

PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA

ID da proposta	Processo	Atividade / Procedimento
PR/2025/5045	7067/2025	Proposta à Câmara Municipal
Unidade Administrativa		
DAAC - DIVISÃO DE AMBIENTE E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS		
Propósito		
Órgãos Colegiais \ Deliberação Câmara Municipal		
Órgão/Cargo que resolve		
Câmara Municipal de Braga		

PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

O projeto de execução de uma BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO, elaborado pela equipa multidisciplinar coordenada pelo Dr. Pedro Teiga da empresa Engenho e Rio, Unipessoal Lda, visa a criação de uma mota naturalizada, junto ao Parque Industrial de Padim da Graça, em cerca de 470 m de extensão, no concelho de Braga,

Com esta intervenção pretende-se reforçar a resiliência deste sistema fluvial e diminuir a vulnerabilidade da população e atividades económicas existentes na proximidade do rio Cávado a danos decorrentes de cheias e da subida repentina do seu caudal, conciliando soluções hidráulicas com Soluções de Base Natural.

O PDM de 2015 define para o terreno em causa, Espaços Florestais de Recreio, Enquadramento e Estética da Paisagem - FREP e Espaço de Equipamento em Solo Rural, condicionados pelas REN e parcialmente pela RAN.

Nos termos da alínea a) do n.º 7 do Artigo 37.º, do PDM, Identificação e Usos dos Espaços Florestais, admite-se a instalação deste tipo de infraestruturas nesta categoria de espaços florestais.

Face às referidas condicionantes foi colhido o parecer o parecer favorável da Entidade Regional da Reserva Agrícola do Norte, para utilização não agrícola da respetiva área de RAN com 4779m2. Paralelamente a CCDRN emitiu parecer favorável, referindo que nada tem a opor ao projeto de execução em causa e, a APA emitiu parecer favorável condicionado, tudo conforme pareceres das entidades em anexo.



A revisão do PDM de 2025 encontra-se em fase de discussão pública e como tal sujeita a alterações pelo que não será relevante fazer-se o respetivo enquadramento, por um lado porque este processo teve início à luz do PDM de 2015 e por outro, porque a proposta de revisão do PDM prevê a execução deste projeto, no âmbito da respetiva ARPSI - Área de Risco Potencial Significativo de inundações.

Observa-se ainda que foi, celebrado o Protocolo de Cooperação Técnica entre a Agência Portuguesa do Ambiente, IP, e o Município de Braga, para a Candidatura a Apresentar ao Programa Regional do Norte 2021-2027 (Norte 2030) para a Realização da Proteção e Adaptação da Margem Esquerda do Rio Cávado para Reforço da Resiliência territorial e Minimização dos Riscos de Inundação na ARPSI de Braga, Padim da Graça, no âmbito do Objetivo Específico RSO2.4 – Adaptação às Alterações Climáticas, prevendo para o Município de Braga, bem como, a atribuição de uma verba de comparticipação comunitária no valor de 627 240,00 € (seiscentos e vinte e sete mil, duzentos e quarenta euros), que corresponde à taxa máxima de 75% do montante das ações previstas nos termos do anexo I, enquadráveis nos objetivos do aviso convite nº NORTE2030-2024-42.

Pretende-se dar continuidade a todos este processo submetendo a candidatura da intervenção a efetuar ao Aviso Norte2030-2024-42, designado por Gestão de Recursos Hídricos – Contratos de Rio cujo prazo de submissão das candidaturas termina a 28 de fevereiro de 2025 e exige a aprovação do projeto de execução como requisito de elegibilidade da operação.

Pelo exposto propõe-se a aprovação do referido projeto de execução.

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

DOCUMENTO ASSINADO ELETRONICAMENTE



RESUMO

O Projeto de Execução “**CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO**”, elaborado por equipa multidisciplinar, reúne a apresentação de uma proposta de criação de uma mota naturalizada, junto ao Parque Industrial de Padim da Graça, em cerca de 470 m de extensão, no concelho de Braga, que possuía 201 583 habitantes em 2021, com a pretensão de reforçar a resiliência deste sistema fluvial e diminuir a vulnerabilidade da população e atividades económicas existentes na proximidade do rio Cávado a danos decorrentes de cheias e da subida repentina do seu caudal, conciliando soluções hidráulicas com Soluções baseadas na Natureza (SbN)

Assentando numa estratégia de desenvolvimento sustentável das linhas de água, a proposta de intervenção visa essencialmente: (i) proteger elementos existentes na proximidade do rio Cávado, (ii) estabilizar e minimizar o impacto da erosão nos taludes marginais, (iii) aumentar a retenção natural do solo e garantir a conectividade fluvial, (iv) recuperar os habitats naturais do corredor ribeirinho e (v) sensibilizar e melhorar a literacia da comunidade local sobre os riscos associados às inundações, a importância da conservação dos sistemas fluviais e as melhores boas práticas de gestão natural dos sistemas fluviais.

Desta forma, aumenta-se a segurança de pessoas e bens neste lugar e a capacidade adaptativa deste território às cheias e demais efeitos das alterações climáticas, enquanto se reforça a qualidade visual e funcional da paisagem envolvente e se potencia a conservação deste espaço fluvial a médio-longo prazo.

