

PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA

ID da proposta	Processo	Atividade / Procedimento
PR/2024/4436	9993/2024	Proposta à Câmara Municipal
Unidade Administrativa		
DPO - DEPARTAMENTO		
Propósito		
Órgãos Colegiais \ Deliberação Câmara Municipal		
Órgão/Cargo que resolve		
Câmara Municipal de Braga		

PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

À Reunião de Câmara para deliberação nos termos das condições estipuladas na informação técnica de suporte à presente decisão.

Encontra-se em execução, pelo município, a empreitada de: “Estudo Complementar ao Estudo de Ordenamento e Regularização do Rio Torto e Ribeira de Panoias - Troços 2 e 3”. No âmbito dos trabalhos previstos deverá ser executada uma passagem hidráulica, sob a EN205-4, via que se encontra sob a tutela da IP.

A concretização desse trabalho pressupõe a prévia celebração de um “Acordo de Gestão”, com a Infraestruturas de Portugal, SA.

O IMT, Instituto da Mobilidade e dos Transportes, IP, emitiu já parecer favorável no âmbito deste processo.

Os termos da respetiva minuta têm já aprovação, também, do Conselho de Administração Executivo da IP.

Propõe-se assim que seja deliberado favoravelmente o texto da minuta, em anexo, relativa ao “Acordo de Gestão” a celebrar com a IP, SA.

DOCUMENTO ASSINADO ELETRONICAMENTE

Olga Maria Esteves de Araújo Pereira Marinho (1 / 2)
Eleitora
Data: 05/12/2024
HASH: 767f3ab77ea2569151f5478e5ab2eb86



Ricardo Bruno Antunes Machado Rio (2 / 2)
Presidente da Câmara Municipal
Data: 05/12/2024
HASH: 225f29b0a31c3724e3d79372833955



Código Validação: 7SGEX5X6GF433ZZQTTTRJGA6EQ
Verificação: <https://braga.balcaoelectronico.pt/>
Documento assinado eletronicamente na plataforma esPublico Gestiona | Página 1 / 1





ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS

Braga

BENEFICIAÇÃO DA P.H. 2.2 NA EN 205-4

Novembro /2024

Ribeira de Castro – Alargamento da Passagem Hidráulica

EN 205-4 km 11+600 – Recta do Feital, Braga

ENQUADRAMENTO GERAL

A presente memória descritiva geral refere e descreve toda a intervenção a fazer no âmbito do Alargamento da Passagem Hidráulica que permite a Ribeira de Castro atravessar sob a EN 205-4 km 11+600 na freguesia de Real, concelho de Braga, conforme assinalado no extracto da carta militar n.º 56 que se apresenta adiante.

Localmente este troço da EN205-4 é designado como "Reta do Feital".

Quando ocorrem chuvadas intensas a EN 205-4 fica frequentemente inundada neste local, devido aos transbordos que ocorrem da Ribeira de Castro, um afluente da Ribeira de Panóias.



Imagem 1 – Extracto da carta militar 56 com a localização da PH assinalada à vermelho

A presente proposta de BENEFICIAÇÃO DA PH 2.2 NO KM 11+600 DA EN 205-4 contou com a realização de um estudo hidráulico e hidrológico, realizado em fase de estudo prévio, já apresentado a Infraestruturas de Portugal que mereceu aprovação de acordo com o Ofício da IP 2906BRG23 de 2023-03-10.

A passagem hidráulica actualmente existente sob a EN 205-4 ao km 11+600 (identificada no âmbito deste estudo como PH 2.2), apresenta uma capacidade de vazão de $3,22 \text{ m}^3/\text{s}$, ou seja apenas 8% do Q^{100} ou seja um grande estrangulamento, conforme tabela seguinte.

VAZÃO EXISTENTE / Caudal de cheia		
SECÇÃO	Q máx	Q ¹⁰⁰
PH 2.2	$3,22 \text{ m}^3/\text{s}$	$39,3 \text{ m}^3/\text{s}$

Em períodos de maior pluviosidade esta zona da EN 205-4 chega a ficar intransitável, obrigando a Autarquia a cortar a circulação rodoviária por questões de segurança, pelo que se impõe a beneficiação desta passagem hidráulica.



Foto 1 - Vista de montante da PH existente sob a EN205-4, km 11+600

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DA PH 2.2

Com base no caudal de cheia do período de retorno de 100 anos (Q^{100}), 39,3 m³/s e por comparação com a capacidade de vazão actual, 3,22 m³/s, a necessidade de ampliar a capacidade de vazão é evidente.

A beneficiação desta PH deverá, naturalmente, ser conciliada com a cota actual da EN 205-4 e com as restantes condicionantes que se verificam no local, particularmente as cotas de fundo da ribeira de Castro, a pretensão de manter a rasante/inclinação e a altura disponível para construção, considerando-se só ser possível utilizar uma altura livre de 1,5m, idêntica à existente, de modo a salvaguardar a manutenção das condições para a passagem das infraestruturas de água, gás e outras que existem no local.

Atendendo a todas as variáveis anteriormente expostas para beneficiação da **PH2.2**, preconizou-se a instalação de duas box-culvert paralelas em betão armado, cada uma com dimensões de 2,00 m de largura por 1,50 m de altura, resultando uma área de vazão $2 \times (2 \times 1,50) = 6 \text{ m}^2$

Proposta - Ribeira de Castro - secção 2.2									
VAZÃO Proposta 2.2 box-culvert 2m de largura por 1,5 de alto x 2 vãos									
Vãos	Z de fundo	A _{máx}	P _{máx}	R _H	i	Ks	Q _{máx}	Q ₁₀₀	U _{max}
(m)		(m ²)	(m)	(m)	(m/m)		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m/s)
secção cheia	57,80	3,00	7,00	0,43	0,0200	75,00	18,09	39,30	6,03
							36,18		

Tabela 1 - Valores considerados e capacidade de vazão proposta

Conforme se observa na tabela acima a colocação destas duas box-culvert de 2m de base por 1,5 m de alto e inclinação de 2% permite que a capacidade de escoamento passe do valor actual de 3,22 m³/s para 36,18 m³/s, ou seja um valor muito próximo (92%) do Q^{100} , garantindo-se assim condições de escoamento adequadas que minimizam significativamente o risco de transbordamento da ribeira e subsequente corte da EN 205-4 neste local.

A utilização de 2 vãos segue o ritmo de muitas passagens hidráulicas existentes na bacia da Ribeira de Panóias, configurando um reforço a meio da secção que permite uma adequada resistência ao tráfego, particularmente no que se refere a veículos pesados.

SOLUÇÃO ESTRUTURAL

Para execução da solução proposta para alargamento da PH na EN205-4 km 11+600 foram desenvolvidos os seguintes elementos de projecto :

- Projecto de estabilidade da passagem hidráulica com 2 boxs com extensão de 12 metros e área transversal de 2.0x1.5m cada, incluindo pormenores de assentamento (anexa-se memória, desenhos e anexo de calculo);
- Projecto de estabilidade dos muros de remate/topo da PH (anexa-se memória, desenhos e anexo de calculo)
- Cálculo do pavimento rodoviário para reposição;

Para uma maior rapidez de execução, em fase de obra, há grande probabilidade de a nova passagem hidráulica PH 2.2 ser efectuada com peças de betão armado pré-fabricadas, designadas de box culvert, com dimensões 2,00 x 1,50 x 2,00, de classe de carga adequada às solicitações de 1m de aterro e sujeitas a tráfego pesado (limite de fissuração de 0,3mm).

Para o perfeito entendimento dos trabalhos a efectuar na EN 205-4 km 11+600 anexa-se Mapa de Quantidades de Trabalho (MQT) capítulo 2.12.

SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS

Estando definidas as referidas box-culvert, foram considerados os restantes aspectos construtivos, também reflectidos nas peças desenhadas e demais elementos que compõem o projecto.

Assim, após a escavação necessária para atingir as cotas previstas, as box-culvert assentarão numa fundação contínua composta por uma camada de rachão de granito D90/180mm com 0,60m de altura envolto em geotextil de 200g/m². A face superior desta camada de base será regularizada com 0,10m de betão de limpeza C12/15 Dmax 20mm, com incorporação de hidrófugo.

Esta fundação terá o mesmo comprimento das box-culvert (equivalente à largura da EN 205-4 naquele local) e uma largura que se estende 0,50 m para cada lado daqueles elementos no sentido transversal à linha de água.

Após a sua execução as box-culvert serão impermeabilizadas. No exterior receberão uma pintura betuminosa com um mínimo de duas demãos cruzadas. Caso a execução seja feita com recurso a secções/peças sucessivas as juntas (longitudinais e/ou transversais) serão seladas com um cordão de material viscoelástico tipo “compriband” e recobertas com uma tela asfáltica com 0,30m de largura, centrada na junta.

No interior as box-culvert serão revestidas com duas camadas sucessivas de argamassa com polímeros, com uma espessura média total de 2mm. Estas camadas deverão rematar através do recobrimento dos topos (ver peças desenhadas). As juntas entre peças (caso existam) serão masticadas, exceptuando as juntas transversais superiores.

As box-culvert serão revestidas na face superior e nas laterais com um geotêxtil de 400g/m².

A partir da fundação as box-culvert serão enquadradas lateralmente, e em toda a sua extensão, por um enchimento em betão ciclópico com no mínimo 250Kg de cimento por m³, apoiado em taludes escavados a 45º. Este enchimento lateral tem a mesma altura das box-culvert (1.86m).

Serão executados os muros de suporte/encabeçamento que rematam a PH a Jusante (MS1 e MS2) e a Montante (MS3 e MS4), as caixas, colectores e bocas de saída para encaminhamento das águas pluviais para a linha de água e repostas quaisquer infra-estruturas que atravessem a área de intervenção. Todos os elementos em betão que fiquem enterrados (p.ex.muros) deverão ser impermeabilizados com emulsão betuminosa tipo ECR1, num mínimo de duas demãos cruzadas.

A drenagem sobre o conjunto box-culvert + enchimento será assegurada por uma camada drenante (ABGE) que os recobre na totalidade (ver adiante e nas peças desenhadas), devendo ser considerados, na execução dos muros do lado Jusante, orifícios de drenagem com D=25mm situados aproximadamente a cada 2m de muro.

Sobre o conjunto das box-culvert e respectivo enchimento serão executados os pavimentos da faixa de rodagem e dos passeios laterais.

Pavimento da faixa de rodagem:

A diferença de cota entre a superfície das box-culvert e a faixa de rodagem é variável, aproximadamente 0,80 a 1,00m. O pavimento nesta zona será assim composto por uma sub-base granular, de espessura variável, executada com material granular britado de granulometria extensa (ABGE) de 0/31,5mm, misturado com cimento (3%). Sobre esta sub-base será executada uma camada base com 0,30m de espessura, também em ABGE de 0/31,5mm.

Será então efetuada uma rega de impregnação com emulsão betuminosa, e sobre esta aplicada uma primeira camada de mistura betuminosa tipo AC 20 bin 30/50 (MB), com característica de ligação, numa espessura de 0,07m após compactação. Seguir-se-á uma rega de colagem com emulsão betuminosa modificada tipo C60BP3 TA (ECR-mod TA), com uma taxa de ligante residual de 0,5Kg/m². Esta taxa será de 0,75 Kg/m² nas zonas de onde o pavimento existente foi fresado (3m adicionais para cada lado da zona a pavimentar de novo – ver peças desenhadas). Sobre esta rega será aplicada (com recurso a pavimentadoras mecânicas) a camada de revestimento final com mistura betuminosa tipo AC 14 surf. Ligante (BB) com característica de desgaste, numa espessura de 0,06m após compactação, garantindo-se a reposição do perfil da estrada existente. O remate entre o pavimento da faixa de rodagem e os passeios será assegurado por guias pré-fabricadas em betão com 0,25x0,15m.

Pavimento dos passeios:

A diferença de cota entre a superfície das box-culvert e os passeios (a montante e a jusante) é variável, aproximadamente 0,90 a 1,15m. O pavimento nestas zona será assim composto por uma base granular em ABGE de 0/31,5mm com uma espessura média de 0,80m. Este enchimento, assim como todos os restantes destinados a execução dos pavimentos (faixa de rodagem ou passeios) serão executados por camadas de 15cm de espessura máxima, devidamente regadas e compactadas antes da execução da camada seguinte.

Sobre esta camada de base será executada uma camada de assentamento em areia com 0,05m de espessura, regularizada e nivelada com régua. Sobre esta camada será executado o passeio em blocos de cimento (pedra de chão, tipo paralelo/rectangular) de 20x10x8cm, devidamente compactado e rematado com o espalhamento de areia fina para preenchimento das juntas (ver Caderno de Encargos tipo da IP, cap. 15.03 – pavimentos).

Nos passeios, do lado Montante e do lado Jusante, serão realizados tramos de Canal Técnico Rodoviário, ladeando a faixa de rodagem (ver peças desenhadas). Estes CRT serão constituídos por caixas de visita/ligação (uma em cada topo) do tipo pré-fabricado em betão armado com 600x600x700mm, rematadas com tampas em FF da classe D250, e pela tubagem que se situa entre estas caixas. Cada canal será composto por 3 tubos PEAD corrugado de D110mm, dispostos paralelamente, e por um tribubo PEAD D3x40mm. Estes tubos serão envoltos em areia, perfazendo uma secção total de 0,50x0,30m. Uma fita sinalizadora de cor verde deverá ser colocada 0,25m acima destes tubos. Toda a execução do CRT deverá seguir o definido no correspondente Manual Técnico da IP.

Remates:

Nos topos dos muros de suporte/encabeçamento serão fixadas as guardas metálicas previstas em projecto, e será pintada a passadeira ali indicada (ver peças desenhadas e restantes elementos de projecto).

FASEAMENTO CONSTRUTIVO

Para faseamento desta obra prevê-se a execução contínua e total no prazo de 1 mês com o corte do trânsito neste troço.

A execução desta passagem implicará o corte temporário da EN 205-4. Considera-se que esta obra poderá ser executada em uma única fase, pois existem nas imediações percursos alternativos

facilmente acessíveis, de boa qualidade e que teriam capacidade de absorver o fluxo de veículos que por ali passam. Esta opção tem como vantagens:

- a) Evitar estrangulamentos de trânsito que surgiriam numa execução faseada;
- b) Facilitar e acelerar a execução da obra, permitindo retomar a circulação normal naquele troço com a maior brevidade;
- c) Reduzir o custo da obra.

É de salientar que esta obra não impedirá o acesso às construções existentes, pois a totalidade da via manter-se-á utilizável, com excepção do troço que cruza a linha de água onde se vai executar a PH, com cerca de 16m de extensão.

É também de referir que os novos elementos a construir tem sensivelmente a mesma altura da passagem actualmente existente, pelo que o recobrimento será muito semelhante, não se prevendo incompatibilidades com as infra-estruturas existentes na EN 205-4.

Na imagem a seguir são indicados os percursos alternativos identificados:

Vermelho: local da obra.

Magenta: os troços da N 205-4 que se mantém em funcionamento para acesso local.

Verde: Principal percurso alternativo, denominado **A**, que permite passagem franca de ligeiros e pesados. Este percurso teria 1633m de extensão, cerca do dobro dos 802m de distância entre as duas rotundas que delimitam este troço da estrada:

Rotunda EN 201 / EN 205-4 - EN 201 - Rua do Carreiro - Av. Dra. Assunção Chaves - Rotunda EN 205-4 / Av. Dra. Assunção Chaves

Azul: Percurso alternativo secundário, denominado **B**, que tem um perfil mais estreito que o torna menos recomendável para pesados. Esta opção implica desbloquear temporariamente o cruzamento entre a Rua Quinta dos Lagos e a EN 205-4. Este percurso corresponde a um desvio mais curto, com uma extensão de 1138m, permitindo retornar mais rapidamente ao trajecto original:

Rotunda EN 201 / EN 205-4 - EN 205-4 - R. Quinta dos Lagos - R. Prof. Dr. João Carvalho - R. do Parque Norte - R. 25 de Abril - EN 205-4 - Rotunda EN 205-4 / Av. Dra. Assunção Chaves



imagem de satélite indicando o local da obra e os percursos alternativos sugeridos.

Fonte: Google Earth

~

Maia, 26 de novembro de 2024

A coordenação,



ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS

Braga

Fase de Projeto de Execução

TROÇOS 2 E 3

Memória Descritiva

MARÇO | 2022

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	ENQUADRAMENTO GERAL.....	6
3.	CENÁRIOS EM ESTUDO	7
4.	A PROPOSTA.....	14
4.1	REPERFILAMENTO DA SECÇÃO TRANSVERSAL DA LINHA DE ÁGUA.....	15
4.2	DEFINIÇÃO DE BACIAS DE RETENÇÃO E AÇUDES.....	18
4.2.1	Bacias de retenção.....	19
4.2.2	Açudes, mini-açudes e travessões.....	23
4.3	BENEFICIAÇÃO E INTERVENÇÃO EM PASSAGENS HIDRÁULICAS	25
4.4	PASSADIÇOS E LIGAÇÃO DE MARGENS.....	28
4.5	PERCURSOS PEDONAIS E ZONAS DE LAZER	29
4.6	REPOSIÇÃO DOS SERVIÇOS AFETADOS	29
4.7	ESTABILIZAÇÃO DAS MARGENS E CONSOLIDAÇÃO DA GALERIA RIPÍCOLA	31
4.7.1	Estabilização de Margens e leito	32
4.7.1.1	Muros de suporte e Enrocamento	32
4.7.1.2	Técnicas de Bioengenharia	35
4.7.2	Consolidação da galeria ripícola	41
4.8	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO, ESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS.....	42
4.9	MATERIAL VEGETAL	43
4.10	CONDIÇÕES DE ESCOAMENTO DA PROPOSTA	46
4.10.1	Determinação das alturas de escoamento	46
4.10.2	Área inundável após intervenção	50

1. INTRODUÇÃO

A APLOAD encontra-se a elaborar uma proposta de Ordenamento e Regularização do Rio Torto e da Ribeira de Panóias como forma de minimização das cheias que atualmente ocorrem na bacia hidrográfica da Ribeira de Panóias, com especial impacto nas proximidades da EN201, na Rua de Baixo, Frossos.

Para reduzir as pontas de cheia serão criadas ao longo da bacia hidrográfica, estruturas de retardamento desses picos, permitindo assim diminuir os seus efeitos adversos. Entre as várias medidas de minimização dos caudais de cheia incluem-se bacias de retenção, bem como medidas passivas que assumem igualmente grande relevância, nomeadamente regulamentação da ocupação do solo e preservação da rede hidrográfica e seus corredores ribeirinhos.

