



# Manual de Apoio à Delimitação da Carta da Reserva Ecológica Nacional

VOLUME I – DELIMITAÇÃO DE ACORDO COM AS OENR

2019 – 2025 (VERSÃO ATUALIZADA EM MARÇO DE 2025)

## Ficha Técnica

### COORDENAÇÃO GERAL

Célia Ramos | Alexandra Cabral

### COORDENAÇÃO TÉCNICA

Alexandra Cabral | Nuno Mota | José Canguero | Cecília Jesus | Mafalda Silva | Sílvia Freitas

### ELABORAÇÃO

Cecília Jesus | Célia Silva | Fernanda Neves | Fernando Pau-Preto | Filipe Pereira | Goreti Brás  
| José Canguero | Luís Amorim | Mafalda Silva | Manuel Silva | Maria Jorge Soares | Nuno Mota  
| Paula Areias | Sílvia Freitas | Sofia Ribeiro

### COLABORAÇÃO INSTITUCIONAL

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. / Administrações das Regiões Hidrográficas Norte e Centro

## Nota de Abertura

Compete à CCDR-NORTE, I.P. apoiar tecnicamente e aprovar a delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN), assegurar a sua gestão e zelar pela prossecução do interesse público que consubstancia. Esta é uma competência distintiva que prossegue compromissos de elementar relevância para o ordenamento do território, desde logo contribuindo para o bom uso, ocupação e transformação do solo, proporcionando o melhor aproveitamento e resiliência dos ativos territoriais, e valorizando o seu papel no quadro dos instrumentos de gestão territorial.

Na génese da REN está o desígnio maior de proteção das áreas indispensáveis à estabilidade ecológica do território, à utilização racional dos recursos naturais e ao correto ordenamento e gestão territoriais, adotando conceitos simples, de materialização compreensível e com aderência ao território. Por seu lado, a conceção e a prática de delimitação e gestão desta servidão e restrição de utilidade pública, pelas sucessivas alterações ao seu regime jurídico, tem vindo a evoluir na procura da desejada objetivação de conceitos, de aprofundamento das metodologias, e da agilização e simplificação dos procedimentos administrativos, deva dizer-se, nem sempre alcançados.

Interpretando os instrumentos que nos obrigam e enquadram, a edição do presente manual recupera um exercício, uma boa prática da CCDR-NORTE, agora I.P., no sentido de uma mais eficaz articulação entre as diferentes entidades intervenientes no processo de delimitação da REN, sistematizando um conjunto de recomendações e orientações, partilhando informação e reforçando a capacidade técnica existente.

Mas o nosso exercício não ficará por aqui! Prosseguindo o mesmo propósito e enunciando o PROT-NORTE, através de uma das suas medidas - a delimitação da REN na unidade territorial mais adequada, quer em extensão, e acautelando a coerência e representatividade da delimitação, quer na compreensão dos ciclos naturais que abrange - água, solo, nutrientes e carbono -, e na sua tradução em cada um dos sistemas que a compõem, quer ainda no contexto da diversidade geomorfológica e climática existente a Norte, e na necessidade de proceder a uma harmonização técnica do conjunto das funções e valores que importam assegurar -, daremos início ao projeto REN@Norte.

E será assim, aliando o conhecimento técnico e científico, ao “conhecimento de cultura”, associando os dados espaciais e os algoritmos a uma contínua leitura e adaptação aos atributos do território, que progrediremos neste exercício de integração e de síntese, de forma a credibilizar este instrumento tão pioneiro - a REN foi instituída há mais de 40 anos! -, como atual e imprescindível para o planeamento e gestão territoriais.

Felicito e agradeço a toda a equipa técnica envolvida na elaboração deste manual e, naturalmente, a todos quantos diariamente, em Braga, em Bragança, em Vila Real ou no Porto, se dedicam a esta distinta tarefa de zelar pela Reserva Ecológica Nacional.

A todos bem hajam!

Célia Ramos  
Vice-Presidente

## Índice

1. Introdução.....	5
2. Orientações Estratégicas de âmbito Nacional e Regional .....	7
3. Delimitação da Reserva Ecológica Nacional .....	9
3.1. Procedimento .....	9
3.2. Instrução do processo .....	11
3.3. Elementos para a instrução do processo .....	12
4. Recomendações regionais .....	16
4.1. Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo .....	17
4.2. Áreas de Instabilidade de Vertentes.....	22
5. Anexos .....	29

## 1. Introdução

A Reserva Ecológica Nacional (REN) é a Servidão e Restrição de Utilidade Pública (SRUP) de dimensão tutelar das Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional, I.P. (CCDR, I.P.). Neste sentido, a CCDR-NORTE, I.P. tem vindo, ao longo dos anos, com base na experiência que vem acumulando, tanto no âmbito da delimitação, como na gestão, a estruturar e a sistematizar uma série de orientações, procedimentos e *modus operandis*, com o intuito de otimizar o trabalho que, nesta temática, reúne um conjunto de atores significativos, com destaque para os Municípios, que são quem elabora as propostas de delimitação da REN.

Assim, tendo em vista garantir a uniformidade das propostas de delimitação da REN na região Norte, elaboradas ao abrigo das Orientações Estratégicas de âmbito Nacional e Regional (OENR), consignadas na Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 264/2020, de 13 de novembro, a CCDR-NORTE, I.P. reuniu, no presente manual, um conjunto de recomendações e orientações que não estão consignadas na legislação, motivo pelo qual igualmente se recomenda a sua aplicação a nível regional, indo assim ao encontro da Diretriz n.º 19 da Secção II das OENR.

Refira-se que a informação constante desta compilação tem vindo a ser fornecida aos Municípios e equipas consultoras ao longo do processo de delimitação da REN de âmbito municipal, aquando do início do procedimento.

Como é sabido, a REN é uma SRUP traduzida num conjunto de condicionamentos ao uso, ocupação e transformação do solo.

O Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (RJREN), estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, determina que a delimitação da REN compreende dois níveis: o nível estratégico, concretizado através das OENR e o nível operativo, materializados através da sua delimitação, em carta de âmbito municipal, das áreas integradas na REN, tendo por base as referidas Orientações Estratégicas.

A delimitação a nível municipal das áreas integradas na REN é obrigatória. Essas áreas são identificadas na planta de condicionante dos planos territoriais de âmbito municipal e intermunicipal e constituem parte integrante da estrutura ecológica municipal.

De acordo com o RJREN, a delimitação da REN a nível municipal compete à Câmara Municipal, com a necessária articulação com a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional, I.P. (CCDR, I.P.) e a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA, I.P.), no que se refere ao fornecimento da informação técnica

necessária. Paralelamente, a CCDR, I.P. assume a competência de assegurar o acompanhamento assíduo e continuado da proposta elaborada pelo município.

Segundo o diploma das OENR, a delimitação da REN deverá ser efetuada atendendo às diretrizes e critérios de delimitação aí previstos, determinando ainda o artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 123/2024, de 31 de dezembro, que as delimitações da REN se devem conformar com as OENR estabelecidas na respetiva Portaria.

Por outro lado, pretende-se também operacionalizar uma das medidas do Programa de Execução do PROT-NORTE designada, ambiciosamente, por Agenda Transformadora, tendo em vista dar resposta a algumas das prioridades das Opções Estratégicas de Base Territorial (OEBT) daquele Instrumento de Gestão Territorial (IGT). De facto, este manual pretende, também, operacionalizar a ficha de medida *“REN@NORTE: Uma Reserva Ecológica Nacional (REN) à escala regional”* (NAT 12), e concorre para um dos 10 Desafios do PROT-NORTE – *“Um Norte que afirma o valor do seu capital natural, por inteiro”* (D5), incidindo nas prioridades das *“OEBT 5.1: Estabelecer uma nova leitura do capital natural”, “OEBT 5.2: Promover uma natureza sustentável valorizada por todos”, “OEBT 5.4: Reforçar a interação entre a Sociedade e a Natureza, uma Saúde única de todos para todos”* e *“OEBT 5.5: Conhecer as vulnerabilidades, diminuir os riscos e aumentar a resiliência”*.

A perspetiva inerente a esta medida do PROT-NORTE pretende adotar, como base referencial da delimitação em causa, a unidade territorial adequada à boa articulação dos ciclos naturais e a perpetuidade dos fluxos biogeoquímicos, materializada nos sistemas que a REN visa proteger, nos seus valores e funções: a bacia hidrográfica.

É igualmente intenção deste trabalho possibilitar, à devida escala, a partilha e disponibilização da informação com maior aderência ao Território, pela interpretação e adaptação dos parâmetros estabelecidos nas OENR, na futura Infraestrutura de Dados Espaciais do Norte (IDE Norte), uma outra das medidas previstas no PROT-NORTE, e constituindo a efetiva orientação regional para a delimitação da REN municipal.

Neste enquadramento, o presente manual destina-se a auxiliar os municípios e equipas técnicas na delimitação da carta da Reserva Ecológica Nacional efetuada a nível municipal, servindo igualmente de base metodológica para a delimitação de uma REN Regional, cuja coordenação ficará a cargo da CCDR-NORTE, I.P..

Para uma mais imediata consulta durante as diferentes fases do processo, o mesmo encontra-se dividido em 3 volumes, constituindo o presente documento o ‘Volume I – Delimitação de acordo com OENR’.

## 2. Orientações Estratégicas de âmbito Nacional e Regional

As Orientações Estratégicas de âmbito Nacional e Regional foram publicadas pela Portaria n.º 81/2012, de 3 de outubro com as retificações constantes da Declaração de Retificação n.º 71/2012, de 30 de novembro e, posteriormente, revistas pela Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 264/2020, de 13 de novembro.

Considerando a complexidade da sua aplicação, a Comissão Nacional do Território (CNT), no âmbito das suas atribuições relacionadas com a produção de recomendações técnicas e guias de apoio adequados ao exercício das competências pelas entidades responsáveis em matéria de REN, elaborou uma série de documentos orientadores para a delimitação da REN que, de seguida, se elencam:

- *'Metodologia para delimitação das Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo'*, CNREN 24.09.2013;
- *'Limiares a considerar na delimitação das Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo'*, 28.05.2015;
- *'Delimitação das Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo'*, 20.09.2016;
- *'Orientações Estratégicas de Âmbito Nacional e Regional - Critérios para a delimitação da Reserva Ecológica Nacional'*, 17.11.2017;
- *'Nota Informativa 1/2018 - Ponto de Situação Testes das Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo'*, 01.02.2018;
- *'Propostas de alteração dos diplomas relativos ao RJREN e OENR'*, 11.05.2018.
- *'Orientação técnica para apoio ao cálculo das cabeceiras das bacias hidrográficas'*, 01.06.2024

Paralelamente, considerando a divergência de resultados patentes nas novas delimitações da REN, de acordo com os novos critérios, a Secretaria de Estado do Ordenamento do Território e da Conservação da Natureza (SEOTCN) publicou o Despacho n.º 3402/2017, de 1 de março, que veio determinar a elaboração de um relatório de fundamentação, pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional, cujas propostas possuíssem variações (positivas ou negativas) superiores a 10% face à REN em vigor.

A publicação da Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, além de ter clarificado os critérios de delimitação das diferentes tipologias da REN e as respetivas fontes de informação, incorporou o teor das

recomendações técnicas entretanto produzidas e introduziu a monitorização sistemática das OENR a efetuar pela CNT através de um relatório bianual.

Adicionalmente, a SEOTCN emitiu um despacho, a 30 de setembro de 2019, informando que deixariam de ter aplicação as medidas cautelares previstas no Despacho n.º 3402/2017, de 1 de março, deixando, assim de se verificar a necessidade da realização daquele relatório, ainda que as CCDR devessem continuar a proceder a uma análise crítica e detalhada sobre os resultados da aplicação das OENR.

Os primeiros exercícios de elaboração das delimitações conforme as definições das Orientações Estratégicas vieram evidenciar dificuldades na sua aplicação. Uma análise por parte da Comissão Nacional do Território veio revelar algumas limitações que decorrem, principalmente, da diversidade biofísica do território nacional, dos diferentes graus de fiabilidade dos dados disponíveis e do nível de especialização e de capacitação técnica exigidos para alguns dos métodos preconizados.

As conclusões do trabalho realizado pela CNT apontaram, assim, para a necessidade de proceder a alterações às OENR, aprovando-se a sua revisão através da Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro.

Em 2020, a Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro foi alterada pela Portaria n.º 264/2020, de 13 de novembro, introduzindo algumas correções à anterior publicação, particularmente ao nível da tipologia Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo.

Acresce ainda referir o entendimento da CNT relativamente aos lapsos identificados no âmbito da aplicação da metodologia para delimitação das Áreas de Instabilidade de Vertentes, o qual se encontra refletido no Anexo 2 da ata da 28.ª Reunião Ordinária da CNT, de 17 de junho de 2021.

Assim, a delimitação da REN deverá ser efetuada atendendo às diretrizes e critérios de delimitação previstos naquele diploma. Apesar desta obrigatoriedade, o regime transitório previsto no Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, que altera o RJREN, determinava a possibilidade de conformação com as novas OENR no prazo de 5 anos, após a publicação da Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro. Contudo, o Decreto-Lei n.º 123/2024, de 31 de dezembro, veio extinguir o prazo para que as delimitações da REN se conformem com as novas orientações estratégicas de âmbito nacional e regional, referindo o preâmbulo do referido diploma que *“futuras alterações dos planos diretores municipais ou novas delimitações da REN terão de se conformar com as disposições do Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de abril, e com a Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro”*.

## 3. Delimitação da Reserva Ecológica Nacional

### 3.1. Procedimento

Conforme previsto no artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, compete à Câmara Municipal elaborar a proposta de delimitação da REN a nível municipal, devendo as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional, I.P. e a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. fornecer-lhes a informação técnica necessária, competindo ainda às primeiras assegurar o acompanhamento assíduo e continuado da elaboração técnica da proposta municipal, conforme esquematicamente se explicita na figura seguinte.



Figura 1. Esquema representativo das responsabilidades das entidades intervenientes

No quadro seguinte encontram-se sistematizados os procedimentos previstos no artigo 11.º do RJREN para o acompanhamento e aprovação da delimitação da REN a nível municipal.

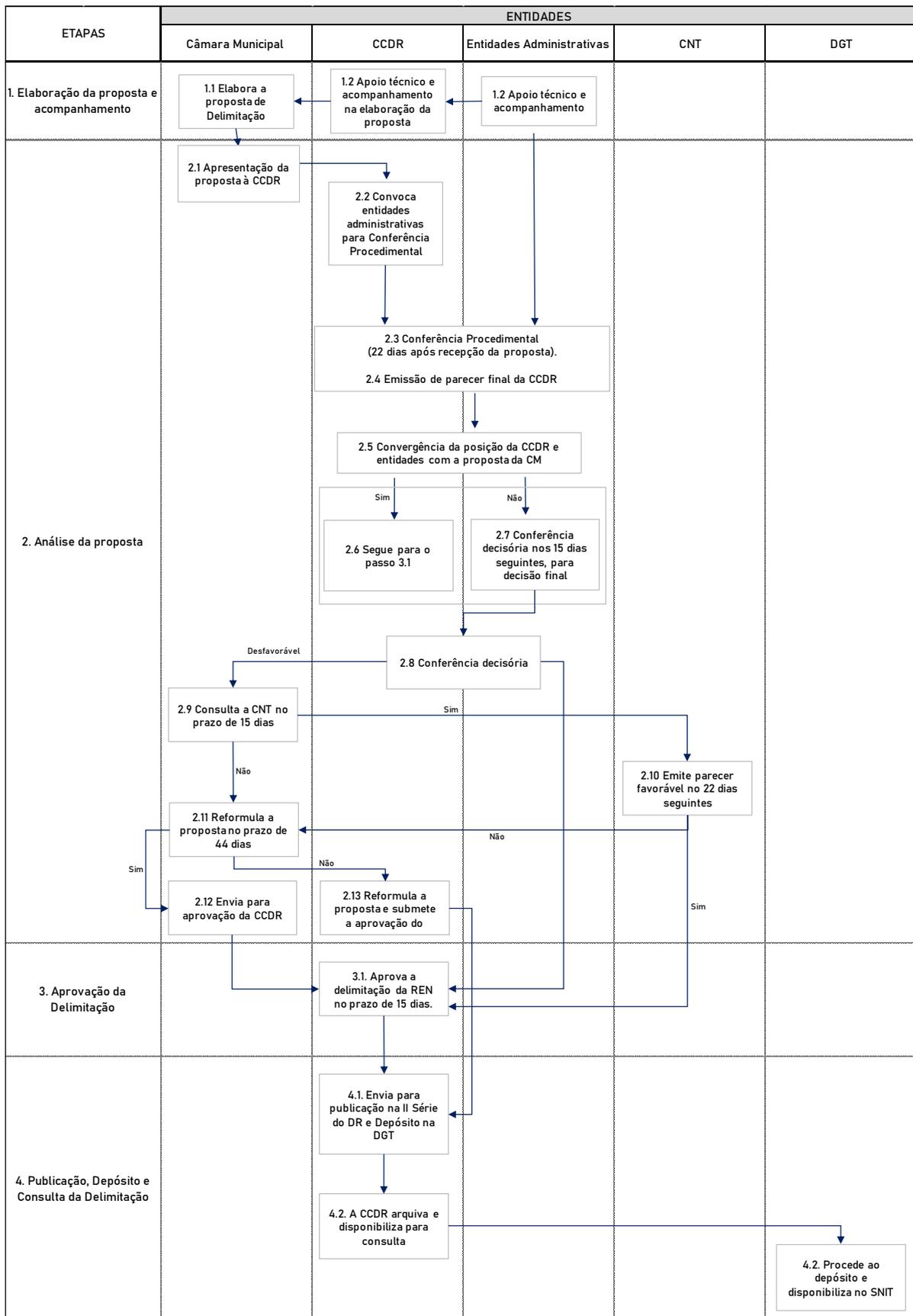


Figura 2. Procedimentos previstos no artigo 11.º do RJREN

## 3.2. Instrução do processo

Na delimitação da REN são consideradas cinco fases de instrução:

- Fase 1. Apresentação da proposta de delimitação pela Câmara Municipal, designada por “REN Bruta”, ainda sem proposta de exclusões.
- Fase 2. Após estabilização da fase 1, apresentação da proposta de delimitação com as áreas a excluir correspondentes a áreas já efetivamente comprometidas (C) e a áreas a excluir para satisfação de carências existentes em termos de habitação, atividades económicas, equipamentos e infraestruturas (E).
- Fase 3. Aprovação da delimitação da REN.
- Fase 4. Caso a delimitação da REN decorra em simultâneo com a formação de planos territoriais de âmbito municipal e intermunicipal, apresentação das participações públicas passíveis de ser acolhidas pela Câmara Municipal no âmbito das suas competências que simultaneamente incidam em REN, para avaliação por parte da CCDR-NORTE, I.P., em articulação com as demais entidades com competência de apoio técnico, de eventuais exclusões ainda a introduzir à REN a publicar.
- Fase 5. Apresentação à CCDR-NORTE, I.P. dos documentos necessários para publicação em Diário da República Eletrónico (DRE).

### Recomendações da CCDR-NORTE, I.P.

- A CCDR-NORTE, I.P., na sequência da publicação das Orientações Estratégicas, organizou um grupo interno de apreciação dos processos de delimitação da REN para permitir um acompanhamento mais próximo e eficaz.
- A CCDR-NORTE, I.P. considera profícua a realização de uma reunião prévia à fase 1, entre todas as entidades intervenientes no processo (em especial o Município, a CCDR-NORTE, I.P. e a APA, I.P.), para apresentação de uma proposta preliminar da metodologia a adotar, compilação de informação de base necessária, clarificação de diretrizes para a delimitação das tipologias e esclarecimentos.
- Atenta a complexidade das OENR e a necessidade do seu ajuste ao contexto territorial da Região Norte, marcadamente diverso, recomenda-se que as propostas sejam apresentadas e debatidas de forma faseada com as entidades intervenientes no apoio técnico, não protelando esta verificação para uma fase final.