Este projeto integra a operação de “Proteção e adaptação da margem do rio Cávado para reforço da resiliência territorial e minimização dos riscos de inundação na ARPSI de Braga – Padim da Graça”, prevista em candidatura ao **Aviso-Convite NORTE2030-2024-42**, para concretizar a **medida específica de proteção PTRH2PROT03**, preconizada no Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da RH2 - Cávado, Ave e Leça (PGRI-RH2) para a criação desta barreira. Este aviso apresenta como objetivos dar cumprimento à legislação comunitária e nacional, no âmbito da proteção contra cheias e inundações, nomeadamente, aumentar a resiliência das Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações (ARSPSI) fluviais (identificadas nos PGRI do 2.º ciclo de planeamento), face às suas características e reduzir o risco de inundação e os impactos negativos das inundações para a saúde humana, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas.

Para o efeito, propõe-se um conjunto de ações e soluções amigas do ambiente e de adaptação às alterações climáticas e equilíbrio carbónico, que concretizem localmente as **medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas, previstas no Art. 33.º da Lei da Água**, e as **normas de minimização dos riscos de inundações**, previstas no Anexo IX da RCM n.º 63/2024, de 22 de abril, para a implementação da Diretiva Quadro da Água (DQA) e da Diretiva da Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações, respetivamente.

Desta forma, contribui-se diretamente para o desenvolvimento sustentado do território, à luz dos pressupostos instituídos pela **Estratégia Nacional de Reabilitação de Rios e Ribeiras – EN3r** (APA, 2023b), no sentido da prossecução das metas estabelecidas pela recente **Lei do Restauro da Natureza**, dos **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)** (Erro! A origem da referência não foi encontrada.) e dos objetivos da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas e Diretiva da Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações e da Estratégia de Biodiversidade da União Europeia para 2030 e Diretiva Habitats, entre outras grandes orientações estratégicas. No quadro abaixo, são apresentadas as referidas medidas e soluções, a par do seu enquadramento nas medidas de conservação e reabilitação (previstas no Art. 33.º, n.º 1) da Lei da Água.

PRINCIPAIS MEDIDAS E AÇÕES	ENQUADRAMENTO NO ART. 33.º, N.º 1 DA LEI DA ÁGUA
Corte, limpeza e conservação da vegetação	
Corte seletivo e poda de formação de vegetação autóctone, reutilizando o material resultante na instalação de pilhas de compostagem	Alínea a)
Contenção de espécies exóticas e/ou invasoras	Alínea a)
Limpeza e remoção de resíduos, sedimentos e material lenhoso	Alínea a)
Consolidação e renaturalização da margem	
Estabilização da margem através do seu reperfilamento e instalação de soluções técnicas de engenharia natural	Alínea b) Alínea c) Alínea d) Alínea e)
Recuperação da galeria ripícola através da plantação e estacaria de vegetação autóctone	Alínea b) Alínea c) Alínea e)
Retenção natural das águas superficiais	
Implementação de sistemas de drenagem sustentáveis das águas superficiais	Alínea e)
Sensibilização e preparação do público	
Instalação de equipamentos socioculturais informativos	Alínea e)
Preparação do território para garantia da sustentabilidade da operação	
Instalação de estações meteorológicas e duas estações hidrométricas com teletransmissão e videovigilância	Alínea f)

Em resumo, apresenta-se no quadro abaixo o conjunto de indicadores de resultado e realização, estabelecidos pela EN3r, e respetivas metas previstas, para validação do cumprimento dos objetivos desta intervenção.

INDICADORES		UNIDADE	METAS
Resultado			
Linhas de água intervencionadas em solo urbano		N.º de km	Não Aplicável
Linhas de água intervencionadas em solo rústico		N.º de km	0,5
NWRM aplicadas, conforme classificação da DGA-CE (http://nwrn.eu/measures-catalogue)		N.º	3
Linhas de água em “Reservas Fluviais”		N.º de km	Não Aplicável
Reservas Fluviais formalizadas		N.º	Não Aplicável
Pessoas beneficiadas		N.º	1416
Realização			
Componente Hidráulica	Obras realizadas	N.º	1
	Soluções TEN aplicadas	N.º de km	0,4
	Passagens hidráulicas intervencionadas, em benefício da linha de água	N.º	Não Aplicável
	Açudes reabilitados	N.º	Não Aplicável
	Barreiras transversais e longitudinais removidas ou adaptadas	N.º	Não Aplicável

INDICADORES		UNIDADE	METAS
	Espaços de Inundação Preferencial (EIP) formalizados	N.º	Não Aplicável
	Reperfilamento da margem	m³	14 550
Componente Ecológica	Resíduos domésticos e entulhos removidos	ton	2
	Espécies autóctones plantadas	N.º	15
	Elementos arbóreos instalados	N.º	305
	Elementos arbóreos e arbustivos instalados	N.º	600
	Área de plantação e estacaria face à área total do projeto	m² %	3290 28
	Passagens construídas para ictiofauna	N.º	Não Aplicável
	Passagens reabilitadas para ictiofauna	N.º	Não Aplicável
	Passagens construídas para herpetofauna	N.º	Não Aplicável
	Passagens reabilitadas para herpetofauna	N.º	Não Aplicável
	Espécies invasoras contidas	N.º	9
	Área intervencionada na contenção de cada espécie invasora	m² %	5000 42
	Volume de sequestro de CO ₂	ton	A determinar
Componente Social	Pessoas envolvidas	N.º	40
	Sessões de participação pública	N.º	2

