da REN

Anexo 1: Recomendação Técnica da CNT - Delimitação das Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo

Anexo 1 - Ponderação da CNT quanto à necessidade de alterar os critérios ou as metodologias constantes do quadro legal vigente da REN

1. Enquadramento

Por determinação da Senhora Secretária de Estado do Ordenamento do Território e da Conservação da Natureza, em 18 de janeiro de 2017, foi solicitado à Comissão Nacional do Território (CNT) que ponderasse a necessidade de alterar os critérios ou as metodologias constantes do quadro legal vigente, aplicável à Reserva Ecológica Nacional, estabelecendo o prazo de 1 mês para o envio dos contributos e recomendações daí resultantes.

No sentido da resposta ao determinado, o Grupo de Trabalho da REN (GT REN), constituído no âmbito da CNT, preparou uma síntese das análises que tem vindo a efetuar no âmbito da avaliação das metodologias e critérios de delimitação da REN estabelecidos pelo quadro legal vigente.

2. Ponto de situação

Na presente data, o trabalho de avaliação efetuado pela CNT não abrange a totalidade dos sistemas da REN, apresentando o seguinte ponto de situação:

Foram analisadas as tipologias de:

- Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo;
- Áreas de Instabilidade de Vertentes;
- Áreas de Proteção do Litoral;
- Áreas Estratégicas de Proteção e Recarga de Aquíferos.

Faltam analisar as tipologias de:

- Cursos de água e respetivos leitos e margens;
- Lagoas, lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção;
- Albufeiras, respetivos leitos, margens e faixas de proteção;
- Zonas Adjacentes;
- Zonas Ameaçadas pelo Mar;

- Zonas Ameaçadas pelas Cheias

As tipologias analisadas correspondem às que, à partida, se identificaram como mais problemáticas, seja pela complexidade das metodologias estabelecidas pelas OENR e exigências de interpretação, seja pela existência de reconhecidas falhas de disponibilidade de informação adequada às necessidades.

Prevê-se a conclusão dos trabalhos de avaliação em meados de abril de 2017.

3. Conclusões e recomendações da CNT

Recomenda a CNT, tendo em conta a discussão do assunto na 7ª reunião ordinária do órgão:

- A continuidade dos trabalhos do GT REN, efetuando a análise da aplicação das restantes tipologias que ainda não foram discutidas, onde se incluem: Cursos de água e respetivos leitos e margens; Lagoas, lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção; Albufeiras que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, com os respetivos leitos, margens e faixas de proteção; Zonas Adjacentes; Zonas Ameaçadas pelo Mar; Zonas Ameaçadas pelas Cheias, incluindo conclusão final dos trabalhos relativos às Áreas Estratégicas de Proteção e Recarga de Aquíferos;
- A alteração das OENR com o objetivo de acolher as recomendações do GT REN, constantes da coluna “deliberação” da CNT, nos termos do quadro abaixo, bem como integrar no Decreto-Lei n.º239/2012 de 2 de novembro, as adaptações ao quadro de usos e ações compatíveis, tendo em conta a proposta de subdivisão das dunas costeiras em duas áreas distintas, uma vez que a mesma seja aprovada;
- A aplicação das recomendações aprovadas pela CNT, em resultado das soluções entretanto discutidas no GT REN, no âmbito do acompanhamento dos processos de elaboração das REN.

