

Proposta para o Regime Hídrico do Município de Cabeceiras de Basto

Memória Descritiva e Justificativa



Município de Cabeceiras de Basto

Equipa Técnica

Dr. Adelino Magalhães (Coordenação)

Dr. André Pereira (SIG)

Índice

Acrónimos e Siglas.....	iv
1. Introdução.....	1
2. Enquadramento Geográfico.....	2
3. Metodologia.....	5
4. Elementos de Análise.....	6
4.1 <i>Layer ‘Hidrografia’</i>	6
4.2 Tabela de Atributos.....	7
4.3 Critérios de Análise.....	8
4.3.1 Critério I.....	9
4.3.2 Critério II.....	9
4.3.3 Critério III.....	10
5. Síntese dos Resultados.....	13
Bibliografia.....	14

Índice de Figuras

Figura 1. Enquadramento do Município segunda as NUTS (CAOP 2022).....	2
Figura 2. A Região das Terras de Basto.....	3
Figura 3. Freguesias do município de Cabeceiras de Basto (CAOP 2022).....	4
Figura 4. Hidrografia do município de Cabeceiras de Basto.....	6
Figura 5. Exemplo de objeto em incumprimento do critério I.....	9
Figura 6. Exemplo de objeto em cumprimento do objeto II.....	10
Figura 7. Exemplo de objeto com traçado vetorial desfasado.....	11
Figura 8. Exemplo de linha de água com delimitação das margens.....	11
Figura 9. Exemplo de proposta de alteração do objeto para continuidade da linha de água.....	12
Figura 10. Exemplo de proposta de alteração do objeto para conformidade com curso de água REN.....	12
Figura 11. Visão Geral da Proposta para o Regime Hídrico.....	13

Índice de Quadros

Quadro 1. Tabela de Atributos da <i>layer</i> ‘Hidrografia’.....	7
Quadro 2. Tipologias de propostas de ação.....	7
Quadro 3. Tipologias de Justificação paras as propostas de Ação.....	8
Quadro 4. Critérios de análise e sua a aplicabilidade.....	8
Quadro 5. Quadro geral da proposta para o Regime Hídrico.....	14

Acrónimos e Siglas

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos

CAOP – Carta Administrativa Oficial de Portugal

DGT – Direção Geral do Território

NUTS – Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos

OA – Objeto Adicionado

PDM – Plano Diretor Municipal

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

REN – Reserva Ecológica Nacional

RH3 – Região Hidrográfica do Douro

RS – *Remote Sensing*

WMTS – *Web Map Tile Service*

1. Introdução

Os rios, enquanto elementos biofísicos e paisagísticos no território, assumiram desde sempre um papel relevante na ciência geográfica. Delimitam territórios, determinam localizações, movimentos e distribuições, têm impacto no clima, no cultivo, na urbanização, nos usos e atividades económicas. A procura por água potável, recurso cada vez mais escasso e dotado de fragilidade, aumentou consideravelmente nos últimos séculos dada a dimensão do impulso industrial, dos centros urbanos, da atividade agrícola, alterações climáticas e do aumento populacional (Pereira, A. 2014).

O crescimento urbano traz consigo alterações significativas à paisagem nativa e perturbações nos processos naturais que aí ocorrem (Santos, J. 2010). Tornou-se assim necessário assegurar a proteção dos recursos hídricos, garantindo o planeamento e o ordenamento da sua utilização e a promoção do uso eficiente da água. Cabe assim às entidades públicas elaborar planos de proteção e salvaguarda destes recursos, assegurando a integridade dos ecossistemas e a qualidade e segurança dos habitats naturais.

Em Portugal, a definição de políticas e dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos é da responsabilidade da APA (Agência Portuguesa do Ambiente), enquanto Autoridade Nacional da Água, e da ERSAR (Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos) que regula o abastecimento de água para consumo humano e o saneamento de águas residuais urbanas.

O presente documento constitui uma memória descritiva relativa à proposta para o Regime Hídrico do município de Cabeceiras de Basto no âmbito da Segunda Revisão do Plano Diretor Municipal (PDM).

Tem como objetivos principais analisar as linhas de água do município, propor inclusões e exclusões para o Regime Hídrico, e sugerir correções ao traçado vetorial aos objetos que apresentem desfasamentos.

O capítulo 1 é dedicado ao enquadramento geográfico do município de Cabeceiras de Basto. No capítulo 2 é dada a conhecer a metodologia e as ferramentas que suportaram o processo de análise e no capítulo 3 apresentam-se a base de dados de trabalho, os tipos de propostas a aplicar e critérios de avaliação. No capítulo 4 faz-se uma síntese dos resultados.

2. Enquadramento Geográfico

Com uma área de cerca de 241 km², o município de Cabeceiras de Basto situa-se na região norte de Portugal (NUTS II), sub-região do Ave (NUTS III), distrito de Braga e província do Minho. Tem como limites naturais, a Norte, as serras da Cabreira e Barroso, a Este, o rio Bessa, a Sul e Sudeste, em grande parte o rio Tâmega e a Oeste a Serra da Lameira.