O troço a intervir coincidir com o **Domínio Hídrico Fluvial** (servidão administrativa de uso público) e as **Zonas Inundáveis ou Ameaçadas pelas Cheias** (restrições de utilidade pública), devendo a sua gestão reger-se pelo disposto na Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos (LTRH) (Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, com a sua última redação dada pela Lei Orgânica n.º 2/2023, de 18 de agosto), independentemente do seu enquadramento em solo rústico ou urbano.

De acordo com a Planta de Condicionantes do PDM, a intervenção abrange ainda a **Reserva Ecológica Nacional** (REN), com o seu regime previsto no DL n.º 124/2019, de 28 de agosto, e a **Reserva Agrícola Nacional** (RAN), com o seu regime previsto no DL n.º 73/2009, de 31 de março e a sua última redação dada pelo DL n.º 36/2023, de 26 de maio.

No quadro abaixo, são apresentadas estas e outras SRUP coincidentes com a área de intervenção.

DESIGNAÇÃO	ÁREA ABRANGIDA	ENQUADRAMENTO ESPECÍFICO
Recursos Hídricos		
Domínio Hídrico Fluvial	–	Cursos de água não navegáveis nem fluviáveis, com os respetivos leitos e margens de 30 m (Art. 5.º e 11.º da LTRH)
Zonas Inundáveis ou Ameaçadas pelas Cheias	–	Área contígua à margem de um curso de águas, por se encontrar ameaçada pelas cheias (Art. 23.º a 25.º da LTRH)
Albufeiras de Águas Públicas	–	Zona reservada (100 m) e terrestre de proteção (500 m) da albufeira de Penide (Albufeira Condicionada) Regime jurídico previsto no DL n.º 107/2009, de 15 de maio e a sua última redação dada pelo DL n.º 26/2010, de 30 de março
Recursos Ecológicos e Naturais		

DESIGNAÇÃO	ÁREA ABRANGIDA	ENQUADRAMENTO ESPECÍFICO
Reserva Ecológica Nacional (REN)	11 885 m ²	Tipologias de área abrangidas: LCA – Leitos de cursos de água ZPA – Zona de proteção à albufeira AMI – Áreas de máxima infiltração ZAC – Zonas ameaçadas por cheias Regime jurídico previsto no DL n.º 124/2019, de 28 de agosto, com a sua última redação dada pelo DL n.º 123/2024, de 31 de dezembro (RJREN)
Recursos Agrícolas e Florestais		
Reserva Agrícola Nacional (RAN)	4779 m ²	Regime jurídico previsto no DL n.º 73/2009, de 31 de março, com a sua última redação dada pelo DL n.º 36/2023, de 26 de maio (RJRAN)

Todas as interseções com as servidões e restrições serão devidamente acauteladas, garantindo o respeito pelos limites das suas áreas de proteção, caso a caso e atendendo às exigências específicas do regime de utilização de cada uma delas.

Domínio Hídrico Fluvial (e Zonas Inundáveis)

Considerando as especificidades do curso de água e zonas inundáveis em análise e os objetivos de gestão ambiental e sustentabilidade que se pretendem fazer cumprir, **todas estas soluções** enquadram-se na DQA e Lei da Água, **na medida em que concretizam, à escala local, as medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica** (Artigo 33.º), preconizadas para o Domínio Hídrico Fluvial (e Zonas Inundáveis) pela última.

Considerando que o projeto se encontra sujeito ao RJREN, uma vez que compreende a realização de ações em áreas desta restrição de utilidade pública com enquadramento no Anexo II do RJREN, são apresentadas no **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** abaixo, propostas de enquadramento e condições procedimentais de aprovação, no âmbito da REN, de acordo com a natureza e finalidade dos trabalhos.

TIPO DE SOLUÇÕES	CONDIÇÕES PROCEDIMENTAIS, NO ÂMBITO DA REN (Art. 20.º do RJREN)			
	Cursos de água e respetivos leitos e margens (LCA) ¹	Albufeiras que contribuem para a conectividade e coerência ecológica da REN, bem como os respetivos leitos margens e faixas de proteção (ZPA) ¹	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos (AMI) ¹	Zonas ameaçadas pelas cheias (ZAC) ²
Corte seletivo e poda de formação, limpeza e conservação de vegetação, sementeiras, estacaria viva e plantações e árvores e arbustos autóctones	Ações não interditas previstas no Art. 20.º, n.º 1, alínea e) do RJREN: <i>“(…) ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo, das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica.”</i>			
Retenção natural das águas superficiais, através de sistemas de drenagem sustentável	Alínea r) <i>“Desassoreamento, estabilização de taludes e de áreas com risco de erosão, nomeadamente muros de suporte e obras de correção torrencial (incluindo as ações de proteção e gestão do domínio hídrico)”</i> , do Item II (Infraestruturas), do Anexo II do RJREN Isentos de procedimento de comunicação prévia, nos termos previstos no Art. 20.º, n.º 3, alínea b), subalínea i) do RJREN			
Proteção e consolidação das margens, através do reperfilamento da margem e implementação de soluções técnicas de engenharia natural	Alínea r) <i>“Desassoreamento, estabilização de taludes e de áreas com risco de erosão, nomeadamente muros de suporte e obras de correção torrencial (incluindo as ações de proteção e gestão do domínio hídrico)”</i> , do Item II (Infraestruturas), do Anexo II do RJREN Isentos de procedimento de comunicação prévia, nos termos previstos no Art. 20.º, n.º 3, alínea b), subalínea i) do RJREN			