4. Ponderação efetuada no âmbito da avaliação do atual regime jurídico da REN

Tipologia	Problema	Soluções Possíveis	Deliberação
AEREHS	<ul style="list-style-type: none"> • O cálculo do C (fator relativo à ocupação do solo) revela-se de difícil obtenção face à mutabilidade do uso do solo; • Para o cálculo do P (fator antrópico) não há informação que permita traduzir heterogeneidade dos territórios; • O SDR (Razão de Cedência dos Sedimentos) não se afigura pertinente para a identificação das AEREHS • O Mapa de Erosividade da Precipitação (R) encontra-se em unidades que não são as do SI; • Da interpretação do disposto nas OENR pode inferir-se que, para efeitos de integração na REN, só devem ser consideradas as áreas de "elevada" ($\geq 55 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$) perda específica de solo. 	<p>No âmbito da Recomendação Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerar o valor de C igual a 1; • Considerar o valor de P igual a 1; • Não utilizar o SDR no cálculo na fórmula de cálculo do valor da perda específica de solo; • Promover a alteração das unidades constantes no Mapa de Erosividade da Precipitação (R); • Considerar também as áreas classificadas como "média" (entre 25 e 55 t ha⁻¹ ano⁻¹) perda específica de solo para efeitos de integração na REN, admitindo a possibilidade de, em função da informação técnica disponível e desde que devidamente fundamentado, poderem ser integradas na REN, áreas com valor inferior de perda específica do solo, atentas as suas características. 	<ul style="list-style-type: none"> • Continuar a aplicar a recomendação técnica sobre as AEREHS, resultante dos trabalhos do GT REN. • Considerar as propostas constantes da recomendação técnica, cujo conteúdo mereceu a concordância dos membros CNT, no âmbito de uma eventual alteração às OENR.
AIV	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de situações pontuais em que, pela inexistência de registos de ocorrências, torna-se inviável a aplicação da fórmula prevista nas OENR. • Evidências de dificuldades de obtenção e identificação de registos por parte das equipas que elaboram a delimitação destas áreas; • Dificuldade por parte das CCDR em validar os resultados apresentados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adotar um método heurístico no caso da inexistência de registos; • Promover a formação a técnicos especializados na identificação de ocorrências; • Ponderar a elaboração de um inventário de registos de ocorrências a nível nacional; 	<ul style="list-style-type: none"> • Confirmar um método heurístico como solução alternativa à aplicação do método do valor informativo, caso se comprove a impossibilidade da sua aplicação, face à ausência de registo, adaptado às diferentes realidades regionais. Incluir a referência ao método numa eventual alteração das OENR.

Tipologia	Problema	Soluções Possíveis	Deliberação
APL	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldades na interpretação de conceitos e de obtenção de informação; • Dificuldades de integração das componentes: de risco, geológicas e cénicas e desarticulação com conceitos e critérios da definição das faixas de salvaguarda em litoral de arriba dos POC. • Indisponibilidade de informação (batimétricas dos 8, 16 e 30 metros). 	<ul style="list-style-type: none"> • Clarificação de conceitos, indicação e disponibilização de fontes de informação; • Maior ligação com as faixas de salvaguarda em litoral de arriba dos POC. • Disponibilização das batimétricas dos 8, 16 e 30 metros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Articular a delimitação das APL no âmbito da REN com a delimitação destes sistemas no âmbito dos POC.
Dunas Costeiras e Fósseis	<ul style="list-style-type: none"> • Divergências quanto à interpretação dos critérios para delimitação desta tipologia, bem como da sua aplicação prática; • Existência de um único quadro de ações compatíveis, desadequando das características distintas das áreas incluídas nesta tipologia; 	<ul style="list-style-type: none"> • Esclarecer a interpretação a adotar na aplicação da metodologia; • Ponderar a eventual subdivisão das dunas costeiras em duas classes, a aplicar aos processos em curso. • Estabilizar um quadro de ações compatíveis associado às duas subclasses de dunas costeiras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Confirmar a aplicação da subdivisão das duas áreas distintas (a título de informação) nos processos de delimitação da REN. • Integrar numa eventual de alteração das OENR e do Decreto-Lei n.º239/2012 de 2 de novembro, o critério, já discutido no GT REN, para subdivisão daquela tipologia em duas áreas distintas, associado a um quadro de usos e ações compatíveis específico para cada uma das áreas em questão (quadro que se encontra em discussão pelo GT REN).
AEPR	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenças significativas na qualidade da informação disponível por região hidrográfica; • Dificil obtenção de dados; • Desadequação do índice previsto na OENR face ao índice de recarga efetiva utilizado nos recentes instrumentos de gestão de bacias hidrográficas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ponderar quanto à alteração do método previsto nas OENR, em articulação com os instrumentos de gestão de bacias hidrográficas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Confirmar a possibilidade da existência de variantes da metodologia, em função da informação disponível e os trabalhos em desenvolvimento pela APA/ARH. • Incluir as respetivas propostas resultantes deste trabalho numa eventual alteração das OENR.



Recomendação Técnica

Delimitação das Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo

A Resolução do Conselho de Ministros (RCM) nº 81/2012, de 3 de outubro, retificada pela Declaração de retificação nº 71/2012, de 30 de novembro, aprova as Orientações Estratégicas de âmbito Nacional e Regional (OENR) para a delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN) a nível municipal previstas nos artigos 5.º, 7.º e 8.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 3 de outubro (RJREN).

A aplicação das metodologias de delimitação constantes das OENR tem, nalguns casos, suscitado algumas dúvidas e gerado dificuldades. No caso das Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo (AEREHS) essas dificuldades ocorrem sobretudo ao nível dos parâmetros considerados na equação para o cálculo da perda de solo, bem como dos limiares associados à classificação qualitativa do risco de Perda de Solo.