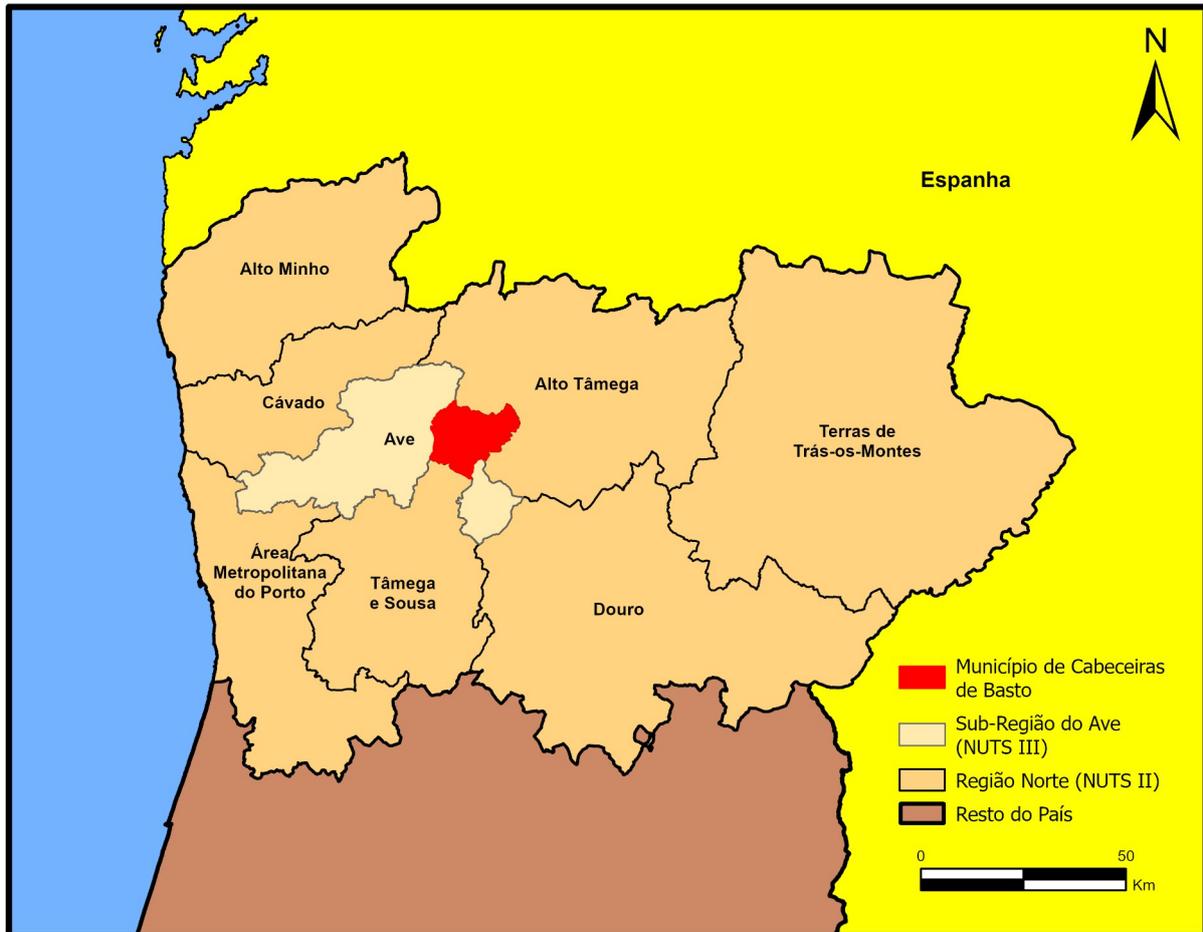


Figura 1. Enquadramento do Município segundo as NUTS (CAOP 2022)

O município de Cabeceiras de Basto insere-se também na região das Terras de Basto, constituída pelos municípios de Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Mondim de Basto e Ribeira de Pena. As Terras de Basto, região de transição entre o Litoral Norte e o Interior de Trás-os-Montes, assume características contínuas e homogéneas, e semelhanças nos elementos paisagísticos e culturais.

O rio Tâmega, com uma extensão de 145 km, é um elemento aglutinador e de forte identidade nas Região de Basto, onde assume uma importante posição territorial.

Inserida na Região Hidrográfica do Douro (RH3), a sub-bacia hidrográfica do Tâmega estende-se por 3 309km² desde as cabeceiras do rio Tâmega em Espanha até à foz no rio Douro (APA, 2022). Abrange a totalidade da hidrografia do município de Cabeceiras de Basto com destaque para o rio de Ouro, o rio Peio, ribeira de Cavez e ribeira de Petimão, como massas de água de maior dimensão.

