| **Parâmetros constantes da fórmula** | **Problemas detetados** | **Solução Proposta** |
| --- | --- | --- |
| **SDR –** razão de cedência de sedimentos  SDR=0,332Ab-0,2236 | 1 - A utilização deste fator considera que a “recarga” de sedimentos conduz de imediato à formação de solo, assumindo que se há uma parte do solo que se perde, há de imediato solo que se ganha, o que muitas vezes não corresponde à realidade.  2 - Por outro lado a consideração deste fator parte do princípio que as zonas mais a jusante (que recebem, segundo este critério, mais sedimentos) sejam menos afetadas pela erosão, o que não corresponde necessariamente à realidade, pois nestes locais a velocidade de escoamento pode atingir valores superiores e haver menor atrito, levando a uma perda de solos inclusivamente maior.  3- Não é explicado como se encontra o valor da área de drenagem (Ab), utilizado no cálculo da Razão de Cedência de Sedimentos (SDR).  A fórmula usada na legislação para o SDR não está adaptada à escala que é utilizada para a delimitação da REN. Por exemplo, quando se obtêm valores do SDR forem superiores a 1 está a subverter o significado e neste caso tem que haver uma classificação. | 1 e 2 – Considerar SDR=1  3 - O Ab é calculado a partir do Mapa do Sentido dos Fluxos e corresponde ao valor da área de drenagem, em Km2. A área de drenagem corresponde à bacia do pixel: o seu valor, para cada pixel, é determinado pelo produto entre: o número de pixéis / células acumulado x o valor da área, desde o setor mais a montante que drenam para o pixel. (GM CCDR LVT) |
| **R** - erosividade da precipitação | 1 - Os valores para o cálculo de R constantes do mapa de isoerodentes, disponível no portal SNIRH, estão em unidades americanas (ton[americanas].pé/acre). É sempre necessário proceder à sua conversão sendo mais um fator de entropia no cálculo do resultado. Na EUPS, a utilização da constante 2,24 destina-se a converter as unidades do valor de R para o Sistema Internacional \*(t/ha.ano). No entanto, esta constante também está a multiplicar pelo valor de K, cujos valores estão no Sistema Inglês (MJ/mm/ha/anos), o que não devia acontecer.  2 - As unidades do mapa isoerodentes da APA não são as ideais para a realidade nacional, uma vez que as unidades de prática comum são as do Sistema Internacional \*(baseado no sistema métrico).  3 - O mapa de isoerodentes da APA utiliza valores médios de R, que nem sempre traduzem a realidade específica de um determinado território  4 – O mapa de isoerodentes da APA reporta-se a 2003 e poderá, em alguns casos, não refletir a realidade. | 1 - Retirar o 2,24 e converter todas as unidades para o Sistema Internacional \*ou aplicar a constante 2,24 apenas ao fator R, quando este esteja em unidades americanas.  1,2,34 -  2, 3 - Havendo informação mais precisa , ou caso a CM entenda aprofundar o estudo, para algumas áreas geográficas a mesma deverá ser usada sempre que possível.  4 –A APA deverá proceder à atualização do mapa de isoerodentes. |
| **K** - erodibilidade do solo  Sistema Inglês (MJ/mm/ha/anos)  Sistema Internacional (t/ha.ano) | 1 - Nem todo o país está coberto pela carta de solos S.R.O.A à escala 1:25.000. Na ausência desta carta são utilizadas outras cartas (quais? Xxxx), cujas escalas e classificações nem sempre se relevam adequadas a uma delimitação que é feita à escala municipal.  2 – As OENR remetem para o artigo de Pimenta,1999 que integra dois quadros com a correspondência entre a classificação da F.A.O. e a classificação da S.R.O.A. No referido artigo existem dois quadros com valores de K. No quadro 4 (página 8), o valor de k está em unidades do Sistema Inglês, ainda que a coluna não o refira. No quadro que consta do anexo ao artigo (páginas 10 a 12), o K é apresentado em unidades do S.I e métricas, as quais, tal como a fórmula está apresentada, não podem ser multiplicadas diretamente por R do SNIRH, que está em unidades americanas. Paralelamente a constante de 2,24 visa converter o R para o Sistema Internacional, e não o K.  3 - O grau de precisão com que são propostos os modelos de risco de erosão (células de 10 metros) não são compatíveis com a informação da classificação do solo, alguma da qual desatualizada. | 1 – Na ausência de carta de solos à escala 1:25 000 pode utilizar-se a cartografia da JRC (Joint Reserach Center) .  2 – Retirar o 2,24 e converter todas as unidades para o Sistema Internacional ou aplicar a constante 2,24 apenas ao fator R, quando este esteja em unidades americanas.  Outras soluções:  Quando uma mancha de território integra mais do que um tipo de solo, o seu valor de erodibilidade corresponde deve corresponder à média ponderada dos valores respeitantes a cada um dos solos  No caso dos solos cuja erodibilidade não esteja determinada pode recorrer-se a outros estudos tecnicamente sustentados, ou estimar o valor por analogia a… |
| **L** = (λ/22,13)m - comprimento das vertentes ou comprimento da encosta | 1 - A tabela que está publicada para o cálculo do *m* contém erros, porque não considera as classes de declive entre o 3-3,5% e entre o 4,5-5%.  2 - A componente λ é calculada a partir do Mapa do Sentido dos Fluxos / Acumulação de Fluxos. No entanto o valor do fluxo acumulado pode incluir células que se encontram em fundos de vales planos e que não refletem, nos seus valores, o real comprimento das vertentes. | 1 - Há *software* com módulos específicos para o cálculo do comprimento das vertentes. O modelo deve ser aferido com a maior encosta.  2- Deve ser aplicada uma função condicional de modo a fazer corresponder o número máximo de células acumulado ao comprimento máximo da encosta verificado no concelho com base no Modelo Numérico de Elevação (GM CCDR LVT) |