- Na fase 1, recomenda-se que a proposta submetida a apreciação seja efetuada na sua globalidade, em detrimento do envio de tipologias individualizadas e de forma faseada.
- A REN Bruta deverá compreender duas etapas: uma com e outra sem o exercício de generalização. Estas propostas poderão ser entregues em simultâneo, todavia, os exercícios deverão constar de forma individualizada, permitindo a apreciação de ambos os resultados. Entende-se por generalização o processo de suavização e de acerto, por excesso ou por defeito, de manchas de menor dimensão que, quando isoladas, possam não ser representativas do sistema ou que, pela sua proximidade, se verifique que quando aglutinadas constituem áreas significativas de REN a considerar, características que poderão variar consoante a tipologia.
- Ainda na fase de REN Bruta, deverá ser avaliada a continuidade intermunicipal com a REN dos concelhos limítrofes.
- Sempre que seja submetida a apreciação uma nova versão da proposta de REN, recomenda-se que a mesma seja acompanhada de um relatório de ponderação sobre os pareceres recebidos em resposta à versão anterior.
- A CCDR-NORTE, I.P. dispõe de uma proposta de simbologia, permitindo a uniformidade da representação das diferentes tipologias da REN, a nível regional disponível na página institucional da CCDR-NORTE, I.P., no separador Serviços >> Ordenamento do Território >> Reserva Ecológica Nacional ([descarregar ficheiro](#)).

### 3.3. Elementos para a instrução do processo

A proposta de REN deverá ser sempre acompanhada de um elemento descritivo - Memória Descritiva e Justificativa (MDJ) - e de elementos cartográficos.

A MDJ é um documento que deverá acompanhar a proposta de REN em todo o seu processo de delimitação. Assim, numa primeira fase, deverá centrar-se na descrição da delimitação e justificação das opções tomadas (REN Bruta, ainda sem as áreas a excluir), sendo numa segunda fase complementada com informação referente às propostas de exclusão. A elaboração de um documento único ou de dois documentos será uma opção de cada município.

Ao longo do acompanhamento da delimitação da REN, os elementos cartográficos (proposta de tipologias e respetivos mapas intermédios) deverão ser enviados em formato vetorial editável. As telas finais da carta da REN, em formato não editável (*pdf*, *tiff* ou outro) serão opcionais, uma vez que, para efeitos de publicação da carta da REN, apenas será necessário o envio dos elementos vetoriais finais, de acordo com o estipulado no Volume III do presente manual.

## Fase 1 – REN Bruta

### Memória Descritiva e Justificativa

Na fase de REN Bruta, a MDJ deverá estruturar-se da seguinte forma:

1. Página de rosto/capa, na qual deverá ser identificada a data de edição e a versão da proposta em causa, de modo a ser possível comparar diferentes versões.
2. Capítulo introdutório com enquadramento da delimitação da REN na legislação em vigor e nas opções do município (quer sejam ou não no âmbito das dinâmicas dos IGT).
3. Indicação das fontes de informação utilizadas na proposta de delimitação. Sugere-se, para além de uma explanação das várias fontes, a apresentação do quadro infra, que poderá ser completado com a restante informação cartográfica - CAOP utilizada (coincidente com a do Plano Municipal, caso elaborada em simultâneo) e outra cartografia temática utilizada como por exemplo a cartografia geológica, pedológica, solos, ortos, etc., com identificação da respetiva escala, ano de produção e entidade produtora.

CARTOGRAFIA DE BASE:
ENTIDADE PROPRIETÁRIA DA CARTOGRAFIA
ENTIDADE PRODUTORA
DATA DE PRODUÇÃO
NÚMERO DE HOMOLOGAÇÃO
DATA DE HOMOLOGAÇÃO
PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA
ELIPSÓIDE DE REFERÊNCIA E DATUM
EXACTIDÃO CARTOGRÁFICA
EXACTIDÃO POSICIONAL PLANIMÉTRICA
ESCALA
FORMATO
CAOP:
(...)
ORTOFOTOS:
ENTIDADE PROPRIETÁRIA DA CARTOGRAFIA
ETC.:
(...)

4. Descrição da metodologia, incluindo a fundamentação e caracterização de todas as tipologias de REN que integram a proposta tendo por base o diploma das OENR. Para as tipologias não identificadas no território em estudo deverá ser apresentada a respetiva justificação.

5. Quadro comparativo, em termos absolutos e relativos, entre as tipologias propostas e as correspondentes tipologias da REN em vigor, diferenciando as situações de sobreposição.
6. Observações e/ou considerações no sentido da garantia de conectividade e continuidade intermunicipal (n.º 15 da Secção II do Anexo do Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 264/2020, de 13 de novembro).

### Cartografia

A cartografia de base a utilizar é a que se encontra homologada para o concelho, devendo corresponder à que serve ou serviu de base à elaboração do Plano Diretor Municipal do mesmo concelho.

Conforme acima referido, para efeitos de acompanhamento da delimitação da Carta da REN é essencial que os elementos cartográficos respeitantes à proposta de REN - proposta de tipologias e respetivos mapas intermédios - sejam enviados em formato vetorial editável.

Assim que a proposta de REN Bruta esteja relativamente estabilizada, poderão também ser apresentados os ficheiros *raster* ou *pdf* correspondentes à proposta de telas finais da carta da REN, sendo esta documentação opcional.

### **Fase 2 – Proposta de exclusões**

Na formulação da proposta de exclusões, deverão os municípios atender ao Volume II do presente manual de apoio que consubstancia um conjunto de orientações elaborado pela CCDR-NORTE, I.P. em colaboração com a APA, I.P. /Administração da Região Hidrográfica do Norte (ARH do Norte) e APA, I.P. /Administração da Região Hidrográfica do Centro (ARH do Centro). O documento encontra-se disponível na página institucional da CCDR-NORTE, I.P., no separador Serviços >> Ordenamento do Território >> Reserva Ecológica Nacional ([consultar documento](#)).

### **Fase 3 – Aprovação**

(não aplicável)

### **Fase 4 – Discussão pública**

Quando a delimitação da REN decorra em simultâneo com a formação de planos territoriais de âmbito municipal e intermunicipal, após o período de Discussão Pública, deverão os municípios ponderar as participações recebidas, nos termos do disposto no n.º 3 do artigo 89.º do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial.

Somente sobre as que sejam passíveis de ser acolhidas pela Câmara Municipal no âmbito das suas competências e que simultaneamente incidam em REN, deverão os municípios formular as propostas de

exclusão que entendam necessárias para avaliação por parte da CCDR-NORTE, I.P., em articulação com a APA, I.P. e demais entidades com competência de apoio técnico.

Para o efeito, deverá ser remetido o ficheiro vetorial editável acompanhado de uma tabela de fundamentação. A numeração destas propostas de exclusão deverá dar continuidade ao número de ordem da última exclusão da proposta de REN aprovada e, só posteriormente, deverá a globalidade das propostas de exclusão ser renumerada, de modo a adotar uma numeração sequencial, para publicação.

### Fase 5 – Publicação

Para efeitos de publicação, deverão os municípios atender ao Volume III do presente manual de apoio, disponível na página institucional da CCDR-NORTE, I.P., no separador Serviços >> Ordenamento do Território >> Reserva Ecológica Nacional ([consultar documento](#)).

Os documentos a submeter deverão cumprir as regras desenvolvidas pela Direção-Geral do Território relativas à *'Norma Técnica para a Produção e Reprodução das Cartas de Delimitação da REN'* disponível em <https://www.dgterritorio.gov.pt/ordenamento/publicacoes>, e cumprir com as disposições técnicas identificadas no Aviso n.º 9282/2021, de 17 de maio, com exceção dos catálogos de simbologia que não tem carácter obrigatório.

## 4. Recomendações regionais

Decorrente da aplicação das OENR têm surgido algumas especificidades regionais que condicionam, de alguma forma, a aplicação das metodologias, pelo que a CCDR-NORTE, I.P. entende que, para além do definido nesse diploma, a delimitação de algumas tipologias deve atender a um conjunto de outros critérios e recomendações.

Este entendimento encontra-se legitimado no próprio diploma das Orientações Estratégicas previstas no Regime Jurídico da REN, nomeadamente na Diretriz para a delimitação n.º 19 que refere, *“sem prejuízo da aplicação genérica das metodologias e critérios estabelecidos pelas OENR, a delimitação da REN ao nível municipal deve ser objeto de uma análise crítica por parte das entidades competentes de forma a considerar as necessidades de adaptação dos critérios a territórios diferenciados e a garantir a coerência da aplicação no contexto de territórios de características similares.”*

Assim, considerando:

- A evidente necessidade de ajuste da metodologia associada às Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo ao contexto da Região Norte, cujo entendimento é partilhado pela APA, I.P.;
- A competência da CCDR-NORTE, I.P. sobre a tipologia Áreas de Instabilidade de Vertentes;
- As dificuldades detetadas na delimitação destas duas tipologias da REN, ao longo do acompanhamento dos processos de delimitação das Cartas da REN de acordo com as OENR;

Passam a apresentar-se as recomendações adstritas à delimitação das tipologias Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo e Áreas de Instabilidade de Vertentes, ressalvando-se que, no respeitante à primeira, existiu oportunamente uma articulação com a APA, I.P. e que, ao nível das restantes tipologias previstas no RJREN, o presente documento poderá ser atualizado a todo o tempo e em função da avaliação e evolução do conhecimento que sobre esta matéria vier a ocorrer, sem prejuízo de alguns documentos orientadores já produzidos pela APA, I.P., atentas as suas competências nessa matéria, os quais se anexam.

## 4.1. Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo

### Delimitação da REN Bruta

Segundo as Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais (OENR) da REN, aprovadas pela Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, alterada pela Portaria n.º 264/2020 de 13 de novembro, a delimitação das Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo, doravante designadas por AEREHS, *“apoia-se na identificação da erosão potencial do solo, através da aplicação da Equação Universal de Perda de Solo (EUPS) revista, que considera os fatores naturais: erosividade da precipitação (R), erodibilidade dos solos (K) e topografia (LS)”*.

*“Caso se verifique a adoção de práticas agrícolas que comportam a construção de socacos e/ou muros de contenção de terra com caráter permanente, e uma vez que as mesmas têm um papel significativo na redução da erosão potencial do solo, tais práticas devem ser consideradas como fator de prática agrícola de conservação do solo (P)”*.

*Nestes casos, o valor da Erosão Potencial do Solo é traduzido pela seguinte expressão:*

$$A = R \times K \times LS \times P$$

### Orientações para o cálculo dos Fator R e K

Sem prejuízo do exposto no diploma das OENR, recomenda-se que os fatores R e K se baseiem na informação disponibilizada pela APA, I.P., a qual poderá ser solicitada diretamente à entidade ou à CCDR-NORTE, I.P..

Relativamente ao fator K, deverá ter-se em consideração os territórios artificializados da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) mais recente, em detrimento das áreas urbanas (com valor de erodibilidade 0) identificadas nos dados fornecidos pela APA, I.P., atribuindo-lhes o mesmo valor de erodibilidade (valor 0). As áreas urbanas representadas na informação disponibilizada por aquela entidade, não possuem o mesmo rigor dos territórios artificializados da COS, uma vez que se baseiam em informação cartografada a uma escala mais reduzida. Como tal, não deverão ser consideradas para o cálculo deste fator, sob pena de se atribuir valores nulos a áreas que não estão completamente artificializadas.

Assim, nas áreas urbanas da carta de solos não coincidentes com os territórios artificializados da COS, deverá corrigir-se o valor de K, atribuindo-se a erodibilidade da área dominante confinante. Ou seja, às áreas urbanas da carta de solos só deverá ser atribuída ponderação 0 quando coincidentes com os territórios artificializados da COS, e nas áreas urbanas da carta de solos remanescentes, deverá atribuir-se a erodibilidade da área dominante confinante, devendo tal passo metodológico ficar expresso na memória descritiva.

### Orientações para o cálculo do Fator LS

Para o cálculo deste fator deverá o município seguir o guia '*Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo - Cálculo do Fator Topográfico (LS)*', disponível na página institucional da DGT ([consultar documento](#)).

Tendo por base a Diretriz n.º 19 da Secção II das OENR entendeu a CCDR-NORTE, I.P. efetuar uma interpretação da metodologia prevista naquele guia e que se prende com a utilização da rede viária no cálculo do fator topográfico. Esta alteração deve-se ao facto de a interrupção das vias poder deturpar de certa forma os objetivos que a REN defende do ponto de vista da edificabilidade, pois não considera eventuais inclinações acentuadas logo a jusante da via de determinada encosta, uma vez que nestas áreas é iniciado novamente o processo de erosão previsto na equação da perda de solo. Por este motivo poderão não ser integradas áreas com elevada declividade nesta tipologia da REN. Considerando a orografia e a rede viária da região Norte, a aplicação dessa metodologia levaria a uma redução significativa de áreas com essas características. Face ao exposto, não deverá ser utilizada a rede viária.

### Orientações para o cálculo do Fator P

No que se refere ao cálculo do fator P informa-se que os passos a seguir passam:

- Primeiro, pela identificação das áreas socalcadas na informação vetorial da carta de solos, que deve ser alvo de aferição prévia com recurso à cartografia de base e aos ortofotomapas;
- Segundo, pelo cruzamento destas áreas com os declives; e,
- Terceiro, pela atribuição da ponderação do valor de P para as diferentes classes de declive, de acordo com o quadro retirado da tese de Meneses, B. (2011), considerando-se apenas os valores presentes na coluna "cultura em terraços".

Quadro 2.4. Valores do factor P (adaptado de WISCHMEIER e SMITH, 1978 e TOMÁS, 1993).

Declive da superfície (%)	Prática de conservação		
	Cultura ao longo das curvas de nível	Cultura em faixas	Cultura em terraços
0 - 1	0,00	0,00	0,00
2 - 7	0,50	0,25	0,10
8 - 12	0,60	0,30	0,12
13 - 18	0,80	0,40	0,16
19 - 24	0,90	0,45	0,18
≥25	1,00	0,50	0,21

Figura 3. Bibliografia mencionada: MENESES, B. (2011), '*Erosão Hídrica de Solos. Caso Estudo de Tarouca*', Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa

De realçar que a ponderação do valor de P para a classe de declives 0-1% deverá ser alterada para um valor superior a 0 e inferior a 0,10, de forma que o resultado da erosão potencial nessas áreas não resulte nulo.

Por outro lado, de modo a evitar qualquer tipo de imprecisão, recomenda-se a retificação das classes do quadro de Meneses, B. (2011), de modo a torná-las contínuas. Para maior coerência com a fonte bibliográfica do quadro, sugere-se que o valor inferior de cada classe definida por Meneses, B. (2011) seja incluído nessa classe e não na anterior, da forma ilustrada no quadro abaixo.

0 a <2
≥2 a <8
≥8 a <13
≥13 a <19
≥19 a <25
≥25

Quadro 1. Sugestão de retificação das classes de declive do quadro de Meneses, B. (2011)

Em alternativa, poderão ser utilizadas outras metodologias, como por exemplo a definição das áreas envolventes aos socalcos/muros da cartografia de base à delimitação da REN. Ou seja, identifica-se a área de influência da linha que identifica o socalco/muro (p.e. <10 metros) e atribuem-se às respetivas áreas os valores da coluna “Cultura em terraços” do quadro de Meneses, B. (2011), com as adaptações acima mencionadas.

#### Áreas a integrar a tipologia AEREHS

Obtido o resultado do cálculo da Erosão Potencial do Solo, deverá ser considerada a tabela/matriz orientadora para a definição das classes de risco que integrarão a tipologia das Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo. Esta tabela servirá como guia para a definição das áreas a integrar a tipologia, não dispensando a análise caso a caso dos resultados que daí decorrerão, e da qual poderão originar ajustes às classes aqui definidas.

As classes a integrar a tipologia das AEREHS serão as classes Médio, Elevado e Muito Elevado.

Erosão Potencial do Solo aferida pelo Declive	Erosão Potencial (ton.ha.ano)				
	>75 (reclass 50)	>55 a 75 (reclass 30)	>25 a 55 (reclass 20)	>0 a 25 (reclass 15)	0 (reclass 0)
Declive (%)					
>30 (reclass 25)	Muito elevado	Muito elevado	Elevado	Elevado	Nulo
15 a 30 (reclass 15)	Muito elevado	Elevado	Médio	Baixo	Nulo
<15 (reclass 8)	Elevado	Médio	Baixo	Baixo	Nulo

Quadro 2. Matriz orientadora para a definição das classes de risco a integrar as AEREHS

Na matriz é apresentada uma sugestão de valores a atribuir na reclassificação da informação *raster* da Erosão Potencial e dos Declives através de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), de modo a garantir a coerência das classes de risco Baixa a Muito Elevada. Em caso de transposição da matriz para a memória descritiva e justificativa que acompanha a carta da REN, esses valores não necessitam de ser representados.

	50	30	20	15	0
25	1250	750	500	375	0
15	750	450	300	225	0
8	400	240	160	120	0

Quadro 3. Resultado dos valores de ponderação sugeridos para a reclassificação da informação *raster* em ambiente SIG

Por último, ressalva-se que a memória descritiva e justificativa que acompanha o exercício de delimitação da REN deverá conter uma descrição detalhada de todas as metodologias adotadas na identificação da tipologia, bem como cartogramas de todos os mapas intermédios resultantes da mesma. Para melhor avaliação da proposta de AEREHS, esta última informação deverá também ser remetida em formato vetorial e/ou *raster*.

### Generalização e suavização

Posteriormente à estabilização dos passos metodológicos atrás descritos, o resultado bruto das AEREHS deverá ser sujeito a um exercício de generalização, com o objetivo de apurar e dar mais coerência ao resultado do modelo, obtendo-se assim uma aderência mais consentânea com o território em estudo. Para o efeito, deverão ser considerados os seguintes critérios:

- Eliminação de polígonos isolados com área inferior a 3ha, salvo se os mesmos se revelarem relevantes para garantir a continuidade da proposta com os concelhos limítrofes;
- Eliminação de polígonos com áreas inferiores a 5ha, cujo declive dominante seja inferior a 15% (entende-se por declive dominante num determinado polígono, quando a percentagem de área desse declive é superior a 50% da área do mesmo), salvo se os mesmos se revelarem relevantes para garantir a continuidade da proposta com os concelhos limítrofes;
- Integração de polígonos com área inferior a 3ha de modo a preencher vazios no interior das áreas integradas na tipologia, com o cuidado de não incluir as áreas coincidentes com os territórios artificializados da COS.

Após generalização, deverá verificar-se a necessidade de submeter o resultado a uma suavização. Para o efeito, poderão ser adotados critérios automáticos de suavização, os quais deverão garantir que a delimitação não é subestimada, seguindo as orientações explanadas pela APA, I.P./ARH do Norte no

documento que se reproduz no anexo 4 do presente manual, e deverão ser devidamente descritos na memória descritiva, identificando e justificando com clareza o método utilizado. Sem prejuízo do exposto nesse documento, ressalva-se que é admitida a utilização de outro *software* com ferramentas que produzam resultados equivalentes.

Alerta-se que depois da suavização das manchas, não deverá ser feito qualquer exercício de eliminação dos territórios artificializados da COS ou das áreas edificáveis propostas em sede de procedimentos de dinâmica de PMOT, pois os territórios artificializados são tidos em consideração na modelação da Erosão Potencial do Solo (mais concretamente no fator K) e esta aferição comprometeria o resultado da suavização ao criar novos limites ortogonais/angulosos.

Embora possam vir a verificar-se situações de ligeira sobreposição das AEREHS com territórios artificializados, tal será aferido em sede de formulação das propostas de exclusão e de acertos cartográficos, em função das áreas edificáveis da proposta de ordenamento.