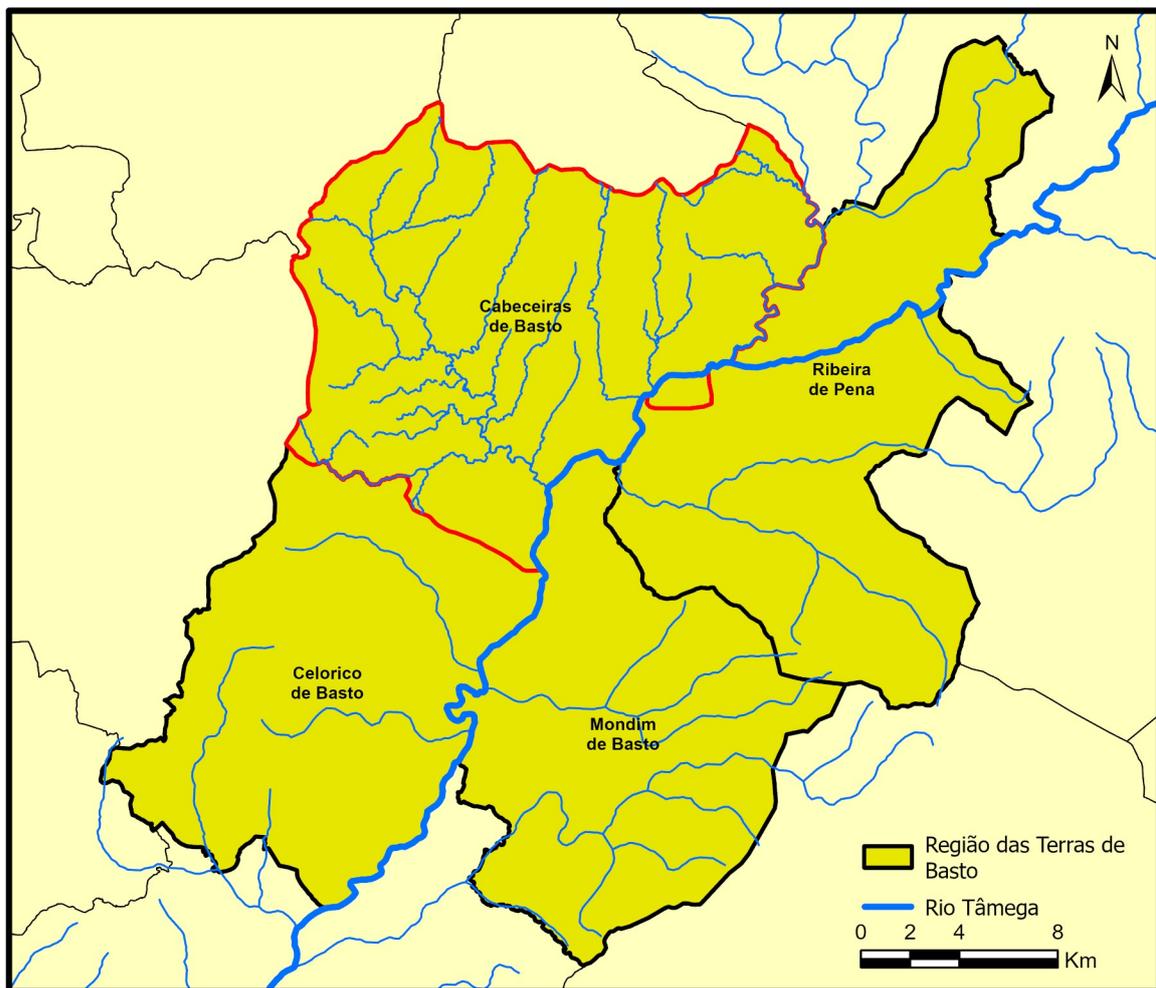


Figura 2. A Região das Terras de Basto.

O município de Cabeceiras de Basto está subdividido em 12 freguesias, de acordo com a reorganização administrativa (2013), e é limítrofe com sete concelhos: Vieira do Minho, Fafe e Celorico de Basto, pertencentes também ao distrito de Braga; Montalegre, Boticas, Ribeira de Pena e Mondim de Basto do distrito de Vila Real.

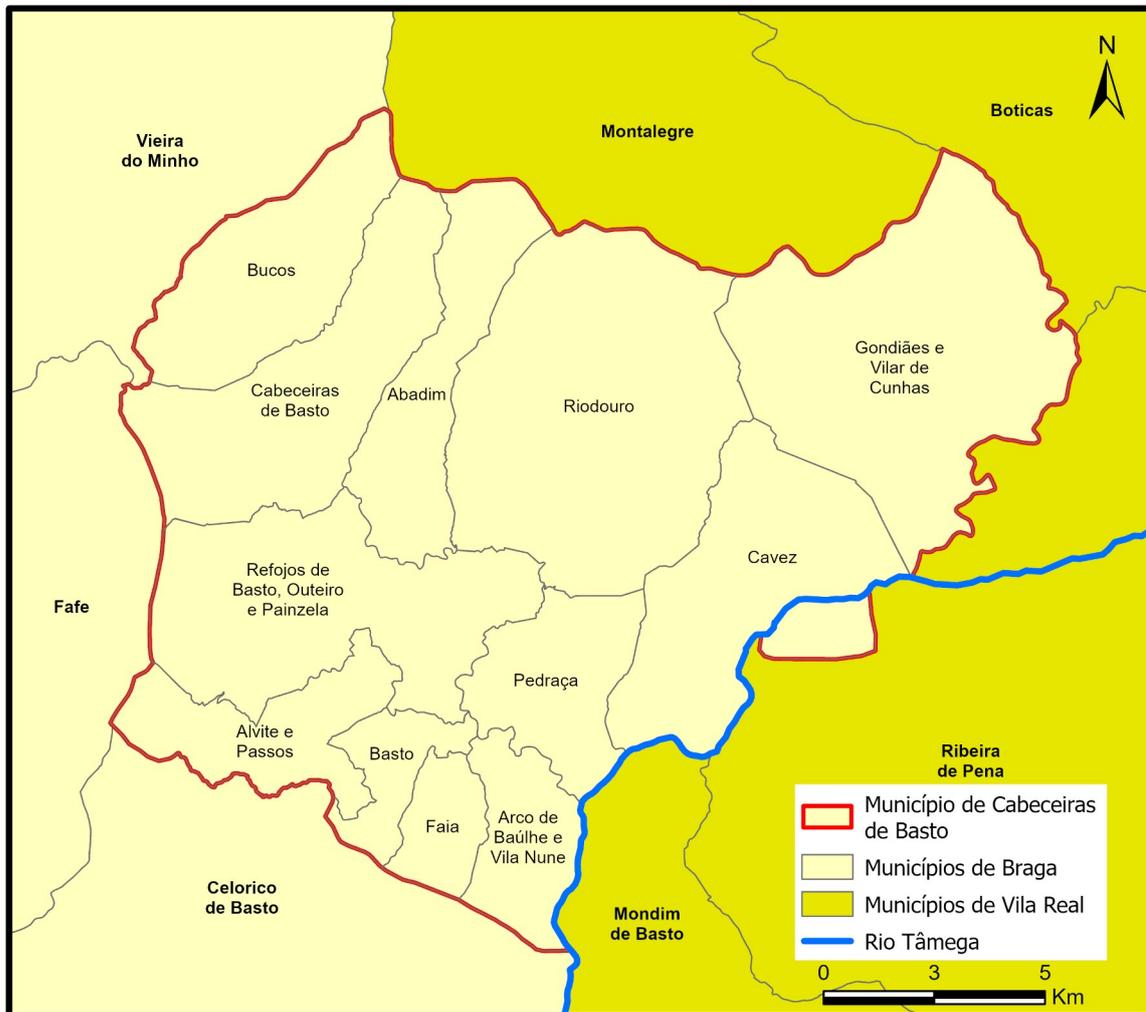


Figura 3. Freguesias do município de Cabeceiras de Basto (CAOP 2022).