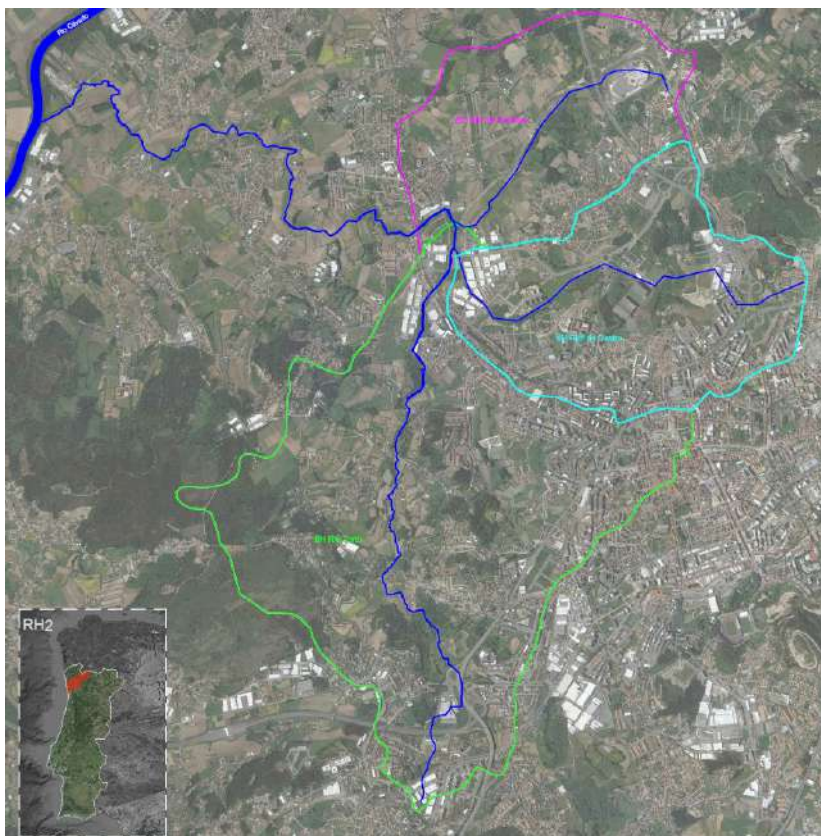


Figura 1.1 – Delimitação das bacias e Sub-bacias

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

Neste âmbito procedeu-se à caracterização da rede hidrográfica, tomando como principal secção de referência o pontão da EN201 e avaliando os caudais de cheia, estado da rede hidrográfica, principais passagens hidráulicas e sua capacidade de vazão, bem como as condições de escoamento. Feita esta avaliação, foram estabelecidas medidas que permitam atenuar os picos de cheias, retardando o escoamento.

Pelo facto de haver coincidência do estudo de minimização de cheias com a construção da segunda fase da via do Cávado, optou-se por dividir a rede hidrográfica abrangida em 3 troços, tendo-se designado como **Troço 1** a extensão compreendida entre a EN201 e a Avenida do Estádio, o **Troço 2** entre a Avenida do Estádio e a Rua de São Martinho, correspondendo à Ribeira de Castro e o **Troço 3** referente ao restante traçado do Rio Torto para montante, até à Rua do Barral (perfil 60).

O **troço 3** neste projecto de execução só será intervencionado até a EN 201, pois como grande parte do corredor ribeirinho será ocupado com uma via. Assim troço 3 vai ser dividido em 2 partes, a saber:

- **troço 3 parte 1** extensão compreendida entre a PH 1.2 e o perfil transversal 1.20. Esta parte 1 vai ser analisada a proposta incluindo a marcação do prolongamento da Via do Cávado;
- **troço 3 parte 2** extensão compreendida entre a PH 1.3 e a rua do Barral. Não será projectada uma proposta para este troço do rio Torto por se aguardar projecto da Via do Cavado, nesta zona de montante, de modo a concertar as propostas;

O **Troço 1** já foi apresentado referindo-se a presente memória descritiva ao **Troço 2** e ao **Troço 3**, a que se refere o presente projeto de execução, pelo que iremos nos focar nas soluções específicas destes troços.

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

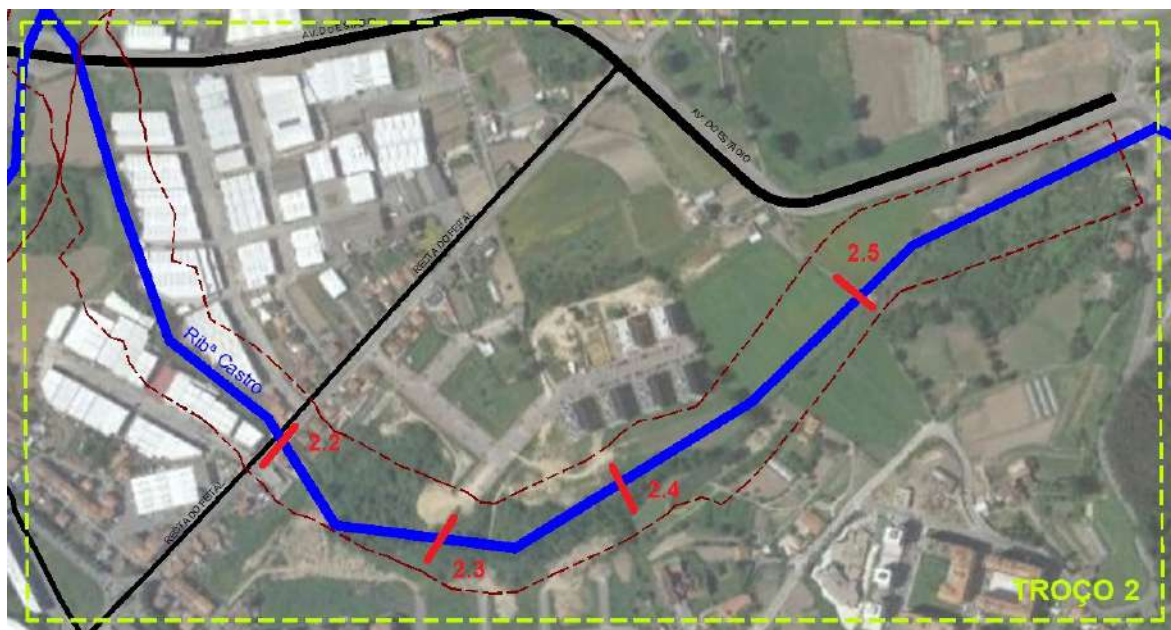


Figura 1.2– Delimitação do Troço 2



Figura 1.3– Delimitação do Troço 3 parte 1, entre 1.2 e 1.3

A presente proposta de projeto de execução contou com a realização de um estudo hidráulico e hidrológico, realizado em fase de estudo prévio, que deverá ser consultado.

2. ENQUADRAMENTO GERAL

O **troço 2** refere-se à ribeira de Castro entre a **secção 2.1 e a secção 2.5**, numa extensão de **1.764** metros.

O controle de escoamento neste troço é feito pelas três principais passagens hidráulicas, **PH 2.1, PH 2.2 e PH 2.3**. Já no extremo mais a montante deste **troço 2**, sob a rua de São Martinho, existe uma passagem hidráulica identificada neste trabalho como **PH 2.55**, que foi estudada mas pela sua posição muito a montante e análise da capacidade de vazão não interfere com as condições de escoamento, pelo que se manterá inalterada.

A zona mais crítica deste troço desenvolve-se entre o perfil transversal 2.9 e o perfil 2.17. Entre o perfil 2.16 e 2.17 situa-se a passagem hidráulica sob a EN 205-4 (PH 2.2), designada localmente como recta do Feital (EN 205-4), com uma capacidade de vazão de 3,22 m³/s, ou seja, 8% do Q100.

Em períodos de maior pluviosidade esta zona da EN 205-4 chega a ficar intransitável e geralmente a Autarquia corta a circulação rodoviária, por questões de segurança, pelo que se impõe a beneficiação desta passagem hidráulica.

Outra particularidade do **troço 2** é que se assume como um elemento positivo num projecto de regularização fluvial é a proximidade da Quinta Pedagógica Municipal, a qual se atendeu e interligou com o traçado dos percursos, passadiços e localização de açudes.

TROÇO 3

O **troço 3** refere-se ao Rio Torto entre a secção 1.2 e a secção 1.60 (junto a rua do Barral), numa extensão de **1.445** metros, tendo sido subdividido em 2 partes, a **parte 1** refere-se a extensão compreendida entre a **PH 1.2 e a PH 1.3** (perfil 1.20) com cerca de **300 metros** zona onde a Câmara Municipal de Braga já tem prevista e desenhada a continuação da Via do Cávado. A restante extensão até a rua do Barral aguarda o projecto da Via pelo que não é oportuno propor intervenção sem ser concertada, conforme já foi anteriormente referido.

O controlo de escoamento nesta **parte 1 do troço 3** é feita pelas duas principais passagens hidráulicas, **PH 1.2** com uma capacidade de vazão de **82,58 m³/s** , **PH 1.3** com uma capacidade de vazão de **24,3m³/s** .

A **PH 1.3** tem uma vazão menor que Q100 servindo como limitadora de caudal, pelo que será mantida intacta e será o principal órgão controlador do escoamento, criando uma bacia de retenção a montante da sua localização.

Já a **PH 1.2** apresenta uma vazão superior a Q100, tendo havido uma majoração de 50%, aquando da construção da Avenida do Estádio, que é uma via recente com cerca de 15 anos, pelo que se infere que esta opção pode ter sido ditada pelo problema das cheias, e terem considerado adequada esta solução, não se propondo qualquer intervenção.

3. CENÁRIOS EM ESTUDO

Nos **troços 2 e 3** foram analisados 2 cenários de modo a poder avaliar o impacte da realização das intervenções propostas para minimização das cheias :

Cenário 0 – neste cenário considera-se a ocupação atual da bacia hidrográfica, que será tomada como situação de referência. Serão calculados os caudais de ponta, avaliadas as condições de escoamento e demarcada a área inundável;

Cenário 1 – neste cenário ter-se-á em consideração toda a proposta de requalificação que passa pela melhoria de secções de vazão, pela criação de várias bacias de retenção e pelo forte reforço da galeria ripícola.

3.1 CENÁRIO 0 - AVALIAÇÃO DOS CAUDAIS DE CHEIA E CONDIÇÕES DE ESCOAMENTO

A delimitação da bacia hidrográfica da ribeira de Panóias, no presente estudo, tem como secção de referência principal o pontão da EN201 na rua de Baixo, freguesia de Frossos (atual União de Freguesias de Merelim São Pedro e Frossos), designada de secção 0.1.

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

Para o estudo da avaliação dos caudais de cheia e das atuais condições de escoamento do **Troço 2** foram consideradas 5 secções de referência, nomeadamente a secção 2.1, passagem hidráulica existente sob a Avenida do Estádio, bem como as secções 2.2, 2.3, 2.4 e secção 2.5.

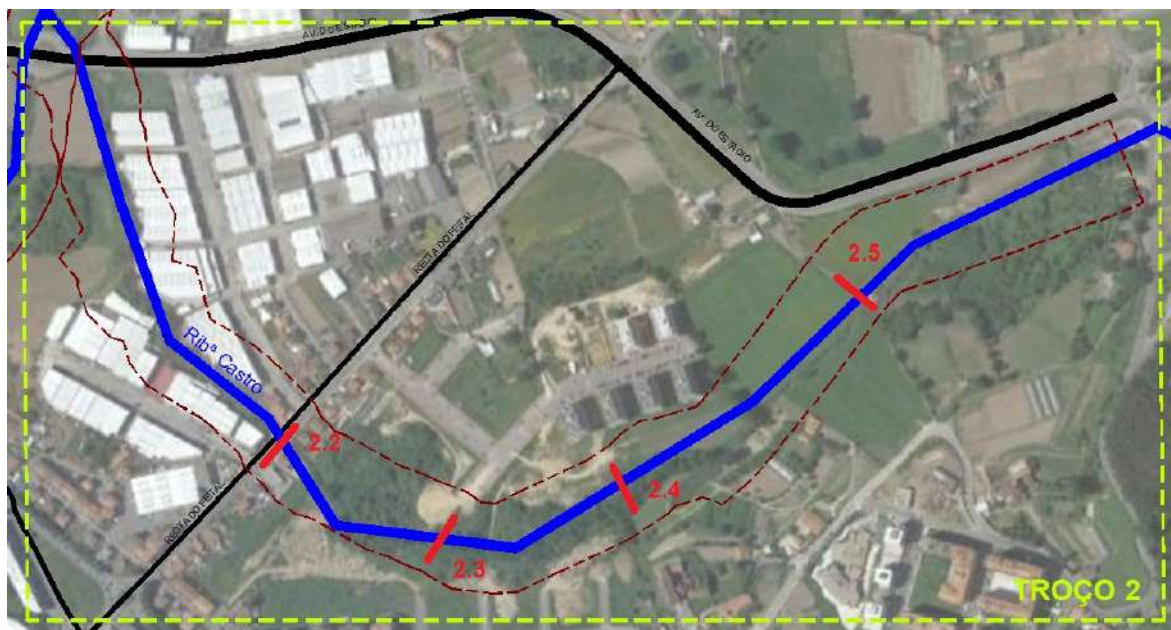


Figura 3.1 – Área de Intervenção e respetivas secções de referência – Troço 2



Figura 3.2 – Área de Intervenção e respetivas secções de referência – Troço 3 parte 1

3.1.1 Caudais de Cheia

Com base no método racional, o tempo de concentração aferido, a intensidade da chuvada e o coeficiente de escoamento adequado a cada bacia de drenagem, obtiveram-se os valores actuais dos caudais de cheia a considerar neste projeto e cujos valores constam da tabela seguinte:

Secção de referência	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀
2.1 – Ribeira de Castro	17,3	23,3	27,4	31,2	36,1	40,0
2.2 – Ribeira de Castro EN 205 - 4	17,1	23,1	27,1	30,8	35,6	39,3
2.3 – Ribeira de Castro - loteamento	16,0	21,6	25,3	28,7	33,1	36,6
2.4 – Ribeira de Castro – quinta pedagógica	15,3	20,6	24,1	27,3	31,5	34,8
2.5 – Ribeira de Castro – 4 Caminhos	12,4	16,6	19,4	22,0	25,3	27,9

Quadro 1 - secções de referência – Troço 2

Secção de referência	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀
1.2 – Rio Torto	23,2	31,5	37,2	42,5	49,5	55,2
1.3 – Rio Torto	23,3	31,6	37,3	42,6	49,6	55,3

Quadro 2 - secções de referência – Troço 3 parte 1

3.1.2 Condições de Escoamento, Capacidade de Vazão das PH e delimitação de Área Inundável

Para determinar as atuais condições de escoamento, nomeadamente avaliar a capacidade de vazão, dimensões da secção e revestimento do leito, de modo a garantir condições similares ou mais favoráveis após a intervenção, seleccionaram-se secções representativas dos cursos de água em estudo e já apresentadas.

Alturas de escoamento

De acordo com o estudo elaborado para obter as alturas de escoamento e cotas de cheia, numa situação de Q100, para as secções de referência, obtiveram-se os valores que apresentamos resumidamente no quadro que se segue, incluindo a cota topográfica atingida pela cheia (cota de cheia):

TROÇO 2 ALTURAS DE ESCOAMENTO		
SECÇÕES	H de Q100	Cota topográfica de Q100
2.1	1,62	54,55
2.2	3,22	61,04
2.3	1,82	62,46
2.4	1,73	64,42
2.5	1,25	67,44

TROÇO 3 ALTURAS DE ESCOAMENTO		
SECÇÕES	H de Q100	Cota topográfica de Q100
1.2	2,21	54,04
1.3	1,062	57,56

Capacidade de Vazão das Passagens Hidráulicas existentes

No estudo das condições de escoamento existentes considerou-se primordial avaliar a capacidade de vazão das passagens hidráulicas principais e coincidentes com secções de referência, sendo que no troço 2 contam-se três passagens hidráulicas existentes coincidentes com secções de referência que interessa ao estudo e são a passagem da Ribeira de Castro sob a Avenida do Estádio (**PH2.1**), a passagem da mesma ribeira sob a EN 205-4 (**PH2.2**) e a passagem da Ribeira de Castro sob a rua do Parque Norte (PH2.3). A **PH 2.55** pela sua localização não é determinante para o estudo, contudo apresenta-se as suas características de vazão exactamente para comprovar esse facto.

TROÇO 2 VAZÃO EXISTENTE		
SECÇÕES	Q máx	Q 100
2.1	26,33 m ³ /s	40,0 m ³ /s
2.2	3,22 m ³ /s	39,3 m ³ /s
2.3	56,66 m ³ /s	36,60 m ³ /s
2.55	88,20 m ³ /s	27,90 m ³ /s

PH 2.1 Ribeira de Castro sob Av. do Estádio

PH 2.2 Ribeira de Castro sob EN 205-4

PH 2.3 Ribeira de Castro sob rua do Parque Norte

PH 2.55 Ribeira de Castro sob a rua de São Martinho

De acordo com os cálculos apresentados no quadro anterior, a capacidade de vazão para **secção 2.1** é de 26,33 m³/s, ou seja, inferior ao Q100, contudo dá escoamento 66% do Q100 e será mantida assim como órgão controlador do caudal que passa para jusante, formando-se assim a primeira bacia de retenção do troço 2.

A **secção 2.2** – Ribeira de Castro é de cerca de 3,22 m³/s, ou seja, muito inferior ao Q100 (8%) causando problemas de circulação na EN 205-4, pelo que será proposto o seu alargamento.

A **secção 2.3** – passagem da Ribeira de Castro sob a rua do Parque Norte tem uma vazão elevada 56,66m³/s, derivado em grande parte à inclinação de $i=1.9\%$ ou seja, muito superior a Q100 (155%), pelo que será necessário controlar o caudal nesta passagem, para o efeito será proposto o seu estreitamento mediante uma boca de entrada com capacidade de escoamento para Q20 (78% de Q100). O restante será retido na bacia 2.3. Reduzindo-se o caudal que segue para jusante.

TROÇO 3 VAZÃO EXISTENTE		
SECÇÕES	Q máx	Q 100
1.2	82,58m ³ /s	55,30 m ³ /s
1.3	24,28 m ³ /s	55,30 m ³ /s

PH 1.2 Rio Torto sob Av. do Estádio

PH 1.3 Rio Torto sob EN 201

Determinado o caudal de cheia, caracterizados os cursos de água mediante levantamento topográfico e avaliadas as condições de escoamento existentes (cenário 0) para o Q100, foi possível delimitar-se, assim, a área inundável da situação existente.



ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

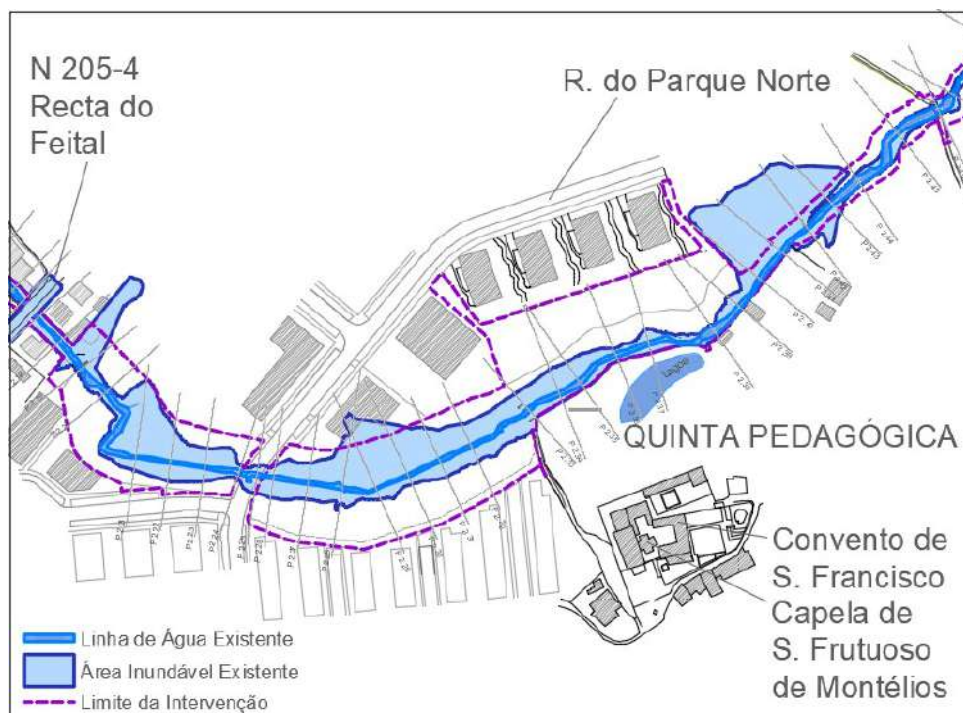


Figura 3.4 – Delimitação da área Inundável – Troço 2 entre a recta do Feital (EN 205-4) e a Quinta pedagógica situação existente

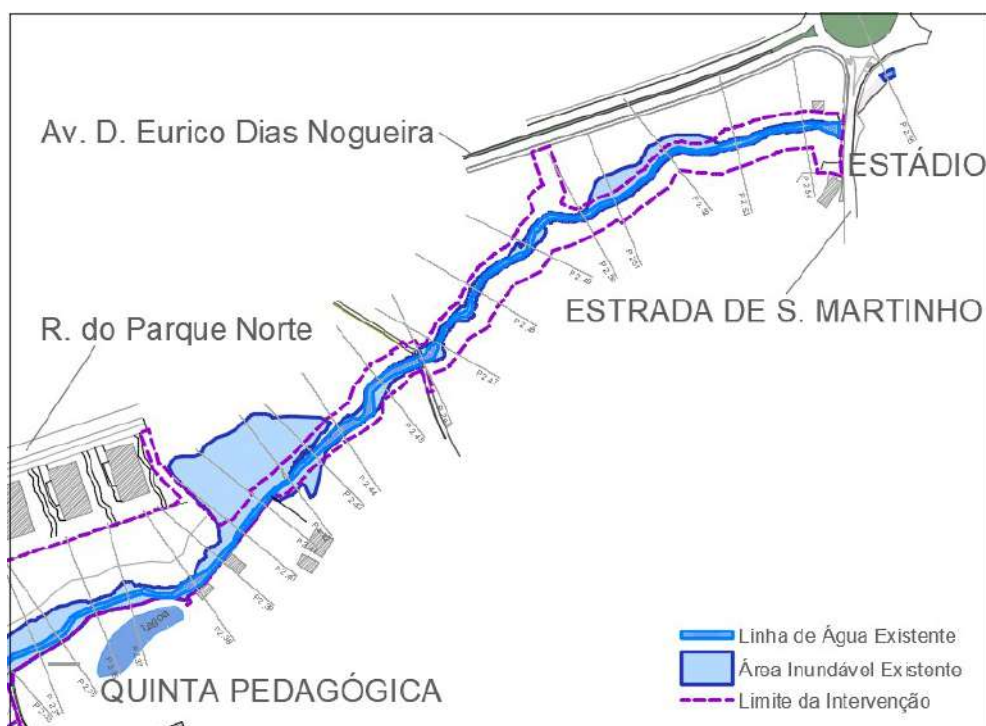


Figura 3.5 – Delimitação da área Inundável – Troço 2, Quinta pedagógica, estrada de S. Martinho – situação existente

3.2 CENÁRIO 1 – CAUDAL E CONDIÇÕES DE ESCOAMENTO APÓS IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA

Neste cenário ter-se-á em consideração toda a proposta de requalificação que passa pela melhoria de secções de vazão, pela criação de várias bacias de retenção e pelo forte reforço da galeria ripícola. Assim a nova delimitação da área inundável será apresentada após exposição da proposta.

4. A PROPOSTA

A proposta de minimização dos impactes das cheias resulta, necessariamente, da ponderação dos vários fatores determinantes, entre os quais mereceram particular atenção:

- As atuais condições de escoamento;
- O estado da rede hidrográfica;
- Os caudais de cheia que afluem à área em estudo;
- A ocupação atual do solo e a prevista no PDM em vigor;

Nesse sentido definiu-se uma solução técnica (ou conjunto de soluções) que visa promover o ordenamento e regularização dos cursos de água abrangidos e dos espaços adjacentes, contemplando:

- A melhoria das condições de escoamento e infiltração;
- A salvaguarda das áreas sujeitas a cheias;
- A reabilitação da rede hidrográfica;

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

- A retenção dos caudais de cheia para atenuar os picos do hidrograma (ver estudo prévio);
- A consolidação das margens;

No âmbito da minimização dos constrangimentos diagnosticados as medidas a implementar assentarão essencialmente em 6 vertentes:

- Reperfilamento da secção transversal da linha de água para melhoria das condições de escoamento e incremento das zonas adjacentes para encaixe do Q100;
- Definição de bacias de retenção, incluindo a execução de açudes como órgãos controladores;
- Reposição de serviços afetados;
- Análise e dimensionamento de passagens hidráulicas afetadas;
- Beneficiação das ligações entre margens com a introdução de passagens/passadiços;
- Consolidação de margens e leito do rio, com reforço da galeria ripícola e das condições de acessibilidade às margens (mediante percursos) visando a sua conservação e utilização como espaço verde;

4.1 REPERFILAMENTO DA SECÇÃO TRANSVERSAL DA LINHA DE ÁGUA

Face as condições de escoamento e ao frequente extravasamento do leito da ribeira de Panoias e seus principais afluentes, **ribeira de Castro (troço 2)** e **rio Torto (troço 3)**, propõe-se uma modelação de perfil transversal de modo a encaixar um maior caudal, reduzindo assim a área sujeita às cheias.

Esta intervenção será complementada com as bacias de retenção, resultando uma redução da área sujeita a cheia, a qual deve continuar afecta ao corredor fluvial. Apresentam-se nas peças desenhadas o reperfilamento a executar nos perfis transversais ao longo do **troço 2 e do troço 3**.

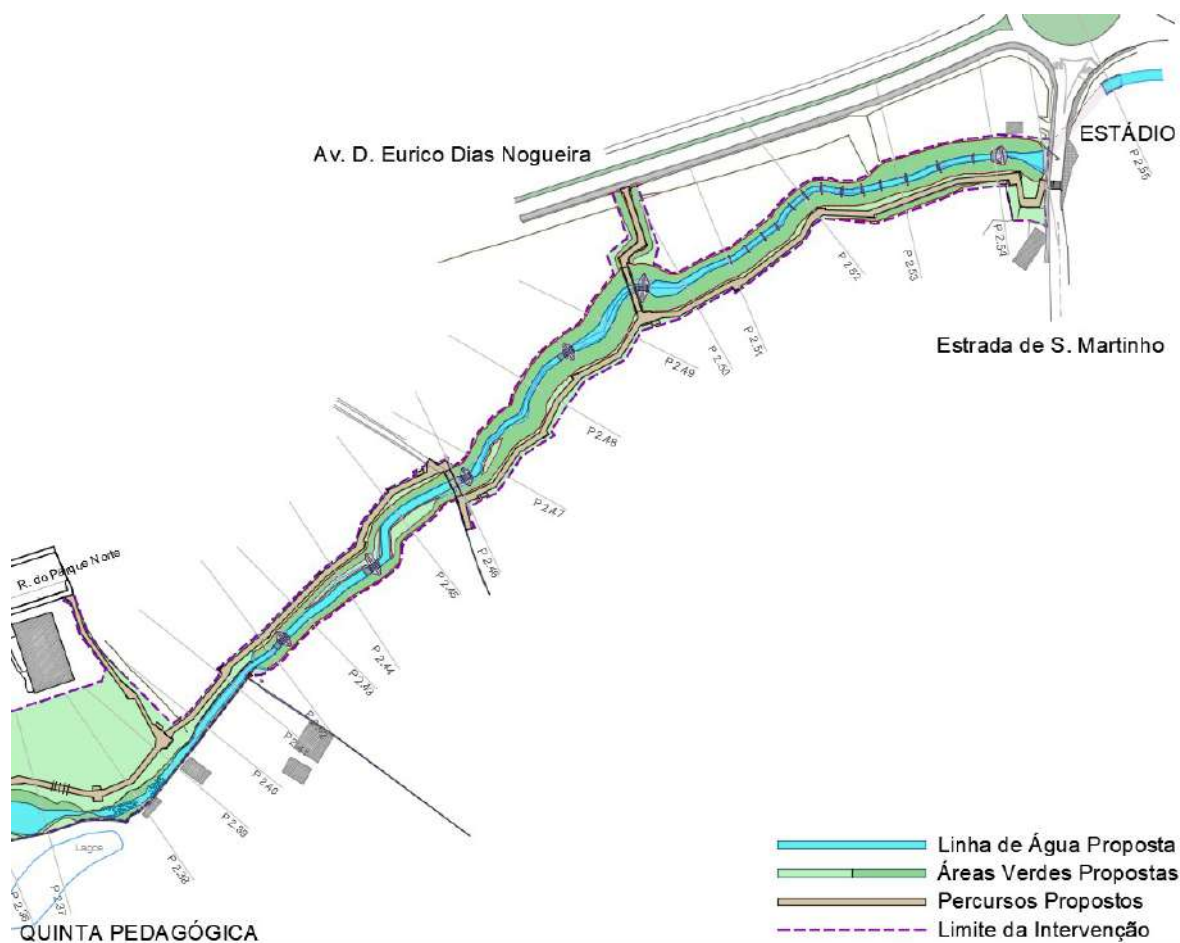


Figura 4.3 – Plano Geral – Zona jusante do troço 2 entre a Quinta pedagógica e o Estádio de Futebol

4.2 DEFINIÇÃO DE BACIAS DE RETENÇÃO E AÇUDES

Uma das medidas a considerar para o controle de cheias, é a identificação e afetação de zonas de retenção de águas na ocorrência de cheias, quer pela sua capacidade natural para tal, quer pelo fomento desta, recorrendo a estruturas que permitam esse armazenamento. Estas intervenções assumirão um importante papel na diminuição da ponta de cheia, na secção de referência principal deste **troço 2 (PH 2.1)**, consequentemente, permitirão aumentar os volumes de água habitualmente retidos a montante da Avenida do Estádio até a rua de São Martinho, nas proximidades do Estádio Municipal, mas sem aumento da cota de cheia.

No **troço 3** imediatamente a montante da **PH 1.2** e até ao **perfil 1.19** encontra-se o troço do rio Torto com maior inclinação, pelo que a opção de intervenção neste troço, para além do reperfilamento transversal, passa pela construção de quatro açudes de altura reduzida para redução da velocidade do escoamento e favorecimento da retenção e infiltração da água nos períodos de precipitação intensa. Para além disso a **PH 1.3** será mantida intacta pois serve de órgão controlador do caudal descarregado (conforme já foi referido tem uma vazão máxima de $24,28 \text{ m}^3/\text{s}$, sendo o Q100 de $55,30 \text{ m}^3/\text{s}$) formando uma bacia de retenção a montante.

4.2.1 Bacias de retenção

Para reduzir as pontas de cheia são propostas neste projeto e ao longo deste **troço 2**, quinze **(15)** bacias de retenção para que os picos de cheia sejam atenuados.

Face ao exposto, como pudemos observar no Plano Geral da proposta – figura 4.1, as soluções de retenção projetadas são as seguintes:

Bacia PH 2.1 - Bacia de retenção utilizando o atual leito do rio (em série), onde a retenção da água se fará devido ao controle de escoamento estabelecido pela PH 2.1. De acordo com os cálculos acima apresentados, a capacidade de vazão para **secção 2.1** é de $26,33 \text{ m}^3/\text{s}$, ou seja, inferior ao Q100, só dá escoamento 66% do Q100 ou seja retêm-se 34% do caudal de cheia, pelo que a PH 2.1 será mantida com as características actuais e funcionará assim como órgão controlador do caudal que passa para jusante, formando-se assim a primeira bacia de retenção do troço 2 com uma área de plano de água de **8.460 m^2** e um volume de **5.076 m^3** .

Bacia 2.3 - Bacia de retenção utilizando o atual leito do rio (em série), onde a retenção da água se fará devido ao controle de escoamento estabelecido por um açude de altura 1,50 m com vazão inferior. A implantação deste açude e bacia correspondente foi determinada pelas condições favoráveis encontradas nas proximidades de um moinho existente e estruturas hidráulicas associadas. A vazão inferior estabelecida é cerca de 50% do Q2 de modo a garantir um fluxo de água constante, arrastamento de sedimentos e salvaguardar capacidade de retenção aquando da ocorrência de chuvadas intensas. Esta bacia de retenção apresenta uma área de plano de água de **910 m^2** e um volume de **1.100 m^3** .

Bacia 2.6 - Bacia de retenção utilizando o atual leito do rio (em série), onde a retenção da água se fará devido ao controle de escoamento estabelecido por um açude de altura 0,90 m sem vazão inferior. A implantação deste açude e bacia correspondente foi determinada pelas condições favoráveis encontradas nesta zona, havendo resquícios de um sistema de rega, comportas, tendo-se assim aproveitado essas pré-existências para construir um açude bem integrado no sistema ribeirinho. Esta bacia de retenção apresenta uma área de plano de água de **545 m²** e um volume de **204 m³**.

Bacia 2.20 - Bacia de retenção utilizando o atual leito do rio (em série), onde a retenção da água se fará devido ao controle de escoamento estabelecido por um açude de altura 1,50 m de enrocamento drenante, executado com elementos rochosos de diâmetro médio entre 400 e 500 mm, correspondente a elementos de peso entre os 100 e 200 kg. A implantação deste açude e bacia correspondente foi determinada pelas condições favoráveis encontradas nesta zona, havendo uma área ampla favorável ao encaixe de uma bacia de retenção. A opção pelo enrocamento drenante garante que há continuidade do escoamento devido ao elevado índice de vazios (conforme referido em “Barragens de Enrocamento Drenante” de J.M. Ressureição Neto, MINISTÉRIO DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO, 1988). O caudal drenado por um enrocamento como o proposto é dado pela seguinte expressão:

$$Q=0.775 \times A_x (SQRh),$$

Esta bacia de retenção 2.20 apresenta uma área de plano de água de **881,30 m²** e um volume de 610,0 m³.

Bacia PH 2.3 - Bacia de retenção utilizando o atual leito do rio (em série), onde a retenção da água se fará devido ao controle de escoamento estabelecido pelo prolongamento da boca de montante da PH 2.3, que na situação existente escoava $1.55Q_{100}$, favorecendo situações de inundação a jusante, numa zona mais edificada. Determinou-se o prolongamento da boca de entrada, mantendo o leito da ribeira (inclinação e fundo natural), os muros laterais serão em pedra irregular argamassada (em parte já existentes). A cobertura da PH2.3, na boca montante será rebaixada para uma altura de 2.15 em vez de 2.50 m. Nestas condições a capacidade máxima de escoamento é de 28.8 m³/s ,próximo de $Q_{20}(28,7 \text{ m}^3/\text{s})$.Perante uma chuvada excepcional de $Q_{100} (36,6 \text{ m}^3/\text{s})$ esta boca de entrada dá escoamento 78,7% do Q_{100} ou seja

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

retêm-se 21,3% , originando-se uma bacia de retenção com cota próxima do topo da boca de escoamento 63,00 com uma área de plano de água de **2.400 m²** e um volume de **3.000 m³**.

A implantação das restantes 10 seguiram princípios similares.

Apresenta-se no quadro abaixo a listagem completa das bacias de retenção do **troço 2** e as suas principais características.

Bacia de retenção do troço 2 - ribeira de Castro							
Açude/PH (aprox.)	Volume da bacia	Área do plano de água	Altura do açude	Cota do plano de água	Tipo	Vazão inferior	Caudal inferior
PH 2.1	5076	8460	*	55,00	PH	s*	26,33*
2.3	1092	907,1	1,5	55,01	A	S	10,63
2.6	204	544,3	0,9	56,00	C	N	0
2.18	80	205,3	0,5	58,90	B	N	0
2.20	610	881,3	1,5	60,85	F	S**	3,9
PH2.3	3000	2400	*	63,00	PH	S*	28,8*
2.30	23	100	0,5	62,10	B	N	0
2.33	61	144,9	0,75	63,18	B	N	0
2.35	305	762,2	0,75	64,25	B	N	0
2.42	281	585,8	1,5	66,37	D	S	8,8
2.44	372	748,5	1,5	66,86	D	S	8,8
2.46	232	466,7	1,5	67,85	D	S	6,82
2.48	215	431	1,5	69,68	D	S	6,82
2.49	188	377,7	1,5	71,20	D	S	6,82
2.54	242	218,5	1,5	77,50	E	N	0
Subtotal	11981,00	17233,30					
* bacia criada pela PH respectiva. Caudal escoado inferior a Q100							
** parede de açude drenante devido a granulometria do enrocamento $Q=0,775 \times A \times SQR H$							

Para reduzir as pontas de cheia são propostas ao longo do **troço 3, cinco (5)** bacias de retenção para que os picos de cheia sejam atenuados.