Por último, após estabilização e validação das tipologias Cursos de Água e respetivos Leitos e Margens (CALM), Albufeiras, Águas de transição e Lagoas e lagos pela CCDR-NORTE, I.P. e pela APA, I.P., deverá proceder-se a uma nova confrontação da proposta final de AEREHS com os leitos dos cursos de água representados por polígonos e com os leitos de Albufeiras, Águas de transição e Lagoas e lagos, no sentido de:

- i. Eliminar eventuais sobreposições;
- ii. Ponderar a eliminação de eventuais novos polígonos de AEREHS com área inferior a 3ha que possam resultar da operação descrita no tópico anterior, salvo se os mesmos se revelarem relevantes para garantir a continuidade da proposta com os concelhos limítrofes;
- iii. Ponderar a colmatação de eventuais áreas vazias de muito reduzida dimensão (áreas de difícil gestão territorial, que em nada beneficiam a estrutura da REN, e sem influência sobre a dinâmica urbanística) existentes entre os leitos de geometria poligonal e as AEREHS, estendendo as manchas de AEREHS até ao leito.

Os mesmos parâmetros poderão ser seguidos relativamente à eliminação de taludes de grandes vias de comunicação, como as autoestradas, ou outras vias com perfil semelhante (IP, IC).

Para melhor avaliação dos resultados, em sede de formulação de uma proposta de REN, deverão ser submetidos a apreciação os processos de generalização e de suavização que se venham a revelar necessários, em formato vetorial, alertando-se para a importância de se apresentar a delimitação das AEREHS quer em bruto, quer após aplicação destes passos metodológicos, também na memória descritiva, acompanhadas da devida descrição dos trabalhos realizados.

### Continuidade intermunicipal

Durante os processos de generalização e suavização, deverá verificar-se a possibilidade de melhorar a continuidade com a proposta de AERHS dos concelhos limítrofes (apenas os que possuam ou estejam a delimitar a REN de acordo com as OENR), realizando pequenos ajustes que, entre outros critérios, poderão ter em consideração áreas resultantes do cálculo da Erosão Potencial do Solo que tenham, entretanto, sido eliminadas na sequência da generalização e suavização.

Este trabalho de aferição da continuidade entre concelhos, quer se verifique ou não possível, deverá ser devidamente identificado em capítulo próprio da memória descritiva.

Mais se sugere, para o efeito, o possível contacto com as Câmaras Municipais em causa.

### Proposta de exclusões

Na formulação da proposta de exclusões, deverá atender-se ao Volume II deste manual que consubstancia as orientações para a proposta de exclusões da REN elaboradas pela CCDR-NORTE, I.P. em colaboração com a APA, I.P. /ARH do Norte e APA, I.P. /ARH do Centro, disponível na página institucional da CCDR-NORTE, I.P., no separador Serviços >> Ordenamento do Território >> Reserva Ecológica Nacional ([consultar documento](#)).

## 4.2. Áreas de Instabilidade de Vertentes

### Delimitação da REN Bruta

Segundo as Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais (OENR) da REN, aprovadas pela Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, alterada pela Portaria n.º 264/2020 de 13 de novembro, a metodologia a utilizar para a delimitação das Áreas de Instabilidade de Vertentes, habitualmente designadas por AIV, é o Método do Valor Informativo (MVI).

Relativamente a este método, importa primeiramente registar que foram identificadas algumas divergências nessa Portaria, sobre as quais a CCDR-NORTE, I.P. alertou a Secretaria de Estado da Conservação da Natureza, das Florestas e do Ordenamento do Território:

1. A alínea 3) do n.º 5 da Secção IV do supracitado diploma refere que *“Este método tem uma base Bayesiana, sustentando-se na transformação logarítmica (log natural) da razão entre probabilidade condicionada e probabilidade a priori”*. Contudo, verifica-se uma discrepância entre esta redação e a equação que lhe sucede, já que a notação matemática *log* pressupõe a aplicação do logaritmo decimal (logaritmo de base 10) e não do logaritmo natural (ou neperiano, de base *e*) referido, o qual deveria ser traduzido por *ln* ou *log<sub>e</sub>*. Perante a dúvida sobre qual o logaritmo que, efetivamente, se pretende ver aplicado - natural ou decimal - a Comissão Nacional do Território

(CNT) formulou um entendimento ([Anexo 2 da ata da 28.ª Reunião Ordinária da CNT](#)) que aponta para a utilização do logaritmo natural ou neperiano (de base e), entendimento este que deverá ser tido em consideração.

2. As fórmulas expressas na Portaria, para a aplicação do Método do Valor Informativo, têm alguns erros que deverão ser corrigidos de acordo com fontes bibliográficas especializadas nestas matérias. Na primeira fórmula, o logaritmo é relativo a toda a fração, pelo que a fórmula deverá ser apresentada como na figura 4 ou como na figura 5, podendo ainda a notação matemática *log* ser substituída por *ln* ou *log<sub>e</sub>* para maior precisão. Na segunda fórmula, o produto apresentado será entre *X<sub>ij</sub>* e *l<sub>i</sub>* e não entre *X<sub>ij</sub>* e *l<sub>j</sub>* (ver figura 6). Repare-se que, resolvendo a equação da fórmula tal como apresentada no diploma das Orientações Estratégicas, *X<sub>ij</sub>* seria sempre igual a 1 (um), ou, substituindo *X<sub>ij</sub>* por 0 (zero), a equação resultaria em 1=0 (um igual a zero).

$$I_i = \log \left( \frac{S_i}{N_i} / \frac{S}{N} \right)$$

Figura 4

$$l_i = \log \frac{S_i / N_i}{S / N}$$

Figura 5

$$l_j = \sum_{i=1}^m X_{ij} l_i$$

Figura 6

Figura 4. Transcrição correta das fórmulas (a notação matemática *log* ser substituída por *ln* ou *log<sub>e</sub>* para maior precisão)

Em termos de informação de base, a Comissão Nacional do Território apresenta, na sua página institucional, uma breve descrição da '*Informação fundamental à delimitação*' das AIV expressa no diploma das OENR (<https://cnt.dgterritorio.gov.pt/afd4>).

Para a inventariação de movimentos que permitam a aplicação do Método do Valor Informativo poderão ser consultados trabalhos desenvolvidos por entidades com competência na matéria, notícias, técnicos especializados, estudos científicos, teses de mestrado e doutoramento, etc.. Esta consulta apenas dispensará a realização da "*análise de fotografia aérea e ortofotomapas, devidamente validada com trabalho de campo*" expressa no diploma das OENR, caso retorne registos em número suficiente para constituir um inventário satisfatório para a aplicação do Método do Valor Informativo. Caso contrário, reforça-se que é exigência do diploma a formulação de um inventário seguindo a metodologia atrás referida.

Os movimentos inventariados nas bases de dados da ANEPC, do *Disaster* e da Tese de Doutoramento de Susana Pereira poderão também ser um auxílio nesta inventariação, nomeadamente para orientar os trabalhos de campo, para além de permitirem uma primeira análise sobre o nível/grau de suscetibilidade de um determinado território. No entanto, deverá ter-se em consideração que:

1. Estas fontes de informação tiveram por base uma escala de trabalho bastante distinta da utilizada na delimitação da REN e apenas compilam ocorrências com efeitos danosos sobre pessoas e/ou bens materiais que resultaram em notícias de jornal e/ou exigiram a intervenção direta de meios de socorro e da proteção civil, deixando de parte todas as restantes possíveis ocorrências;
2. A metodologia subjacente à delimitação das AIV expressa no diploma das Orientações Estratégicas da REN não distingue os registos de ocorrências de acordo com a magnitude do seu efeito sobre o concelho para efeitos de inventário, pelo que este registo deverá ir para além das ocorrências que resultaram em danos humanos e/ou materiais;
3. As ocorrências registadas pela ANEPC estão georreferenciadas ao centroide da freguesia, inviabilizando a sua utilização direta para efeitos de modelação com recurso ao Método do Valor Informativo.

Passa a detalhar-se a informação de cada uma destas três fontes acima identificadas:

- ANEPC - Ocorrências em que ocorreu intervenção direta dos agentes de proteção civil (intervenção operacional). Sem informação geográfica. Localização apenas descritiva e referente ao local de ocorrência aproximado.
- *Disaster* - Ocorrências com danos humanos (mortos, feridos, desalojados e desaparecidos) registadas tendo como fonte de informação notícias de jornais nacionais e regionais. Informação geográfica em tema de pontos.
- Susana Pereira - Ocorrências referidas em notícias de jornais. Informação geográfica em tema de pontos.

Eventuais registos que possam existir e cuja espacialização e configuração seja passível de obter com rigor, quer sejam ou não em número suficiente para a aplicação do Método do Valor Informativo, deverão automaticamente integrar esta tipologia da REN, acrescidos *“de uma faixa de segurança de 10 m definida para o exterior dos limites de cada movimento”*, dando resposta ao n.º 5 da Secção IV do diploma das Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais.

Embora um inventário com um grande número de ocorrências seja tendencialmente associado a melhores resultados, não existe um entendimento científico sobre o número mínimo de ocorrências necessário para considerar o inventário suficientemente robusto para a aplicação do Método do Valor Informativo. De um modo generalizado, um inventário robusto é descrito como aquele que é suficientemente representativo do concelho, independentemente do número de ocorrências registadas.

Perante a eventual conclusão da inexistência de um inventário de ocorrências e a impossibilidade de aplicar este método (situação que deverá ficar expressa na memória descritiva e justificativa da REN, de

forma devidamente fundamentada, com a descrição da tentativa de aplicação do método supracitado e dos trabalhos realizados que levaram a essa conclusão), refere o diploma das Orientações Estratégicas a possibilidade de se optar por uma metodologia alternativa *“recorrendo a trabalhos científicos e técnicos recentes e relevantes adequados aos territórios em causa”*, alternativa essa que deverá ser procurada pelo município.

Alguns municípios têm aplicado o Método do Valor Informativo através da extrapolação de resultados (valores informativos) obtidos a partir de um inventário e cálculo de suscetibilidade de um município limítrofe com características semelhantes e semelhantes condições de instabilidade, ultrapassando assim a inexistência de um inventário próprio.

Outros municípios têm optado por utilizar metodologias desenvolvidas em estudos e/ou teses com incidência territorial na área concelhia, ou estudos regionais como é exemplo o trabalho desenvolvido por Susana Pereira na sua tese de doutoramento *‘Perigosidade e Movimento de Vertente na Região Norte de Portugal’*, fazendo as necessárias adaptações ao caso particular da delimitação da REN e à escala e realidade municipais, ou outro tipo de metodologias desenvolvidas e testadas por especialistas na matéria, como são exemplo o Método da Análise Hierárquica e o *Shallow Landslide Stability Model* (SHALSTAB), ou ainda trabalhos desenvolvidos no âmbito dos Planos Municipais de Emergência e Proteção Civil.

Frequentemente, sobretudo noutras regiões do país, tem também sido utilizado como método alternativo o habitualmente designado por *“Método Heurístico”*, tendo por base alguns estudos científicos e o *‘Guia metodológico para delimitação da Reserva Ecológica Nacional em Lisboa e Vale do Tejo de julho de 2015’*.

Contudo, alerta-se que, do ponto de vista regional, a CCDR-NORTE, I.P. entende que este método, apenas com base nos fatores Litologia e Declive, não deverá ser utilizado na delimitação das AIV. A falta de cartografia a escalas adequadas e os limiares críticos associados às diferentes unidades litológicas não se adequam à realidade do território da Região Norte, pelo que a utilização deste método resultaria na delimitação de uma área excessiva de AIV, em grande parte dos municípios. Como tal, tem vindo a sugerir-se a pesquisa e adoção de outro método mais coerente com o contexto municipal e regional ou a inclusão de mais variáveis ajustadas à realidade do território em causa.

Independentemente do método que possa vir a ser adotado, na memória descritiva e justificativa que acompanha a carta da REN, a metodologia deverá ser descrita de forma suficientemente detalhada para que seja perceptível a sua forma de aplicação, a adequabilidade ao contexto da REN (no caso de metodologias alternativas) e os resultados obtidos. Nesse sentido, será importante descrever todos os passos metodológicos implicados, devendo essa descrição ser acompanhada das respetivas fórmulas/algoritmos, dados alfanuméricos e geográficos intermédios resultantes da sua aplicação, gráficos, resultados alfanuméricos finais, mapas finais, entre outros.

Por seu turno, as escarpas, enquanto elemento a delimitar na tipologia Áreas de Instabilidade de Vertentes, deverão ser tratadas de forma independente, conforme mencionado no diploma das OENR, e deverão ser representadas com uma simbologia distinta das restantes AIV, para permitir a aplicação do Regime Jurídico da REN que apresenta restrições específicas para as ações a realizar em áreas de instabilidade de vertente, se coincidentes com escarpas.

Assim, a proposta de AIV deverá ser constituída por dois ficheiros vetoriais independentes - um relativo às manchas que resultam do mapa de suscetibilidade (AIV) e outro para as escarpas e respetivas faixas de proteção (AIV - Escarpas) - sendo que as escarpas e as respetivas faixas de proteção deverão ser aglutinadas, constituindo uma mancha única.

No *layout* final da carta da REN, sugere-se que seja adotada a simbologia criada pela CCDR-NORTE, I.P. e que as AIV e as AIV - Escarpas (incluindo as respetivas faixas de proteção de forma dissolvida) sejam legendadas com as designações *Áreas de instabilidade de vertentes* e *Áreas de instabilidade de vertentes (Escarpas)*, respetivamente, já que, apesar do normativo diferenciado do Regime Jurídico da REN, as escarpas não se constituem como uma tipologia autónoma. Em caso de coincidência espacial, as AIV - Escarpas deverão sobrepor-se às restantes áreas de AIV, mantendo ambas as simbologias.

### Generalização e suavização

Apesar do perigo associado a esta tipologia da REN, considera-se que, nos casos em que a aplicação das metodologias resulte num conjunto significativo de áreas de muito reduzida dimensão e dispersas no território que não contribuam para a conetividade e coerência ecológica a atender na delimitação da Reserva Ecológica Nacional, a proposta de REN Bruta deverá ser sujeita à verificação da necessidade de sujeitar o resultado obtido a um exercício de generalização para acerto, por excesso ou por defeito, de manchas de menor dimensão que, quando isoladas, possam não ser representativas do sistema ou que, pela sua proximidade, possam constituir áreas significativas de AIV a considerar, quando aglutinadas.

Alerta-se, contudo que, face ao elevado risco associado a esta tipologia da REN, a CCDR-NORTE, I.P. apenas tem admitido a exclusão de áreas de AIV isoladas de dimensão igual ou inferior a 3000m<sup>2</sup> e de Escarpas (incluindo já a faixa de proteção) com dimensão até 500m<sup>2</sup>, sendo que mesmo assim, as áreas deverão ser alvo de uma avaliação caso a caso, com base em conhecimento científico e sem comprometer áreas de risco evidente, sobretudo na proximidade de núcleos populacionais onde o risco para pessoas e bens é agravado.

Neste processo, sugere-se também que sejam eliminadas das AIV as áreas associadas a taludes de grandes vias de comunicação, como as autoestradas, ou outras vias com perfil semelhante ou outros taludes artificiais (ex. áreas de extração de inertes), caso se verifiquem, devendo tal ser expresso na memória descritiva.

Após generalização, deverá verificar-se a necessidade de submeter o resultado das AIV e das Escarpas (incluindo já a faixa de proteção) a uma suavização de limites/contornos que resultem demasiado recortados e ortogonais face à escala da REN. Para o efeito, poderão ser adotados critérios automáticos de suavização, os quais deverão garantir que a delimitação não é subestimada e deverão ser devidamente descritos na memória descritiva, identificando e justificando com clareza o(s) método(s) utilizado(s). Para esta suavização, recomenda-se que sejam consideradas as orientações explanadas no documento que se reproduz no anexo 4 do presente manual, adotando os limites de tolerância aplicáveis às tipologias Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos (AEIPRA) e Zonas Ameaçadas pelas Cheias (ZAC). Sem prejuízo do exposto nesse documento, ressalva-se que é admitida a utilização de outro *software* com ferramentas que produzam resultados equivalentes.

Alerta-se ainda que, depois da suavização das manchas, não deverá ser realizado qualquer exercício de eliminação dos territórios artificializados da Carta do Ocupação do Solo (COS) ou das áreas edificáveis propostas em sede de procedimentos de dinâmica de PMOT, pois a ocupação do solo é um critério tido em conta na modelação do mapa de suscetibilidade e esta aferição comprometeria o resultado da suavização ao criar novos limites ortogonais/angulosos. Para além disso, embora a CCDR-NORTE, I.P. aceite que sejam eliminadas das AIV as áreas associadas a taludes de grandes vias de comunicação ou outros taludes artificiais (ex. áreas de extração de inertes), quando se verificarem, é entendimento de que não deverão ser eliminadas as áreas artificializadas associadas ao tecido urbano da COS ou as áreas edificáveis, dado que suscetibilidade aos movimentos de vertente não é restrita às áreas não artificializadas/não urbanizadas. A eventual sobreposição entre áreas de AIV e zonas infraestruturadas e/ou edificadas será algo a avaliar em sede das propostas de exclusão à REN, embora desde já se alerte que, pelo perigo associado a esta tipologia da REN, a CCDR-NORTE, I.P., por princípio, não aceita exclusões que possam vir a ser formuladas para Áreas de Instabilidade de Vertentes, salvo situações pontuais devidamente fundamentadas e a avaliar caso a caso.

Por último, após estabilização e validação das tipologias CALM, Albufeiras, Águas de transição e Lagoas e lagos pela CCDR-NORTE, I.P. e pela APA, I.P., deverá proceder-se a uma nova confrontação da proposta final de AIV com os leitos dos cursos de água representados por polígonos e com os leitos de Albufeiras, Águas de transição e Lagoas e lagos, no sentido de:

- i. Eliminar eventuais sobreposições;
- ii. Ponderar a eliminação de eventuais áreas de AIV isoladas de muito reduzida dimensão (sem expressão à escala da carta da REN e que nada beneficiam esta estrutura, de difícil gestão territorial e sem influência sobre a dinâmica urbanística) que possam resultar da operação descrita no tópico anterior, salvo se as mesmas se revelarem relevantes para garantir a continuidade da proposta com os concelhos limítrofes;

- iii. Ponderar a colmatação de áreas vazias de muito reduzida dimensão (sem expressão à escala da carta da REN e que nada beneficiam esta estrutura, de difícil gestão territorial e sem influência sobre a dinâmica urbanística) existentes entre os leitos de geometria poligonal e as AIV, estendendo as manchas de AIV até ao leito, sobretudo nas zonas em que as áreas de elevada suscetibilidade resultantes do método aplicado se estendiam quase até aos leitos e tenham sido reduzidas na sequência da aplicação dos critérios de generalização.

Sem prejuízo do exposto relativamente à generalização, à suavização e à aferição das AIV em função dos leitos dos cursos de água e de Albufeiras, Águas de transição e Lagoas e lagos, alerta-se que os registos de ocorrência e as respetivas faixas de proteção (caso venham a ser delimitados), não poderão ser eliminados da proposta de REN, independentemente da sua dimensão.

Na eventualidade da realização destes exercícios, será indispensável para o acompanhamento e avaliação dos resultados que sejam submetidos a apreciação os processos de generalização e de suavização que se venham a revelar necessários, em formato vetorial, alertando-se para a importância de se apresentar a delimitação das AIV quer em bruto, quer após aplicação da generalização, também na memória descritiva, acompanhadas da devida descrição dos trabalhos realizados.

### Continuidade intermunicipal

Durante os processos de generalização e suavização, deverá verificar-se a possibilidade de melhorar a continuidade com a proposta de AIV dos concelhos limítrofes (apenas os que possuam ou estejam a delimitar a REN de acordo com as OENR), realizando pequenos ajustes que, entre outros critérios, poderão ter em consideração áreas resultantes do cálculo de suscetibilidade que tenham, entretanto, sido eliminadas na sequência da generalização e suavização.

Este trabalho de aferição da continuidade entre concelhos, quer se verifique ou não possível, deverá ser devidamente identificado em capítulo próprio da memória descritiva.