Considerando as funções que lhe estão cometidas pelo número 3 do artigo 184.º do Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, a CNT elaborou a seguinte recomendação técnica que visa apoiar a interpretação das OENR na delimitação desta tipologia REN.

As AEREHS são as que, devido às suas características de solo e de declive, estão sujeitas à perda excessiva de solo por ação do escoamento superficial, pelo que a avaliação da suscetibilidade à erosão hídrica do solo deverá ser feita com base nas variáveis físicas (erosão potencial), como a intensidade da precipitação, erodibilidade dos solos, comprimento e declive das vertentes.

A delimitação das áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo apoia-se na **identificação da erosão potencial do solo**, através da aplicação da Equação Universal de Perda do Solo (EUPS), adaptada a Portugal continental e à unidade de gestão bacia hidrográfica, e resulta do cálculo da **perda de solo específico (Pse)** de acordo com a seguinte expressão:

$$(Pse) = SDR \times A$$

Em que:

SDR – é a Razão de Cedência dos Sedimentos (adimensional),

A – é a Erosão Específica do Solo ($t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$).

Para a identificação da erosão potencial do solo recomenda-se a utilização de Modelos Digitais do Terreno (MDT) com pixéis de 5 m ou 10 m de lado.



Cálculo da erosão específica do solo (A)

A estimativa da erosão específica do Solo (A) é calculada pela aplicação da Equação Universal de Perda do Solo (EUPS), de acordo com a seguinte expressão:

$$A=2,24 R K L S C P$$

Em que:

A - é dado em ($t ha^{-1} ano^{-1}$);

2,24 - é uma constante que visa a conversão das unidades anglo-saxónicas para o Sistema Internacional (SI), do fator de erosividade da precipitação (R);

R - é o fator de erosividade da precipitação cujos valores constam do cartograma Erosividade da Precipitação (449 postos 50.8 mm). Os dados geográficos em formato vetorial estão disponíveis no Sistema Nacional de Informação do Ambiente (SNIAmb) através do seguinte endereço <http://sniamb.apambiente.pt/Home/Default.htm>, selecionando os seguintes temas no sítio eletrónico do SNIAmb: Atlas > Atlas da Água > Elementos Meteorológicos > Factor de erosividade da precipitação – R (449 postos 50.8 mm). Este fator é atualmente dado em unidades anglo-saxónicas (*ton americanas pé acre⁻¹*). Se as unidades utilizadas forem no Sistema Internacional ($MJ mm ha^{-1} h^{-1} ano^{-1}$), a constante de conversão 2,24 não é necessária, devendo ser considerada a mesma precipitação de 50,8 mm.

K - é o fator relativo à erodibilidade do solo, cujos valores estão disponíveis em snirh.pt/snirh/download/relatorios/factorC_K.pdf (Diretrizes para a Aplicação da Equação Universal da Perda de Solos em SIG, Pimenta, 1999). Os valores a utilizar deverão ser os que constam do quadro que está em anexo ao artigo (páginas 10 a 12), em unidades do SI ($t h ha MJ^{-1} ha^{-1} mm^{-1}$). Caso o tipo de solo em causa não conste no quadro referido, recomenda-se a consulta do quadro 4 (página 8 do mesmo documento) e que faz a correspondência entre a classificação da Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) e do SROA.

No caso dos solos cuja erodibilidade não esteja determinada, pode recorrer-se a outros estudos tecnicamente sustentados ou estimar o valor por analogia, a qual apenas deverá ocorrer após a verificação dos dois quadros anteriormente mencionados e se comprovada a inexistência de outros estudos.

Quando uma mancha integra mais do que um tipo de solo, o seu valor de erodibilidade deve corresponder à média ponderada dos valores respeitantes a cada um dos solos.

Para a identificação dos solos deve recorrer-se à carta de solos de Portugal à escala 1:25000, do SROA, as quais poderão ser solicitadas nos endereços:

- <http://www.dgadr.mamaot.pt/cartografia/cartas-solos-cap-uso-analogico>,
- <http://www.dgadr.mamaot.pt/cartografia/cartas-solos-cap-uso-digital>.

Para as zonas com aptidão agrícola:

- Entre Douro e Minho, existe cartografia em suporte analógico na escala 1:100000 e em suporte digital às escalas 1:100000 e 1:25000;
- Beira Interior, existe cartografia em formato vetorial na escala 1:100000, disponível em <http://www.dgadr.mamaot.pt/cartografia/cartas-solos-cap-uso-digital>.

Para o Nordeste Transmontano existe cartografia em suporte analógico, da responsabilidade da UTAD (1:100000), existindo, também, uma versão convertidas para suporte digital.