Face ao exposto, como podemos observar no Plano Geral da proposta – figura 4.1, as soluções de retenção projetadas para o **troço 3** são as seguintes:

Bacia PH 1.3 - Bacia de retenção utilizando o atual leito do rio (em série), onde a retenção da água se fará devido ao controle de escoamento estabelecido pela PH 1.3. De acordo com os cálculos acima apresentados, a capacidade de vazão para **secção 1.3** é de 24,28 m³/s, ou seja, inferior ao Q100, só dá escoamento 44% do Q100 ou seja retêm-se 56% do caudal de cheia, pelo que a PH 1.3 será mantida com as características actuais e funcionará assim como órgão controlador do caudal que passa para jusante. Esta bacia de retenção do troço 3 conta com uma área de plano de água de **1.291 m²** e um volume de **1.520 m³**.

Bacias 1.10 ,1.13,1.16 e 1.19 - Bacias de retenção utilizando o atual leito do rio (em série), onde a retenção da água se fará devido ao controle de escoamento estabelecido por açudes de altura reduzida, dois com 0,75 m e outros dois com 0,50 m. Estes açudes servirão simultaneamente para rectificar a inclinação deste troço e reduzir a velocidade de escoamento.

Apresenta-se no quadro seguinte o resumo das bacias de retenção e açudes a construir no **troço 3**.

Bacias de retenção no troço 3 - Rio Torto até a EN 201							
Açude/PH (ver perfil)	Volume da bacia	Área do plano de água	Altura do açude	Cota do plano de água	Tipo	Vazão inferior	Caudal inferior
1.10	197	437,40	0,75	53,55	B	N	0
1.13	180	408,50	0,75	54,95	B	N	0
1.16	85	354,40	0,50	55,81	B	N	0
1.19	26	59,30	0,50	56,30	B	N	0
PH 1.3	1520	1291,40	*	57,88	PH	s*	24,3
Subtotal	2008,00	2551,00					
* bacia criada pela PH respectiva. Caudal escoado inferior a Q100							

Deste modo com recurso a vários açudes e/ou passagens hidráulicas serão criadas quinze (15) bacias de retenção no **troço 2** e cinco (5) bacias de retenção **no troço 3** até a EN 201, a que corresponderá um volume total de **13.989,00 m³** e um plano de água de **19.784,00 m²**.

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

Conforme referido no Estudo Prévio apresentado em Fevereiro de 2018 as bacias de retenção terão como objectivo cumprir o hidrograma de cheia de Q20 ou seja reter cerca de 27.000 m³. No troço 1 houve uma retenção de 4700m³, o valor incrementado pela via do Cávado é de 2055.16 m³, pelo que há o diferencial de 2644,84 m³ a contribuir para a retenção global.

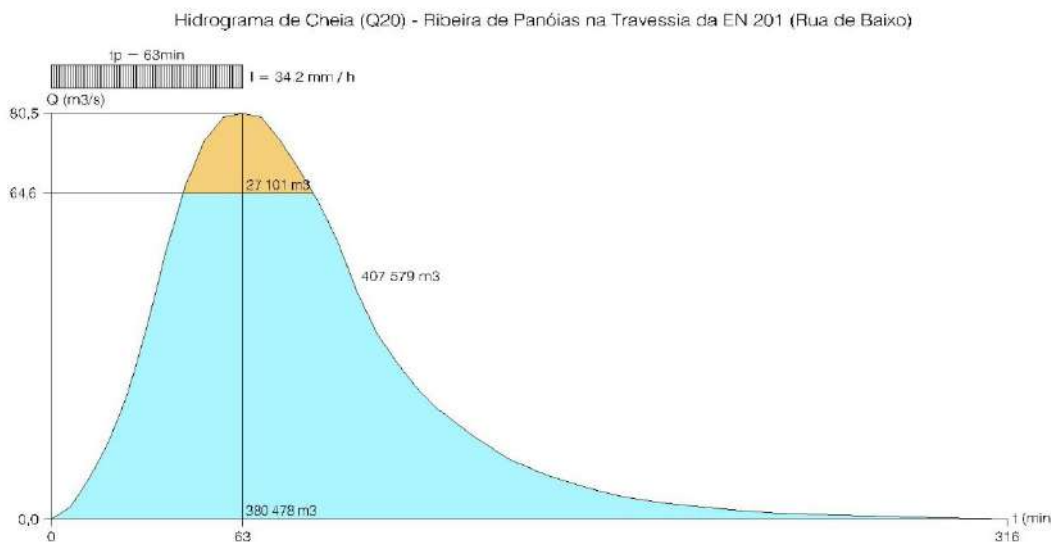


Figura 4.4 – Hidrograma unitário para uma chuvada com período de retorno de 20 anos

Assim com o contributo do troço 1, troço 2 e troço 3 haverá uma retenção directa de **16.604 m³**, atingindo-se **61%** do objectivo total, sendo que haverá retenção para além da assegurada pelas bacias de retenção, pois com o grande reforço de vegetação ribeirinha e majoração do corpo de água, haverá um importante acréscimo de retenção só que indirecta e dispersa, havendo alguma dificuldade em quantificar. Contudo é expectável que com a execução das obras nos dois troços referidos se atinja cerca dos **75%** da retenção pretendida.

4.2.2 Açudes, mini-açudes e travessões

A criação de corpos de água (ou planos de água) promove uma melhoria do habitat natural pelo represamento de água no período de estiagem, garantindo condições de sobrevivência à fauna

e flora, que se vai instalando neste processo de renaturalização. E nos períodos de chuvadas intensas obrigam a retenção dos caudais de cheia.

São assim preconizados pequenos represamentos, concretizados por obras transversais (açudes de pequena altura) para criar um corpo de água permanente. Para além dos açudes (1,50 metros de altura) e mini-açudes (menos de 1,50 metros de altura) que visam criar as bacias de retenção, foram propostos açudes permanentemente galgáveis habitualmente designados de travessões, estruturas que reforçam o arejamento da corrente líquida.

Prevê-se a construção de **31 açudes** no total, 8 açudes, 9 mini-açudes e 14 travessões. Os travessões serão concretizados pela introdução de peças de granito em escada com desníveis entre 0,15 m e 0,45 m (1 degrau e no máximo 3 degraus).

Os açudes e mini-açudes (17 no total) encontram-se diferenciados em conformidade com o seu “desenho”, a saber :

- **tipo A** : açude com vãos na parte inferior para passagem de água permanente, 1,50m de altura e executados em grande parte da sua estrutura em betão armado e betão ciclópico com remates a granito ;
- **tipo B** : mini-açude sem vazão inferior de água e executado com alvenaria de granito regular;
- **tipo C** : mini-açude sem vazão inferior de água e executado em forma de escadaria com alvenaria de granito regular ;
- **tipo D** : açude com vãos na parte inferior para passagem de água permanente, 1,50m de altura e executado em grande parte com enrocamento de granito ;
- **tipo F (2.20)** : açude executado com enrocamento drenante permitindo a passagem de água permanentemente, dada a sua porosidade. Com 1,50m de altura e executado com enrocamento de granito de granulometria uniforme com diâmetros entre 400mm/500mm;
- **tipo E** : açude sem passagem de água permanente na parte inferior, 1,50m de altura e executado com enrocamento de granito de granulometria extensa, com diâmetro entre 150mm/400mm, no corpo do açude;

A jusante dos açudes será prevista uma bacia de dissipação de energia, a qual será revestida a enrocamento similar ao usado para a protecção de margens com uma extensão mínima de 2 vezes a altura de queda.

No dimensionamento de cada açude foi verificada a sua estabilidade ao deslizamento sobre a base e a estabilidade ao derrubamento geral, tendo-se considerado como forças principais desestabilizadoras o impulso hidrostático da água no paramento de montante e o impulso produzido pelo caudal sólido que ficará retido a montante do açude. A única força estabilizadora considerada foi o peso próprio do açude. O peso específico do granito assumido foi de 2.600 kg/m³.

Os açudes que asseguram os planos de água serão construídos em pedra de granito de grandes dimensões, com peso mínimo de 200 kg, sendo os vazios preenchidos com pedras de menor dimensão.

Por motivos de organização do projeto geral, o projeto de estabilidade dos açudes será apresentado noutro Volume como projeto de especialidade que é.

4.3 BENEFICIAÇÃO E INTERVENÇÃO EM PASSAGENS HIDRÁULICAS

No **troço 2** há três passagens hidráulicas principais e coincidentes com secções de referência, que interessam ao estudo e são a passagem da Ribeira de Castro sob a Avenida do Estádio (**PH2.1**), a passagem da mesma ribeira sob a EN 205-4 (**PH2.2**) e a passagem da Ribeira de Castro sob a rua do Parque Norte (**PH2.3**).

A passagem hidráulica **PH2.1** será mantida inalterada dado que reúne condições de escoamento adequadas e serve de órgão controlador da bacia de retenção 2.1. Conforme apresentado no quadro seguinte esta passagem escoia um caudal máximo de 26,33 m³/s, cerca de 66 % do Q100 e retém o restante a montante, reduzindo o nível de cheia.

Quadro 4.1 – Determinação da capacidade de vazão Existente – secção 2.1

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

VAZÃO EXISTENTE												
S _{máx} (m ²)	P _{máx} (m)	R _H (m)	i (m/m)	Ks (m ^{1/3} s ⁻¹)	U _{máx} (m/s)	Q _{máx} (m ³ /s)	Q ₂ (m ³ /s)	Q ₅ (m ³ /s)	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₂₀ (m ³ /s)	Q ₅₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)
5,61	6,74	0,83	0,00500	75,00	4,693	26,33	17,3	23,3	27,4	31,2	36,1	40,0

Já a passagem PH2.2 apresenta uma capacidade de escoamento de cerca de 3,22 m³/s, ou seja, muito inferior ao Q100 (8%) causando problemas de circulação na EN 205-4, pelo que será proposto o seu alargamento.

Quadro 4.2 - Determinação da capacidade de vazão existente – secção 2.2

VAZÃO EXISTENTE												
S _{máx} (m ²)	P _{máx} (m)	R _H (m)	i (m/m)	Ks (m ^{1/3} s ⁻¹)	U _{máx} (m/s)	Q _{máx} (m ³ /s)	Q ₂ (m ³ /s)	Q ₅ (m ³ /s)	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₂₀ (m ³ /s)	Q ₅₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)
1,95	5,64	0,35	0,00200	75,00	1,652	3,22	17,1	23,1	27,1	30,8	35,6	39,3

Para beneficiação desta PH2.2 avaliaram-se as condicionantes locais: nomeadamente as cotas de fundo da ribeira de Castro e a pretensão de manter essa rasante/inclinação, a altura disponível para construção de uma nova PH, verificando-se só ser possível deixar uma altura livre de 1,5m (altura existente/actual) de modo a salvaguardar altura suficiente para a caixa de pavimento e para a passagem de redes de infraestruturas de água, gás e outras que existem no local.

Para beneficiação desta **PH2.2** preconizou-se a instalação de duas box-culvert em betão armado dimensões 2,0 m de largura por 1,50 m de altura, resultando uma área de vazão 2x(2x1,50)=6 m²

Proposta - Ribeira de Castro - secção 2.2									
VAZÃO Proposta 2.2 box-culvert 2m de largura por 1,5 de alto x 2 vãos									
Vãos	Z de fundo	A _{máx}	P _{máx}	R _H	i	Ks	Q _{máx}	Q ₁₀₀	U _{max}
(m)		(m ²)	(m)	(m)	(m/m)		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m/s)
secção cheia	57,80	3,00	7,00	0,43	0,0200	75,00	18,09	39,30	6,03
							36,18		

Com colocação de duas box-culvert de 2m de base por 1,5 m de alto e inclinação de 2% a capacidade de escoamento passa de 3,22 m³/s para de 36,18 m³/s, ou seja, muito próximo do

Q100 (92%) , garantindo-se condições de escoamento adequadas. A introdução de 2 vãos segue o ritmo de muitas passagens hidráulicas existentes na bacia da Ribeira de Panoias e permite uma adequada resistência ao tráfego pesado na EN 205-4 com o reforço a meio da secção.

A PH 2.3 vai ser intervencionada prolongando a sua embocadura de montante e de jusante, este prolongamento pretende suavizar o talude actualmente existente, que representa algum perigo para a circulação de pessoas. Para além disso o prolongamento de montante cria uma secção de vazão menor, que funcionará como órgão controlador de caudal, permitindo a formação de uma bacia de retenção conforme exposto acima.

Os pormenores deste prolongamento constam do Volume III.

Há ainda a referir neste troço a PH 2.55 sob a rua de São Martinho, mesmo junto ao Estádio Municipal de Braga , situada já no ponto final da área de intervenção. Analisou-se a sua capacidade de vazão, tendo-se verificado conforme quadro abaixo, que tem vazão para 88,2 m³/s, sendo o Q100 neste secção da bacia hidrográfica de 27,90 m³/s.

Face a esta vazão considerada excessiva prevê-se a criação de uma bacia de retenção controlada pelo açude 2.54 já acima apresentado.

VAZÃO DA PH 2,55 SOB A RUA DE S. MARTINHO													
Secção	H	S _{máx} (m ²)	P _{máx} (m)	R _H (m)	i (m/m)	Ks (m ^{1/3} s ⁻¹)	U _{máx} (m/s)	Q _{máx} (m ³ /s)	Q ₂ (m ³ /s)	Q ₅ (m ³ /s)	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₅₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)
PH rua de S. Martinho	2,29	11,80	9,73	1,21	0,0120	60	7,47	88,2	12,40	16,60	19,40	25,30	27,90

No **troço 3** há duas passagens hidráulicas principais e coincidentes com secções de referência, que interessam ao estudo e são a passagem do Rio Torto sob a Avenida do Estádio (**PH1.2**) e a passagem do mesmo rio sob a EN 201 (**PH1.3**).

A passagem hidráulica **PH1.3** será mantida inalterada dado que reúne condições de escoamento adequadas e serve de órgão controlador da bacia de retenção 1.3. Conforme apresentado no quadro seguinte esta passagem escoar um caudal máximo de 24,3 m³/s, cerca de 44 % do Q100 e retém o restante a montante, reduzindo a nível de cheia.

Quadro 4.3 – Vazão existente na PH do Rio Torto sob EN201 – Rua de Cima – secção 1.3

VAZÃO EXISTENTE												
$S_{m\acute{a}x}$ (m ²)	$P_{m\acute{a}x}$ (m)	R_H (m)	i (m/m)	K_s (m ^{1/3} s ⁻¹)	$U_{m\acute{a}x}$ (m/s)	$Q_{m\acute{a}x}$ (m ³ /s)	Q_2 (m ³ /s)	Q_5 (m ³ /s)	Q_{10} (m ³ /s)	Q_{20} (m ³ /s)	Q_{50} (m ³ /s)	Q_{100} (m ³ /s)
2,81	6,50	0,43	0,04660	70,00	8,64	24,3	23,3	31,6	37,3	42,6	49,6	55,3

A passagem hidráulica **PH1.2** será mantida inalterada, pois é uma obra relativamente recente e não se considera tecnicamente aconselhável uma intervenção.

Quadro 4.4 – Vazão existente na PH do Rio Torto sob Av. do Estádio – secção 1.2

VAZÃO EXISTENTE												
$S_{m\acute{a}x}$ (m ²)	$P_{m\acute{a}x}$ (m)	R_H (m)	i (m/m)	K_s (m ^{1/3} s ⁻¹)	$U_{m\acute{a}x}$ (m/s)	$Q_{m\acute{a}x}$ (m ³ /s)	Q_2 (m ³ /s)	Q_5 (m ³ /s)	Q_{10} (m ³ /s)	Q_{20} (m ³ /s)	Q_{50} (m ³ /s)	Q_{100} (m ³ /s)
13,26	10,42	1,27	0,00500	75,00	6,228	82,58	23,2	31,5	37,2	42,5	49,5	55,2

4.4 PASSADIÇOS E LIGAÇÃO DE MARGENS

Na intervenção proposta e conforme o plano geral estão previstos **seis (6) passadiços nos troços 2 e 3**. Os passadiços foram implantados em pontos estratégicos da rede de caminhos perto dos perfis **2.3** (açude transitável), **2.6** (passagem sobre levada de água), **2.18**, **2.33** (**aproveitamento de um passadiço colocado recentemente, logo existente**) **2.46** e **2.49** e permitirão ligar as margens e promover uma grande circulação de pessoas. E a reconstrução de um passadiço existente no troço 3 (designada de passagem agrícola).

Os **passadiços 2.46 e 2.49** foram projetados para garantir a passagem de pessoas bem como de veículos para manutenção do espaço verde ribeirinho.

O projeto dos passadiços será apresentado em volume autónomo juntamente com o projeto dos açudes atendendo que são elementos estruturais e, por conseguinte, tratados como tal.

4.5 PERCURSOS PEDONAIS E ZONAS DE LAZER

Na conceção do reforço do corredor ribeirinho considerou-se determinante o estabelecimento de ligação das margens em pontos estratégicos o que foi realizado através dos passadiços acima descritos. Para além dos passadiços estabeleceram-se percursos pedonais e zonas de estar para reforço das ligações à malha urbana envolvente, procurando fomentar a interação população/rio. Considera-se que um conjunto de espaços com estas características de corredor verde que atravessa cerca de 5 freguesias deve ser um elemento de união, reforçando a coesão do tecido urbano.

A utilização destes percursos enquanto área de lazer é fomentada não só pela criação destes mesmos percursos e atravessamentos ao longo do corredor ribeirinho, bem como com a colocação de **bancos** de granito, alguns corridos que estão integrados com a modelação, outros de remate e apoio aos percursos, bem como pela colocação de **mesas de merenda, bebedouros, papelarias e estacionamento de bicicletas**. Os percursos foram pontuados com algumas **pergolas**, que servirão de pontos de referência e animação visual. Em complemento e como elemento promotor de uma maior utilização foi proposta iluminação através de candeeiros solares, tendo-se definido como iluminação prioritária a dos principais percursos, zonas de cruzamento e de estar. De seguida é proposta uma iluminação complementar para zonas que se pressupõe de menor frequência.