Mais se sugere, para o efeito, o possível contacto com as Câmaras Municipais em causa.

### Proposta de exclusões

Na formulação da proposta de exclusões, deverá atender-se ao Volume II deste manual que consubstancia as orientações para a proposta de exclusões da REN elaboradas pela CCDR-NORTE, I.P., disponível na página institucional da CCDR-NORTE, I.P., no separador Serviços >> Ordenamento do Território >> Reserva Ecológica Nacional ([consultar documento](#)).

Todavia, regista-se, desde já que, pelo perigo associado a esta tipologia da REN, a CCDR-NORTE, I.P., por princípio, não aceitará exclusões que possam vir a ser formuladas para Áreas de Instabilidade de Vertentes, salvo situações pontuais devidamente fundamentadas e a avaliar caso a caso.

## 5. Anexos

1. Documento orientador da APA, I.P./ARH do Norte para a delimitação da tipologia Albufeiras que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, bem como os respetivos leitos, margens e faixas de proteção (ALB)
2. Documento orientador da APA, I.P./ARH do Norte para a delimitação da tipologia Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos (AEIPRA)
3. Orientação técnica da Comissão Nacional do Território para apoio ao cálculo das Cabeceiras das Bacias Hidrográficas
4. Orientações para a suavização das tipologias REN
5. Acesso a informação geográfica nos sistemas de Informação da APA, I.P.

## Anexo 1

DOCUMENTO ORIENTADOR DA APA, I.P./ARH DO NORTE PARA A DELIMITAÇÃO DA TIPOLOGIA ALBUFEIRAS QUE CONTRIBUAM PARA A CONECTIVIDADE E COERÊNCIA ECOLÓGICA DA REN, BEM COMO OS RESPETIVOS LEITOS, MARGENS E FAIXAS DE PROTEÇÃO (ALB)

## REN | ORIENTAÇÕES PARA A DELIMITAÇÃO DA TIPOLOGIA:

### **Albufeiras que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, bem como os respetivos leitos, margens e faixas de proteção (ALB).**

- Alteração 01, de 25 de maio de 2023: Pontos 5.4, 6.3 e 7 -

No âmbito da revisão da Reserva Ecológica Nacional (REN), segundo as Orientação Estratégicas Nacionais e Regionais (OENR) definidas na Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, mas também nos processos de transposição em curso, assentes ainda no Decreto-lei n.º 93/90, de 19 de março, a delimitação da tipologia ALB deve respeitar os seguintes aspetos:

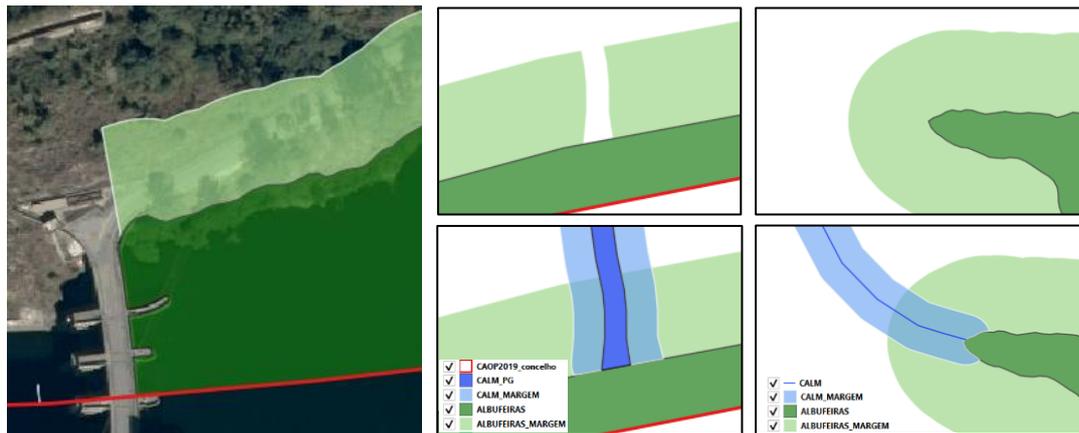
#### A. CrITÉrios genéricos para a integração da tipologia: novas OENR e transposições.

1. Todas as albufeiras de águas públicas de serviço público classificadas pela Portaria n.º 522/2009, de 15 de maio, e outra legislação entretanto publicada. A listagem poderá ser consultada no portal da APA em: <https://apambiente.pt/agua/lista-de-albufeiras-lagos-e-lagoas-classificados#ARH%20N>.
2. Albufeiras de águas públicas de serviço público identificadas como tal, mas que ainda não foram classificadas (consultar APA). Entenda-se por serviço público: aproveitamentos hidroelétricos, abastecimento público e aproveitamentos hidroagrícolas (quando não são para uso privado).
3. Outras albufeiras desde que tenham uma capacidade de armazenamento igual ou superior a 100 000 m<sup>3</sup>.

#### B. CrITÉrios específicos para a delimitação da tipologia:

4. Delimitação do **leito** da albufeira: *novas OENR e transposições.*
  - 4.1. A linha limite do leito é delimitada pela cota do Nível de Pleno Armazenamento (NPA), dentro dos limites da CAOP.
  - 4.2. A informação correta do NPA deve ser consultada no portal SNIRH (<https://snirh.apambiente.pt/index.php?idMain=1&idItem=7>) ou outra fonte de informação complementar nos casos em que a albufeira não esteja referenciada nesse portal.
  - 4.3. A delimitação publicada no SNIAmb apresenta algumas imprecisões, por vezes não corresponde à cota do NPA, pelo que, deve-se avaliar se pode, ou não, ser utilizado como referencial (consultar APA). Quando não for viável:
    - a. Verificar se existe Plano do Ordenamento de Albufeira (POA) ou Programa Especial de Albufeira (PEA), com uma delimitação atualizada e correta;

- b. Se não existir, deve-se dar indicação para a concretização da delimitação por extrapolação à cota do NPA, utilizando para tal o modelo digital do terreno (MDT) desenvolvido e utilizado para outras tipologias REN, com os devidos ajustes por ortofotointerpretação.
- 4.4. Para avaliar a delimitação das extremidades do regolfo da albufeira (términus da tipologia e início da CALM (ou LCA)), deve-se, sempre que existam, consultar os respetivos POA ou PEA e garantir que a delimitação é feita, pelo menos, até esses limites.
  - 4.5. Após a delimitação, deve-se consultar os ortofotos e outras fontes de informação (*Google Earth*, trabalhos de campo...) para validar o resultado.
  - 4.6. O método utilizado para a delimitação deve ser bem descrito na memória descritiva e justificativa (MDJ).
5. Delimitação da **margem**: *Apenas novas OENR*.
    - 5.1. Respeitando a Lei da Água e a Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos - Lei n.º 31/2016, de 23 de agosto, a margem pode assumir 3 larguras distintas: 10, 30 ou 50m.
      - a. Largura de 50m – albufeiras sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias (rio Douro até Barca d’Alva);
      - b. Largura de 30m – todas as albufeiras de águas públicas de serviço público, classificadas ou por classificar (identificadas nos pontos 1 e 2 do grupo A);
      - c. Largura de 10m – restantes albufeiras, enquadradas no ponto 3 do grupo A.
    - 5.2. Caso já tenha havido a definição da margem pela Autoridade Nacional da Água (agora APA), deve-se respeitar a sua delimitação – Poderá aplicar-se aos casos que existam POA ou PEA.
    - 5.3. A margem deve ser delimitada a partir da linha limite do leito das albufeiras (NPA), através de um *buffer* com a largura definida no ponto 5.1, ao longo do terreno drenante para a mesma albufeira, dentro dos limites da CAOP.
    - 5.4. Esta deve ser interrompida: a jusante da barragem, onde já se delimita o respetivo curso de água e sua margem, pelo facto das escorrências já não ocorrerem para a albufeira; e pelos limites do leito dos cursos de água de geometria poligonal, eliminando tal sobreposição, havendo apenas sobreposição entre as respetivas margens.



Figuras 1 a 5 | Exemplo de correta delimitação das margens: Esquerda - interrupção da margem em linha com a estrutura da barragem; Centro - interrupção da margem quando em sobreposição com curso de água de geometria poligonal; Direita - continuidade da margem quando em sobreposição com curso de água representado por linha.

5.5. Quando as margens são ocupadas por terrenos com natureza de praia, a largura a delimitar pode ser superior à definida em 5.1, integrando assim a totalidade do areal.

6. Delimitação da **Faixa de Proteção à Albufeira (FPA)**: novas OENR e transposições.

6.1. Delimita-se através de um *buffer* a partir da linha limite do leito (ou pelo NPA), dentro dos limites da CAOP, incluindo a margem.

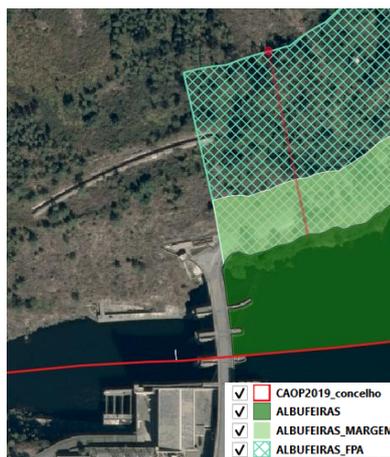
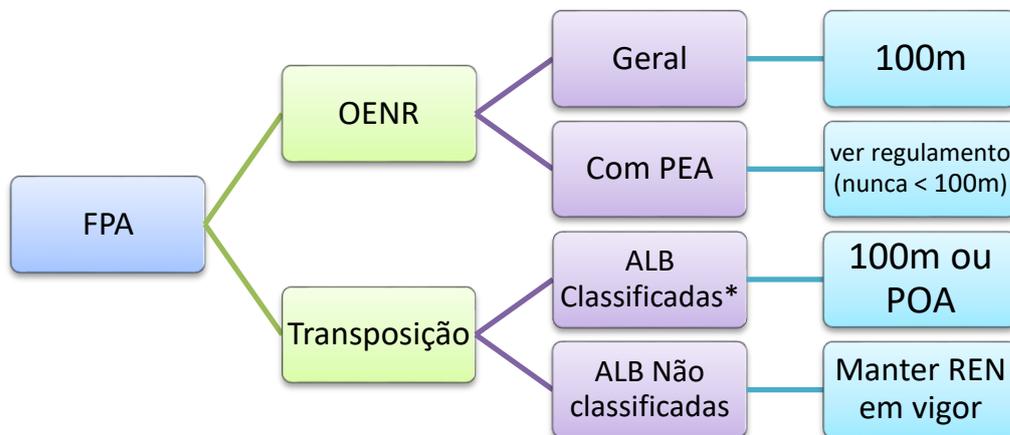


Figura 6 | Exemplo de correta delimitação da FPA, definida a partir da linha limite do leito da albufeira, incluindo a respetiva margem (novas OENR).

6.2. Largura:

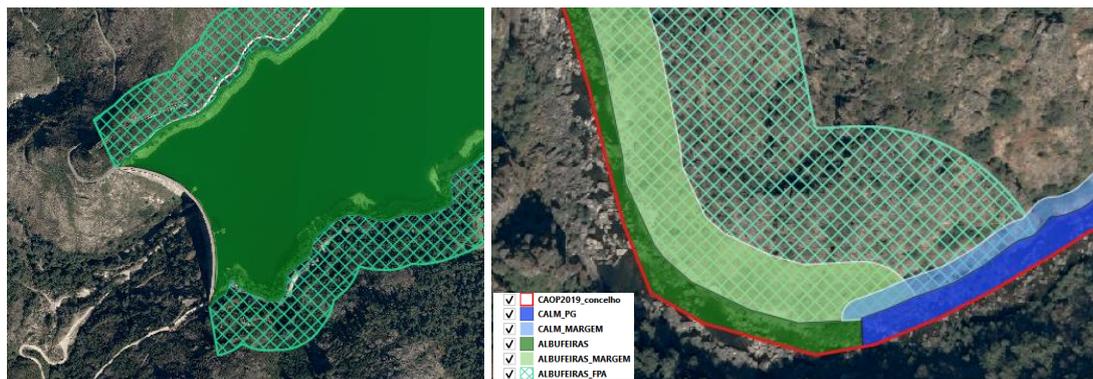
- a. OENR – no mínimo, 100m medidos na horizontal (planimetricamente), podendo ser superior se previsto no PEA;

- b. Transposição – Albufeira classificada: 100m ou a largura estabelecida no respetivo POA; Albufeira não classificada: manter a largura estabelecida na REN em vigor.



\*De acordo com o Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, aplicável apenas às albufeiras de águas públicas de serviço público classificadas, é estabelecida uma zona reservada de 100m. No âmbito da REN, a zona reservada é equiparada à faixa de proteção.

- 6.3. FPA, à semelhança da margem, deve ser interrompida apenas nas áreas a jusante da barragem, por não drenarem para a albufeira, e quando em sobreposição com o leito dos cursos de água representados pela geometria poligonal.



Figuras 7 e 8 | Exemplo de correta delimitação da FPA: Esquerda - corte a jusante da barragem (excluindo a própria estrutura); Direita - interrupção no limite do leito do curso de água poligonal, eliminando tal sobreposição.

- 6.4. A FPA pode sobrepor-se às restantes tipologias transpostas ou delimitadas pelas OENR.

7. A delimitação destes 3 temas (leito, margem e FPA) deve acontecer de forma independente e a metodologia aplicada deve ser descrita em memória descritiva e justificativa, articulando-se com o definido nos respetivos PEA, sempre que aplicável.

## Anexo 2

DOCUMENTO ORIENTADOR DA APA, I.P./ARH DO NORTE PARA A DELIMITAÇÃO DA TIPOLOGIA ÁREAS  
ESTRATÉGICAS DE INFILTRAÇÃO E DE PROTEÇÃO E RECARGA DE AQUÍFEROS (AEIPRA)

## **ORIENTAÇÕES PARA A DELIMITAÇÃO DA TIPOLOGIA ÁREAS ESTRATÉGICAS DE INFILTRAÇÃO E DE PROTEÇÃO E RECARGA DOS AQUÍFEROS (AEIPRA)**

*- Alteração 02, de 03 de setembro de 2024: revisão dos critérios de seleção das BH para a região norte, no contexto da delimitação das CBH -*

No âmbito da revisão da Reserva Ecológica Nacional (REN), segundo as Orientação Estratégicas Nacionais e Regionais (OENR), definidas na Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, a delimitação da tipologia AEIPRA deve respeitar os seguintes aspetos:

### **A. Critérios gerais:**

1. Não é aceite qualquer delimitação de AEIPRA em sobreposição com os vários leitos representados em REN (representação poligonal): cursos de água, albufeiras, lagos ou lagoas, águas de transição e águas do mar.
2. A delimitação da presente tipologia deve ter como referenciais as cartas geológicas à escala 1:50 000 ou superior, disponíveis no portal do LNEG, e as cartas dos solos da DGADR, DRAP e UTAD – Consultar através do portal da Comissão Nacional do território (CNT) <https://cnt.dgterritorio.gov.pt/ifd5>. Deve-se ainda procurar estudos realizados para o concelho em causa, com maior pormenor, à escala 1:25 000, ou superior.
3. As cabeceiras das bacias hidrográficas (CBH) a delimitar em REN devem ter por base as linhas de fecho principais identificadas por esta Agência e para a região, podendo ser propostas outras que relevem o interesse ecológico a salvaguardar através do presente regime jurídico, devidamente fundamentadas, dentro da base de dados *EPIC-WebGIS* <http://geoportal.epic-webgis-portugal.isa.ulisboa.pt/catalogue/#/dataset/8>.
4. Para efeito de delimitação da REN e no âmbito das competências desta Agência, deve-se entender como região norte: o território abrangido pelas 3 regiões hidrográficas (RH) mais a norte (Minho e Lima; Cávado, Ave e Leça; e Douro) e a totalidade do território inserido nos concelhos limítrofes: Almeida; Castro Daire; Figueira de Castelo Rodrigo; Guarda; Mêda; Pinhel; Sabugal; Trancoso e Vila Nova de Paiva, enquadrados nas RH4 (Vouga, Mondego e Lis) e RH5 (Tejo e Ribeiras do Oeste).
5. Na memória descritiva e justificativa (MDJ), ao caracterizar geologicamente o território, deve-se garantir que são dadas respostas aos critérios apontados no grupo B, de modo a distinguir, dentro das mesmas litologias, as áreas com maior interesse para a definição de áreas estratégicas: nível de fracturação - baixa, média ou elevada; interseção das

formações: sem interseção, com interseção mas por formações igualmente porosas ou com interseção por formações pouco porosas; associação de falhas; densidade (agregação); e critério de seleção que levaram o município a identificar outros festos.

B. Crítérios genéricos para a integração da AEIPRA:

6. Sistema **aquífero da Veiga de Chaves** (massa de água subterrânea delimitada) e privilegiar a delimitação de AEIPRA nos vales e várzeas dos principais rios Entre Douro e Minho, incluindo os vales submontanos de Trás-os-Montes e a planície litoral norte.
7. As litologias com maior interesse na salvaguarda da quantidade e qualidade das águas subterrâneas, nesta região: **Aluviões, Terraços** Fluviais e Oceânico, **Depósitos de Praias Antigas, Formações Quartzíticas** (cristas) e **Rochas Filonianas**.
8. O **grau de fracturação** das rochas cristalinas - rochas ígneas e metamórficas (granitos, corneanas e xistos) ou a **presença de mantos de alterações saibrosas e arenizados**, mas também a **interrupções das formações porosas** (quartzíticas) por outras pouco porosas (xistos e granitos).
9. Formações pouco frequentes na região norte mas com elevado interesse, como sendo as **formações carbonatadas** (aquífero de Cova da Lua – Bragança) e os **“Till” Glaciares**.
10. Motivado pela diversidade das formações geológicas presentes no Maciço Antigo Indiferenciado, que na generalidade possui porosidade baixa, entende-se que na região norte as **Falhas** assumem relevância para a concretização da alínea d) das OENR: *“d) Outras formações hidrogeológicas indiferenciadas ou outras áreas que sejam importantes para a prevenção e redução de situações de cheia e inundação e de seca extrema, bem como para a sustentabilidade de sistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea”*. Assim, deve-se garantir a delimitação das litologias acima referidas sempre que associadas a falhas, bem como as falhas de maior interesse para a região, como as falhas da Vilariga e Anticlinal de Valongo, assumindo uma área de afetação no maciço envolvente.
11. A salvaguarda das Rochas Filonianas, devido ao seu potencial para a recarga dos aquíferos, deve ser promovida quando estas se encontram de forma “contínua” ou em “enxames”. No segundo caso, que corresponde a pequenos filões concentrados, deve-se promover a sua **agregação** antes da aplicação do modelo - esta agregação não tem critérios estabelecidos devido à diversidade de situações que ocorrem nesta região, pelo que se deixa à consideração das CM a melhor delimitação em função do seu território.

12. As CBH devem ser delimitadas “*partindo das linhas de festo principais e abrangendo áreas planas e convexas adjacentes e áreas côncavas até à interseção com a linha de água principal*”.

13. As **linhas de festo** a selecionar correspondem aos limites das bacias hidrográficas (BH) associadas às linhas de água entendidas como principais e estratégicas para a região norte, estando estas abaixo descritas segundo o critério estabelecido para a sua seleção:

13.1. Linhas de água principais, nacionais e internacionais, que drenam diretamente para o mar, correspondendo às BH: Minho, Lima, Neiva, Cávado, Ave, Leça e Douro, mas também e de forma residual, Vouga, Mondego e Tejo -> Festos Principais.

13.2. Linhas de água de expressão e área drenante significativas, que se comportam como sub-bacias na rede hidrográfica, e de elevada importância para a região:

- Rabagão, Tâmega, Rabaçal, Tua, Tuela, Sabor, Maçãs, Águeda, Côa e Paiva, mas também Dão e Zêzere -> Festos Secundários;
- Coura, Vez, Castro laboreiro, Homem, Este, Vizela, Sousa, Torto, Angueira, mas também, Antuã, Caima, Erges -> Festos Terciários.