3. Metodologia

O processo de avaliação das linhas de água do Município de Cabeceiras de Basto, no âmbito da revisão do Regime Hídrico, foi suportado essencialmente pela utilização dos SIG (Sistemas de Informação Geográfica) e pela fotointerpretação em ambiente *backoffice*.

O SIG define-se como uma tecnologia dotada de um conjunto de ferramentas de análise espacial, manipulação e armazenamento de dados. O potencial desta tecnologia está ligada à capacidade e ao potencial que tem em áreas como a deteção remota (*Remote Sensing – RS*) e a monitorização do território (Brito, M. 2004).

A base de dados analisada comporta o traçado vetorial de todas as linhas de água do município de Cabeceiras de Basto (*‘hidrografia’*). A *layer*, do tipo *polyline*, é parte integrante do conjunto de cartografia homologada pela DGT (Direção Geral do Território) no ano de 2018. Os dados foram tratados e avaliados em ambiente *Arcgis Pro* com suporte de consulta em *Google Earth*.

No *Arcgis Pro*, software da *Esri*, procedeu-se à sobreposição da *layer ‘hidrografia’* com fotografias aéreas de vários anos. Recorreu-se aos ortofotomapas de 2019, de resolução espacial de 35cm e à ligação *WMTS Server “Ortofotos 25 cm - zona norte de Portugal Continental – 2021”* da DGT. Pela variedade de fotografias aéreas, considerou-se importante utilizar também o software *Google Earth*. O procedimento foi semelhante ao anterior, com o carregamento da *layer ‘hidrografia’* em formato *shapefile (.shp)* e sobreposição com imagens aéreas de 2000, 2006, 2010, 2011, 2013, 2015, 2019, 2021 e 2023. O histórico de imagens da *Google* permite esclarecer e avaliar não só as características dos elementos como também o respetivo comportamento temporal da linha de água.

Tendo já sido definidas e aprovadas as linhas de água relativas à Reserva Ecológica Nacional (REN), o projeto de trabalho no *Arcgis Pro* contemplou a informação relativa às respetivas topologias. Esta ação permitiu estudar o acerto cartográfico entre os objetos da *layer* de análise e o traçado vetorial das linhas de água REN.

Para suportar o processo de avaliação, definiram-se as tipologias de propostas a implementar sobre o objetos e os critérios de avaliação a aplicar.

4. Elementos de Análise

4.1 Layer ‘Hidrografia’

Elaborada pela entidade *Firemap, Lda* e homologada a 6 de fevereiro de 2018 pela DGT, a *layer* ‘hidrografia’, do tipo *polyline*, é parte integrante de um conjunto de cartografia de levantamento do tipo fotogramétrico à escala 1:10 000, com sistema de referência PT TM06 /ETRS89 com o Ponto Central na origem das coordenadas retangulares.