4.6 REPOSIÇÃO DOS SERVIÇOS AFETADOS

A intervenção proposta para a Ribeira de Panóias e Rio Torto no **troço 2 e troço 3** colide com diversas infraestruturas existentes, que foi possível detetar ou por haver elementos à vista ou mediante o cadastro fornecido pela AGERE em Maio de 2019 e que se anexa. Assim é considerado no presente projeto a desativação das infraestruturas afetadas e a construção de novas infraestruturas, com o objetivo de se manter o seu bom funcionamento. A caracterização feita foi no âmbito do levantamento topográfico e dos elementos à superfície e com base no cadastro fornecido pela AGERE, não tendo sido aferidos alguns diâmetros, profundidade de caixas de visita, condutas de abastecimento de água, pelo que se recomenda e consta do mapa

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

de quantidades de trabalhos a realização de um cadastro mais completo logo no início da obra quando já estão mobilizados um conjunto de recursos humanos e materiais.

Prevê-se então os seguintes trabalhos, a validar em obra com a sobreposição do cadastro pormenorizado das redes existentes, a fornecido pelas entidades competentes. As quantidades abaixo referidas são meramente indicativas e tem que ser validadas na fase de execução da obra:

Troço 2

- Demolição e remoção de **5** caixas de visita afetas quer à rede de saneamento quer à rede de pluviais existente;
- Demolição e remoção de **72** metros de tubagem cujo material e diâmetro tem que ser verificado pelo empreiteiro, incluindo movimentação de terras, carga, transporte e depósito dos volumes sobrantes;
- Demolição e remoção de **2** bocas de descarga de águas residuais ou pluviais, incluindo movimentação de terras, carga, transporte e depósito dos volumes sobrantes;
- Execução de **8** novas câmaras de visita afetas quer à rede de saneamento quer à rede de pluviais;
- Execução de **95** metros de coletores de águas pluviais ou águas residuais (com diâmetros entre 630mm e 1200mm) no reposicionamento de redes;
- Enquadramento de **13** bocas de descarga de águas pluviais na obra de requalificação da linha de água;
- reposicionamento de 1 poste de electricidade .

Troço 3

- Demolição e remoção de **2** caixas de visita afetas quer à rede de saneamento quer à rede de pluviais existente;

- Demolição e remoção de **48** metros de tubagem cujo material e diâmetro tem que ser verificado pelo empreiteiro, incluindo movimentação de terras, carga, transporte e depósito dos volumes sobrantes;
- Execução de **2** novas câmaras de visita afetas quer à rede de saneamento quer à rede de pluviais;
- Execução de 48 metros de coletores de águas pluviais ou águas residuais (com diâmetros entre 630mm e 1200mm) no reposicionamento de redes;
- Enquadramento de **10** bocas de descarga de águas pluviais na obra de requalificação da linha de água;

De igual forma ao referido para o Projeto de Beneficiação de Passagens Hidráulicas a Reposição de Serviços Afetados será apresentado em volume autónomo.

4.7 ESTABILIZAÇÃO DAS MARGENS E CONSOLIDAÇÃO DA GALERIA RIPÍCOLA

A estabilização das margens e a consolidação da galeria ripícola das linhas de água revela-se essencial para assegurar o primordial papel do normal fluxo da água.

Tratando-se do reperfilamento da secção transversal de linhas de água o desenvolvimento de processos erosivos tem uma grande probabilidade de se desenvolver colocando em risco a estabilidade das margens e os terrenos adjacentes, pelo que a implementação de técnicas de bioengenharia e de uma galeria ripícola são essenciais.

Em alguns pontos singulares do curso de água a área adjacente é exígua pelo que serão executados muros marginais de suporte de terras.

Desta forma teremos de garantir essa estabilização, que permita diminuir o assoreamento quer das linhas de água como das bacias de retenção ou outras soluções propostas.

4.7.1 Estabilização de Margens e leito

Neste ponto pretende-se fazer uma identificação sucinta das diferentes técnicas de estabilização das margens e leito. Para o efeito em função das diferentes secções identificadas poderemos recorrer a diferentes tipologias de intervenção que ilustraremos. Após análise e diagnóstico da situação atual e face ao reperfilamento proposto e, portanto, a uma consolidação insuficiente das margens salientamos a necessidade de intervenções especiais nas mesmas.

4.7.1.1 *Muros de suporte e Enrocamento*

Conforme é possível analisar nas peças desenhadas, Planta e Perfis Transversais da Proposta, há algumas zonas que após alargamento da secção de vazão e implantação do percurso ribeirinho resultaram taludes com inclinação de cerca de 1/10 cujo suporte requer a execução de muros de gravidade de alvenaria de granito. Estes muros encontram-se calculados no Volume II por construírem elementos estruturais.

Para a elaboração do dimensionamento do enrocamento a colocar nas margens e leito do troço 2 e 3 da Ribeira de Panoias foi efetuada a verificação das condições críticas de início do transporte sólido. Estas foram verificadas por dois métodos distintos:

- Tensão crítica de arrastamento, utilizando o diagrama de Shields;
- Tensão crítica de arrastamento, utilizando a expressão proposta p/ Highway Research Board (HRB).

A sequência de cálculo iniciou-se pela determinação da tensão máxima de arrastamento no fundo e nas margens, no troço em estudo.

Esta tensão máxima está dependente das condições de escoamento e da geometria das secções. Para facilidade de cálculo foram tomadas em consideração as secções transversais mais características do troço a revestir, cujas condições de escoamento, incluindo a velocidade média de escoamento foram já desenvolvidas no Estudo Prévio.

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

Através da aplicação dos dois métodos de cálculo e comparando os valores da tensão máxima de arrastamento nas margens com a tensão de arrastamento crítica, foram verificadas as dimensões dos elementos médios do enrocamento, suficientes para o seu não arrastamento, no caso da ocorrência de uma chuvada centenária. Por questões de segurança foi sempre considerado o maior valor resultante da aplicação dos dois métodos.

Através da aplicação dos métodos de cálculo acima enumerados e considerando, onde possível, uma uniformização dos enrocamentos a adotar, obtiveram-se as seguintes dimensões:

Tabela 1 - Dimensões do enrocamento a aplicar no Troço 2 e 3, margens e fundo

	D50(mm)	[Dmín;Dmáx](mm)	e(m)
Enrocamento arrumado/fundo	150	[75;225]	0,300

D50 – dimensão média do enrocamento

Dmín – dimensão mínima das pedras constituintes do enrocamento

Dmáx – dimensão máxima das pedras constituintes do enrocamento

e – espessura da camada

As margens à revestir a enrocamento de granito e estão indicadas nas peças desenhadas. Limitam-se às zonas onde a inclinação de é quase vertical.

O leito será mantido conforme existente, não se aplicando qualquer revestimento, com excepção das zonas das bacias de dissipação e algumas zonas pontuais de leito maior e menor. As margens serão estabilizadas com recursos a técnicas de bioengenharia, sem aplicação de enrocamento.

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

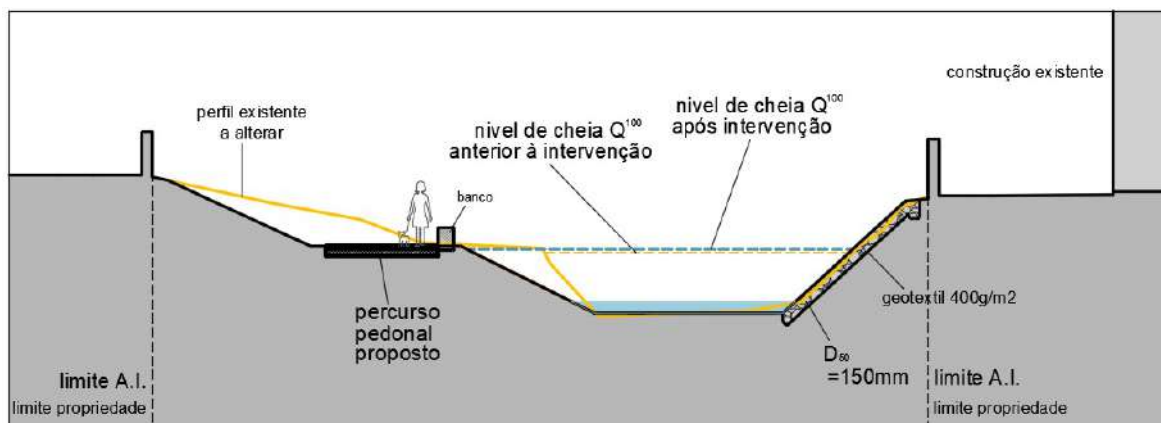


Figura 4.2 – Secção transversal tipo da linha de água e revestimento proposto

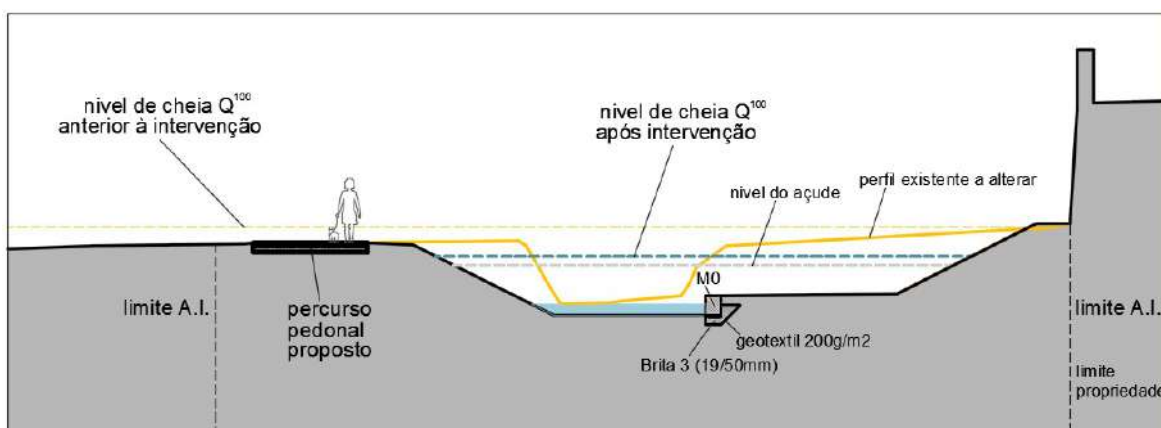


Figura 4.3 – Secção transversal da linha de água com leito de estio e leito maior

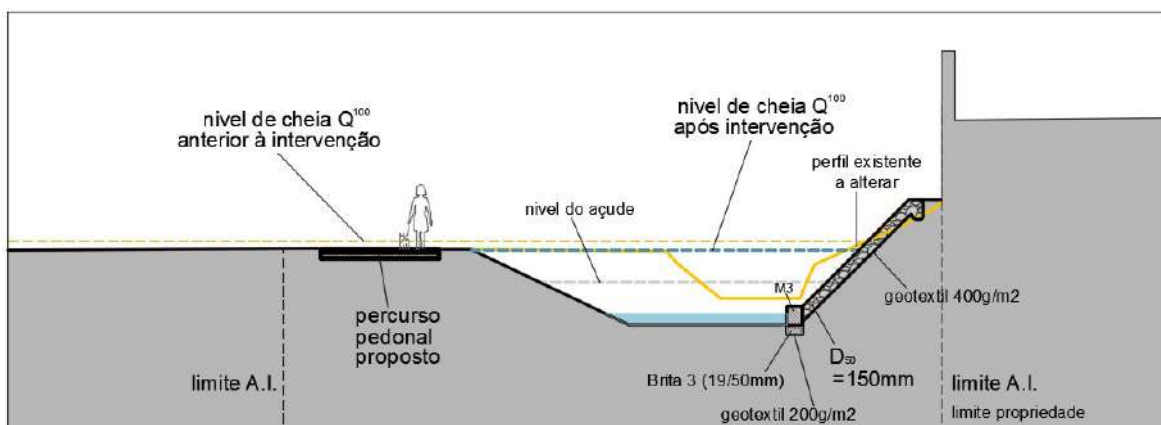


Figura 4.6 – Secção transversal da linha de água com leito de estio e revestimento de talude

A fim de evitar a sucção dos materiais mais finos que constituem os taludes e leito sobre os quais irão assentar os enrocamentos serão colocados filtros de geotêxtil. O geotêxtil deve desempenhar a função de filtro e suportar as ações mecânicas de assentamento do enrocamento, pelo que deverá ter gramagem de 400g/m² e as seguintes características principais:

PROPRIEDADE	NORMA	VALOR
Resistência à tração L - T	EN ISO 10319	30 kN/m - 30 kN/m
Extensão na rotura L - T	EN ISO 10319	90 % - 75 %
Energia máxima absorvida*	EN ISO 10319	12,4 kJ/m
Nº de constricções	ASTM D 7178-06 XPG 38030	25-40
Resistência ao punçoamento CBR	EN ISO 12236	4600 N
Resistência ao punçoamento dinâmico (queda do cone)	EN ISO 13433	11 mm
Abertura característica O90,w	EN ISO 12956	0,080 mm
Permeabilidade vertical	EN ISO 11058	60 l/m ² s
Permeabilidade no plano (20 kPa)	EN ISO 12958	4*10 -6 m ² /s
Espessura (2 kPa)	EN ISO 9863-1	3,5 mm
Gramagem	EN ISO 9864	400 g/m ²

* Área do triângulo abaixo da curva tração-deformação.

O geotêxtil aplicado para outros fins que não o assentamento directo de enrocamento será de 200g/m².

4.7.1.2 Técnicas de Bioengenharia

- Entrançado

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

Esta técnica revela-se adequada às características das margens de linhas de água considerada de média-baixa corrente e aparentemente com pouco transporte de sedimentos. Propomos aqui a instalação de um entrançado vivo (de ramos de salgueiro) que consiste numa estrutura feita com um entrançado (entrelaçado) de estacas vivas e elásticas que se propagam vegetativamente em torno das estacas estruturais base (postes/toros) de madeira com um diâmetro mínimo de 0.10 m. As estacas ou postes de madeira são cravados no Solo paralelamente à margem do rio.

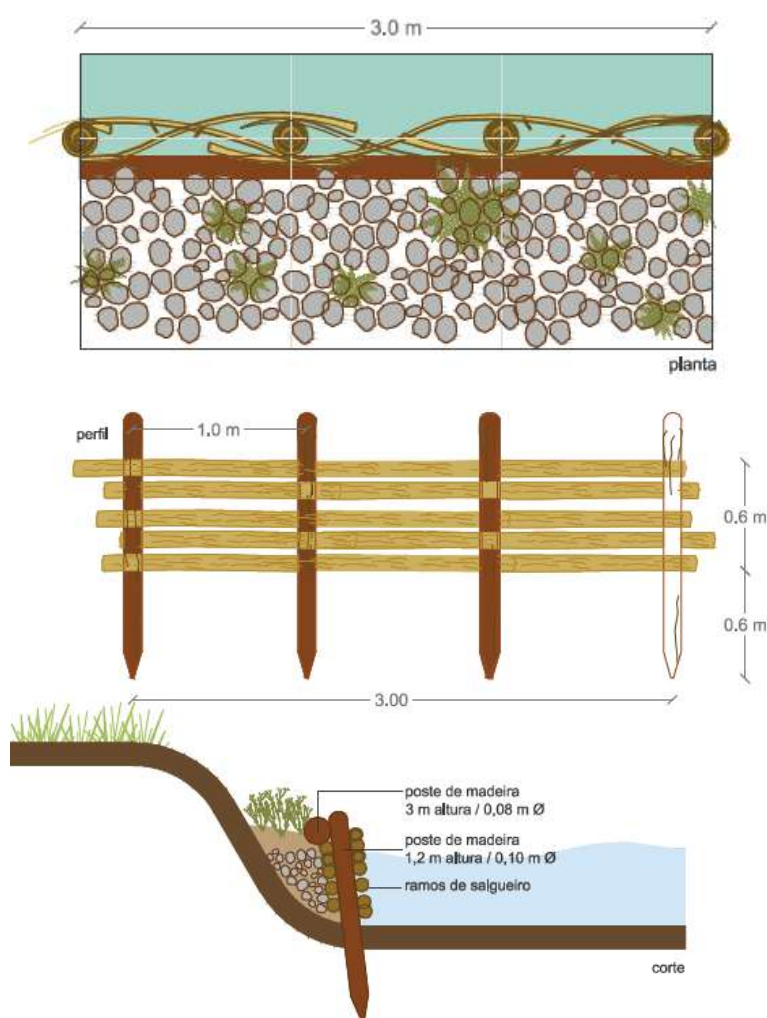


Figura 4.4 - Técnica de bioengenharia - Entrançado

- Grade Viva

A grade viva consiste numa armadura de proteção do talude, através de uma estrutura retangular de troncos de madeira tratados de diâmetro 8/10 cm, que constituída através de troncos de madeira verticais e horizontais, dispostos perpendicularmente entre si, que são sustentados por prumos de madeira enterrados no talude (perpendiculares à inclinação do talude).

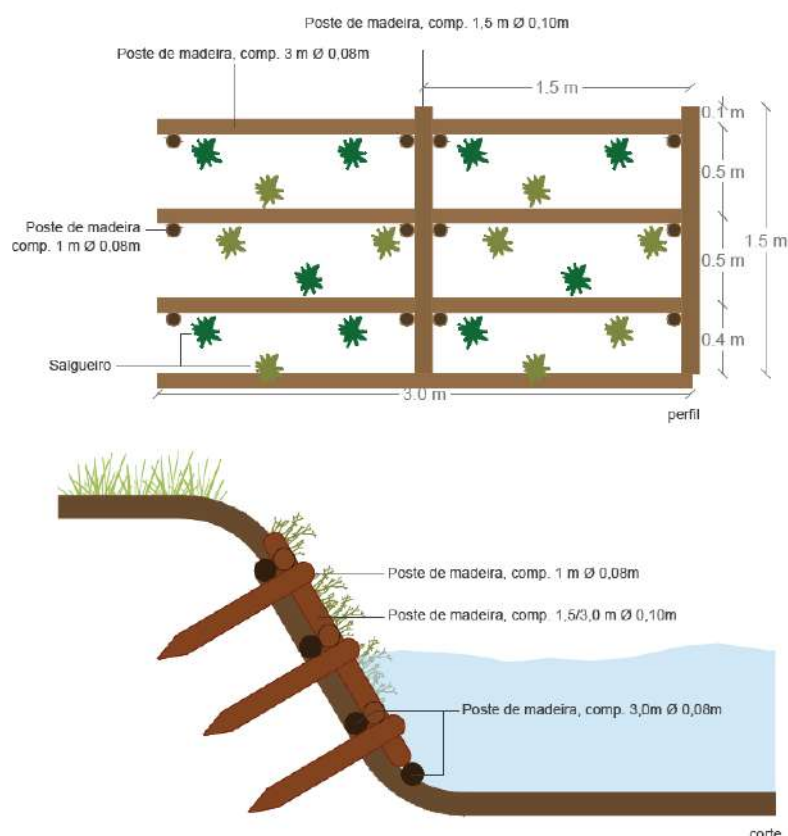


Figura 4.5– Técnica de bioengenharia – Grade viva

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

Esta malha vai servir de suporte estrutural do talude, permitindo a deposição de matérias resultantes da erosão de montante. A malha a implementar deverá ser de 1.5 x 0.5 m e nos seus interstícios resultará a área a plantar.