Notas: 1 – Categorias de áreas integradas em REN, relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre (Art. 4.º, n.º 3 do RJREN); 2 - Categorias de áreas integradas em REN, de prevenção de riscos naturais (Art. 4.º, n.º 34 do RJREN)

Reserva Agrícola Nacional

A RAN define-se como o conjunto de terras que, em virtude das suas características, em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos, apresentam maior aptidão para a atividade agrícola; consubstanciado numa restrição de utilidade pública, pelo estabelecimento de um conjunto de condicionamentos à utilização não agrícola do solo, e que desempenha um papel fundamental na preservação do recurso solo e a sua afetação à agricultura.

Face aos objetivos específicos do projeto e a natureza das soluções previstas, todos os trabalhos assumem o disposto no referido regime, contribuindo para a prossecução dos objetivos da RAN, descritos no Art. 4.º do DL n.º 73/2009, de 31 de março (com a sua redação dada pelo DL n.º 36/2023, de 26/05).

Albufeiras de Águas Públicas

De um modo geral, nas albufeiras de águas públicas, podem desenvolver-se usos comuns e privativos dos recursos hídricos públicos, nos termos da Lei da Água e do Regime Jurídico de Utilização dos Recursos Hídricos (RJURH, com o seu regime previsto no DL n.º 226-A/2007, de 31

de maio, e a sua última redação dada pelo DL n.º 97/2018, de 27 de novembro), desde que devidamente aplicado o regime de proteção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas (DL n.º 107/2009, de 15 de maio e a sua última redação dada pelo DL n.º 26/2010, de 30 de março).

Tendo em consideração a finalidade e natureza das soluções propostas, a presente intervenção constitui uma obra de estabilização e consolidação das margens, na zona reservada da zona terrestre de proteção da albufeira, enquadrando-se assim nas atividades condicionadas e sujeitas a autorização da ARH territorialmente competente.

Posto isto e tendo em conta a natureza e finalidade das soluções propostas, devidamente descritas e detalhadas na Memória Descritiva e Justificativa do presente projeto de execução, é nosso entender que as mesmas não só concretizam os objetivos da DQA e legislação nacional correspondente, incluindo ao nível do Domínio Hídrico Fluvial e Zonas Inundáveis, como: (i) contribuem diretamente para a prossecução dos objetivos de proteção ecológica, ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais da RAN e REN (não colocando em causa as funções das respetivas categorias), associados à gestão do domínio hídrico; e (ii) respeitam e preveem a aplicação dos condicionamentos e regras técnicas estabelecidas para a gestão dos demais recursos e infraestruturas existentes.

PROJETO DE EXECUÇÃO
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

**CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E
RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM
ESQUERDA DO RIO CÁVADO**

2025

PROJETO DE EXECUÇÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

PROMOTOR



PROJETISTA



COORDENADOR

PEDRO TEIGA (DOUTOR EM ENGENHARIA DO AMBIENTE – FEUP – CÉDULA N.º 84467 DA OE)

COLABORADORES

DIANA FERNANDES (DOUTORA EM ARQ. PAISAGISTA – FCUP – ASSOCIADA N.º 944 DA APAP)

JOANA SILVA (MESTRE EM ECOLOGIA E AMBIENTE - FCUP)

JOSÉ LETRA (ENG.º CIVIL – ISEP)

MARIA SOUSA (ARQ.^{TA} PAISAGISTA – UTAD – ASSOCIADA N.º 1565 DA APAP)

ROSÁRIO BOTELHO (ENG.ª FLORESTAL – UTAD)

SÓNIA SANTOS (ENG.ª DO AMBIENTE – UTAD)

Esta peça escrita encontra-se protegida pelos direitos de autor conexos e é propriedade intelectual do seu autor, não podendo ser reproduzida ou usada para qualquer outro fim.



CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

ÍNDICE

PREÂMBULO	1
1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	3
1.1. Objetivos e Visão	3
1.2. Metodologia de Trabalho	5
1.3. Estrutura do Documento	7
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE INTERVENÇÃO	8
2.1. Enquadramento geográfico e administrativo	8
2.2. Enquadramento ao nível da bacia	9
2.2.1. Caracterização hidráulica	10
2.2.2. Caracterização ecológica.....	11
2.3. Principais condicionantes	14
2.4. Diagnóstico da situação existente	16
3. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO.....	22
3.1. Enquadramento geral	22
3.1.1. Tipologia de soluções	22
3.1.2. Enquadramento nas condicionantes	26
3.2. Trabalhos preparatórios	29
3.3. Corte, limpeza e conservação da vegetação.....	30
3.3.1. Corte seletivo e poda de formação (árvores e arbustos).....	31
3.3.2. Contenção de espécies exóticas e/ou invasoras.....	33
3.3.3. Limpeza e remoção de sedimentos, material lenhoso, resíduos domésticos e entulhos.....	36
3.3.4. Execução de pilhas de compostagem	37
3.4. Consolidação e renaturalização da margem.....	39
3.4.1. Reperfilamento da margem	40
3.4.2. Estabilização com soluções técnicas de engenharia natural	41
3.4.3. Recuperação da galeria ripícola	45
3.5. Retenção natural das águas superficiais.....	49
3.5.1. Sistema de drenagem sustentável	49
3.6. Sensibilização e preparação do público	52
3.6.1. Equipamentos informativos.....	52

3.7.	Preparação do território para garantia da sustentabilidade da operação	53
3.7.1.	Estações meteorológicas e hidrométricas	53
3.8.	Medidas de mitigação de impactes	54
3.9.	Cronograma geral de intervenção	57
3.10.	Indicadores de resultado e realização	59
4.	ASSISTÊNCIA TÉCNICA ESPECIAL E PARTICIPAÇÃO PÚBLICA	60
5.	DIRETRIZES PARA A GESTÃO ATIVA	62
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
7.	BIBLIOGRAFIA.....	65

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

Índice de Quadros

Quadro 1 – Caudais de ponta de cheia (m^3/s) estimados para diferentes períodos de retorno	10
Quadro 2 – Capacidade útil estimada para a secção transversal existente, em função de diferentes alturas de água.....	11
Quadro 3 - Lista de Habitats da RN2000, assinalando-se a azul a zona potencial de ocorrência	12
Quadro 4 - Lista de espécies de flora mesófila, meso-higrófila e higrófila com ocorrência confirmada (assinalada a verde) na área de intervenção e orlas marginais	13
Quadro 5 – Servidões administrativas e restrições de utilidade pública coincidentes com a área de intervenção	15
Quadro 6 - Quadro-resumo das principais pressões e respetivo índice de representatividade.....	18
Quadro 7 - Quadro-resumo das principais mais-valias e respetivo índice de representatividade	19
Quadro 8 - Classificação do IRR do rio Cávado, em 2024	20
Quadro 9 – Principais medidas e ações da proposta de intervenção	26
Quadro 10 - Previsão do enquadramento das soluções no regime da REN	27
Quadro 11 – Capacidade útil estimada para a secção transversal proposta, em função de diferentes alturas de água	40
Quadro 12 – Listagem do elenco florístico a instalar.....	46
Quadro 13 – Valores do coeficiente de escoamento (adaptado de Chow, 1964)	50
Quadro 14 – Parâmetros a e b das curvas IDF (Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais)	51
Quadro 15 – Capacidade útil estimada para a secção transversal do sistema de biovaletas.....	51
Quadro 16 - Grelha de avaliação de impactes ambientais (adaptado de Teiga, 2011)	56
Quadro 17 - Cronograma geral de intervenção	57
Quadro 18 - Indicadores de resultado e de realização propostos no âmbito da EN3r (Fonte: APA, 2023c)	59

Índice de Figuras

Figura 1 – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Fonte: https://ods.pt)	2
Figura 2 – Fases e Atividades do Contínuo Processo de Restauro dos Ecossistemas (Fonte: Gann et al., 2019)	3
Figura 3 – Esquema geral da metodologia de desenvolvimento do projeto	5
Figura 4 – Metodologia geral de reabilitação de rios e ribeiras (Fonte: adaptado de Teiga, 2011)	6
Figura 5 – Enquadramento territorial da área de intervenção (Créditos: Informação geográfica cedida pela DGT)	8
Figura 6 – Esquema conceptual do Domínio Hídrico Fluvial.....	14
Figura 7 – Situação existente do rio Cávado (fotografias datadas do dia 07/10/2024).....	17
Figura 8 – Classificação do Índice de Reabilitação de Rios do rio Cávado, em 2024	21
Figura 9 – Imagem aérea da área de intervenção (Créditos: Google Earth).....	22
Figura 10 – Cenários existente, pós-intervenção e futuro da margem do rio Cávado, na área de intervenção	23
Figura 11 – Esquema conceptual de intervenção no domínio hídrico.....	25
Figura 12 – Exemplo de corte “limpo” e poda de formação.....	31
Figura 13 – Várias secções transversais “tipo” com exemplos de poda de formação	31
Figura 14 – Condições mínimas de salvaguarda de núcleos de silvados em espaços urbanos, agrícolas e florestais	32
Figura 15 - Corte de <i>Acacia dealbata</i> (mimosa) e aplicação de herbicida sistémico	34
Figura 16 – Fotografias de exemplares de espécies invasoras herbáceas, presentes na área de intervenção (Autor: Rosário Botelho, ERIO)	35
Figura 17 – Esquema de atuação para ações de remoção de resíduos domésticos e entulhos	36
Figura 18 – Exemplo de pilhas de troncos (imagem esquerda) e abrigo para lucanídeos (imagem direita)	38
Figura 19 – Fases de construção das estruturas de abrigo combinadas.....	38
Figura 20 - Espécies-alvo da comunidade faunística a promover.....	39
Figura 21 – Reperfilamento dos taludes marginais (fotografia e esquema).....	40
Figura 22 - Etapas de aplicação dos critérios de seleção de TEN (Teiga, 2011)	41