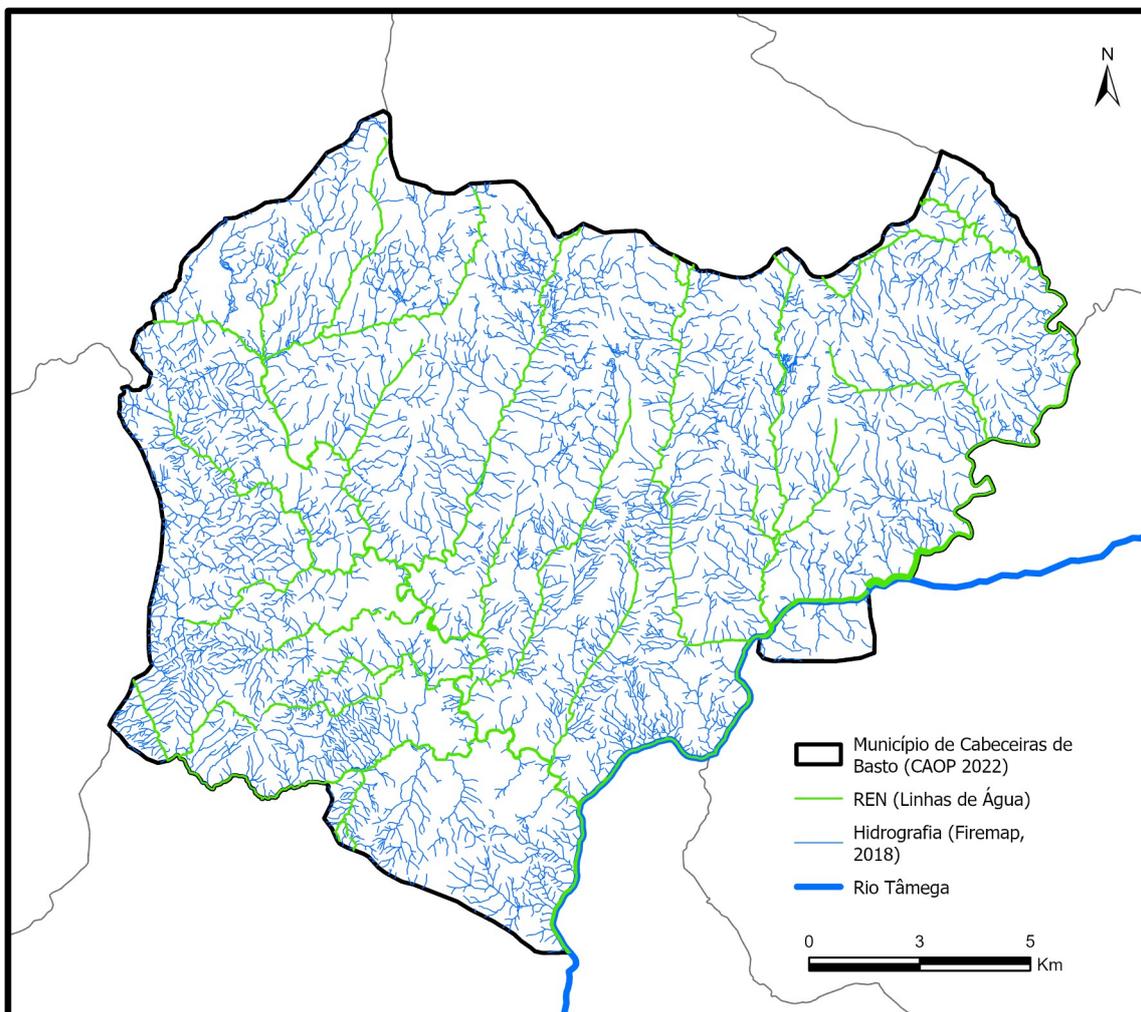


Figura 4. Hidrografia do Município de Cabeceiras de Basto.

4.2 Tabela de Atributos

A tabela de atributos é composta, originalmente, por quatro campos que descrevem os 8 849 objetos que constituem a *layer*. Representam, graficamente, eixos de linha de água, eixo de rios não navegáveis nem fluviáveis, eixos de ribeiras, canais em geral, açudes, represas e paredões.

Campo	Descrição (Data Type)
FID	ID do Objeto (ObjectID)
Shape	Geometria (Geometry)
Codigo	Código do Tipo de Objeto (text)
Layer	Tipo de Objeto (text)
Proposta*	Tipo de Proposta de ação (text)
Justificação*	Justificação da Proposta de ação (text)

*Campo adicionado durante o processo de análise

Quadro 1. Tabela de Atributos da *layer* 'Hidrografia' (Firemap, 2018)

Adicionaram-se dois campos à tabela de atributos: *Proposta* e *Justificação*. Têm a função de propor, de forma justificada, inclusões, exclusões e retificações ao traçado vetorial das linhas de água.

Proposta de Ação	Descrição
 A manter	O objeto cumpre critérios para o Regime Hídrico.
 A excluir	O objeto não cumpre critérios para o Regime Hídrico ou cumpre critérios mas apresenta desfasamento vetorial.
 A alterar	O objeto cumpre critérios para o Regime Hídrico mas propõe-se ajuste vetorial.

Quadro 2. Tipologias de propostas de ação.

Proposta	Justificação	Descrição
	Sem alteração	O objeto, que representa a linha de água, não sofre alteração por cumprir os critérios para a proposta para o Regime Hídrico.
	Definição do eixo da linha de água	Define-se o eixo quando, na layer, somente estiver definido o traçado das margens da linha de água correspondente.
	Sem evidência de leito	A linha de água, representada pelo objeto, não tem leito de curso água.
	Desfasado	O objeto, que representa a linha de água, não está devidamente georreferenciado ou o traçado vetorial não corresponde ao real percurso da linha de água.
	Relocalizado	O objeto, que representa a linha de água, sofreu alterações vetoriais para corresponder ao real percurso da linha de água.
	Continuidade	Objeto que representa um trecho adicional da linha de água que não está representado na layer.
	Margem artificializada	O objeto representa uma margem artificializada.
	Canal artificializado	O objeto representa um canal artificializado fora do leito de curso de água.
	Erro Cartográfico	Objeto sem lógica espacial/cartográfica ou desconexo.
	Fora dos Limites Administrativos	O objeto, que representa a linha de água, está desenquadrado dos limites administrativos do município de Cabeceiras de Basto.
	Açude	O objeto representa um açude.
	Represa	O objeto representa uma represa.
	Levada	O objeto representa uma levada.
	Entubada	O objeto representa um trecho em que a linha de água se encontra entubada.

Quadro 3. Tipologias de justificação para as propostas de ação.

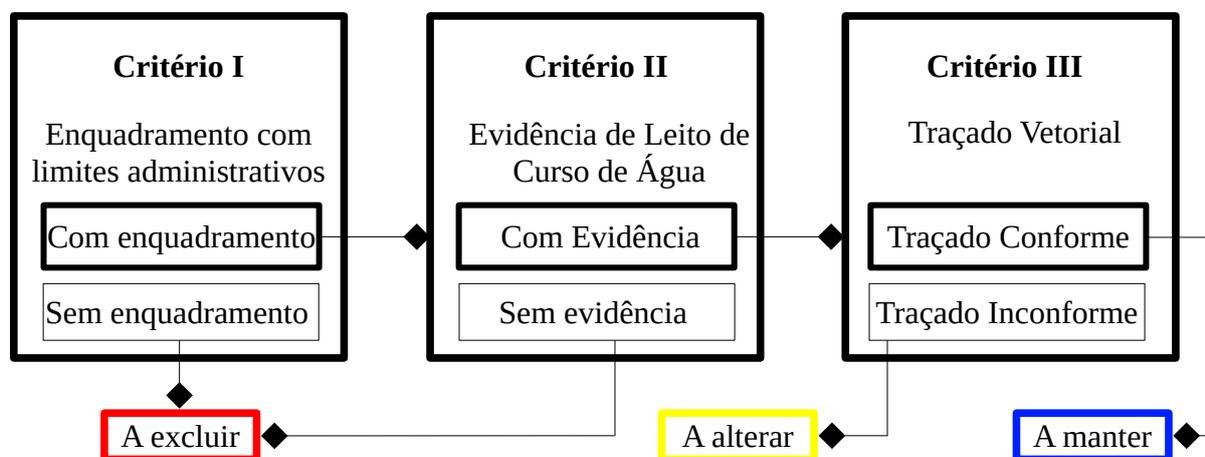
3.3 Critérios de análise

Para orientar o processo de análise dos objetos, consideraram-se três critérios fundamentais:

Critério I - Enquadramento do objeto nos limites administrativos do município de Cabeceiras de Basto;

Critério II - Evidência de leito de curso de água;

Critério III - Correspondência do traçado vetorial com o percurso da linha de água.



Quadro 4. Critérios de análise e sua aplicabilidade.

4.3.1 Critério I - Enquadramento do objeto nos limites administrativos do município de Cabeceiras de Basto

É o primeiro critério de análise e a sua definição surge da prévia identificação de objetos sem enquadramento nos limites administrativos de Cabeceiras de Basto.

Considera-se linha de água com enquadramento administrativo quando o objeto correspondente, tiver sobreposição com a área respeitante à administração do município de Cabeceiras de Basto ou assumir função de limite administrativo com municípios limítrofes.

No processo de análise, ao objeto que cumprir este critério, aplica-se de seguida o critério II.

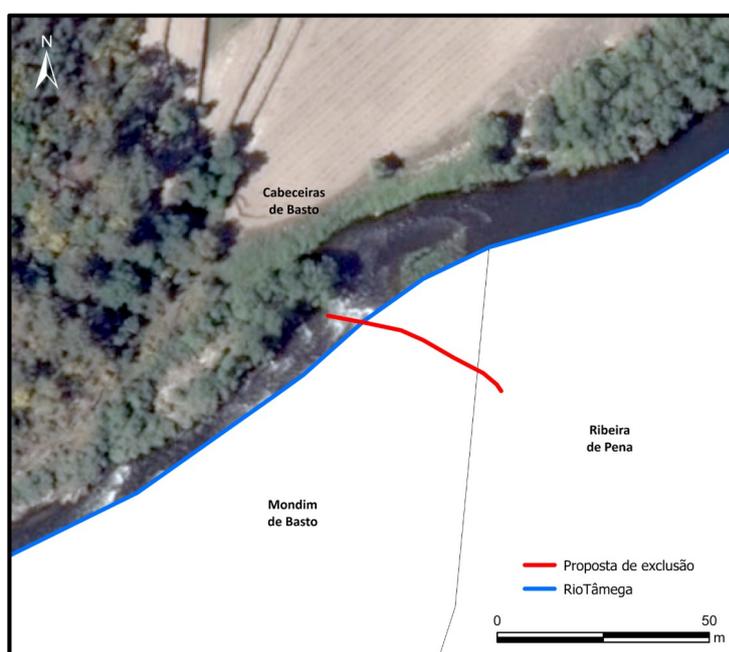


Figura 5. Exemplo de objeto em incumprimento do critério I.

4.3.2 Critério II – Evidência do Leito de Curso de Água

Aos objetos aprovados no critério I é aplicado o critério II. Neste ponto, procede-se à sobreposição dos objetos com os ortofotomapas e à análise dos cursos de água.

A presença de uma linha de água reflete-se diretamente na região envolvente. Estas áreas, caracterizadas por maiores índices de humidade, destacam-se pela forte presença de faixas de vegetação que acompanham a linha de água.

Com o objetivo de identificar a presença de leitos de cursos de água, tiveram-se em conta aspetos tais como:

- Objetos que representem levadas, açudes e represas não possuem leito de curso de água;
- Presença e características da vegetação;
- Geomorfologia e vestígios de erosão hídrica;
- Caudal da linha de água.

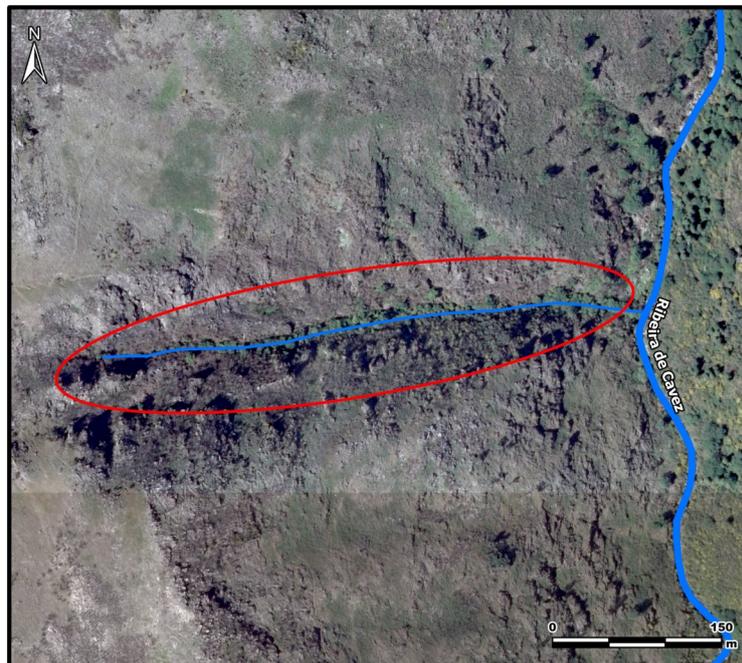


Figura 6. Exemplo de objeto em cumprimento do critério II.