13.3. Do ponto de vista estratégico para a região, importa ainda salvaguardar as sub-bacias associadas a linhas de água abrangidas pelos seguintes critérios -> Festos Terciários, a serem complementados com Festos Quaternários:

- Estado ecológico das massas de água, identificado no 3.º ciclo de planeamento (PGRH): Excelente - Mouro, Beça, Pinhão, Varosa Ribeira de Meimosa; Mau – Pele, Ribeira do Selho, Ribeira de Febres, Onda, Tinto, Lamas Corgo e Távora;
- Áreas de risco potencial significativo de inundação (ARPSI), 2.º ciclo - <https://sniamb.apambiente.pt/content/diretiva60ce2007-2%25C2%25BA-ciclo>;
- Zonas Adjacentes (rio Zêzere e rio Tâmega) - [https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/GeoDocs/shpziips/D311\\_Hidrografia\\_ZonaAdjacente.zip](https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/GeoDocs/shpziips/D311_Hidrografia_ZonaAdjacente.zip);
- Áreas protegidas integradas na Rede Nacional de Áreas Protegidas - [https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/GeoDocs/shpziips/AtAmb\\_5001111\\_AConservNat\\_AProtegidas\\_Cont.zip](https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/GeoDocs/shpziips/AtAmb_5001111_AConservNat_AProtegidas_Cont.zip);

- Presença de albufeiras de águas públicas e de serviço público classificadas, incluindo as albufeiras a classificar sinalizadas por esta Agência;
  - Inseridas em territórios em seca, destacando-se desde já a Ribeira da Vilarça e a Ribeira das Cabras - Planos de Gestão de Seca e Escassez, em elaboração.
- 13.4. Mediante fundamentação em MDJ e relevância municipal, podem ainda ser propostas outras sub-bacias, sendo sempre de identificar o critério aplicado;
- 13.5. Promovendo a continuidade regional da tipologia, deve-se verificar a presença de linhas de fecho nos concelhos limítrofes que cumpram com os critérios aqui elencados.

#### C. Critérios para aplicação da metodologia que apoia a delimitação da AEIPRA:

14. Utilizar o **Índice de Recarga Efetiva ( $IR_{ef}$ )** que, de um modo geral e para a região norte, pode ser aplicável face à informação disponível e se tratar de um método mais simplista e de fácil utilização.
15. Os planos de água, associados aos vários tipos de leitos delimitados em cada concelho, não devem ser considerados na presente metodologia, atendendo à definição da Zona Vadosa (ZV): zona compreendida entre a superfície do solo e a zona saturada, ocupada por ar. Para efeitos de trabalho podem adotar o valor 0 para o parâmetro ZV mas não deve ser apresentado nos resultados.
16. Na determinação do  $IR_{ef}$ , mais concretamente na **ponderação do parâmetro ZV**, que mais condiciona a recarga subterrânea efetiva, sempre que se justificar a integração de litologias relevantes para a definição de áreas estratégicas e que não constam nas propostas apresentadas, deve-se promover a sua **majoração** tendo em consideração:
- 16.1. No caso concreto das Aluviões (arenosos), Terraços e Depósitos de Praias Antigas, sempre que a cartografia de referência indicar a sua presença, deve-se forçar a sua integração através da majoração do parâmetro ZV;
- 16.2. Relativamente às Formações Quartzíticas com interesse hidrogeológico, apesar de estarem associadas a morfologias acidentadas, quando não forem delimitadas pela aplicação da metodologia definida, deve-se avaliar a sua relevância para a região e forçar a sua integração pela majoração do parâmetro ZV, sendo o valor máximo associado a estas formações aplicado quando o declive for <6%, o nível de fracturação elevado e a sua composição não for interrompida por formações

pouco porosas, como formações Xistentas e Granitos;

16.3. Para os "Till" Glaciares, deve-se considerar o nível de fracturação pois potencia a majoração do parâmetro ZV;

16.4. Por último, na promoção da delimitação de Rochas Filonianas deve-se atender à sua conjugação com Falhas.

17. Quando a majoração do parâmetro ZV não for suficiente para a obtenção de AEIPRA através da metodologia adotada ( $IR_{ef}$ ), e ainda assim as cartas geológicas evidenciam a existência das litologias e estas são relevantes para o concelho em estudo, pode ser dada indicação para a sua **integração forçada**, contudo, será sempre em função do resultado apresentado numa primeira versão – orientação será dada caso a caso.

18. Para a delimitação das CBH deve-se atender às metodologias estabelecidas na **Orientação Técnica da CNT** produzida pelo Grupo de Trabalho da REN, de junho de 2024, sendo de realçar que, para a região Norte, considerando as suas características morfológicas e a continuidade da sua representação, entende-se que a metodologia desenvolvida por Pena, S.B, referida no dito documento, é mais adequada.

19. Em cada versão apresentada deve-se promover o **envio da seguinte informação vetorial**: Delimitação da AEIPRA bruta proposta, incluindo a delimitação das CBH, e elementos intermédios [Resultado do cálculo ( $IR_{ef}$ ) e fatores considerados no seu cálculo, incluindo geologia de base utilizada; Resultado do  $IR_{ef}$  com os elementos forçados; Resultado da delimitação das CBH e elementos considerados no seu cálculo (incluir linhas de fecho corrigidas)].

#### C. Critérios de generalização:

20. Quando se verificar que a tipologia se encontra estabilizada (mediante parecer), deve-se promover a devida suavização do resultado - ver Orientação dedicada à suavização das tipologias REN, produzido por esta Agência.

21. Simultaneamente, serão indicados por esta Agência os critérios de generalização a aplicar ao concelho em estudo – definidos caso a caso.

22. A partir deste momento a proposta de delimitação da presente tipologia deve incluir os seguintes elementos: AEIPRA bruta proposta (suavizada e com aplicação dos critérios de generalização); AEIPRA bruta suavizada; AREIPRA bruta generalizada; e AEIPRA bruta (informação referida no ponto 19 do presente documento).

Importa sublinhar que a aplicação da metodologia descrita está subjacente ao conhecimento do território, permitindo, à escala local (concelho), identificar áreas essenciais para a salvaguarda das disponibilidades hídricas subterrâneas, enquanto reserva estratégica de água.

## Anexo 3

ORIENTAÇÃO TÉCNICA DA COMISSÃO NACIONAL DO TERRITÓRIO PARA APOIO AO CÁLCULO DAS  
CABECEIRAS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS



## ORIENTAÇÃO TÉCNICA

### CÁLCULO DAS CABECEIRAS DE BACIA HIDROGRÁFICA

GT REN, junho de 2024

## ORIENTAÇÃO TÉCNICA PARA APOIO AO CÁLCULO DAS CABECEIRAS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

### Nota Prévia

O presente documento constitui uma Orientação Técnica da Comissão Nacional do Território para apoio ao cálculo das Cabeceiras das Bacias Hidrográficas (CBH), não tendo a sua utilização carácter obrigatório. Os resultados obtidos devem ser sempre objeto de uma análise crítica em função das características fisiográficas e geomorfológicas de cada território municipal.

Salvaguarda-se que, nos casos em que exista conhecimento pericial específico detalhado e já tenha sido disponibilizada informação aos municípios por parte das CCDR e ARH territorialmente competentes, os trabalhos em curso devem seguir as orientações já estabelecidas.

### Introdução

Na sua atual redação da Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, foram reconhecidos constrangimentos no cumprimento do previsto no Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN), estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto (doravante designado por novo regime jurídico da REN), nomeadamente nas alterações aprovadas pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, com as retificações constantes da Declaração de Retificação n.º 71/2012, de 30 de novembro, que estabeleceram as Orientações Estratégicas de Âmbito Nacional e Regional (doravante designadas por novas OENR) para a delimitação das novas REN.

Neste sentido, e dando resposta ao novo regime jurídico da REN que visa, entre outros aspetos, reintegrar as cabeceiras de linhas de água enquanto áreas estratégicas de infiltração de água no solo, o presente documento vem complementar as orientações estabelecidas para a delimitação da tipologia Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos (AEIPRA), com vista à salvaguarda das seguintes funções: *"Assegurar condições naturais de receção e máxima infiltração das águas pluviais nas cabeceiras das bacias hidrográficas e contribuir para a redução do*

*escoamento e da erosão superficial.*" (subalínea vii) do n.º 3 da alínea d) da Secção II, dedicada às tipologias que constituem áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico).

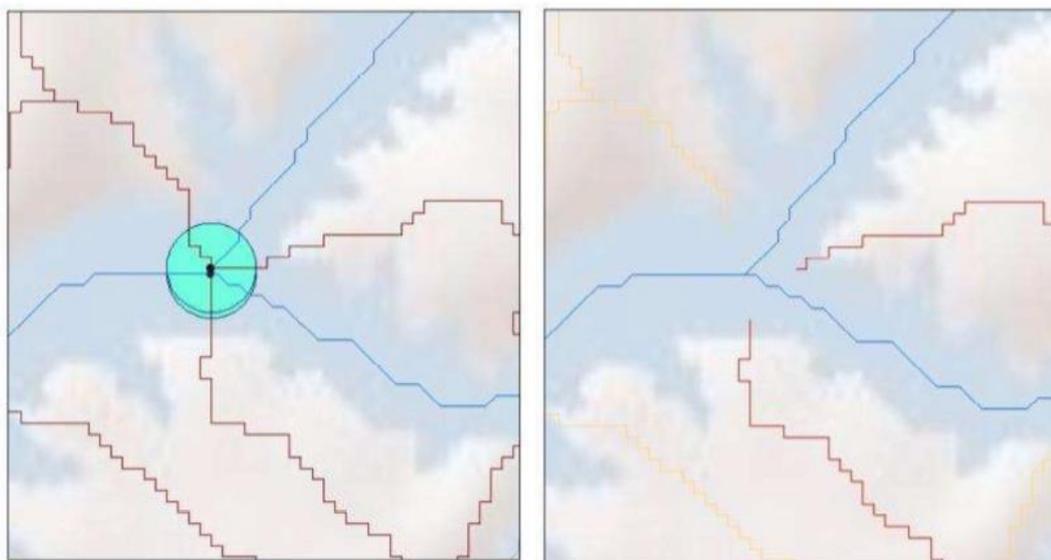
Assim, e indo ao encontro do exposto nas novas OENR (alínea 2.4 do ponto 2 da Secção III, dedicada aos critérios para a delimitação) que refere: *"Para a delimitação das áreas de receção e infiltração das águas pluviais devem ser delimitadas as cabeceiras das bacias hidrográficas, partindo das linhas de festo principais e abrangendo áreas planas e convexas adjacentes e áreas côncavas até à interseção com a linha de água principal. A identificação dos festos a considerar para a delimitação das cabeceiras no âmbito municipal deve ser efetuada ao nível regional, tendo em conta as bacias hidrográficas dos cursos de água principais da região."* e em complemento ao ponto 2 da Secção IV dedicado à definição de *"Índices e critérios para a delimitação das AEIPRA"*, são seguidamente apresentadas orientações para apoio à delimitação das cabeceiras das bacias hidrográficas (CBH).

## **1. LINHAS DE FESTO À ESCALA NACIONAL**

- a. De acordo com o artigo 3.º da Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, cabe à Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. proceder à identificação das linhas de festo principais que servem de referência à delimitação das CBH. Devem ser consideradas as linhas de festo obtidas nos trabalhos de Pena, S. B., disponíveis no geoportal *EPIC WebGIS* (<http://geoportal.epic-webgis-portugal.isa.ulisboa.pt/catalogue/#/dataset/8>);
- b. A delimitação das linhas de festo acima apontadas (doravante designadas por LF nacionais), obtidas para Portugal Continental, teve por base cartografia à escala 1:25.000, produzida pelo antigo Instituto da Água, I. P. (INAG), com a designação BACCOD\_25\_PTCONT, coincidindo com os limites das bacias de massas de água codificadas;
- c. A explicação detalhada para a determinação técnica das LF nacionais pode ser consultada no *RELATÓRIO DO PROJECTO PTDC/AUR-URB/102578/2008 - Estrutura Ecológica Nacional Proposta de Delimitação e de Regulamentação - Lisboa, agosto de 2013, do Centro de Estudos de Arquitetura Paisagista Professor Caldeira Cabral*;
- d. As linhas de festo foram hierarquizadas em 4 níveis, de acordo com as respetivas BH e em correspondência com a rede hidrográfica hierarquizada no âmbito do mesmo projeto. Os níveis 1 e 2 representam os limites das principais bacias

hidrográficas identificando as linhas de cumeada principais de Portugal Continental, com maior expressão territorial. Foram ainda hierarquizadas as linhas de festo de 3º e 4º nível.

- e. Para a obtenção do resultado apresentado, houve a necessidade de recuar as linhas de festo na aproximação ao ponto de interseção com a rede hidrográfica. Os critérios usados para este recuo, à escala nacional, foram:
  - i. recuo automático de 100 metros em relação ao ponto de interseção (Figura 1);
  - ii. exclusão de linhas de festo em áreas sobrepostas com cursos de água, planos de água e zonas húmidas;
  - iii. exclusão de linhas de festo até à curva de nível dos 10 metros de modo eliminar o conflito entre linhas de festo e as fozes dos maiores rios e os vales mais largos localizados próximos da linha de costa.



**Figura 1** | imagens retiradas do «RELATÓRIO DO PROJECTO PTDC/AUR-URB/102578/2008 - Estrutura Ecológica Nacional Proposta de Delimitação e de Regulamentação – Lisboa, agosto de 2013, do Centro de Estudos de Arquitetura Paisagista Professor Caldeira Cabral» exemplificativas do corte aplicado na interseção dos limites das bacias hidrográficas com a rede hidrográfica.

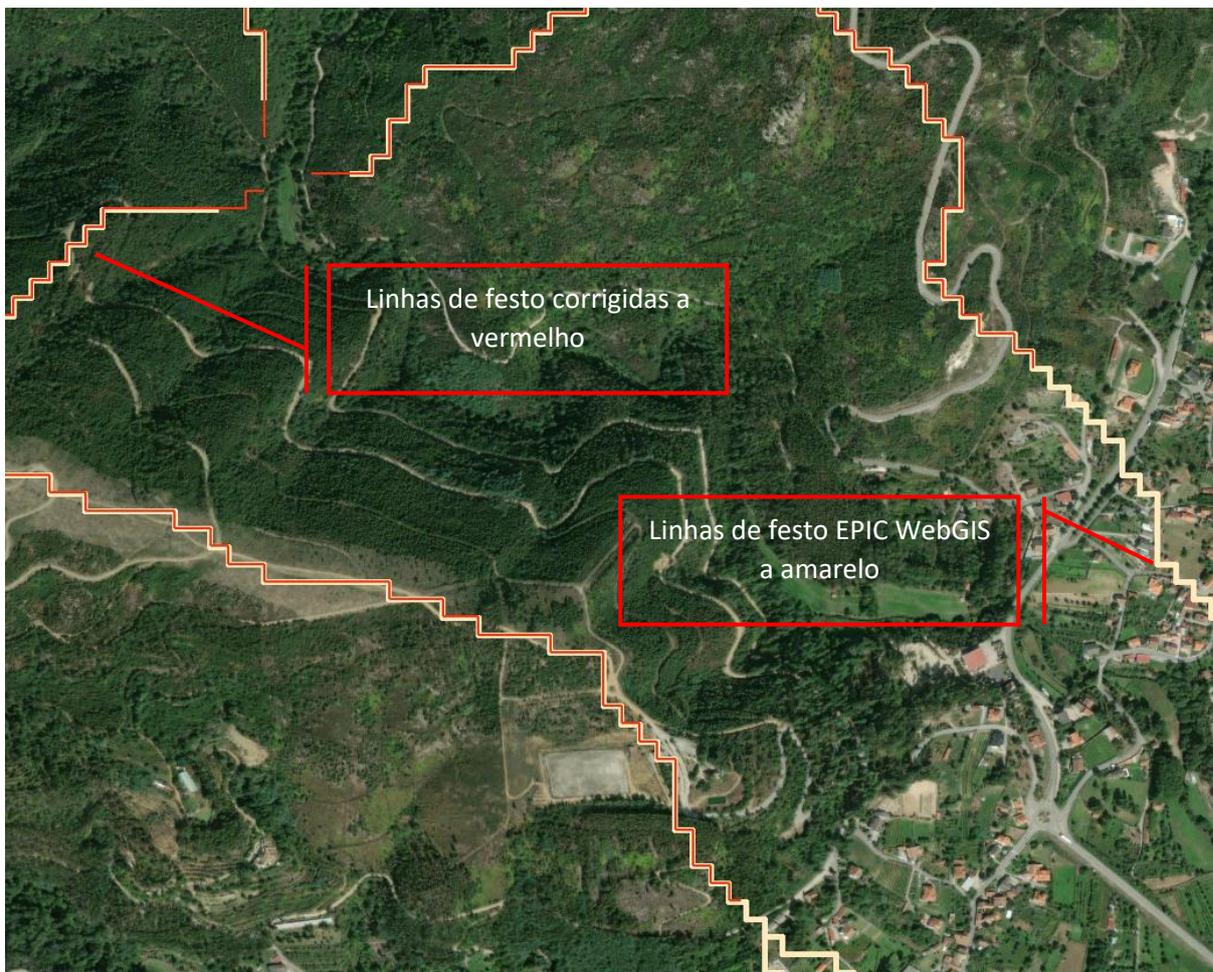
- f. A informação disponibilizada, calculada a uma escala nacional, deve servir como referencial para os trabalhos, sendo de ajustar em função da geomorfologia local e considerando informação de base, de maior detalhe, disponível em cada município.

## **2. AJUSTE DAS LINHAS DE FESTO À ESCALA LOCAL**

- a. Não é objetivo da presente Orientação Técnica determinar métodos específicos para a correção das linhas de festo indicadas. As orientações apresentadas não invalidam a utilização de outros modelos para o ajuste das linhas de festo, desde que devidamente suportados e justificados na Memória Descritiva e Justificativa. O cálculo das CBH não tem obrigatoriamente de fazer uso direto de linhas de festo,

nesses casos a sua utilização será também detalhada na presente Orientação Técnica.

- b. A utilização das linhas de festo sem o devido ajuste pode resultar no prolongamento das CBH para zonas de vale ou zonas planas, onde as condições do terreno podem não se adequar à definição de CBH ou devolver uma densidade excessiva de CBH que não reflete as diferenças geomorfológicas presentes no local;
- c. O ajuste das linhas de festo, com um desenho mais adequado ao relevo local, pode ser realizado manualmente ou, preferencialmente, através da aplicação de métodos automáticos, ou outros que se mostrem adequados, sempre devidamente justificados na respetiva memória descritiva e justificativa (MDJ);
- d. Essas correções passam pela adequação das linhas de festo à geomorfologia local, como se pretende ilustrar na Figura 2;



**Figura 2** | Exemplo de resultado obtido no ajuste das LF nacionais (amarelo) através da ferramenta automática (vermelho) – recurso ao método TPI (*Landforms*), descrito mais abaixo.