| **S** - inclinação das vertentes ou declive |  | Quando se está a calcular o declive através de SIG deve ter-se em atenção, nos logaritmos utilizados, se o declive é em graus, radianos ou percentagem, pois no cálculo de LS, θ está em radianos. |
| **LS** - Fator topográfico | 1 - Para o fator LS os SIG utilizam uma fórmula de cálculo que é a mais referida na bibliografia de referência e que assume valores médios para os expoentes. A fórmula das OENR é ligeiramente diferente e mais complexa.  A fórmula proposta na legislação para o cálculo de LS é um método muito utilizado em hidrologia e o resultado final nem sempre traduz a realidade do território, devendo ser avaliado.  2 -A expressão  está em unidades anglo-saxónicas (72,6 significa que o valore de λ estão em pés).  Há uma omissão na legislação relativamente às unidades, o que dificulta a aplicação da fórmula. | 1 - Considerando que as OENR indicam a possibilidade de utilização de ferramenta SIG para o cálculo do LS, é apresentada no GM CCDR LVT uma expressão alternativa que foi testada por algumas CM e que se mostrou fiável (modelo desenvolvido por Mitasova).  2 - Para λ estar em unidades métricas, o denominador “72,6” deve ser substituído por “22,13”.  Outras soluções:  Relativamente à componente θ (ângulo associado à inclinação do desnível), sendo utilizado software que calcula os senos com base na medida angular – radianos - o declive é apresentado em radianos. Criam-se duas cartas de declives, uma em percentagem para cálculo do expoente “m” e outra em graus para ser convertido num mapa de inclinações em radianos (θ). |
| **C** - cobertura do solo | 1 - O fator *C* assume uma determinada cobertura do solo que pode não ser a que existe no terreno no momento de delimitação da REN, pois as cartas de ocupação do solo têm, em muitos dos casos, um desfasamento temporal em relação à data da delimitação da REN. Para além deste aspeto, a ocupação do solo pode estar em contínua alteração, não correspondendo necessariamente à ocupação de solo considerada no momento da delimitação da REN (por exemplo, à data da delimitação da REN o solo estava protegido por um determinado coberto vegetal que pode ter desaparecido na sequência de um incêndio florestal). | 1 - Considerar o C e P igual a 1?  1 - Fazer ajustamentos regionais?  1 Considerando que os fatores *C* e *P* são mutáveis no tempo e no espaço, o que dificulta a sua determinação, sobretudo em territórios com grande heterogeneidade, a CNREN recomendou em 2013 (ver recomendação técnica de 24.09.2013) que, perante a «dificuldade em determinar um valor que traduza a mutabilidade e heterogeneidade associada aos fatores relacionados com o uso do solo e a atividade humana, e por forma a assumirem um carácter preventivo, podem considerar-se na aplicação da EUPS, os valores constantes que melhor traduzam os fatores C e P*»*.  1 - Na impossibilidade de determinar um valor que traduza aquelas mutabilidade e heterogeneidade, o GM CCDR LVT recomenda que os fatores C e P assumam cada um, com caracter preventivo, um valor constante que não afete o resultado das restantes variáveis (o valor 1). |
| **P** – Fator Antrópico | Nas ONR o *P* é baseado na densidade populacional dos concelhos do continente (hab/km2), obtida através dos dados do INE, quando no modelo de Wischmeier este fator está ligado à prática agrícola.  Um mesmo concelho pode ter densidades muito distintas, e o valor médio não traduzir a realidade do território. Do mesmo modo dois concelhos contíguos podem ter densidades muito diferentes, sendo que a utilização deste fator pode impedir a continuidade entre as respetivas REN, ao nível desta componente.  Por outro lado, se P respeitar à prática agrícola, e considerando que esta é extremamente variável no tempo, pode não haver sempre coincidência entre os valores assumidos pelo fator P, no momento da delimitação da REN, e o período em que a carta está vigor. | As mesmas soluções preconizadas para *C* |
| **Classificação do Pse –** Avaliação qualitativa da perda de solo associada a um risco de erosão hídrica | 1 - O valor limite a partir do qual o Pse é considerado elevado (>= a 55 ton/ha/ano), nem sempre é razoável para a realidade do território português, o que pode levar a que a eficácia do regime não seja garantida, ou seja, o recurso solo não esteja a ser protegido tendo em conta este critério.  1 - O estudo e revisão da literatura de Verheijen et al. (2009), que aponta para taxas atuais de erosão do solo e limiares da designada “erosão do solo tolerável” na Europa, incluindo referências expressas a Portugal, muito inferiores ao valor da avaliação de risco elevado apontado na tabela da RCM nº 81/2012 de 3 de outubro, ou seja, muito inferiores ao valor de Pse > = 55 ton/ha.ano; | 1 - A CNREN recomendou em 20015 (ver recomendação técnica de 28.05.2015) que a «(…)calibração do modelo quantos aos limiares tendo em conta 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>=55 ton/ ha.ano, de forma a conseguir-se uma maior aderência das áreas integradas na REN às características intrínsecas do território, conforme previsto nas OENR».  1 - Os exercícios regionalizados produzidos pelas CCDR, designadamente o trabalho da CCDRLVT disponibilizado no Guia metodológico para a delimitação da Reserva Ecológica Nacional em Lisboa e Vale do Tejo, (Versão de Trabalho), datado de abril de 2015 e atualmente em consulta de entidades, que aponta para a integração na REN das “áreas com maior ou igual a 25 ton/ha.ano, bem como as que apresentem valores inferiores mas sejam necessárias à estabilidade e compacidade das anteriores”;  1 - Os limites para o Pse devem ser ponderados tendo em conta o conhecimento empírico e científico existente sobre as características dos territórios que estão a ser avaliados (GM CCDR LVT) |