4.3.3 Critério III - Correspondência do traçado vetorial com o percurso da linha de água

Cumprindo o critério II, a avaliação do objeto passa para a fase seguinte, com a aplicação do critério III.

Neste ponto, teve-se em consideração o aspeto posicional do objeto, ou seja, a representação vetorial da linha de água. Ao surgimento de dúvidas relativamente ao traçado do objeto, seguia-se a leitura de *layers* da rede hidrográfica de anos anteriores, sobrepostas em ortofotomapas, para estabelecer comparações.

Entendeu-se que seria importante propor reajustes de vértices nos seguintes casos:

a) Quando a linha de água tem um trajeto que difere do indicado pelo objeto em análise



Figura 7. Exemplo de objeto com traçado vetorial desfasado.

b) Quando o objeto representa a margem e não o eixo da linha de água



Figura 8. Exemplo de linha de água com delimitação das margens.

c) Quando o objeto cumpre os critérios mas deve ser definida uma continuidade



Figura 9. Exemplo de proposta de alteração do objeto para continuidade da linha de água.

d) Quando o objeto não tem conformidade com os Cursos de Água REN

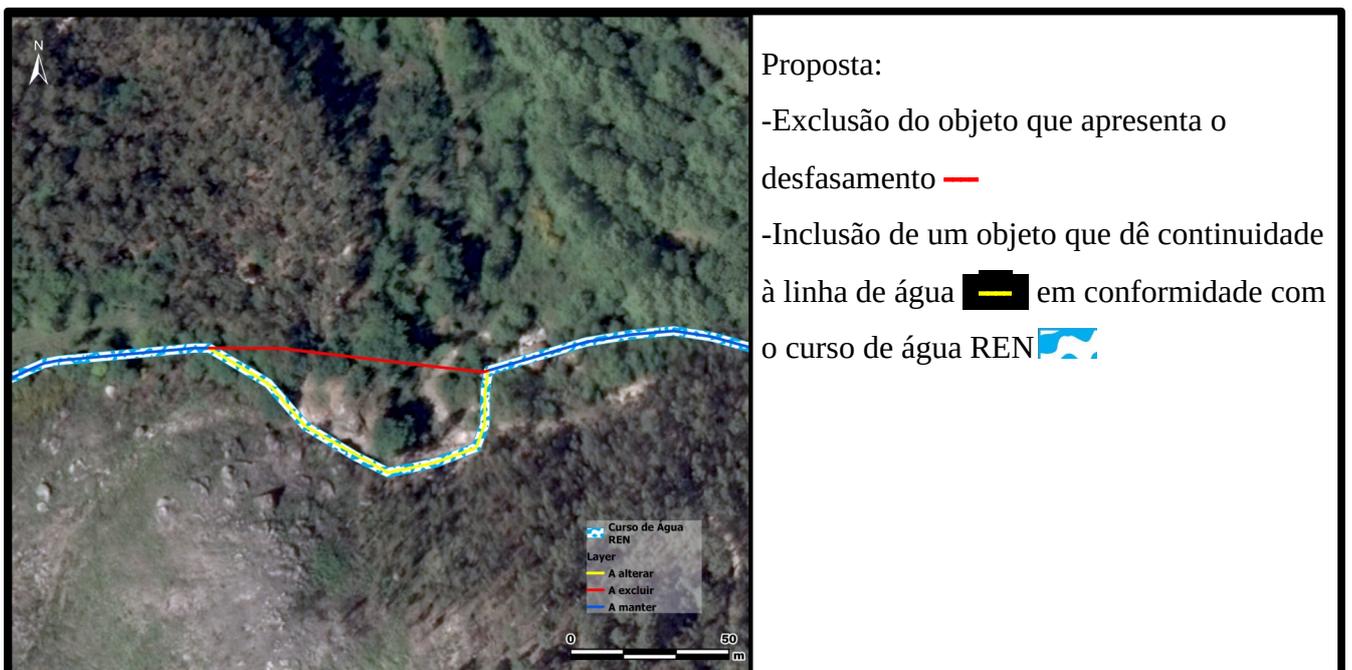


Figura 10. Exemplo de proposta de alteração do objeto para conformidade com curso de água REN.