Na ausência de cartografia poderá recorrer-se:

- À digitalização da cartografia que existe em suporte analógico na Direção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Regional (DGADR), designadamente os “Esboços de Ordenamento Agrário”;
- Ao trabalho realizado pelo Joint Research Center (JRC) sobre o K para a Europa (resolução 500 metros), disponível em unidades do SI, no endereço <http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/themes/soil-erodibility-europe>.

LS – é o fator topográfico que exprime a importância conjugada do comprimento da encosta (L) e do seu declive (S). É um fator adimensional determinado ou pela expressão:

$$LS = \left(\frac{\lambda}{72,6} \right)^m (65,41 \sin^2 \theta + 4,56 \sin \theta + 0,065)$$

Em que:

λ – é o comprimento do desnível, em pés. Caso o valor seja dado em metros, utiliza-se a expressão: $\lambda/22,3$

θ – é o ângulo associado à inclinação do desnível, em radianos;

m – é um coeficiente dependente do declive que assume os seguintes valores:

Declive (s)	M
$S \geq 5\%$	0,54
$3\% \leq S < 5\%$	0,40
$1\% \leq S < 3\%$	0,30
$S < 1\%$	0,20

A determinação do comprimento da encosta através do Mapa do Sentido dos Fluxos tem que ser aferida em função do comprimento máximo da encosta verificada no território. Assim,



obtido o valor do comprimento máximo da encosta existente no concelho e calculado o número de pixéis correspondente, deve aplicar-se uma condição que estabeleça este valor como o valor máximo de pixéis a considerar para efeitos de cálculo.

Tal correção torna-se necessária para minimizar o erro associado a este parâmetro, uma vez que o fluxo acumulado dá, apenas, a noção dos pixéis acumulados e não do comprimento real da vertente. Assim, ao aplicar-se esta condição, não são contabilizadas as áreas de fundos de vale que apresentam os maiores valores de acumulação, ao refletirem a acumulação do fluxo de todo o sector a montante.

O LS pode, ainda, ser determinado através de ferramenta disponível em Sistema de Informação Geográfica (SIG), recomendando-se, a título de exemplo, o recurso ao modelo desenvolvido por Mitasova¹.

Este parâmetro pode também ser obtido a partir do trabalho realizado pelo JRC sobre o LS para a Europa (resolução de 25 metros), disponível em <http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/themes/slope-length-and-steepness-factor-ls-factor>.

C – é o fator relativo à ocupação do solo

Para efeitos de delimitação da REN, a aplicação deste fator ao território municipal apresenta limitações, podendo não traduzir a mutabilidade relacionada com as alterações ao uso e ocupação do solo nos valores finais da erosão específica do solo. Assim, e por forma a assumir um carácter preventivo, pode considerar-se o valor de C constante e igual a 1.

P- é o fator antrópico

Também a aplicação deste fator ao território municipal apresenta fortes limitações, não havendo informação disponível que permita traduzir a sua heterogeneidade nos territórios municipais. Por outro lado, a aplicação da metodologia tem demonstrado que a consideração deste fator distorce os valores da erosão potencial que se pretende avaliar, desfasando-os da realidade. Assim, por forma a assumir um carácter preventivo, deve utilizar-se no fator P o valor de 1.

Razão de Cedência dos Sedimentos (SDR),

Expressa em %, é definida por:

$$SDR=0,332Ab^{-0,2236}$$

Ab – é a área de drenagem (km²), calculada a partir do Mapa do Sentido dos Fluxos.

¹ Mitasova, H. M. Hofierka, J.; Zlocha, M.; Iverson, R. (1996)–“Modelling Topographic Potential for Erosion and deposition using GIS”. In International Journal of Geographical Information Systems, 10(59), pp. 629-641.



COMISSÃO NACIONAL DO TERRITÓRIO

Corresponde à bacia do pixel, sendo o seu valor determinado pelo produto entre a área do pixel e o número de pixéis em que houve acumulação de sedimentos que são drenados desde o sector mais a montante.

Deve ter em conta a área da bacia pertencente à vertente do concelho adjacente, como forma de garantir a continuidade territorial desta tipologia de áreas da REN. Isto é, para efeito do cálculo da área do pixel, a topografia utilizada para o concelho poderá ser complementada com outra fonte de informação que abranja o concelho limítrofe, como por exemplo, o modelo digital do terreno proveniente do satélite Aster, com resolução de 30 m.

O valor de SDR varia entre 0 e 1, devendo assumir o valor 1 sempre que resulte um valor superior.