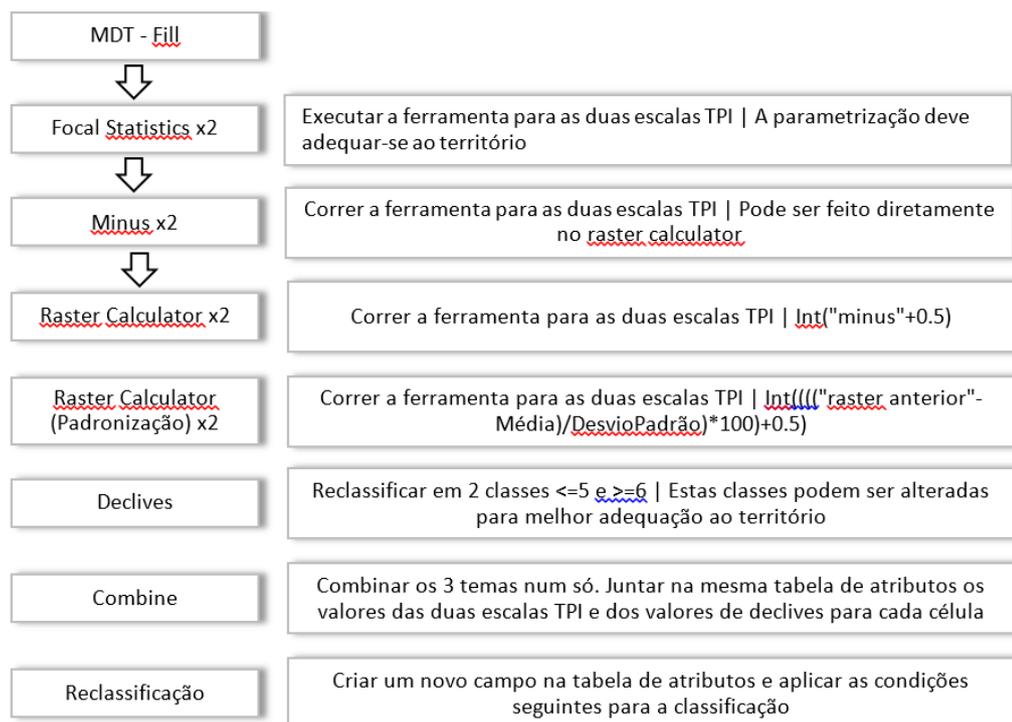
- e. O método seguidamente proposto consiste em identificar as formas de relevo locais e usar algumas dessas formas como molde de corte aos limites das bacias

hidrográficas. (de notar que, tanto os limites das bacias hidrográficas como a rede hidrográfica geocodificada, ambos produzidos a uma escala nacional, podem ser extraídas do portal SNIAmb <https://sniamb.apambiente.pt/>);

- f. Foram usadas duas formas diferentes de classificação do relevo com base no método Topographic Position Index (TPI), a «Landforms» e a «Slope Position». Podem, no entanto, ser usadas outras formas de classificação como o método «Geomorphons». **Correção das Linhas de fecho através do método TPI | Landforms**

A classificação do relevo através do método «Landforms» combina um TPI de grande escala e com um TPI de pequena escala, permitindo distinguir formas de relevo locais dentro de formas de relevo com importância regional.

- a. De uma forma sucinta, e partindo do Modelo Digital de Terreno (MDT) produzido para a generalidade das tipologias REN, executam-se os seguintes passos (A título de exemplo e em software Esri | ArcMap):



- b. A reclassificação é realizada da seguinte forma (VBScript):

Dim val

If ([TPI>DETALHE] > -100 and [TPI>DETALHE] < 100 and [TPI<DETALHE] > -100 and [TPI<DETALHE] < 100 and [DECLIVES] <=5) Then val = 5

Elseif ([TPI>DETALHE] > -100 and [TPI>DETALHE] < 100 and [TPI<DETALHE] > -100 and [TPI<DETALHE] < 100 and [DECLIVES]>=6) Then val = 6

Elseif ([TPI>DETALHE] > -100 and [TPI>DETALHE] < 100 and [TPI<DETALHE] >= 100) Then val = 7

Elseif ([TPI>DETALHE] > -100 and [TPI>DETALHE] < 100 and [TPI<DETALHE] <= -100) Then val = 4

Elseif ([TPI>DETALHE] <= -100 and [TPI<DETALHE] > -100 and [TPI<DETALHE] < 100) Then val = 2

```

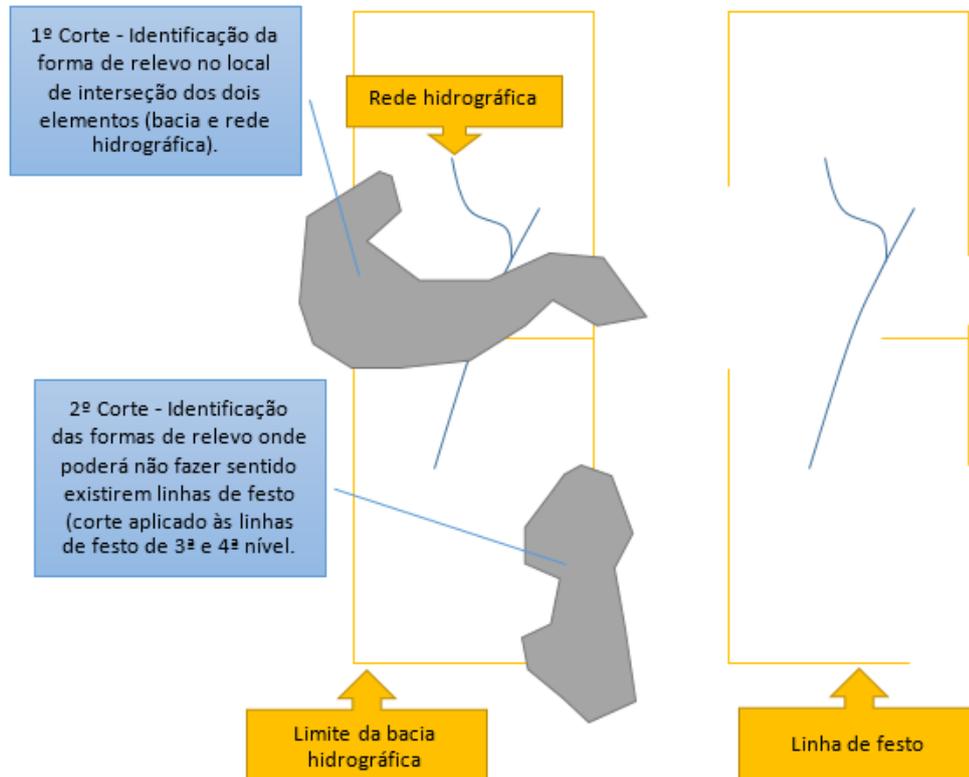
Elseif ([TPI>DETALHE] >= 100 and [TPI<DETALHE] > -100 and [TPI<DETALHE] < 100) Then val = 9
Elseif ([TPI>DETALHE] <= -100 and [TPI<DETALHE] >= 100) Then val = 3
Elseif ([TPI>DETALHE] <= -100 and [TPI<DETALHE] <= -100) Then val = 1
Elseif ([TPI>DETALHE] >= 100 and [TPI<DETALHE] >= 100) Then val = 10
Elseif ([TPI>DETALHE] >= 100 and [TPI<DETALHE] <= -100) Then val = 8
Else
val = Null
End if

```

- c. Da aplicação das condições acima apresentadas, resulta uma classificação do relevo em 10 classes que, mantendo a nomenclatura disponível em [https://www.jennessent.com/downloads/TPI-poster-TNC\\_18x22.pdf](https://www.jennessent.com/downloads/TPI-poster-TNC_18x22.pdf), consiste:

CLASSE	CLASSIFICAÇÃO
1	<i>Canyons, deeply incised streams</i>
2	<i>Midslope drainages, shallow valleys</i>
3	<i>Upland drainages, headwaters</i>
4	<i>U-shaped valleys</i>
5	<i>Plains</i>
6	<i>Open slopes</i>
7	<i>Upper slopes, mesas</i>
8	<i>Local ridges   hills in valleys</i>
9	<i>Midslope ridges, small hills in plains</i>
10	<i>Mountain tops, high ridges</i>

- d. Para se obter as formas de relevo que servem de corte às linhas de fecho, deve-se criar um tema de pontos na interseção das linhas das bacias hidrográficas com a rede hidrográfica. De seguida, seleciona-se e isola-se as formas de relevo *TPI-Landforms* que interseccionam com o tema de pontos criado. Esta seleção de relevos vai servir de molde de corte às linhas de fecho, resultando uma maior adequação à geomorfologia local;
- e. Pode ser feita uma limpeza dos segmentos isolados e cuja análise pericial revele que não faz sentido manterem-se perante o relevo subjacente. Não devem ser eliminados segmentos isolados e sem conectividade, mas cujo relevo subjacente cumpra com os critérios definidos para uma linha de fecho;
- f. Em articulação com a APA, I.P., este exercício pode ser complementado com uma segunda seleção de relevos, para um novo corte das linhas de fecho (Figura 3) - aplicável apenas nas LF nacionais identificadas como sendo de nível 3 ou 4. Se forem identificadas classificações de relevo fora das áreas de interseção entre as bacias hidrográficas e a rede hidrográfica, cujos territórios não se adequem de todo à definição de CBH, pode ser efetuada uma seleção destes relevos para servirem de molde de corte às linhas de fecho.

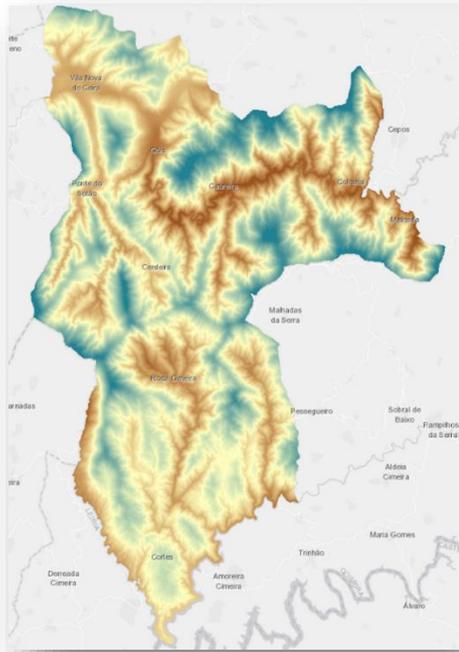


**Figura 3** | Representação esquemática do ajuste das linhas de festo

## 2.2 Correção das Linhas de festo através do método TPI | *Slope Position*

Utilizando também o TPI, o *Slope Position*, consiste noutro método para adequação das linhas de festo ao território. Através da alteração dos valores de referência usados no cálculo do TPI, e executando apenas um TPI em vez de combinar dois como descrito para o *Landforms*, é também possível identificar formas de relevo que sirvam de molde de corte às linhas de festo.

- a. Sendo os resultados do TPI extremamente dependentes da escala de trabalho, pode-se usar valores mais baixos para determinar relevos com maior pormenor, ou usar valores mais elevados para determinar as grandes formas de relevo de uma região. O exemplo da Figura 4 mostra como valores diferentes dão origem à determinação de formas de relevo com um detalhe muito diferente. Desta forma, ao usar um valor mais elevado no cálculo do TPI obtém-se zonas de vale mais largas, que servem depois de ajuste às linhas de festo;



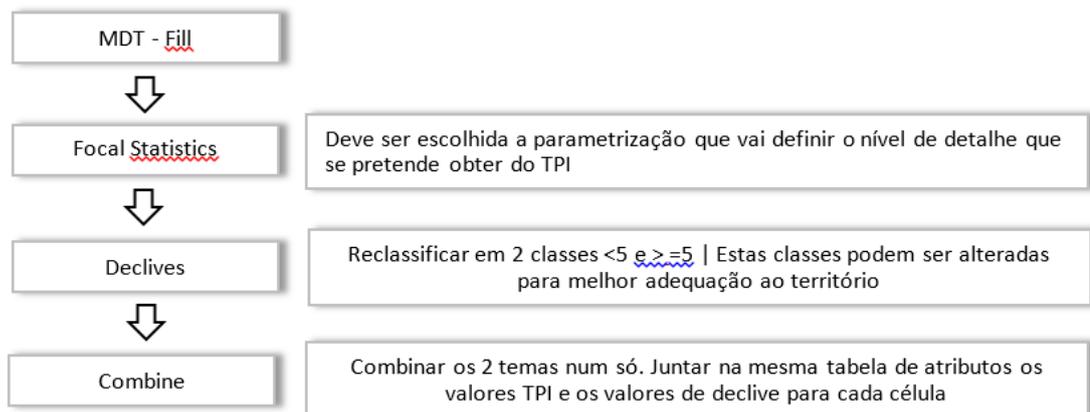
Geometria: Annulus | Raio interior: 372 células  
| Raio Exterior: 402 células



Geometria: Annulus | Raio interior: 30 células  
| Raio Exterior: 60 células

**Figura 4** | Comparação de dois cartogramas TPI obtidos a partir de valores de análise diferentes.

- b. A escolha dos valores a utilizar deve ser alvo de testes uma vez que os valores que se adequam a uma zona do Alentejo podem não se adequar a uma área mais montanhosa do norte do país. Para a utilização desta classificação, de uma forma geral devem ser aplicados os seguintes passos:

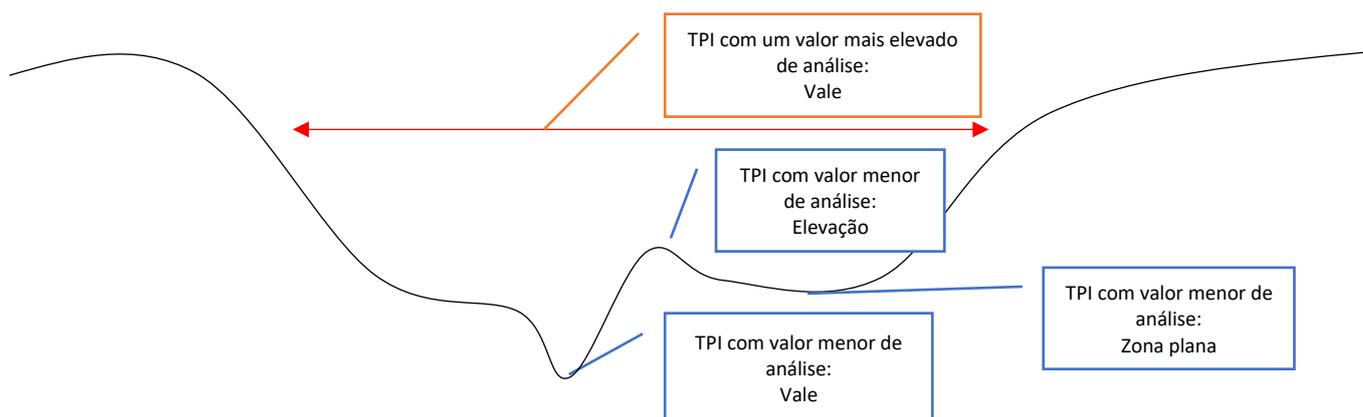


- c. Para a reclassificação devem ser usados os seguintes valores como referência, mas que podem ser ajustados à realidade local. A seguir efetuar nova reclassificação, onde se definem as zonas elevadas [1] e zonas de vale [0], conforme tabela abaixo:

Classe	Classificação	Pontos de quebra para a classificação	Reclassificação
1	Ridge	> + 1 Desvio padrão (DP)	1 – Zonas elevadas
2	Upper slope	> 0.5 DP, => 1 DP	1 – Zonas elevadas
3	Middle slope	> -0.5 DP, < 0.5 DP, declive > 5 graus	1 – Zonas elevadas
4	Flats slope	>= -0.5 DP, =< 0.5 DP, declive <=5 graus	0 – Zonas de vale
5	Lower slopes	>= -1 DP, <0.5 DP	0 – Zonas de vale
6	Valleys	<-1 DP	0 – Zonas de vale

Fonte: Adaptado de [https://www.iennessent.com/downloads/TPI-poster-TNC\\_18x22.pdf](https://www.iennessent.com/downloads/TPI-poster-TNC_18x22.pdf)

- d. Depois da informação reclassificada em 2 classes, as linhas de festo podem ser ajustadas pelas zonas elevadas [1] (CLIP) ou pelas zonas de vale [0] (ERASE);
- e. Reforça-se a importância da escolha dos valores a utilizar para definir a área de vale, uma vez que não existe um valor único adequado a todo o território. A utilização de um valor baixo no cálculo do TPI, por exemplo 300m, permite identificar relevos de maior pormenor como ilustrado no esquema da Figura 5. A utilização de um valor mais elevado (2000m) permite identificar o vale de uma forma mais grosseira, desconsiderando as pequenas formas de relevo no seu interior e, desta forma, adequar-se melhor às necessidades do ajuste das linhas de festo;



**Figura 5** | Simplificação da ilustração disponível em: [https://www.iennessent.com/downloads/TPI-poster-TNC\\_18x22.pdf](https://www.iennessent.com/downloads/TPI-poster-TNC_18x22.pdf)

### 3. Disponibilização de linhas de festo previamente corrigidas

Dentro das competências da APA, I.P., cada Administração de Região Hidrográfica (ARH) pode promover os ajustes necessários às linhas de festo e disponibilizar a respetiva informação vetorial aos municípios, juntamente com uma breve descrição dos trabalhos realizados, que irá ao encontro do aqui exposto.

### 4. Determinação das Cabeceiras de Bacia Hidrográfica

A diversidade de métodos encontrados na bibliografia para o cálculo de CBH e a observação de todos os trabalhos já realizados e aprovados sobre esta tipologia REN, reforça que as metodologias constantes na presente Orientação Técnica designem uma

orientação e não uma imposição para o cálculo das CBH. Tal como na correção das linhas de festo, existe mais do que um caminho que pode ser seguido, sendo aqui descritos dois dos métodos mais utilizados até à data pelos municípios e respetivas equipas técnicas: Método de Pena, S. B. que tem as linhas de festo como fundamento da sua delimitação; e TPI que não usa as linhas de festo como informação de base, seguidamente descritos.

Importa destacar desde já que, independentemente do método escolhido, aos resultados finais deve ser feita uma validação garantido que não existe sobreposição com massas de água com áreas identificadas nos Programas de Gestão de Risco de Inundação ou outros elementos cartográficos onde se justifique a ausência de delimitação de CBH.

#### **4.1 Método desenvolvido por Pena, S. B.**

Este método apresentado em «*Pena, Selma Beatriz, Manuela Raposo Magalhães, Maria Manuela Abreu, (2017). Mapping headwater systems using a HS-GIS model. An application to landscape structure and land use planning in Portugal. In: Land Use Policy.*» é um dos que pode ser seguido pelos municípios para a delimitação das CBH. A utilização deste método não pressupõe a utilização das CBH disponibilizadas em EPIC WebGIS mas antes o seu cálculo à escala adequada para cada município. As CBH disponibilizadas em EPIC WebGIS foram calculadas para todo o país à escala 1/25000 e tendo por base as linhas de festo também disponíveis no mesmo portal. As mesmas linhas de festo que necessitam de acerto por parte dos municípios à geomorfologia local, caso não sejam fornecidas pela respetiva ARH. Todo o procedimento deve ser executado à escala 1/10000 (anexa-se procedimento a título exemplificativo). Este procedimento tem como informação de base tanto as linhas de festo como o cálculo do ponto de início da rede hidrográfica dando uma resposta muito orientada aos requisitos das OENR. A aplicação deste método, caso levante dúvidas, deve ser sempre articulado com a respetiva CCDR ou ARH no sentido de ser fornecida toda a ajuda técnica necessária aos municípios e às suas equipas. Para a aplicação desta metodologia será necessário ter, como dados de input, as linhas de festos (hierarquizadas) e as linhas de água para identificação dos pontos de início das linhas de água (Figura 6). Este método considera que as cabeceiras são a área localizada entre a linha de festo e o início da rede hidrográfica, pelo que se torna essencial definir o início da rede hidrográfica. De acordo com o artigo referido, o início da rede hidrográfica dá-se a partir dos 0,1 km<sup>2</sup> de área de drenagem, no entanto os autores têm verificado em trabalhos recentes que esses limiares podem recuar até aos 0,01 km<sup>2</sup> (Figura 7).