5. Síntese dos Resultados

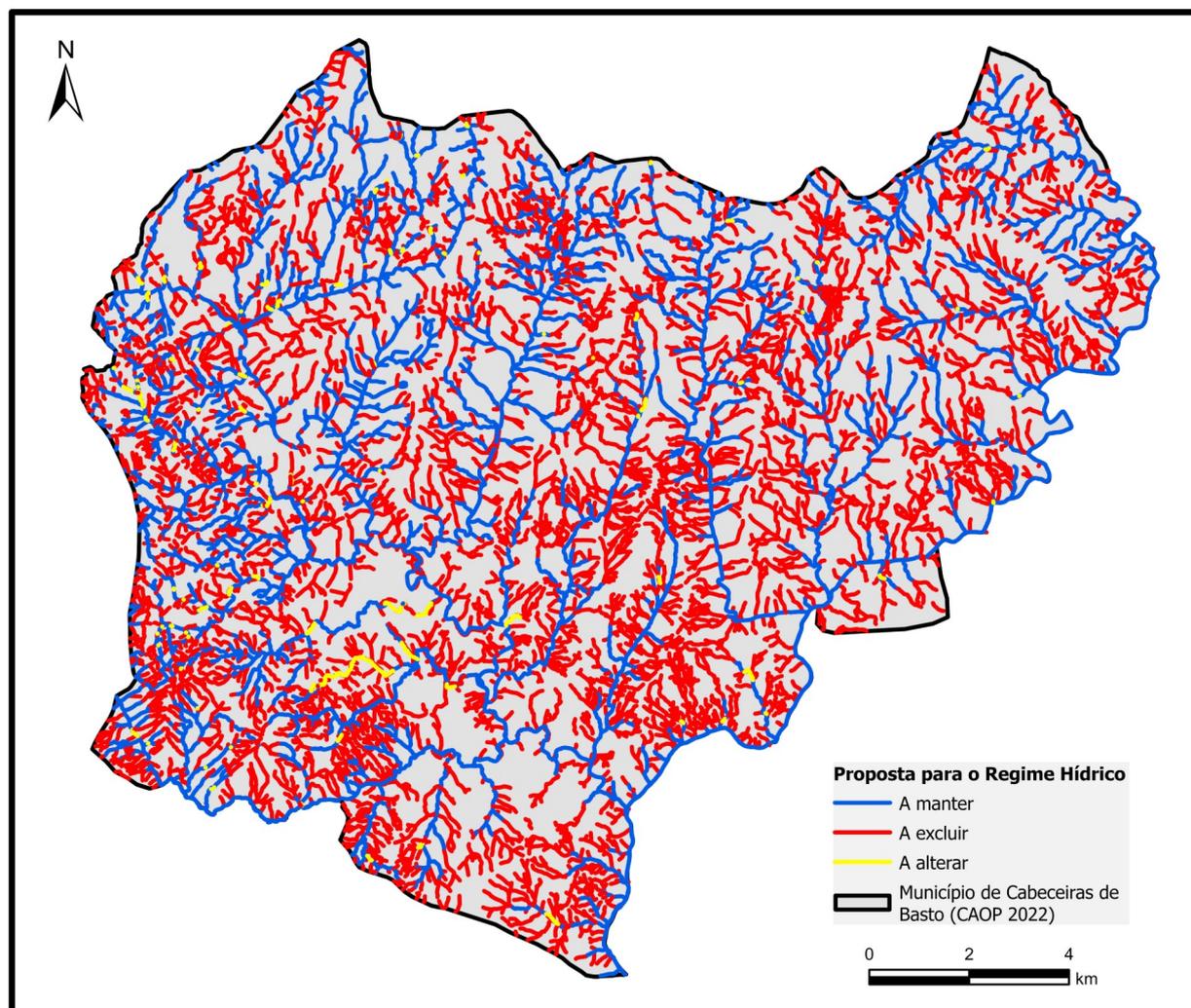


Figura 11. Visão Geral da Proposta para o Regime Hídrico.

A layer ‘hidrografia’ tem 8 849 objetos. No entanto, durante o processo subtraíram-se 5 objetos e adicionaram-se 468 sem adulterar o traçado vetorial de origem. Para facilitar a leitura e a distinção, os objetos originais mantiveram os seus códigos (12010/12020/12050) e aos incorporados foi atribuído o código OA (Objeto Adicionado).

No total, são apresentadas propostas para 9 312 objetos. Destes, a avaliação considerou que 3 290 representam trechos que cumprem os critérios definidos, não se sugerindo qualquer alteração. Por não cumprirem os critério I e II, propõe-se a exclusão de 5 773 objetos.

Identificaram-se 107 trechos com desfasamentos no plano vetorial aos quais se sugerem retificações (relocalizações). Neste tipo de situação, e para tornar mais compreensível, optou-se por manter o objeto desfasado na *layer*, com proposta de exclusão, e paralelamente, adicionar um novo com o traçado vetorial ajustado, como proposta de alteração.

	Código do Objeto	Proposta	Justificação da Proposta	Nº Objetos
Objetos de Origem (<i>Layer</i>)	12010/12020/12050	A manter	Sem alteração	3217
	12010/12020/12050	A excluir	Sem evidência de Leito de curso de água	5013
			Desfasado	57
			Margem Artificializada	18
			Canal Artificializado	5
			Erro Cartográfico	5
			Fora dos Limites Administrativos	4
			Açude	89
			Represa	61
			Levada	375
Objetos Adicionados (OA)	OA	A manter	Sem alteração	73
		A excluir	Sem evidência de Leito de curso de água	202
			Desfasado	50
		A alterar	Margem Artificializada	1
			Relocalizado	76
			Continuidade	50
		Definição do Eixo de Linha de Água	8	
Entubada	8			
				9312

Quadro 5. Quadro geral da proposta para o Regime Hídrico.

Nas propostas de alteração, para além das relocalizações, são sugeridas ainda a introdução de 50 objetos para representar continuidades (ver figura 9 e 10), entubadas (8 objetos) em trechos em que a linha de água assume as estas características e 8 objetos para definir eixos de linha de água, essencialmente em trechos em que a *layer* delimita margens (figura 8).

Referências Bibliográficas

- APA. (2014) *Relatório de Caracterização (Art.º5 da DQA) da Região Hidrográfica do Douro*. Plano de Gestão da Região Hidrográfica 2016-2021. Lisboa.
- APA. (2022) *Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Douro RH3 3ºCiclo 2022-2027*. Lisboa
- Brito, M. (2004) *Análise do Regime Hídrico com Tecnologia Web e Sistemas de Informação Geográfica*. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Multimédia. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.
- Pereira, A. (2014) *O Turismo Fluvial no Rio Tâmega*. Dissertação de mestrado em Geografia e Planeamento. Universidade do Minho. Guimarães.
- Santos, J. (2010) *Gestão de Águas Pluviais Urbanas: Mudança do Paradigma nos Sistemas Públicos de Drenagem – Um Caso Aplicado à Cidade do Porto*. Dissertação de mestrado em Engenharia do Ambiente. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.
- Terraforma. (2023) *Reserva Ecológica Nacional no Município de Cabeceiras de Basto*. Lisboa.