Apoiando-se a delimitação das AEREHS na identificação da erosão potencial do solo, concluiu-se que o cálculo do SDR utilizado para a estimativa dos volumes de sedimentos gerados numa bacia e que são transportados para jusante (mais especificamente, cálculo dos sedimentos que podem “deixar” a bacia), embora seja essencial na gestão de infraestruturas hidráulicas, não é pertinente para a delimitação daquelas áreas. Assim, para efeitos de delimitação das AEREHS a integrar na REN e na prossecução dos objetivos que se pretendem atingir com a delimitação destas áreas, considera-se que o fator SDR não deve ser utilizado.

Avaliação qualitativa da perda de solo associada a um risco de erosão hídrica para efeitos de integração das áreas na Reserva Ecológica Nacional

A Comissão Nacional da Reserva Ecológica Nacional emitiu uma recomendação em 28.05.2015 no sentido de ser realizada *“a calibração do modelo de identificação das AEREHS quanto aos limiares de classificação de risco (...) tendo em consideração a melhor informação disponível e as conclusões de trabalhos científicos e técnicos recentes e relevantes que apontam para a adoção de limiares de definição das áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo abaixo do valor de $Pse \geq 55 \text{ ton/ha.ano}$, de forma a conseguir-se uma maior aderência das áreas integradas na REN às características do território, conforme previsto nas OENR”*.

A título de exemplo, em Verheijen *et al*², consideram-se a taxas de erosão do solo atual na Europa referenciadas no quando seguinte, tendo em conta uma taxa tolerável $< 1.0 \text{ t ha}^{-1}\text{yr}^{-1}$.

² Verheijen, F. G. A., R. J. A. Jones, R. J. Rickson & C. J. Smith (2009) Tolerable versus actual soil erosion rates in Europe, in *Earth-Science Reviews* 94: (1-4): 23-38.

Tipo de erosão	Taxas médias	Taxas máximas	Nota	Fatores médios
Laminar por córregos	0,1-8,8	23,4		Uso e coberto do solo, declive
Em ravinas	na	455		Clima, uso solo
Pelo vento	0,1-2,0	15		Tipo e coberto do solo, clima
Por lavoura	3,0-9,0	na		Manejo do solo
De encosta	na	454		Manejo do solo
Engenharia de colheita	1,3-19,0	na	Por variedade de cultivo	Tipo de cultura, humidade solo
Erosão média cumulativa em agricultura com lavoura	3,0 - 10,0	na	Apenas lavoura	
	3,2 - 19,8		Chuva + vento + lavoura	
	4,5 - 38,8		Chuva +vento +lavoura + colheita	

Por sua vez, em Figueiredo & Fonseca³ recomenda-se que a tolerância admissível para a perda de solo seja de 10 t para os solos profundos ou rocha mãe não consolidada e de 2 t para os solos delgados ou de rocha mãe dura.

Também a nível europeu, Panagos *et al.*⁴ desenvolveu uma nova cartografia do risco de erosão hídrica dos solos em toda a União Europeia, referenciada a um pixel de 100 x 100 metros (1 ha) e com base numa aplicação metodológica a que se designou por RUSLE 2015. Em tal contexto, Jones⁵ propõe os seguintes limiares para a suscetibilidade erosão hídrica: baixa <2 t ha⁻¹ yr⁻¹; média: 2 a 5 t ha⁻¹ yr⁻¹ e elevada: >5 t ha⁻¹ yr⁻¹.

Neste enquadramento, tendo por base as OENR, recomenda-se que para efeitos de integração na REN sejam consideradas as áreas de “elevada” (>= 55 t ha⁻¹ ano⁻¹) e “média” (entre 25 e 55 t ha⁻¹ ano⁻¹) perda específica de solo, sem prejuízo de, em função da informação técnica disponível e desde que devidamente fundamentado, poderem ser integradas na REN áreas com valor inferior de perda específica do solo, atentas as suas características próprias.

3

Figueiredo T.; Fonseca, F. (2009) Soil conservation measures: classification and description, in Evelpidou, N. ; Figueiredo, T. de (eds.) *Soil Protection in Sloping Mediterranean Agri-Environments: Lectures and exercise: 77-85.*

⁴ Panagos, Panos, et al. The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. In *Environmental Science & Policy* 54 (2015): 438-447.

⁵ Erwin Jones (com. inedit) 2016, *An overview of soil threats in the EU – Working document v.0. Ad hoc report to DG Environment Soil Expert Group, April 2016, Securing Soil as Natural Capital Work Package. Land Resource Management Unit – Joint Research Centre.*