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

Figura 23 - Etapas específicas da seleção de técnicas de estabilização de margens (Fonte: Pinto, 2016, 2018)	42
Figura 24 – Paliçada viva (fotografia, secção transversal e alçado)	42
Figura 25 - Entrançado vivo (fotografia, secção transversal e alçado)	43
Figura 26 – Faxina viva (fotografia, secção transversal e alçado)	43
Figura 27 – Enrocamento vivo (fotografia, secção transversal e alçado)	44
Figura 29 – Ilustração de um bosque autóctone de referência, naturalmente estratificado.....	45
Figura 30 – Metodologia de seleção da vegetação a instalar em meio ribeirinho (adaptado de Teiga, 2011)	45
Figura 31 - Estacaria viva (secção transversal e alçado)	47
Figura 32 - Plantação de árvores e arbustos em torrão ou raiz nua	47
Figura 33 – Exemplo de sistema de biovaletas e respetivos pontos de descarga	49
Figura 34 – Exemplo de painel informativo, em madeira tratada	52
Figura 35 – Exemplos de equipamentos associados às estações meteorológicas e hidrométricas (tipo MRA ou equivalente)	53
Figura 36 - Exemplar de planária-cabeça-de-martelo (<i>Bipalium kewense</i>) na área de intervenção	55
Figura 37 - Ação de formação aos técnicos intervenientes na obra.....	60
Figura 38 – Sessões de envolvimento (à esquerda) e de educação ambiental (à direita)	61

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

PREÂMBULO

O Projeto de Execução “**CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO**”, elaborado por equipa multidisciplinar, reúne a apresentação de uma proposta de criação de uma mota naturalizada, junto ao Parque Industrial de Padim da Graça, em cerca de 470 m de extensão, no concelho de Braga, que possuía 201 583 habitantes em 2021, com a pretensão de reforçar a resiliência deste sistema fluvial e diminuir a vulnerabilidade da população e atividades económicas existentes na proximidade do rio Cávado a danos decorrentes de cheias e da subida repentina do seu caudal, conciliando soluções hidráulicas com Soluções baseadas na Natureza (SbN), através de processos de restauro dos ecossistemas e retenção natural de água no solo (CE, 2013, 2014, 2020; EC, 2013, 2014, 2015; Nelson et al., 2024, UNEP, 2021a, 2021b; WWF&GIWP, 2016).

Esta intervenção visa aumentar a segurança de pessoas e bens neste lugar, maximizando a capacidade de resiliência hidrológica/hidráulica desta zona ribeirinha face ao atual risco de cheias e inundações e demais alterações ambientais e sociais emergentes, enquanto se reforça a conectividade ecológica e se cria um ambiente mais saudável, com impactos positivos significativos adicionais, ao nível da qualidade visual e funcional da paisagem envolvente e da própria literacia ambiental da população em geral, ao disponibilizar informação sobre as SbN e respetivas temáticas associadas.

Este projeto integra a operação de “Proteção e adaptação da margem do rio Cávado para reforço da resiliência territorial e minimização dos riscos de inundação na ARPSI de Braga – Padim da Graça”, prevista em candidatura ao **Aviso-Convite NORTE2030-2024-42**, para concretizar a **medida específica de proteção PTRH2PROT03**, preconizada no Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da RH2 - Cávado, Ave e Leça (PGRI-RH2) para a criação desta barreira. Este aviso apresenta como objetivos dar cumprimento à legislação comunitária e nacional, no âmbito da proteção contra cheias e inundações, nomeadamente, aumentar a resiliência das Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações (ARSPSI) fluviais (identificadas nos PGRI do 2.º ciclo de planeamento), face às suas características e reduzir o risco de inundação e os impactos negativos das inundações para a saúde humana, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas.

Para o efeito, propõe-se um conjunto de ações e soluções amigas do ambiente e de adaptação às alterações climáticas e equilíbrio carbónico, que concretizem localmente as **medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas, previstas no Art. 33.º da Lei da Água**, e as **normas de minimização dos riscos de inundações**, previstas no Anexo IX da RCM n.º 63/2024, de 22 de abril, para a implementação da Diretiva Quadro da Água (DQA) e da Diretiva da Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações, respetivamente.

Desta forma, contribui-se diretamente para o desenvolvimento sustentado do território, à luz dos pressupostos instituídos pela **Estratégia Nacional de Reabilitação de Rios e Ribeiras – EN3r** (APA, 2023b), no sentido da prossecução das metas estabelecidas pela recente **Lei do Restauro da Natureza**, dos **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)** (Figura 1) e dos objetivos da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas e Diretiva da Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações e da Estratégia de Biodiversidade da União Europeia para 2030 e Diretiva Habitats, entre outras grandes orientações estratégicas.