Figura 6 – Pontos de início das linhas de água, linhas de água gerada com bacia de drenagem com área 0,05 km<sup>2</sup> e cabeceiras das linhas de água (verde)

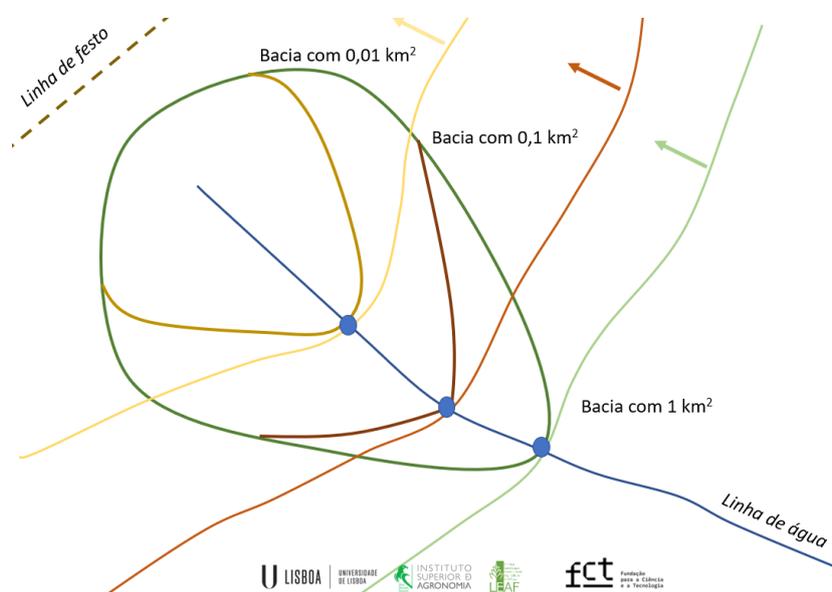


Figura 7 – Esquema de delimitação das cabeceiras e da variação do início da rede hidrográfica em função da área de drenagem

Este método promove uma continuidade regional da demarcação das CBH permitindo a criação de corredores com características ecológicas importantes.

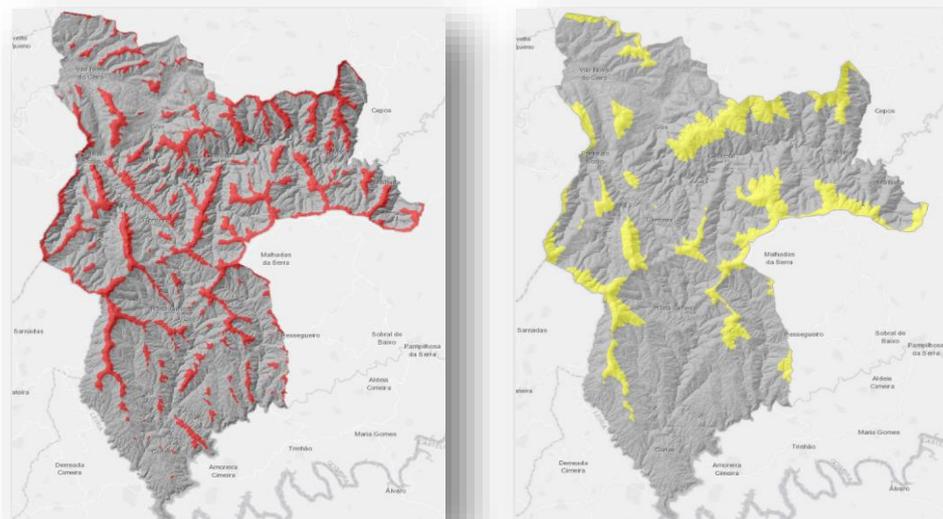
Da aplicação deste método resultam CBH de 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> ordem muito ligadas à representação das linhas de fecho, complementadas na sua extensão pelas áreas dos pontos de início da rede hidrográfica. A sua representação gráfica, num primeiro momento, deve incluir sempre a totalidade das CBH de 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> ordem. Na tabela de atributos terá de estar disponível a hipótese de representação de CBH de 4<sup>a</sup> ordem. Na memória descritiva e justificativa (MDJ) o município pode fundamentar a hipótese de não representar alguma das áreas de CBH de 3<sup>a</sup> ordem ficando essa avaliação dependente de parecer da ARH respetiva. No entanto a representação das CBH de 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> ordem é

obrigatória assegurando uma ligação e continuidade regional. A representação de CBH de 4ª ordem em locais específicos também é possível dependendo da avaliação técnica quer do município quer da ARH. A representação de troços de CBH de 4ª ordem pode, por exemplo, servir para fazer a ligação e dar continuidade à mesma tipologia REN já delimitada por outro critério num município vizinho.

#### 4.2 Método *Topographic Position Index (TPI)* para a determinação de Cabeceiras de Bacia Hidrográfica

O TPI, já mencionado anteriormente como uma ferramenta eficaz para ajustar as linhas de fecho pelas formas de relevo, tem também revelado sucesso na determinação das CBH.

- a. No que concerne à complexidade do procedimento, a aplicação do método TPI é relativamente mais simples que o método proposto por *Pena, S. B.*, no entanto existem ressalvas e cuidados a ter na aplicação deste método, como sendo:
  - i. não incorpora na sua génese as linhas de fecho mencionadas nas OENR, nem tão pouco delimita de forma concreta o início da rede hidrográfica, fator também referido como delimitativo das CBH nas OENR;
  - ii. apresenta uma grande dependência da escala de análise e a sua parametrização pode ter um grande impacto nos resultados finais, como ilustrado na Figura 8;



Geometria:  
 Rectangle | Height: 40 células | Width: 40 células  
 Rectangle | Height: 250 células | Width: 250 células

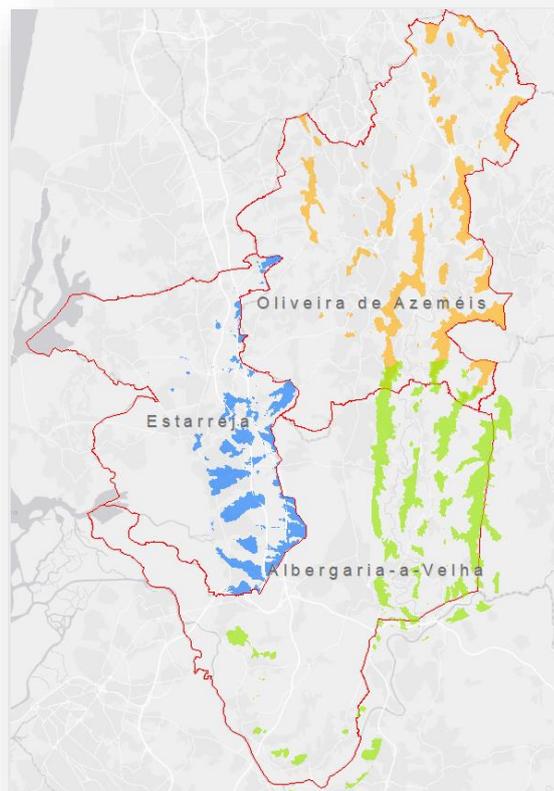
Geometria:  
 Annulus | Inner: 60 células | Outer: 120 células  
 Annulus | Inner: 340 células | Outer: 400

**Figura 8** | Diferentes formas de CBH obtidas a partir do TPI variando a parametrização

- iii. não garante a criação de corredores da tipologia que permitam uma continuidade regional das CBH. Ao analisar cada município como um

espaço estanque em si mesmo, o relevo dos municípios vizinhos não é considerado e a hierarquização das classes pode resultar em discrepâncias regionais. Algo que a utilização das linhas de fecho minimiza com a aplicação do método de Pena, S.B..

- b. Em teste de aplicabilidade do método TPI, para 3 municípios vizinhos da região Centro (Oliveira de Azeméis, Albergaria-a-Velha e Estarreja), verificou-se que onde existe continuidade do relevo, mesmo analisando cada município de forma isolada, as CBH têm continuidade e coerência, tal como é visível na Figura 9. Neste exemplo, constata-se uma ligação natural entre os resultados de Oliveira de Azeméis e Albergaria-a-Velha, consequência de um relevo com características comuns nos dois territórios. Na parte mais oeste destes territórios o modelo não desenhou CBH por serem áreas comparativamente mais planas. Contudo, quando se agregam os resultados de Estarreja, e uma vez que cada território foi analisado de forma isolada, verifica-se que o modelo identifica CBH nas áreas onde Oliveira de Azeméis e Albergaria-a-Velha não o fez, uma vez que, comparativamente, em Estarreja as mesmas correspondem às áreas mais elevadas desse território;



**Figura 9** | Comparação da delimitação das CBH segundo o método TPI, para 3 concelhos limítrofes da região centro.

- c. Ainda que sejam vários os cuidados a ter na adoção deste método, considera-se que os resultados têm validade desde que alguns pontos sejam devidamente salvaguardados;
- d. A parametrização do modelo TPI que revela melhores resultados corresponde à geometria «*rectangle*»;
- e. A opção de classificação das formas de relevo «*Landforms*» ou «*Slope Position*» fica ao critério do município. No caso de serem feitos testes para as duas classificações, devem ser apresentados exemplos dos resultados e a fundamentação pela opção tomada;
- f. Na delimitação das CBH aconselha-se a utilização das seguintes Classes:
  - i. através das «*Landforms*»: (3-*Upland drianages, headwaters*), (7-*Upper slopes, mesas*) e (10-*Mountain tops tops, high ridges*);
  - ii. utilizando o «*Slope Position*»: (1-*Ridge*), (2-*Ridge Upper slope*), (3-*Middle slope*)

A representação das CBH obtidas através deste método deve ser sobreposta às linhas de festo fornecidas ou indicadas pela respetiva ARH. As CBH que intercetem linhas de festo de 1º, 2º ou 3º nível devem ser representadas na sua totalidade para uma primeira análise. Em articulação com a ARH local podem depois ser feitas outras escolhas. As restantes devem constar da tabela de atributos das CBH para poderem ser representáveis em casos pontuais e sempre em articulação estreita com a ARH respetiva. Se existirem grandes áreas de linhas de festo de 3º nível sem representação de CBH a parametrização do modelo deve ser revista para incluir CBH nestas áreas. Este cuidado é extensível a outros métodos de cálculo que também não utilizem as linhas de festo como elemento de entrada no modelo. As linhas de festo, sem se constituírem como uma obrigatoriedade, devem servir de base para os locais onde se considera importante a demarcação de CBH. As CBH sobrepostas às linhas de festo de 1º e 2º nível devem apresentar continuidade e assumir uma importância regional.

## **5. Memória Descritiva e Justificativa (MDJ)**

O processo de demarcação das Cabeceiras de Bacia Hidrográfica é, como não podia deixar de ser, um processo dinâmico e cheio de interações entre os diversos interlocutores numa procura permanente pelo melhor modelo. No entanto, em nenhum momento deve ser perdido o objetivo do que se pretende proteger da quando estamos a trabalhar na definição das Cabeceiras de Bacia Hidrográfica. Os modelos não devem ditar de forma absoluta quais as áreas de interesse a delimitar, pelo que os resultados devem ser analisados de um modo crítico. O conhecimento do território deve também ser uma peça

vital em qualquer modelo. A MDJ é o instrumento que os municípios devem usar para argumentar as escolhas que fizeram ao longo do processo e um instrumento de grande valor técnico para todos, quando elaborada de forma cuidada e detalhada. Um debate técnico baseado em valores concretos é muito mais produtivo do que quando é baseado em omissões ou suposições. A MDJ deve ser um instrumento clarificador. Se o for, os prazos de análise e o número de interações necessárias até à aprovação final será certamente encurtado.

No que respeita às CBH a MDJ deve ser clarificadora quanto aos seguintes aspetos:

1. As linhas de festo foram fornecidas pela ARH respetiva ou foram retiradas as disponíveis em EPIC WebGIS;
2. Se foram usadas as disponíveis em EPIC WebGIS, qual o método utilizado para a correção das linhas de festo;
3. Caso o trabalho de ajuste das linhas de festo seja feito pelo município a MDJ deve refletir todas as opções tomadas. Devem ser usadas imagens e texto que evidenciem os passos dados para a obtenção do resultado final;
4. Os mapas intermédios devem constar na MDJ e deve ser perceptível a parametrização feita em cada passo;
5. Cartograma comparativo das linhas de festo base com sobreposição das linhas de festo ajustadas, sempre que tal procedimento seja executado pelos municípios e cartograma comparativo das CBH obtidas com sobreposição das LF nacionais (EPIC WebGIS).
6. Toda a informação geográfica produzida e representada nos diferentes cartogramas deve ser enviada à CCDR e ARH respetiva devidamente organizada em formato vetorial ou *raster* e com nomenclatura clara;
7. Justificar a opção pelo método de demarcação das CBH;
8. Apresentar na MDJ cartogramas comparativos de todos os testes efetuados e quais as opções tomadas perante os resultados obtidos;
9. Apresentar na MDJ cartogramas comparativos das CBH com sobreposição das linhas de festo. Deve ser perceptível a classificação das linhas de festo e CBH;
10. Tal como no tratamento das linhas de festo a informação geográfica produzida e representada nos diferentes cartogramas deve ser enviada à CCDR e ARH respetiva devidamente organizada e com nomenclatura clara;
11. A MDJ deve ser o instrumento por excelência de justificação e argumentação dos resultados apresentados pelo município. Quanto mais completa estiver a MDJ mais clara é a avaliação e menos interações serão necessárias para chegar a uma versão final.

O município e as respetivas equipas podem contar com o apoio técnico das CCDR e ARH ao longo do processo de elaboração das CBH para qualquer detalhe ou procedimento que esteja menos desenvolvido na presente Orientação técnica. Este documento não pretende ser um manual de demarcação das CBH mas antes uma orientação dos caminhos possíveis. A articulação entre entidades é fundamental para a concretização dos objetivos comuns dentro dos prazos legais estabelecidos.

## **6. Nota Final**

O município e as respetivas equipas técnicas devem procurar, sempre que necessário, apoio técnico junto da CCDR e da APA I.P, através das respetivas ARH, desde o esclarecimento das metodologias propostas à seleção das mesmas, dada a diversidade do território nacional, procurando o uso das melhores ferramentas disponíveis para a devida salvaguarda dos valores ecológicos aqui em causa.

## **7. Bibliografia sugerida**

- Pena, S. B., Magalhães, M. R., & Abreu, M. M. (2018). Mapping headwater systems using a HS-GIS model. An application to landscape structure and land use planning in Portugal. *Land Use Policy*, 71, 543-553.
- Weiss, A. (2001, July). Topographic position and landforms analysis. In Poster presentation, ESRI user conference, San Diego, CA (Vol. 200).
- Cabeceiras das Linha de Água - trabalho desenvolvido pelo Centro de Investigação LEAF (Linking Landscape, Environment, Agriculture And Food) do Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa, disponíveis no geoportal EPIC WebGis. LEAF/ISA/ULisboa: <http://epic-webgis-portugal.isa.ulisboa.pt>

## **8. Autoria**

GT REN com o apoio de Selma Pena (LEAF/Instituto Superior de Agronomia)

Entidades do GT REN:

- Direção-Geral do Território;
- Agência Portuguesa do Ambiente I.P.;
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia;
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte I.P.;
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro I.P.;

- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo I.P.;
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo;
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve;



## ANEXO

### **Procedimento para modelação das Cabeceiras das Bacias Hidrográficas (CBH) utilizando método de Pena et al. 2018 (Ferramentas pelo *software ArcGIS*)**

#### **1. Criar TIN**

# toolboxes\system toolboxes\3d analyst tools\data management\create TIN

#### **2. Passar TIN para Raster**

# toolboxes\system toolboxes\3d analyst tools\conversion\from TIN\TIN to raster  
# Passar a Sampling Distance para cellsize 5 ou 10 (para cartografia de base 10k)

#### **3. Abrir o menu da ferramenta ArcHydro tools**

# correr a ferramenta DEM Manipulation\fill sinks [correr ferramenta sem alterar definições]  
# correr a ferramenta flow direction [correr ferramenta sem alterar definições]  
# correr a ferramenta flow accumulation [correr ferramenta sem alterar definições]  
# correr a ferramenta stream definition [definir aqui os 0,1km2 (ou a área de drenagem que melhor se adequa ao caso de estudo)]  
# correr a ferramenta stream segmentation [correr ferramenta sem alterar definições]

#### **4. Definir ordem das linhas de água**

# toolboxes\system toolboxes\spatial analyst tools\hydrology\stream order  
# se não foram alterados os nomes dos ficheiros por definição o input stream é o tema StrLnk  
# o input flow o tema Fdr  
# e o método é o de STRAHLER

#### **5. Passar o raster da Rede Hidrográfica criado no passo anterior para vetor**

# toolboxes\system toolboxes\conversion tools.tbx\from raster\raster to polyline [correr ferramenta sem alterar definições]

#### **6. Criar os pontos de início da Rede Hidrográfica**

# toolboxes\system toolboxes\data management tools.tbx\features\feature vertices to points  
# o tema de input feature é o criado no tema anterior  
# o Point Type deve ser alterado para DANGLE

#### **7. Conversão para Raster dos temas de base [rede hidrográfica, pontos de início da r.h. e linhas de festo]**

# ao tema da Rede Hidrográfica adicionamos um campo na tabela [ i.e. "valor", short integer] e atribuímos o valor de 500 [field calculator]  
# converter para raster [toolboxes\system toolboxes\conversion tools.tbx\to raster\polyline to raster]  
# ao Value field atribuímos o campo "valor" criado anteriormente  
# mudar o cellsize para o tamanho do que tivermos escolhido ao passar o TIN para Raster  
  
# descarregar as linhas de festo do EPIC WebGIS [<http://epic-webgis-portugal.isa.ulisboa.pt/>]  
# fazer um clip ao concelho ou área de trabalho  
# Fazer os ajustes das linhas de festo à escala local, conforme identificado na nota técnica  
# ao tema das linhas de festo não é necessário acrescentar nenhum campo  
# converter para raster [toolboxes\system toolboxes\conversion tools.tbx\to raster\polyline to raster]

```
# ao Value field atribuímos o campo "CEAP_HIERQ"  
# mudar o cellsize para o tamanho do que tivermos escolhido ao passar o TIN para Raster  
  
# ao tema dos pontos de início da rede hidrográfica adicionamos um campo na tabela [ i.e. "valor",  
short integer] e atribuímos o valor de 10 [field calculator]  
# converter para raster [toolboxes\system toolboxes\conversion tools.tbx\to raster\point to raster]  
# ao Value field atribuímos o campo "valor" criado anteriormente  
# mudar o cellsize para o tamanho do que tivermos escolhido ao passar o TIN para Raster
```

### **8. Reclassificar os 3 temas Raster que trabalhámos no passo anterior [rede hidrográfica, pontos de início da r.h. e linhas de festo]**

```
# toolboxes\system toolboxes\spatial analyst tools.tbx\reclass\reclassify  
# fazer reclassify ao tema Rede hidrográfica. Manter o valor de 500 e alterar o valor de «nodata»  
para 0 (zero) na reclassificação  
# na secção «Environments» - «Raster Analysis» o tamanho da célula colocado de acordo com o mdt  
corrigido bem como a «Mask»  
# na secção «Environments» - «Processing extent» o campo «extent» deve ser preenchido também  
com o mdt corrigido
```

```
# toolboxes\system toolboxes\spatial analyst tools.tbx\reclass\reclassify  
# fazer reclassify ao tema Linhas de festo. Manter os valores 1,2, 3 e 4. Alterar o valor de «nodata»  
para 0 (zero) na reclassificação  
# na secção «Environments» - «Raster Analysis» o tamanho da célula colocado de acordo com o mdt  
corrigido bem como a «Mask»  
# na secção «Environments» - «Processing extent» o campo «extent» deve ser preenchido também  
com o mdt corrigido
```

```
# toolboxes\system toolboxes\spatial analyst tools.tbx\reclass\reclassify  
# fazer reclassify ao tema Pontos de início da rede hidrográfica. Manter o valor de 10 e alterar o  
valor de «nodata» para 0 (zero) na reclassificação  
# na secção «Environments» - «Raster Analysis» o tamanho da célula colocado de acordo com o mdt  
corrigido bem como a «Mask»  
# na secção «Environments» - «Processing extent» o campo «extent» deve ser preenchido também  
com o mdt corrigido
```