A grade viva visa a consolidação de camadas superficiais do solo até uma profundidade de 30 cm a 40 cm, minimizando os deslizamentos e retendo os materiais resultantes da erosão a montante. O emprego da vegetação deve ser feito por plantação ou colocação de estacas depois da execução da grade.

- Muro Verde

É uma construção em madeira constituída por uma estrutura em forma de caixa, formada por troncos de madeira dispostos perpendicularmente, com a colocação no seu interior de plantas ou estacas vegetativas autóctones.

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

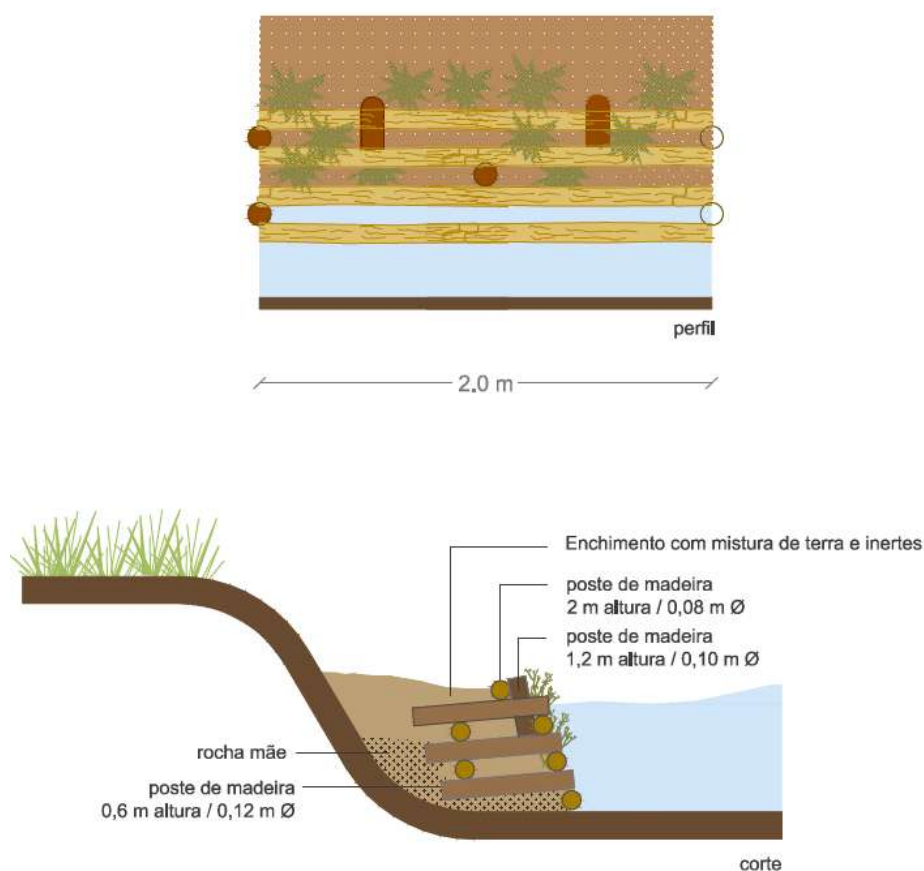


Figura 4.6– Técnica de bioengenharia – Muro verde

Os Processos de gestão biofísica assentam sobre pressupostos da melhoria da funcionalidade ecológica, recorrendo a materiais autóctones e técnicas que se adequem à variabilidade geomorfológica do curso de água. Atentou-se também ao equilíbrio entre o regime de caudais existente e os processos de erosão, transporte e sedimentação, de modo a atingir-se uma morfologia fluvial mais estável.

No âmbito de uma visão integrada do sistema fluvial e das disfunções diagnosticadas formulámos um modelo de intervenção, que assenta sobre princípios de simples execução recorrendo essencialmente a material inerte, associado a material vegetal autóctone.

Assim, a escolha das técnicas e materiais a implementar ao longo do troço em estudo teve por base um conjunto de preocupações relacionadas com:

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

- a) Aplicabilidade das estruturas e disponibilidade de área para implementação da solução;
- b) Flexibilidade e facilidade de manutenção;
- c) Redução dos impactes ambientais e paisagísticos;
- d) Redução dos custos de implementação e facilidade de monitorização.

Como **vantagens** destas técnicas consideramos:

- Ação de proteção e capacidade de suportar terras e vegetação;
- A sua rugosidade permite quebrar a energia da velocidade da corrente;
- Flexibilidade estrutural;
- Permeabilidade (drenagem do terreno);
- Fácil instalação;
- Versatilidade;
- Mão-de-obra pouco especializada.

As **desvantagens** destas técnicas são:

- Alguma morosidade na execução ;
- Deve ser construída durante o período de repouso vegetativo;

Tratando-se da alteração de troços de linhas de água o desenvolvimento de processos erosivos seria bastante agressivo colocando em risco a estabilidade das margens e os terrenos

adjacentes, pelo que a implementação de técnicas de bioengenharia e de uma galeria ripícola são essenciais.

Como tal, admitiu-se que a estabilização dos taludes, deverá recorrer à situação de muro vivo do leito menor, e a implementação de entrançado e grades vivas no leito maior e adensamento da galeria para assegurar a integridade estrutural e ecológica do troço em questão. Desta forma, optou-se por desenvolver projetos específicos de estabilização de margens e taludes, com recurso a técnicas de engenharia natural ou bio engenharia, uma vez que é, nesta situação, considerado essencial justificando-se o custo do investimento envolvido (projeto e empreitada), face aos riscos previstos. A estabilização de margens com recurso a material vivo concorre para a redução de riscos de erosão, retenção de sedimentos e melhoria da componente paisagística da linha de água.

Após a aplicação de técnicas construtivas teremos de prosseguir com continuidade da estruturação das margens, considerando o material vegetal (arbóreo e arbustivo) e a sua correta distribuição ao longo das margens.

4.7.2 Consolidação da galeria ripícola

Em todas as situações pretendemos manter na generalidade a vegetação arbórea existente e recorrer a reforço vegetal da galeria ripícola. Todas as estruturas e situações contemplarão a integração de vegetação autóctone e bem adaptada às especificidades do habitat, de forma a facilitar a estruturação da galeria ripícola e marginal. Em condições de hidrofília o salgueiro, cujas raízes permitirão fazer uma malha que no seu conjunto assegurará a consolidação e estabilidade das margens será das espécies mais usadas, contudo recorreremos à diversificação da galeria em número de espécies e essencialmente garantido os diferentes extratos.

Desta forma a disposição das diferentes espécies deverá respeitar os critérios ecológicos, de modo a que as diferenças naturais do tamanho e da textura da vegetação ao longo do seu crescimento permita introduzir a variabilidade e naturalidade desejadas. As espécies a utilizar serão autóctones e pertencentes à flora da região, mas acima de tudo adaptadas ao habitat ripícola específico.

Na margem direita do troço 3 – parte 1 propõem-se de igual forma a estilização das margens com recurso a técnicas de bioengenharia e plantação de espécies arbustivas ripícolas, no entanto, a área de intervenção estende-se até ao limite de implantação da via do Cávado para efeitos de compatibilização de cotas.

A nossa abordagem visa satisfazer e complementar os diferentes objetivos da proposta de intervenção geral salientando o enquadramento visual, criação de sombra, consolidação de margens e estabilização de taludes correspondendo, na globalidade, à requalificação das linhas de água e sua envolvente próxima. Salientamos que a intenção será a requalificação do ponto de vista hidrológico à qual, face à proximidade com o centro de Braga, se justapõe a requalificação “urbana”. Consideramos que ambas as vertentes se fundem para o objetivo comum a requalificação, de âmbito geral e integral.

4.8 MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO, ESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS

A seleção de materiais assentou na preocupação de adotar materiais locais, e portanto já integrados na imagem cultural. A resistência foi também um critério de destaque, aliada à baixa necessidade de manutenção e boa relação qualidade/preço.

Serão utilizados os granitos da região na execução dos muros propostos (muros em alvenaria de pedra granítica da região), em pedra regular ou irregular, bem como nos bancos que se propõem ao longo do percurso pedonal.

Os percursos pedonais propõem-se em betão poroso à cor do saibro.

O mobiliário proposto assume linhas contemporâneas enquadrando-se perfeitamente no espaço que o rodeia. Em toda a área de intervenção está prevista a colocação de papeleiras, bebedouros e estacionamento para bicicletas associados às principais entradas.

- Papeleiras tipo "Paco" da Bricantel ref. ^a MUPPT40L ou equivalente
- Bebedouro tipo Bricantel “Fonte Minus”, ref^a . MUFMDOG10 ", ou equivalente
- Estacionamento de bicicletas tipo "Sheffield , Biciway, Biciparking Plus côr vermelha" ou equivalente



Figura 4.7 – Exemplos de modelos de papelreira, bebedouro e estacionador de bicicletas

4.9 MATERIAL VEGETAL

A presente proposta pretende manter a quase totalidade do estrato arbóreo existente e que define aquela que é hoje a Galeria Ripícola existente.

Prevê-se a necessidade de efetuar, contudo, o abate pontual e uma limpeza criteriosa de algumas árvores.

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

As árvores propostas pertencem a espécies autóctones ou muito bem adaptadas às condições do nosso clima. A proposta do aumento de espécies de árvores irá contribuir para a consolidação da Galeria ripícola bem como aumentar a biodiversidade e o conforto bioclimático, potenciando a geração de sombras em locais atualmente muito expostos.

Os arbustos serão agrupados em manchas compostas por espécies de diferentes portes que se associam a extensas manchas de herbáceas resistentes, com poucas exigências de rega e manutenção. Estes conjuntos irão proporcionar grande contraste cromático e variedade de texturas.

Associadas às pérgolas propostas pretende-se ainda a plantação de trepadeiras perenes da espécie *Trachelospermum jasminoides* (Jasmim-estrelado), plantadas junto aos pontos de suporte das mesmas, que irão contribuir para o ensombramento do local.

Propõe-se ainda a utilização de prado de sementeira adaptado às condições específicas deste local.

De forma a melhor sistematizar a proposta vegetal, apresentamos uma listagem das principais espécies arbóreas e arbustivas a utilizar.



Figura 4.8 – Espécies Arbóreas e arbustivas a considerar

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

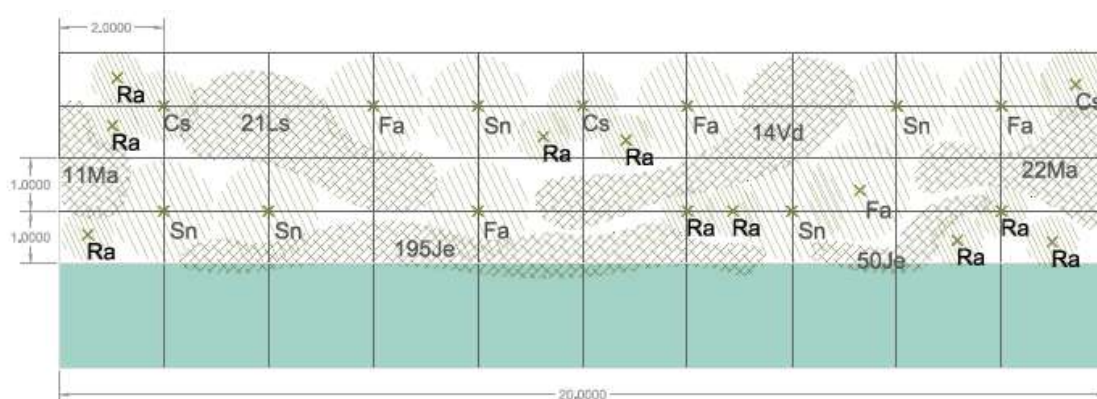
As espécies arbustivas, têm como objetivo primordial promover uma melhor fixação dos terrenos, e uma cobertura do solo mais célere minorando o tempo de solo nu, causado pelo redesenho de grande parte do troço de rio e, portanto, do seu completo reperfilamento. Cabe-nos, antes de mais, esclarecer que, face à grande instabilidade inicial das margens, teremos de implementar uma galeria ripícola robusta e consolidada.

Para a presente proposta, e tendo por base diferentes áreas de intervenção, são ainda definidos 3 diferentes módulos de plantação.

Módulos de plantação

Módulo A

Módulo de plantação de arbustivas propostas em zona de galeria ripícola e, por isso, com espécies vegetais bem adaptadas às condições de proximidade de linhas de água.

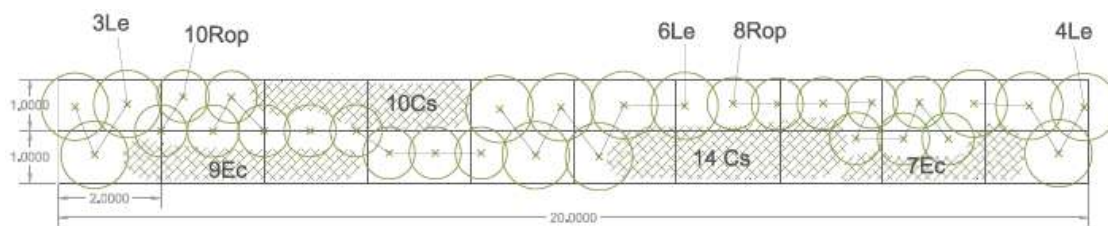


Fa - *Frangula alnus* - Amieiro-negro | **Cs** - *Cytisus scoparius* - Giesta | **Je** - *Juncus effusus* - Junco
Ls - *Lythrum salicaria* - Salgueirinha | **Ma** - *Mentha aquatica* - Hortelã-mourisca | **Ra** - *Ruscus aculeatus* - Gilbardeira
Sn - *Sambucus nigra* - Sabugueiro | **Vd** - *Vinca difformis* - Vinca

Módulo B

Módulo de plantação proposto para zonas de arbustivas em geral, com espécies resistentes e bem adaptadas ao local.

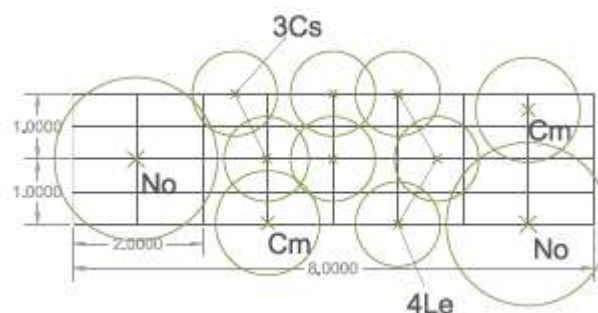
ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3



Cs - Cistus salviifolius – Sargaço | **Ec** - Erica cinerea – Urze | **Le** - Lonicera etrusca 'implexa' – Madressilva
Rop - Rosmarinus officinalis prostratus - Alecrim-prostrado

Módulo C

Módulo de plantação proposto para zonas de enrocamento. Neste caso a plantação ocorre sob a forma de estacas vegetais que serão plantadas nos espaços sobranceiros/vazios entre rochas.



Cm - Crataegus monogyna – Pilriteiro | **Cs** - Cornus sanguinea - Sanguinho-legítimo
Le - Lonicera etrusca 'implexa' – Madressilva | **No** - Nerium oleander - Loendro

4.10 CONDIÇÕES DE ESCOAMENTO DA PROPOSTA

4.10.1 Determinação das alturas de escoamento

w. www.apload.pt

e. apload@apload.pt

t|f. 220 924 185 | **t.** 9 11 504 775

m. Rua Dr. Augusto Martins, nº 90, 2º andar, sala 4, 4470-145 Maia

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

Face ao exposto nos pontos anteriores, a regularização do troço 2 correspondente à Ribeira de Castro foi dimensionado para caudal da cheia centenária de modo a reduzir as situações de extravasamento do leito, acrescida da área de espraçamento e assim se estabeleceu a área inundável, após a execução do presente projecto de Regularização e Minimização de Cheias. Há nesta solução um alargamento do corredor ribeirinho, conjugado com o estabelecimento de uma pendente uniforme mais favorável, desde a passagem hidráulica sob a Avenida do Estádio (PH 2.1) até à rua de São Martinho (subindo ribeira acima PH 2.5). Este reperfilamento irá melhorar as condições de escoamento em situação de chuvadas frequentes, garantindo uma zona de espraçamento de cheias por modelação da área envolvente, perante a qual se cativou mais espaço para o corpo de água.

Foram efetuados cálculos para aferir as dimensões da secção tipo a considerar, neste troço da ribeira de Castro, respeitando as condicionantes da secção de referência 2.1 - PH da Avenida do Estádio. Desta forma foram traçados os perfis P2.1 até ao P2.55 que se poderão consultar no Estudo Prévio.

Com os dados obtidos procedeu-se ao reperfilamento transversal do troço 2 – Ribeira de Castro, linha de água a redefinir.

Seguidamente foram determinadas as alturas de escoamento aquando da ocorrência de uma cheia centenária, possibilitando a delimitação da área inundável para a solução proposta neste estudo.