**Problemas Globais**

1 - Há uma omissão na legislação relativamente às unidades, o que dificulta a aplicação da fórmula. Com que unidades se quer trabalhar, face aos elementos disponíveis? É com o Sistema Internacional? .

2 - Não são estabelecidos critérios de generalização que garantam a coerência da delimitação das AEREHS.

**Soluções Globais**

2 - As manchas resultantes da aplicação da metodologia devem ser aferidas e adoçadas ao terreno não se aceitando delimitações agarradas ao pixel. Neste processo, os vazios localizados no interior de encostas com AEREHS devem ser integrados na REN e, na mesma ordem de ideias, deve ser ponderada a não integração de manchas isoladas com dimensão inferiora 1ha, exceto quando, em resultado da sua proximidade, tenham em conjunto uma dimensão superior. (GM CCDR LVT)

Os recentes trabalhos do Joint Research Center (JRC), da Comissão Europeia, que têm vindo a publicar os resultados do projecto de investigação aplicada sobre os vários parâmetros da EUPS (R1, K2, LS3 e P4), disponibilizando dados de base e informação georreferenciada com elevada resolução, que permitem suportar a construção e/ou validação de modelos de cálculo e de identificação das áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo, aplicados a territórios específicos em toda a UE.

*Pse= SDR X A*, em que A = f(**R K L S C P)**

\* Importa igualmente ter em atenção que os Sistema **I**nglês, também conhecido por **S**istema **I**mperial têm a mesma sigla que o Sistema Internacional, o que pode originar confusão sobre o sistema que se está a utilizar.