### **9. junção dos 3 temas [rede hidrográfica, pontos de início da r.h. e linhas de festo]**

# há várias formas diferentes de o fazer, esta é apenas uma opção

```
# toolboxes\system toolboxes\spatial analyst tools.tbx\map algebra\raster calculator  
# juntar no raster calculator «linhas de festo [valores 0,1,2,3 e 4] + rede hidrográfica [valores 0 e  
500]  
# o esperado seria um raster com valores de: 0,1,2,3,4 e 500 mas podem surgir outros por existir  
sobreposição entre os temas uma vez que as linhas de festo fora feitas a outra escala  
# ao temas gerado desta adição, aplicar uma condição para que valores acima de 500 assumam o  
valor de 500. É assim dada prioridade ao valor da rede hidrográfica para manter um contínuo do  
fluxo em detrimento do valor da linhas de festo  
# fórmula da condição: Con("Nome_Raster",500,"Nome_Raster", "Value >500")
```

```
# toolboxes\system toolboxes\spatial analyst tools.tbx\map algebra\raster calculator  
# no raster calculator juntamos o «cartograma gerado e corrigido no passo anterior [valores  
0,1,2,3,4 e 500] + raster dos pontos de início da rede hidrográfica [valores 0 e 10]»
```

# o esperado seria um raster com valores de 0,1,2, 3, 10 e 500) mas podem surgir outros por existir sobreposição entre os temas

**10. ao tema resultante das adições fazemos um reclassify para obter o fundo como «nodata»**

# toolboxes\system toolboxes\spatial analyst tools.tbx\reclass\reclassify  
# passar os valores de 0 (zero) para «nodata» e manter os restantes valores (1,2,3,4,10 e 500)

**11. ao tema resultante de todas as adições aplicamos a ferramenta Cost Allocation**

# no campo Input raster or feature source data adicionar o tema gerado no passo anterior  
# no campo Input cost raster adicionar o mdt corrigido (fill)  
# na secção «Environments» - «Raster Analysis» o tamanho da célula colocado de acordo com o mdt corrigido bem como a «Mask»  
# na secção «Environments» - «Processing extent» o campo «extent» deve ser preenchido também com o mdt corrigido

**12. ao tema resultante vamos fazer um reclassify e a junção dos valores 1, 2, 3 e 10 onde adjacentes**

# toolboxes\system toolboxes\spatial analyst tools.tbx\reclass\reclassify  
# passar os valores de 500 para «nodata» e manter os restantes valores (1,2,3,4 e 10)

**13. ao tema resultante vamos fazer a junção dos valores 1, 2, 3 e 10 onde adjacentes**

# toolboxes\system toolboxes\conversion tools.tbx\from raster\raster to polygon  
# ao tema reclassificado do passo anterior aplicamos a ferramenta raster to polygon  
# Desligar o visto na opção «simplify polygons»

# na tabela de atributos fazemos um select by attributes e aplicamos a expressão "gridcode" = 10  
# toolboxes\system toolboxes\data management tools.tbx\generalization\eliminate  
# com os polígonos seleccionados corremos a ferramenta eliminate

**14. Eliminação das áreas soltas**

# eliminar os polígonos que não têm continuidade geográfica (ilhas) e que têm o valor 10  
# colocar em edição, seleccionar e eliminar

**15. aplicar alguma generalização aos polígonos obtidos**

# toolboxes\system toolboxes\cartography tools.tbx\generalization\smooth polygon

## Anexo 4

ORIENTAÇÕES PARA A SUAUIZAÇÃO DAS TIPOLOGIAS REN

## ORIENTAÇÕES PARA A SUAVIZAÇÃO DAS TIPOLOGIAS REN

No âmbito da delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN), segundo a revisão das Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais (OENR), definidas na Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, e alteradas pela Portaria n.º 264/2020, de 13 de novembro, a aplicação dos procedimentos metodológicos descritos na sua secção IV implica o desenvolvimento de modelos matemáticos através de sistemas de informação geográfica (SIG), obtendo-se resultados à dimensão da célula trabalhada.

Para harmonizar a representação desses resultados, é importante definir critérios de suavização a aplicar sobre a informação vetorial convertida da matricial. A suavização elimina irregularidades, resultando numa representação mais precisa e uniforme das diferentes tipologias da REN nas plantas cartográficas, facilitando a interpretação e a tomada de decisões.

Atendendo às competências atribuídas a esta Agência e às tipologias com procedimentos metodológicos matriciais, o presente documento aplica-se às seguintes tipologias REN: Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos (AEIPRA); Zonas Ameaçadas pelas Cheias (ZAC); e Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica dos Solos (AEREHS).

Para a concretização dos trabalhos de suavização, são apresentados a seguir dois procedimentos distintos, considerando os seguintes *softwares* SIG: *ArcMap* e *QGIS*.

### A. Procedimento de Suavização para o **ArcMap**: Preferencial.

Ferramentas: *Smooth Polygon* com *PAEK*.

#### 1. **Preparação dos Dados**

- Verifique que os polígonos das tipologias REN estão corretos e completos;
- Certifique-se de que os dados estão em formato compatível com o *software* SIG que será utilizado.

#### 2. **Abertura da Ferramenta**

- Abra o *ArcMap*;
- Importe o ficheiro com os polígonos das tipologias REN;
- Selecione a camada correspondente aos polígonos que deseja suavizar.

#### 3. **Utilização da Ferramenta *'Smooth Polygon'***

- No menu *Arc Toolbox* - > *Cartography Tools* - > *Generalization*, selecione a opção *'Smooth Polygon'*.
- Escolha o algoritmo *PAEK* para a suavização;

- Defina a tolerância de suavização: *Recomenda-se iniciar com um valor mais baixo e ajustar conforme necessário.*

#### 4. Aplicação do Algoritmo PAEK

- Insira o valor de tolerância na caixa de diálogo da ferramenta;

	AEIPRA e ZAC	AEREHS
<b>Tolerance</b>	25	50

- Execute o processo de suavização;
- Verifique visualmente o resultado da suavização para garantir que os polígonos mantêm a integridade geométrica e respeitam as diretrizes de suavização.

#### 5. Validação e Ajustes

- Compare os polígonos suavizados com os originais para assegurar que as alterações estão dentro dos parâmetros aceitáveis;
- Se necessário, ajuste a tolerância e repita o processo até obter um resultado satisfatório.

#### 6. Guardar Dados

- Após validar os polígonos suavizados, guarde os dados num novo ficheiro para evitar sobreposição com os dados originais;
- Documente as alterações realizadas na MDJ da REN, incluindo a tolerância aplicada.

### B. Procedimento de Suavização no **QGIS**: *usar apenas se não for possível aplicar A.*

Ferramentas: **Smooth** conjugada com **Simplify**.

A suavização no *software QGIS* implica que o resultado seja primeiramente simplificado (*Simplify*) para que, posteriormente, seja possível a sua suavização (*Smooth*).

#### 1. Preparação dos Dados

- Verifique que os polígonos das tipologias REN estão corretos e completos;
- Certifique-se de que os dados estão em formato compatível com o *software* SIG que será utilizado.

#### 2. Abertura da Ferramenta

- Abra o QGIS;
- Importe a camada com os polígonos das tipologias REN;
- Selecione a camada correspondente aos polígonos que deseja suavizar.

#### 3. Simplificar a geometria utilizado a Ferramenta **Simplify**

- No *Processing Toolbox* selecione a seção *Vector geometry*;
- Selecione a ferramenta *Simplify*;  
**Input layer**: Selecione a camada dos polígonos das tipologias REN;  
**Output: Simplified**: Dê um nome à camada simplificada.
- Preencha os seguintes parâmetros:

**Simplification method:** *Distance (Douglas-Peucker);*

	AEIPRA e ZAC	AEREHS
<b>Tolerance</b>	3	5

#### 4. Utilização da Ferramenta *Smooth*

- No *Processing Toolbox* selecione a seção *Vector geometry*;
- Selecione a ferramenta *Smooth*.

**Input layer:** Selecione a camada resultante da simplificação;

**Output: Smoothed:** Dê um nome à nova camada suavizada.

- Preencha os seguintes parâmetros:

	AEIPRA e ZAC	AEREHS
<b>Iterations</b>	5	5
<b>Offset</b>	0.25	0.25
<b>Maximum node angle to smooth</b>	180	180

- Execute o processo de suavização clicando em *Run*;
- Verifique visualmente o resultado da suavização para garantir que os polígonos mantêm a integridade geométrica e respeitam as diretrizes de suavização.

#### 5. Validação e Ajustes

- Compare os polígonos suavizados com os originais para assegurar que as modificações estão dentro dos parâmetros aceitáveis;
- Se necessário, ajuste a tolerância e repita o processo até obter um resultado satisfatório;
- Preferencialmente a tolerância deverá ser igual para a generalidade das tipologias.

#### 6. Guardar Dados

- Após validar os polígonos suavizados, guarde os dados num novo ficheiro para evitar sobreposição com os dados originais;
- Documente as alterações realizadas na MDJ da REN, incluindo a tolerância aplicada.

#### Notas Finais:

- O processo de suavização deve ser aplicado apenas no final do procedimento de delimitação das tipologias, após o processo de generalização quando aplicável (AEREHS e AEIPRA).
- Caso resultem novos polígonos no procedimento de suavização, os mesmos devem ser eliminados sempre que a sua área for inferior a 1ha, com exceção da tipologia ZAC, em que todas as áreas são mantidas.
- Para a tipologia ZAC deve-se atender às seguintes particularidades:
  - Sempre que o limite exterior resultar da integração das Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI), dos Planos de Gestão dos Risco de Inundações

(PGRI) do 2.º ciclo, os critérios de suavização aqui mencionados não se aplicam, permanecendo a suavização tal como consta da informação disponibilizada por esta Agência;

- Nas áreas em que foram consideradas ARPSI, mas os limites exteriores da ZAC, fruto dos estudos desenvolvidos no âmbito da REN, extravasem tais limites, os critérios de suavização aqui mencionados devem ser aplicados, com a ressalva de que, em momento algum, o resultado seja inferior ao da ARPSI.
- Nos elementos intermédios a apresentar a esta Agência, para cada tipologia, deve-se incluir o resultado prévio à suavização, permitindo assim avaliar o trabalho realizado.
- Para cada tipologia suavizada, deve-se descrever na MDJ (Memória Descritiva e Justificativa) o procedimento adotado, mencionando o *software*, as ferramentas e os intervalos de tolerância utilizados.

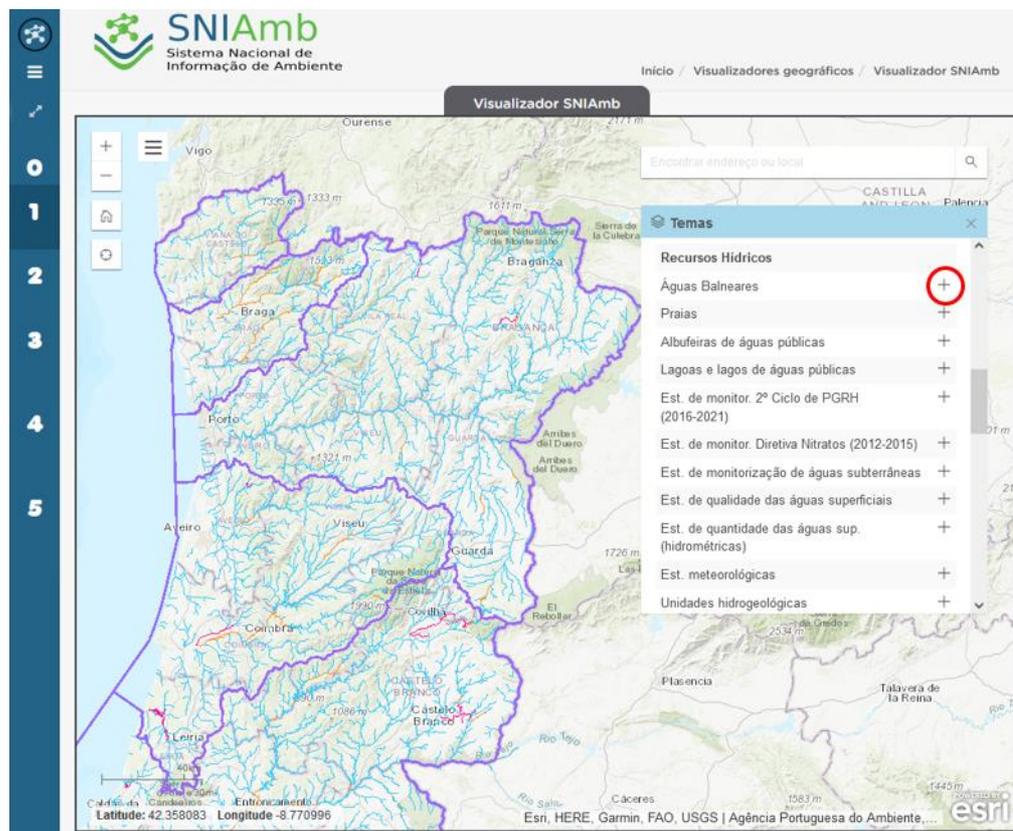
## Anexo 5

ACESSO A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA APA, I.P.

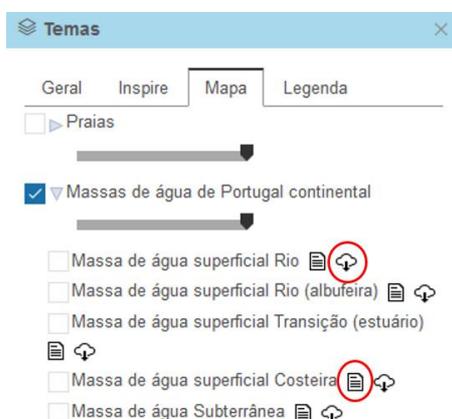
## Acesso a informação geográfica nos sistemas de Informação da APA

A Agência Portuguesa de Ambiente, I.P. - APA, I.P. enquanto entidade responsável pela implementação das políticas de ambiente em Portugal, disponibiliza à sociedade um conjunto de informação no domínio do ambiente, através do sítio de internet oficial em <https://apambiente.pt/>.

O **Sistema Nacional de Informação de Ambiente - SNIAmb** (<https://sniamb.apambiente.pt/content/geo-visualizador?language=pt-pt>) contém informação georreferenciada de ambiente, que se encontra acessível no visualizador geográfico com possibilidade de descarregar em formato vetorial *shapefile*, ou através de serviços de mapas *Web Map Service - wms* ou *Web Feature Service - wfs*.



Para o descarregamento dos dados geográficos é necessário selecionar a camada de dados na caixa **Temas** através do ícone **+**, que adiciona o tema escolhido ao mapa base do Geovisualizador, sendo depois possível efetuar o *download*  da informação em formato vetorial *shapefile*, para toda a área de Portugal continental e/ou consultar os seus metadados através do .



No SNIAmb, importa também destacar o portal de metadados do SNIAmb que permite fazer uma pesquisa no catálogo de dados geográficos existentes neste sistema (<https://sniamb.apambiente.pt/content/cat%C3%A1logo>). Nos metadados encontram-se disponíveis os URL para utilizar os serviços de mapas *wms* e *wfs* num software de Sistemas de Informação Geográfica – SIG.

### **Planos de Gestão de Região Hidrográfica – PGRH**

No planeamento e gestão dos recursos hídricos, a APA possui também um Geovisualizador criado especificamente para consultar a informação geográfica de base e temática de suporte ao 2.º ciclo de planeamento (2016-2021) dos PGRH (<https://sniamb.apambiente.pt/content/planos-de-gest%C3%A3o-de-regi%C3%A3o-hidrogr%C3%A1fica?language=pt-pt>).



Para obter informação mais detalhada e específica sobre o processo de planeamento sugere-se a consulta em <https://apambiente.pt/agua/planos-de-gestao-de-regiao-hidrografica>.

### **Planos de Gestão dos Risco de Inundações – PGRI**

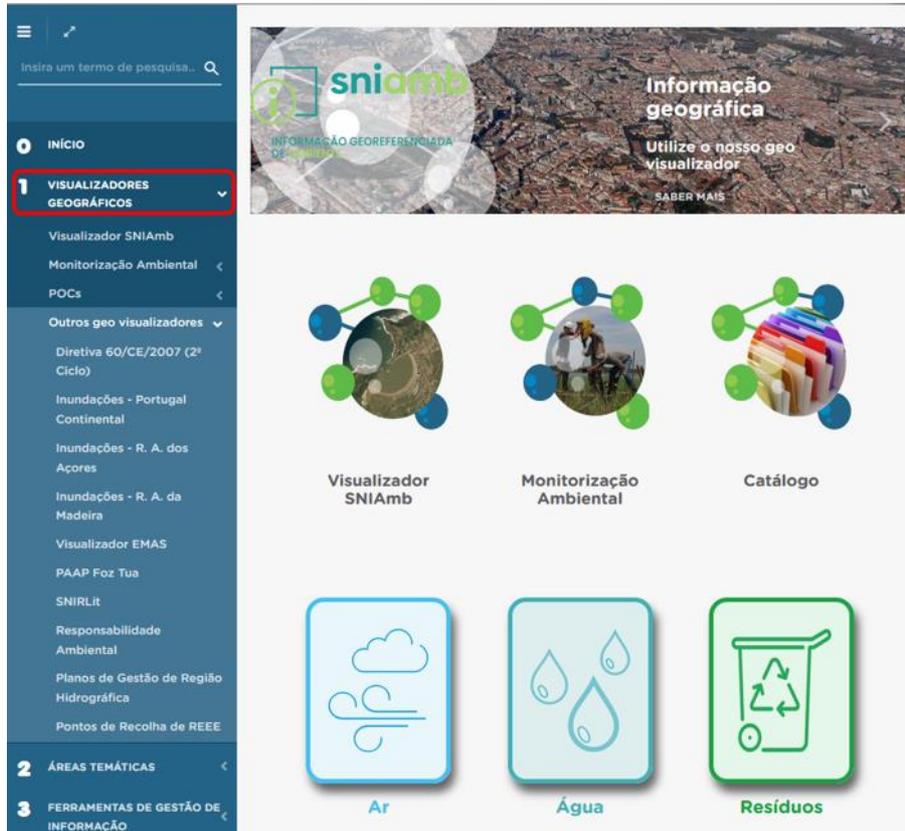
Os dados geográficos do processo de planeamento das cheias e inundações também se encontram disponíveis para consulta através de Geovisualizadores criados para o efeito. No Geovisualizador do 1.º ciclo dos PGRI pode consultar-se a cartografia produzida para as Áreas Inundáveis de Riscos de Inundações em (<https://sniamb.apambiente.pt/content/inunda%C3%A7%C3%B5es-diretiva-200760ce-portugal-continental?language=pt-pt>). Estes dados também se encontram disponíveis no SNIAmb em formato vetorial.



A cartografia produzida no 2.º dos PGRI encontra-se disponível para consulta em <https://sniamb.apambiente.pt/content/diretiva60ce2007-2%25C2%25BA-ciclo?language=pt-pt>.

Para aceder a informação mais detalhada sobre o planeamento e gestão dos riscos de inundação, nomeadamente os relatórios, sugere-se a consulta da documentação em <https://apambiente.pt/agua/planos-de-gestao-dos-riscos-de-inundacoes>.

Todos os visualizadores geográficos estão disponíveis na página inicial do SNIAmb em <https://sniamb.apambiente.pt/?language=pt-pt>, conforme indicado na imagem abaixo.



Para além destes documentos, existem outros sobre os recursos hídricos que podem ser consultados em <https://apambiente.pt/agua/planeamento-e-ordenamento>.

De acordo com os princípios estabelecidos na Diretiva INSPIRE, a informação geográfica produzida pela APA encontra-se também disponível no **Sistema Nacional de Informação Geográfica – SNIG** (<https://snig.dgterritorio.gov.pt/>), da responsabilidade da Direção-Geral do Território – DGT. O SNIG é uma infraestrutura colaborativa que permite partilhar, pesquisar e aceder a informação geográfica através do Registo Nacional de Dados Geográficos.