Quadro 4.5 – Determinação da altura de escoamento – secção 2.1

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

Proposta - Ribeira de Castro - secção 2.1										
Determinação das alturas de escoamento										
Perfil	H _{máx}	Z	A _{máx}	P _{máx}	R _H	i	Ks	Q _{máx}	Q ₁₀₀	U _{max.}
	(m)	cota	(m ²)	(m)	(m)	(m/m)		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m/s)
Perfil 2.1	1,62	54,55	27,30	68,43	0,40	0,00480	40,00	41,00	40,00	1,50
Perfil 2.2	1,84	54,77	27,37	68,89	0,40	0,00480	40,00	40,99	40,00	1,50
Perfil 2.3	1,82	55,16	29,45	77,79	0,38	0,00480	40,00	42,71	40,00	1,45
Perfil 2.4	1,74	55,24	34,58	129,72	0,27	0,00500	40,00	40,51	40,00	1,17
Perfil 2.5	1,55	55,23	14,80	15,40	0,96	0,00500	40,00	40,77	40,00	2,75
Perfil 2.6	2,06	55,90	60,73	182,03	0,33	0,00500	40,00	82,63	40,00	1,36
Perfil 2.7	1,56	56,72	12,11	19,16	0,63	0,01288	40,00	40,49	40,00	3,34
Perfil 2.8	1,55	57,16	11,07	15,11	0,73	0,01288	40,00	40,84	40,00	3,69
Perfil 2.9	1,48	57,43	12,08	19,09	0,63	0,01288	40,00	40,42	40,00	3,35
Perfil 2.10	1,60	57,73	11,42	16,31	0,70	0,01288	40,00	40,88	40,00	3,58
Perfil 2.11	1,79	58,39	13,19	17,31	0,76	0,00840	40,00	40,34	40,00	3,06
Perfil 2.12	1,78	58,62	12,65	15,67	0,81	0,00840	40,00	40,21	40,00	3,18
Perfil 2.13	1,77	58,79	11,57	10,18	1,14	0,00640	40,00	40,32	40,00	3,49
Perfil 2.14	1,68	58,86	12,29	10,60	1,16	0,00560	40,00	40,60	40,00	3,30
Perfil 2.15	1,85	59,42	11,99	10,19	1,18	0,00560	40,00	40,00	40,00	3,34
Perfil 2.16	1,78	59,24	12,07	10,04	1,20	0,00560	40,00	40,85	40,00	3,38
Perfil 2.16A	1,30	58,85	7,51	8,16	0,92	0,02000	40,00	40,20	40,00	5,35

Quadro 4.6 – Determinação da altura de escoamento – secção 2.2

Proposta/rev 2022 - Ribeira de Castro - secção 2.2										
Determinação das alturas de escoamento										
Perfil	H _{máx}	Z	A _{máx}	P _{máx}	R _H	i	Ks	Q _{máx}	Q ₁₀₀	U _{max.}
	(m)	cota	(m ²)	(m)	(m)	(m/m)		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m/s)
Perfil 2.17	1,43	59,26	7,88	8,13	0,97	0,01640	40,00	39,53	39,40	5,02
Perfil 2.18	1,44	59,58	7,93	8,15	0,97	0,01640	40,00	39,89	39,40	5,03
Perfil 2.19	1,58	60,18	9,79	9,63	1,02	0,01040	40,00	40,38	39,40	4,12
Perfil 2.20	1,97	60,87	10,40	11,35	0,92	0,01040	40,00	40,02	39,40	3,85
Perfil 2.21	1,70	61,52	14,93	26,07	0,57	0,01040	40,00	42,00	39,40	2,81
Perfil 2.22	2,09	61,93	11,89	14,92	0,80	0,01040	40,00	41,69	39,40	3,51
Perfil 2.23	2,12	62,12	11,73	15,83	0,74	0,01040	40,00	39,18	39,40	3,34

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

Quadro 4.7 – Determinação da altura de escoamento – secção 2.3

Proposta/rev2022 - Ribeira de Castro - secção 2.3										
Determinação das alturas de escoamento										
Perfil	H _{máx} (m)	Z cota	A _{máx} (m ²)	P _{máx} (m)	R _H (m)	i (m/m)	Ks	Q _{máx} (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)	U _{máx.} (m/s)
Perfil 2.26	1,78	62,12	14,54	22,40	0,65	0,00700	40,00	36,48	36,60	2,51
Perfil 2.27	1,66	62,62	14,34	24,69	0,58	0,00825	40,00	36,27	36,60	2,53
Perfil 2.28	1,66	62,79	13,46	20,70	0,65	0,00825	40,00	36,70	36,60	2,73
Perfil 2.29	1,80	63,42	14,27	24,07	0,59	0,00825	40,00	36,59	36,60	2,56
Perfil 2.30	2,00	63,59	14,04	23,36	0,60	0,00825	40,00	36,33	36,60	2,59
Perfil 2.31	1,97	63,78	15,07	27,55	0,55	0,00825	40,00	36,62	36,60	2,43
Perfil 2.32	1,77	63,96	14,84	26,12	0,57	0,00825	40,00	36,99	36,60	2,49
Perfil 2.33	1,60	63,94	8,49	11,54	0,74	0,01730	40,00	36,40	36,60	4,29
Perfil 2.34	1,61	64,19	7,19	7,56	0,95	0,01730	40,00	36,58	36,60	5,09

Quadro 4.8 – Determinação da altura de escoamento – secção 2.4

Proposta/rev 2022 - Ribeira de Castro - secção 2.4										
Determinação das alturas de escoamento										
Perfil	H _{máx} (m)	Z cota	A _{máx} (m ²)	P _{máx} (m)	R _H (m)	i (m/m)	Ks	Q _{máx} (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)	U _{máx.} (m/s)
Perfil 2.35	1,41	64,48	7,62	9,21	0,83	0,01730	40,00	35,33	34,90	4,64
Perfil 2.36	1,25	63,53	11,06	12,88	0,86	0,00820	40,00	36,19	34,90	3,27
Perfil 2.37	1,15	63,80	10,71	12,12	0,88	0,00820	40,00	35,72	34,90	3,34
Perfil 2.38	1,40	65,35	10,74	12,53	0,86	0,00820	40,00	35,10	34,90	3,27
Perfil 2.39	2,07	66,09	10,91	13,07	0,83	0,00820	40,00	35,03	34,90	3,21
Perfil 2.40	2,00	66,30	20,34	61,10	0,33	0,00820	40,00	35,39	34,90	1,74
Perfil 2.41	2,24	66,60	16,61	36,85	0,45	0,00820	40,00	35,37	34,90	2,13
Perfil 2.42	1,63	66,34	8,88	8,88	1,00	0,00950	40,00	34,62	34,90	3,90
Perfil 2.43	1,47	66,42	8,49	8,87	0,96	0,01140	40,00	35,22	34,90	4,15
Perfil 2.44	1,24	66,41	9,51	11,50	0,83	0,01140	40,00	35,78	34,90	3,76
Perfil 2.45	1,12	66,82	10,13	14,12	0,72	0,01140	40,00	34,67	34,90	3,42

Quadro 4.9 – Determinação da altura de escoamento – secção 2.5

Proposta - Ribeira de Castro - secção 2.5										
Determinação das alturas de escoamento										
Perfil	H _{máx}	Z	A _{máx}	P _{máx}	R _H	i	Ks	Q _{máx}	Q ₁₀₀	U _{max.}
	(m)	cota	(m ²)	(m)	(m)	(m/m)		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m/s)
Perfil 2.46	1,00	67,19	5,50	7,61	0,72	0,02480	40,00	27,90	27,90	5,07
Perfil 2.47	1,00	67,67	6,13	9,86	0,62	0,02480	40,00	28,13	27,90	4,59
Perfil 2.48	1,13	68,68	5,31	7,07	0,75	0,02480	40,00	27,64	27,90	5,20
Perfil 2.49	0,75	69,19	6,06	9,66	0,63	0,02480	40,00	27,97	27,90	4,62
Perfil 2.50	1,07	71,56	6,07	7,93	0,77	0,02000	40,00	28,73	27,90	4,73
Perfil 2.51	1,65	72,64	9,03	8,95	1,01	0,00600	40,00	28,14	27,90	3,12
Perfil 2.52	1,30	73,26	6,44	7,69	0,84	0,01500	40,00	28,03	27,90	4,35
Perfil 2.53	1,30	75,65	6,44	7,69	0,84	0,01500	40,00	28,03	27,90	4,35
Perfil 2.54	1,30	77,24	6,44	7,69	0,84	0,01500	40,00	28,03	27,90	4,35
Perfil 2.55	1,02	78,23	5,23	7,10	0,74	0,01200	60,00	28,04	27,90	5,36

Quadro 4.10 – Determinação da altura de escoamento Troço 3 – secção 1.2

Troço 3 Proposta - Rio Torto - secção 1.2										
Determinação das alturas de escoamento										
Perfil	H _{máx}	Z	A _{máx}	P _{máx}	R _H	i	Ks	Q _{máx}	Q ₁₀₀	U _{max.}
	(m)	cota	(m ²)	(m)	(m)	(m/m)		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m/s)
Perfil 1.10 A	1,13	53,93	12,71	13,62	0,93	0,01330	40,00	55,99	55,20	4,41
Perfil 1.10 B	1,13	54,05	12,57	13,50	0,93	0,01330	40,00	55,29	55,20	4,40
Perfil 1.11	1,24	54,55	34,05	91,38	0,37	0,01110	40,00	74,30	55,20	2,18
Perfil 1.12	1,40	55,41	79,38	115,73	0,69	0,01110	40,00	260,18	55,20	3,28
Perfil 1.13	1,30	55,49	59,65	110,21	0,54	0,01110	40,00	166,95	55,20	2,80
Perfil 1.14	1,19	55,39	52,41	140,14	0,37	0,00990	40,00	108,27	55,20	2,07
Perfil 1.15	1,68	55,98	117,25	162,70	0,72	0,00990	40,00	375,09	55,20	3,20
Perfil 1.16	1,15	55,94	64,51	191,19	0,34	0,00990	40,00	124,44	55,20	1,93
Perfil 1.17	1,23	56,54	34,33	129,11	0,27	0,00990	40,00	56,50	55,20	1,65
Perfil 1.18	1,32	56,75	24,29	55,18	0,44	0,00990	40,00	55,94	55,20	2,30
Perfil 1.19	1,28	56,86	24,02	52,39	0,46	0,00990	40,00	56,84	55,20	2,37
Perfil 1.20	1,09	57,02	14,49	36,28	0,40	0,03100	40,00	55,34	55,20	3,82

4.10.2 Área inundável após intervenção

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

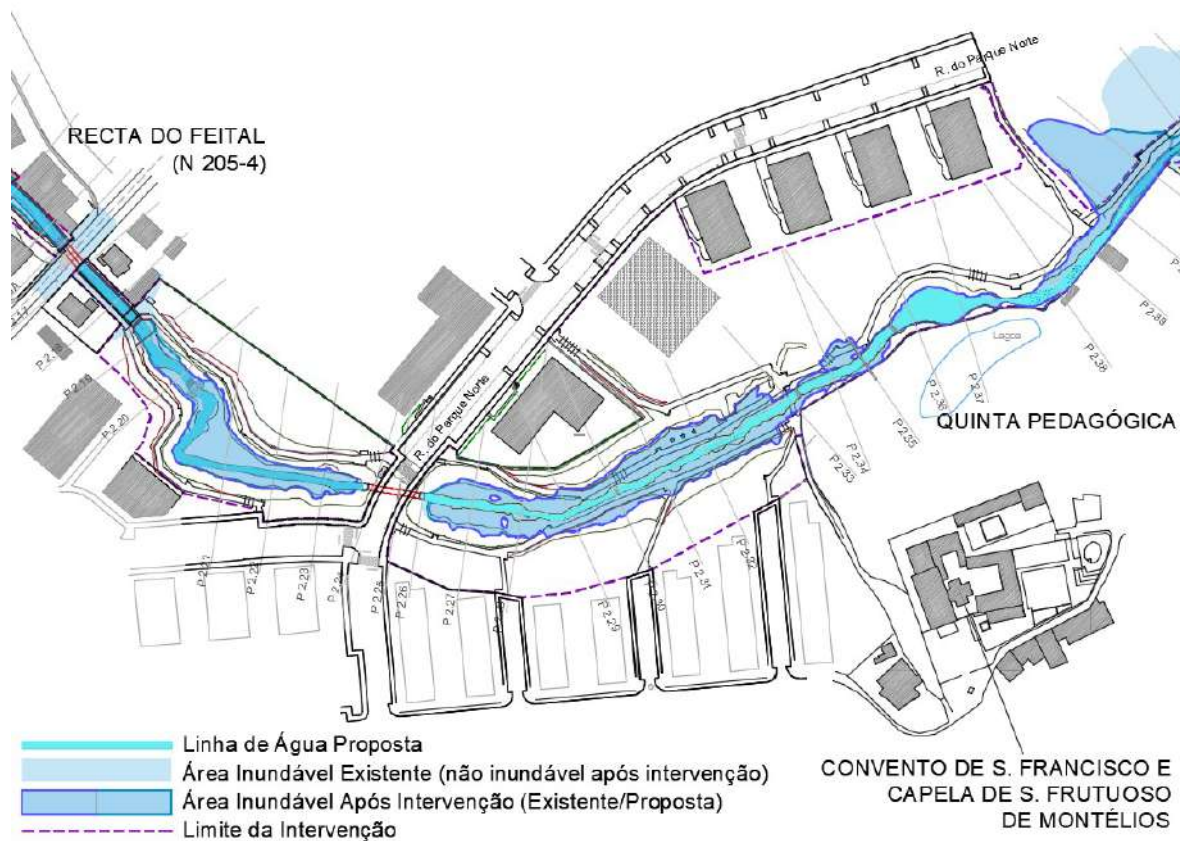


Figura 4.10 – Delimitação da área Inundável – Troço 2 – situação prevista

ORDENAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TORTO E RIBEIRA DE PANÓIAS – TROÇO 2 E 3

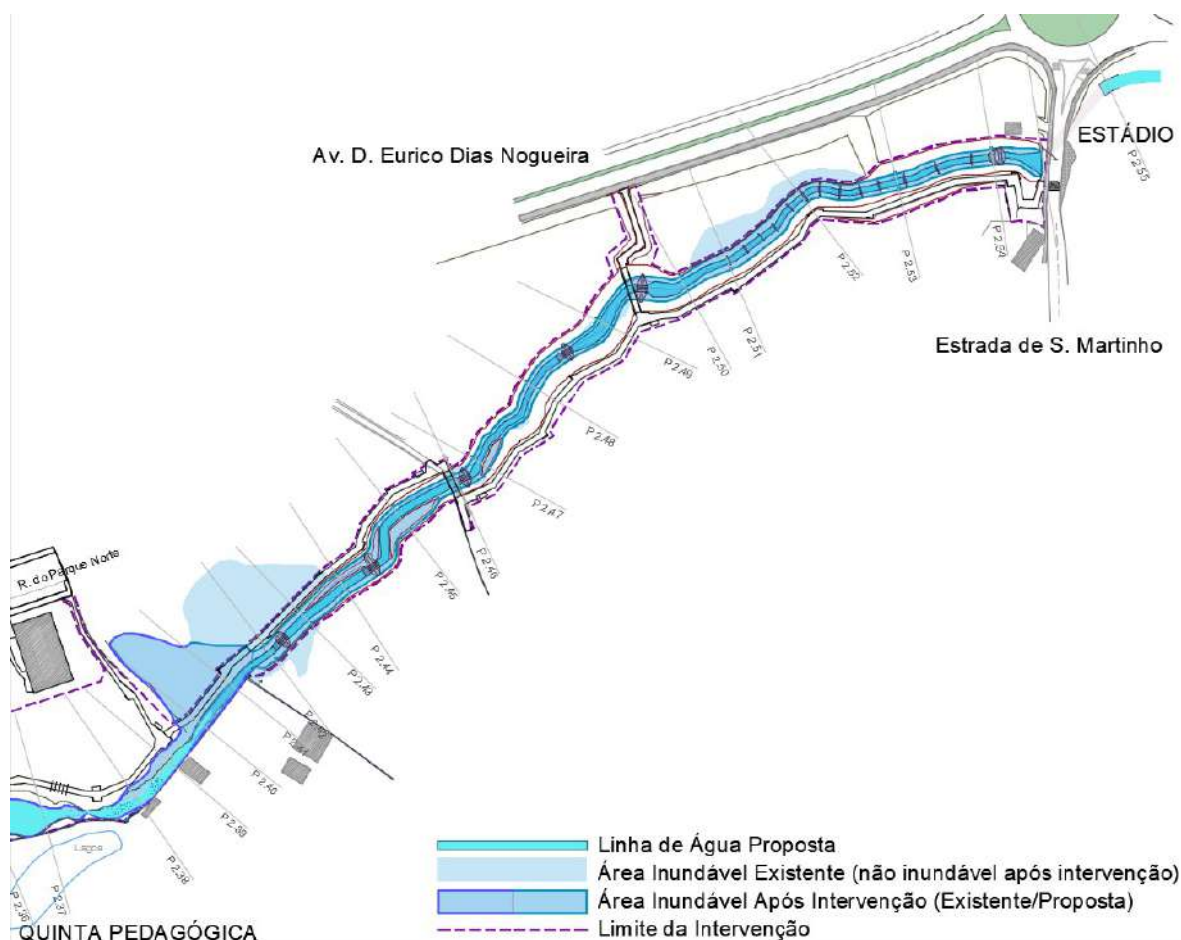


Figura 4.11 – Delimitação da área Inundável – Troço 2 – situação prevista

A área de intervenção no Troço 2 é de 64.992 m², enquanto a área de intervenção no Troço 3- parte 1 é de 7.964 m². A área de intervenção total é assim de 72.956 m².

Maia, março de 2022

A coordenação,

ACORDO DE GESTÃO

O Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional, aprovado pela Lei n.º 34/2015, de 27 de abril, estabelece a possibilidade da administração rodoviária se relacionar com municípios e outras entidades públicas, em matéria de construção.

O Município de Braga apresentou à Infraestruturas de Portugal, S.A. um pedido de parecer para aprovação de um projeto, que prevê a execução do alargamento de passagem hidráulica na EN205-4 ao km 11,600, com o objetivo de regularização, controlo de cheias e renaturalização de leito e margens da Ribeira de Castro.

Os trabalhos consistem na redefinição dos perfis da linha de água (longitudinais e transversais) e beneficiação das seções de vazão das PH afetadas, nomeadamente, na reta do Feital, com o alargamento da Passagem Hidráulica na EN205-4 ao km 11,600, assim como, na construção de bacias de retenção e infiltração apoiadas em açudes e passagens hidráulicas para controle das descargas, aplicação de técnicas de engenharia natural na estabilização de taludes, consolidação da galeria ripícola com a plantação de espécies arbóreas e arbustivas autóctones, instalação de percursos, passadiços e mobiliário urbano para utilização da população, com o objetivo final de resolver os problemas de cheias e inundações que afetam as populações, as infraestruturas e respetivos bens.

A Infraestruturas de Portugal, S.A. verificou ainda que a solução apresentada é adequada, visando a garantia das condições de sustentabilidade ambiental, de fluidez de tráfego e segurança da circulação.

Assim,

Nos termos das disposições conjugadas do n.º 2 e do n.º 3 do artigo 44.º do Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional, aprovado pela Lei n.º 34/2015, de 27 de abril, o Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. emitiu parecer prévio favorável ao Acordo de Gestão, nos termos da comunicação com a referência _____, de __/__/2024;

Acrescendo ainda as disposições do artigo 2.º, do artigo 23.º, n.º 2, alínea c), do artigo 33.º, n.º 1, alínea ee) e do artigo 35.º, n.º 1, alínea b) e n.º 2, alínea f) do Regime Jurídico das Autarquias Locais, aprovado pela Lei n.º 75/2013, de 12 de setembro;

E, bem assim, dos artigos 1.º, n.º 3 e 13.º, n.º 1, alínea b) do Decreto-Lei n.º 91/2015, de 29 de maio e dos artigos 7.º, n.º 1, alínea b), 12.º e 13.º dos Estatutos da Infraestruturas de Portugal, S.A., anexos ao diploma legal referido por último;

Tendo a minuta do presente acordo sido aprovada pelo Conselho de Administração Executivo da Infraestruturas de Portugal, em reunião de 14-11-2024 e pela Câmara Municipal de Braga, em reunião de _____.

É celebrado entre:

A **Infraestruturas de Portugal, S.A.**, com sede na Praça da Portagem, 2809-013 Almada, pessoa coletiva n.º 503 933 813, representada pela Senhora Vice-Presidente do Conselho de Administração Executivo, Dra. Maria Amália Almeida, com poderes para o ato nos termos do disposto no ID 1.2 do Quadro da Delegação de Poderes e Subdelegação de Poderes aprovada pela Deliberação CAE 05.IP.2024 de 2024-02-01, daqui em diante designada por **IP**

E

O **Município de Braga**, com sede na Praça do Município, 4700-435 Braga, pessoa coletiva n.º 506 901 173, representado neste ato pelo Presidente da Câmara Municipal, Ricardo Rio, doravante designado por **MB**.

O acordo de gestão que se rege pelas cláusulas seguintes:

Cláusula 1.^a

Objeto

O presente acordo tem por objeto a execução do alargamento de passagem hidráulica na EN205-4 ao km 11,600 (cuja coordenada, no sistema ETRS89, são -25.945, 210.322), de acordo com o Projeto de Execução e esboço corográfico que constituem os anexos I e II ao presente acordo, que dele fazem parte integrante.

Cláusula 2.^a

Projeto

O **MB** elaborou, por sua conta e risco, o projeto de execução relativo aos trabalhos mencionados na cláusula 1.^a.

Cláusula 3.^a

Aprovação do Projeto

O projeto de execução __objeto de aprovação prévia pela **IP**.

Cláusula 4.^a

Alterações ao projeto

1. Qualquer alteração ao projeto, deve ser objeto de parecer prévio da **IP**.
2. Para efeitos de organização dos subsequentes trabalhos a desenvolver pelo **MB**, a **IP** em regra, emite o seu parecer no prazo de 30 (trinta) dias, sendo que, a sua não emissão, não determinará a aprovação tácita das respetivas alterações ao projeto.

Cláusula 5.^a

Expropriações

São da inteira responsabilidade do **MB**, as expropriações que eventualmente se mostrem necessárias, para as quais devem ser obtidos os pareceres, licenças, autorizações técnicas ou de qualquer outra natureza, no integral respeito pelos procedimentos e normativos legais em vigor.

Cláusula 6.^a

Terrenos municipais

O **MB** disponibiliza, a título gratuito, os terrenos municipais necessários à execução da obra que venham a integrar o Domínio Público Rodoviário Nacional (DPR).

Cláusula 7.^a

Dono de obra

O **MB** assume-se como dono de obra relativamente às intervenções mencionadas na cláusula 1.^a, competindo-lhe lançá-la, geri-la, executá-la e fiscalizá-la, desde o procedimento pré-contratual até ao seu encerramento administrativo, cabendo-lhe ainda a responsabilidade pela execução material, financeira e contabilística da obra.

Cláusula 8.^a

Dever de comunicação

1. O **MB** obriga-se, no prazo de 15 (quinze) dias após a ocorrência de cada um dos trâmites do procedimento pré-contratual, a comunicar à **IP** o respetivo lançamento do concurso e data de adjudicação.
2. No mesmo prazo, indica o empreiteiro designado, o preço contratual, prazo de execução, remetendo ainda à **IP** 1 (um) exemplar da proposta adjudicada.

3. O **MB** obriga-se, ainda, a dar conhecimento do presente acordo ao empreiteiro, explicitando todas as obrigações constituídas a favor da **IP**, designadamente no que se refere à consignação, receção e transferência dominial.

Cláusula 9.^a

Início dos trabalhos

1. Cabe à **IP** autorizar o início dos trabalhos relativos à obra mencionada na cláusula 1.^a, atentos os prazos legais previstos no Código dos Contratos Públicos, procedendo ao acompanhamento dos trabalhos da empreitada.
2. No caso de realização de Trabalhos que implique o condicionamento das condições normais da faixa de rodagem e/ou a circulação de pessoas, estes não poderão ser iniciados sem a elaboração em conjunto de um Plano de Sinalização Temporário (PST) e sem obtenção da aprovação do mesmo pelas entidades competentes, sempre que se justificar.
3. Toda a sinalização temporária a colocar para suporte e apoio à realização de quaisquer trabalhos deverá respeitar o Manual de Sinalização Temporária da **IP** e será da responsabilidade do **MB** a sua montagem, manutenção e desmontagem, salvo acordo diferente entre as Partes.

Cláusula 10.^a

Consignação

Compete ao **MB** articular com a **IP**, a data em que será efetuada a consignação da obra, cujo auto será igualmente outorgado pelo representante do **MB**, pelo empreiteiro, e ainda, pelo representante da **IP**, com menção expressa, ao presente acordo, e ao enquadramento da obra definido no mesmo.

Cláusula 11.^a

Alteração ao plano de trabalhos

1. Qualquer alteração ao plano de trabalhos, deve ser objeto de comunicação prévia à **IP**, com indicação das razões que a determinaram.
2. O **MB** notifica o representante da **IP**, de quaisquer alterações efetuadas ao plano de trabalhos, atempadamente, para que a **IP** possa pronunciar-se dentro do prazo legalmente previsto no Código dos Contratos Públicos.

Cláusula 12.^a

Suspensão dos trabalhos

1. Sempre que se verifique a necessidade proceder à suspensão dos trabalhos da empreitada, nos termos previstos no art. 365.º e seguintes do Código dos Contratos Públicos, deve a referida intenção ser comunicada previamente à **IP**, com a indicação clara dos fundamentos legais para a mesma, devendo a **IP** pronunciar-se no prazo 5 (cinco) dias.
2. O **MB** fica obrigado a remeter à **IP**, cópia do auto lavrado para o efeito, no prazo de 10 (dez) dias, a contar da sua assinatura.
3. O **MB** deve ainda comunicar à **IP** a data definida para o recomeço dos trabalhos.

Cláusula 13.^a

Controlo de qualidade em obra

No âmbito do controlo de qualidade dos materiais empregues em obra, a **IP** reserva-se no direito de efetuar ensaios em obra, por si, ou através de entidade por si designada, com vista ao cumprimento integral dos requisitos constantes do Caderno de Encargos.

Cláusula 14.^a

Controlo da execução da obra

1. Sendo a fiscalização da responsabilidade do **MB**, este compromete-se a efetuá-la com dedicação e empenho, assegurando a qualidade dos trabalhos executados nos termos previstos no projeto aprovado, e das eventuais alterações introduzidas ao mesmo, nos termos do presente acordo.
2. A **IP** procede ao acompanhamento dos trabalhos através do seu representante, sendo da responsabilidade do **MB** fazer cumprir pelo empreiteiro, todas as orientações que o representante da **IP** lhe venha a transmitir, direta ou indiretamente, de acordo com o previsto no Caderno de Encargos, designadamente, no que respeita ao planeamento da obra, cumprimento do projeto de execução e da qualidade dos materiais nele contemplados.

Cláusula 15.^a

Serviços afetados e restabelecimentos

1. É obrigação do **MB**, garantir a manutenção em funcionamento, de todos os serviços afetados públicos ou privados, durante a realização da obra mencionada na cláusula 1.^a, nos termos previstos nos acordos efetuados com as respetivas entidades.
2. Nos termos previstos no n.º 2 do artigo 30.º do Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional, os restabelecimentos das vias públicas integram o domínio público da entidade com jurisdição sobre a estrada restabelecida, no momento da abertura ao tráfego do restabelecimento.

Cláusula 16.^a

Agendamento de vistoria para efeitos de receção provisória

1. Compete ao **MB** o agendamento da vistoria para efeitos de receção provisória.
2. O **MB** notifica a **IP**, da data, hora e local onde se iniciará a mesma, com a antecedência mínima de 10 (dez) dias.

Cláusula 17.^a

Receção provisória

1. Com a conclusão dos trabalhos da empreitada, há lugar à vistoria legalmente prevista, para efeitos de receção provisória.
2. Deste ato é lavrado o respetivo Auto, devendo o mesmo ser outorgado pelos representantes do **MB**, do empreiteiro e da **IP**, presentes no ato de vistoria, sendo efetuada menção expressa, que a mesma decorre do enquadramento da obra definido no presente acordo de gestão.
3. Nos termos do presente acordo, fica o **MB** obrigado a aceitar o parecer vinculativo do representante da **IP**, desde que devidamente fundamentado, sem o qual, o representante do **MB** não pode outorgar o documento acima referido.
4. Com a receção provisória dos trabalhos, o **MB** entrega à **IP** um exemplar das telas finais da obra.

Cláusula 18.^a

Transferência dominial

1. O **MB** obriga-se a informar o empreiteiro que o objeto da empreitada integrará o domínio público rodoviário nacional.
2. Os bens, móveis e imóveis, objeto da obra, que se destinem a fazer parte da rede rodoviária nacional, são integrados no domínio público rodoviário nacional no momento em que se realizar a receção provisória da obra.
3. O **MB** obriga-se a entregar à **IP** a documentação e bem assim, a fornecer todas as informações necessárias ao cumprimento dos deveres que sobre esta recaem, relativamente ao registo predial do bem que passa a integrar o domínio público do Estado, bem como, ao fornecimento ao IMT, até 31 de março de cada ano, de todos os elementos necessários à atualização do cadastro do património rodoviário a que se referem os preceitos dos artigos 27.º n.º 2 e 29.º do Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional.
4. O **MB** presta ainda à **IP** todo o apoio que se mostre necessário, para a concretização do referido no número anterior, designadamente, junto do empreiteiro, diligenciando no sentido de obter a colaboração deste em todo o processo.

Cláusula 19.^a

Denúncia de defeitos

Durante o prazo de garantia da obra, a **IP** informa o **MB** dos defeitos que deteta na obra, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, contados a partir do momento da tomada de conhecimento do mesmo, instruindo o processo com todos os elementos que se mostrem necessários à interpelação do empreiteiro pelo **MB**, de acordo com o estabelecido no Código dos Contratos Públicos.

Cláusula 20.^a

Receção definitiva

À receção definitiva, aplicam-se, com as necessárias adaptações, o estabelecido nas cláusulas 16.^a e 17.^a.

Cláusula 21.^a

Bens que integram o domínio público

O **MB** não tem direito a qualquer quantia, a que título seja, em qualquer fase de execução do acordo ou depois dele terminar, por qualquer material, equipamento, infraestrutura, direito e/ou bem, suas aquisição, montagem, incorporação no solo, estudos, projetos ou obras relacionadas direta ou indiretamente, conservação ou manutenção, alteração ou melhoria, etc. que incorpore na estrada e que integre ou deva integrar o domínio público rodoviário do Estado.

Cláusula 22.^a

Licenciamento rodoviário

A responsabilidade em matérias de licenciamento, autorizações e pareceres ao abrigo do Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional e demais legislação rodoviária, na área abrangida pela construção, continua a caber à **IP**.

Cláusula 23.^a

Licenciamento perante terceiras entidades

As atividades desenvolvidas pelo **MB**, por administração direta ou com recurso à prestação de serviços, à empreitada ou a qualquer forma de colaboração de terceiras entidades que necessitem ser acompanhadas da prática de atos de comunicação, declaração, autorização, licença, ou por qualquer outro, bem como o pagamento das correspondentes taxas, emolumentos, preços ou qualquer quantia a que título seja, constituem obrigação e encargo do **MB**.

Cláusula 24.^a

Incumprimento

1. O incumprimento das obrigações de qualquer das partes confere, à parte não faltosa, o direito de exigir o cumprimento ou reparação dos danos sofridos, em prazo razoável e adequado às circunstâncias e, se aquela o não fizer no prazo fixado, esta pode rescindir o presente acordo, sem prejuízo do direito às indemnizações a que houver lugar, nos termos gerais do direito.
2. No caso de transmissão de qualquer facto que possa configurar cumprimento defeituoso ou incumprimento de obrigação, deve o mesmo, ser comunicado por carta

registada com aviso de receção, para os endereços postais indicados no presente acordo.

3. Em caso de resolução, a respetiva intenção deve ser comunicada por carta registada com aviso de receção, para os endereços postais indicados no presente acordo.

Cláusula 25.^a

Resolução

1. A **IP** reserva-se no direito de resolver o presente acordo, nos seguintes casos:
 - a) Se o **MB** não proceder às comunicações previstas na cláusula 8.^a nos termos aí estabelecidos;
 - b) Se se verificar incumprimento ou cumprimento defeituoso das obrigações assumidas pelo **MB**;
 - c) Se o **MB** alterar o projeto sem o acordo prévio da **IP**;
 - d) Se o **MB** alterar o plano de trabalhos sem prévia comunicação à **IP**;
 - e) Se o **MB** suspender e recomeçar os trabalhos sem prévia comunicação à **IP**;
 - f) Se o lançamento da empreitada não ocorrer no período de 1 (um) ano, a contar do início da vigência do presente acordo;
 - g) Se decorrerem mais de 2 (dois) anos, desde o início da vigência do presente acordo até à consignação da obra.
2. O presente Acordo pode ainda ser resolvido pelo **MB**, por razões de interesse público devidamente fundamentado.

Cláusula 26.^a

Ressarcimento

1. O **MB** indemniza a **IP** por perdas, danos e lucros cessantes, devidos pelo incumprimento do presente acordo, nos termos gerais do direito.
2. A indemnização referida no número anterior deve ser paga no prazo de 30 (trinta) dias a contar da data da interpelação.

Cláusula 27.^a

Correspondência

A correspondência a dirigir entre as partes, no âmbito da execução do presente acordo, é efetuada por carta registada com aviso de receção para os respetivos endereços:

- a. A correspondência que o **MB** remeter à **IP** deve ser efetuada para:
Infraestruturas de Portugal, S.A.
Direção de Serviços da Rede e Parcerias
Praça da Portagem
2809-013 Almada
drp@infraestruturasdeportugal.pt (A/c Departamento de Processos Especiais e Parcerias)
- b. A correspondência que a **IP** ou seus representantes dirigirem ao **MB** deve ser efetuada para:
Câmara Municipal de Braga
Praça do Município
4700-435 Braga

Cláusula 28.^a

Acompanhamento

1. A **IP** acompanha a execução do presente acordo nos termos e para os efeitos do n.º 4 do artigo 44.º do EERRN.
2. A **IP** notifica o **MB** por meio de carta registada com aviso de receção, sempre que detete o incumprimento de alguma obrigação deste que possa colocar em causa a segurança rodoviária ou a gestão do bem do domínio público rodoviário objeto do acordo.

Cláusula 29.^a

Danos

1. O **MB** participa às autoridades policiais todos os danos que detetar no troço de estrada, nomeadamente na zona da estrada e nos materiais, equipamentos ou infraestruturas de demarcação, sinalização, segurança, proteção ambiental, comunicação e outros que nela estejam ou venham a ser incorporados, devendo esta comunicação ocorrer no prazo máximo de 48 (quarenta e oito) horas contado da sua verificação.

2. O **MB** envia cópia da participação à **IP** no prazo máximo de 10 (dez) dias, contado da apresentação da respetiva participação.

Cláusula 30.^a

Dever de colaboração

1. O **MB** e a **IP** obrigam-se reciprocamente a colaborar, no âmbito do presente acordo, em especial no que se refere ao seguinte:
 - a) Cumprimento de obrigações legais;
 - b) Formalização de situações constituídas;
 - c) Prestação de informação;
 - d) Fornecimento de documentos;
 - e) Defesa dos interesses das partes perante terceiros.
2. O dever de colaboração mantém-se para além do prazo de vigência do acordo.

Cláusula 31.^a

Responsabilidade civil

O **MB** assume perante a **IP** e perante terceiros a responsabilidade por quaisquer danos emergentes de atos de gestão pública ou de gestão privada, direta ou indiretamente relacionados com a execução do presente acordo, bem como da atuação dos seus órgãos, funcionários, agentes, representantes, empreiteiros, e outros prestadores de serviços, ainda que com mera negligência.

Cláusula 32.^a

Vigência

O presente acordo entra em vigor no dia seguinte ao da sua assinatura, e vigora até à receção definitiva da totalidade da obra.

Cláusula 33.^a

Contagem dos prazos

Para efeitos de contagem dos prazos estabelecidos no presente acordo, são aplicáveis as seguintes regras:

- a. Não se inclui na contagem do prazo, o dia em que ocorrer o evento a partir do qual o mesmo começa a correr;
- b. Os prazos são contínuos, não se suspendendo nos sábados, domingos e feriados;
- c. O prazo fixado em semanas, meses ou anos, a contar de certa data, termina às 24 (vinte e quatro) horas do dia que corresponda, dentro da última semana, mês ou ano, a essa data, mas se no último mês não existir dia correspondente, o prazo finda no último dia desse mês;
- d. O prazo que termine em sábado, domingo, feriado ou em dia em que o serviço perante o qual deva ser praticado o ato que não esteja aberto ao público, ou não funcione durante o período normal, transfere-se para o 1.º dia útil seguinte.

Cláusula 34.^a

Dúvidas e Omissões

As dúvidas suscitadas pela aplicação deste Acordo, bem como as omissões, são esclarecidas e interpretadas por comum acordo entre as partes signatárias, dentro do princípio geral da boa-fé e na esteira da interpretação mais favorável à prossecução das finalidades expressas.

Cláusula 35.^a

Foro

Os litígios que possam surgir em matéria de aplicação, interpretação ou integração das regras estabelecidas no presente Acordo de Gestão e que não possam ser resolvidos por acordo entre as partes, são dirimidos com recurso ao Tribunal Administrativo e Fiscal de Almada, com expressa renúncia a qualquer outro.

O presente Acordo é feito em dois exemplares e assinado por cada um dos representantes das Partes, ficando um exemplar na posse de cada um dos outorgantes.

Almada, de de 2024

Infraestruturas de Portugal, S.A.

(_____)

Município de Braga

Ricardo Rio
(Presidente da Câmara Municipal)

Anexo I – Projeto de execução relativo à obra.

Anexo II – Esboço corográfico que identifica o local onde vai executar-se a obra.