Figura 1 – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Fonte: <https://ods.pt>)

À luz da Portaria n.º 255/2023, de 7 de agosto, este Projeto de Execução enquadra-se assim nas **obras de gestão ambiental e sustentabilidade (Secção XIX, Art. 203.º) de categoria I**, na medida em que decorre diretamente da Lei da Água, no que se refere à conservação e reabilitação da rede hidrográfica (Artigo 33.º), à escala local, sendo que todos os trabalhos são de natureza simples, conceção fácil e elevado grau de repetição.

O presente documento assume um carácter essencialmente operacional para apresentações das ações e soluções a concretizar no âmbito do projeto de execução, quer ao nível da reabilitação ativa do sistema fluvial em causa, conciliando soluções hidráulicas com SbN, quer da sua reabilitação passiva por meio de um processo de participação pública que estimule o conhecimento e a sensibilidade ambiental da comunidade local, de forma a garantir a continuidade do projeto e a incentivar a replicação deste tipo de soluções técnicas noutros contextos semelhantes.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

1.1. Objetivos e Visão

A **Redução de Impactos Sociais** - reconhecida internacionalmente como uma das atividades do processo de «restauro de ecossistemas» transformados (Nelson et al., 2024) (Figura 2) - consiste na aplicação de práticas menos impactantes para reduzir as causas e os efeitos decorrentes da degradação, aumentar o potencial de recuperação do ecossistema e promover uma transição para a sustentabilidade, ao nível hidrológico, ecológico e social.



Por sua vez, a **Reabilitação Fluvial** – também reconhecida internacionalmente como uma das atividades do processo de «restauro de ecossistemas» transformados (Nelson et al., 2024) - consiste no processo de renaturalização, ao qual é submetido um curso de água para repor parte das funções e estrutura dos respetivos ecossistemas e assim torná-lo mais próximo da condição original através de uma atuação integrada que atenta quer aos valores naturais quer aos valores antrópicos preexistentes (adaptado de Teiga, 2003).



Figura 2 – Fases e Atividades do Contínuo Processo de Restauro dos Ecossistemas (Fonte: Gann et al., 2019)

Ambas as atividades encontram-se preconizadas na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua última redação dada pela Lei n.º 82/2023, de 10 de fevereiro) como fazendo parte do conjunto de medidas principais (Art. 33.º, n.º 1) a serem executadas no Domínio Hídrico para garantir a prossecução da DQA, entre outras grandes orientações europeias da política da água, sendo da responsabilidade dos municípios nos aglomerados urbanos; dos proprietários nas frentes particulares fora dos aglomerados urbanos; e dos organismos dotados de competência, própria ou delegada, para a gestão dos recursos hídricos na área nos demais casos; aplicando-se a Lei Quadro das Contraordenações Ambientais (Lei n.º 50/2006, de 29 de agosto, com a sua última redação dada pela Lei n.º 25/2019, de 26 de março), em caso de incumprimento, nos termos do respetivo Art. 25.º.

O **Domínio Hídrico** é constituído pelo conjunto de bens que pela sua natureza são considerados de interesse geral e que justificam o estabelecimento de um regime de carácter especial aplicável a qualquer utilização ou intervenção nas parcelas de terreno localizadas nos leitos e margens das águas do mar, lagoas, lagos e cursos de água, bem como as respetivas zonas adjacentes, a fim de os proteger.

MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA E ZONAS RIBEIRINHAS

Art. 33.º, n.º 1 da Lei da Água

- a) *Limpeza e desobstrução dos álveos das linhas de água, por forma a garantir condições de escoamento dos caudais líquidos e sólidos em situações hidrológicas normais ou extremas;*
- b) *Reabilitação de linhas de água degradadas e das zonas ribeirinhas;*
- c) *Prevenção e proteção contra os efeitos da erosão de origem hídrica;*
- d) *Correção dos efeitos da erosão, transporte e deposição de sedimentos, designadamente ao nível da correção torrencial;*
- e) *Renaturalização e valorização ambiental e paisagística das linhas de água e das zonas envolventes;*
- f) *Reabilitação e armazenamento dos caudais em função dos seus usos, de situações de escassez e do controlo do transporte sólido;*
- g) *Criação de reservas estratégicas de água, quando e onde se justifique;*
- h) *Amortecimento e laminagem de caudais de cheia;*
- i) *Estabelecimento de critérios de exploração isolada ou conjugada de albufeiras.*

O presente projeto de intervenção pretende contribuir para estas medidas a nível local, no sentido da prossecução de um conjunto de ODS a diferentes níveis – hidrológicos/hidráulicos, ecológicos e sociais – fazendo convergir várias ações e soluções técnicas num processo de reabilitação e valorização fluvial, que visam os seguintes objetivos específicos:

- Aumentar a resiliência hidrológica/hidráulica deste corredor ribeirinho face às alterações climáticas, reforçando as áreas mais sensíveis à erosão marginal e outros efeitos das cheias, garantindo a retenção natural do solo e a segurança de pessoas e bens, à luz do preconizado pela Diretiva Inundações e outras orientações europeias e nacionais sobre esta temática;
- Dar cumprimento à legislação comunitária e nacional no que se refere à conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas (DQA), previstas no Art. 33.º da Lei da Água;
- Estabilizar as margens e taludes em domínio hídrico, com a aplicação de soluções Técnicas de Engenharia Natural (TEN);
- Recuperar a galeria ripícola e demais habitats naturais, promovendo a conectividade ecológica com as áreas envolventes, à luz dos princípios da Lei do Restauro da Natureza, no sentido da conservação do património natural e promoção da biodiversidade, destacando-se como fauna-alvo deste projeto, a garça-cinzenta (*Ardea cinerea*), a lontra (*Lutra lutra*), a boga-do-norte (*Pseudochondrostoma duriense*) e a borboleta-cauda-de-andorinha (*Papilio machon*);
- Valorizar as parcelas inseridas e adjacentes à margem, criando um espaço contíguo multifuncional, com impactos significativos adicionais, ao nível da qualidade visual e funcional da paisagem envolvente; e
- Incentivar as pessoas para o contacto com a natureza, atuando na premissa de que a interação com a natureza tem resultados comprovados na melhoria do estado de saúde, tanto físico como emocional das pessoas.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

Com efeito, considera-se que esta intervenção se reveste de maior relevância para a visão estratégica do município da Braga, pois demonstra como a renaturalização das frentes de água podem constituir uma oportunidade de melhorar simultaneamente a capacidade de resiliência hidrológica/hidráulica do território e a sua conectividade ecológica, contribuindo simultaneamente para a cumprimento dos objetivos da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas e Diretiva da Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações e da Estratégia de Biodiversidade da União Europeia para 2030 e Diretiva Habitats, entre outras grandes orientações internacionais, seja em meio rural ou urbano.

1.2. Metodologia de Trabalho

O desenvolvimento do presente projeto resulta da síntese de um encadeamento de etapas sucessivas e consequentes:

- A. Realização de levantamento de dados de campo e bibliográficos, para a caracterização e diagnóstico da situação atual, nomeadamente das principais problemáticas e mais-valias e do estado em que se encontra a área de estudo.
- B. Tendo por base o levantamento e diagnóstico efetuado, segue a definição da Estratégia e Conceito da intervenção, que inclui a valorização da área envolvente, fixando-se as orientações estratégicas para a Proposta Técnica do Projeto.
- C. Elaboração da Proposta Técnica multidisciplinar do projeto, onde são apresentados todas as descrições e desenhos necessários à concretização das ações e soluções, numa abordagem de projeto de execução que assegura o grau de maturidade exigido para a realização da obra.
- D. Validação das propostas, resolução de constrangimentos técnicos e de licenciamento. Incorporação de medidas de acompanhamento técnico que validem a boa execução e a adequada implementação do Projeto incluindo o processo de participação pública.

Especificamente, para a reabilitação e valorização dos corredores ribeirinhos, teve-se como princípio a metodologia de intervenção em projetos de reabilitação de rios e ribeiras desenvolvida por Teiga (2003), Teiga et al., (2010) e Teiga (2011), com o esquema apresentado na Figura 3.

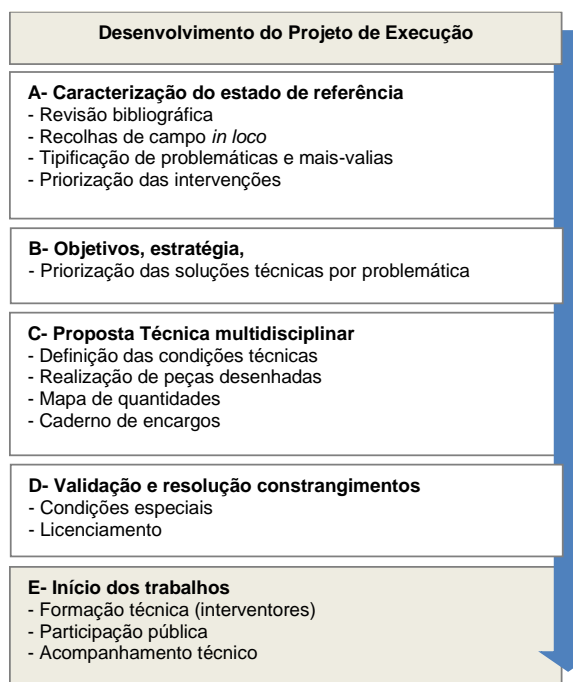


Figura 3 – Esquema geral da metodologia de desenvolvimento do projeto

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

1.3. Estrutura do Documento

A informação deste descritivo técnico encontra-se organizada em 7 capítulos, complementada pelas referências bibliográficas. No capítulo 2, são apresentados o enquadramento geral e as características gerais da área de intervenção, nomeadamente, da situação existente com a identificação dos principais problemas identificados ao nível da vegetação ribeirinha, ao nível hidráulico e a nível social, sendo determinada a classificação do índice de reabilitação de rios (IRR) (Teiga, 2011).

O capítulo 3 apresenta a proposta de intervenção, destacando-se o conjunto de trabalhos a realizar, de forma a dar resposta aos problemas existentes, identificados na fase de caracterização, seguindo-se a identificação das medidas de mitigação de impactes, o cronograma geral de intervenção e os respetivos indicadores de resultado e realização.

No capítulo 4, são apresentados os pressupostos para a assistência técnica especial e a participação pública e, no capítulo 5, as diretrizes para a monitorização e manutenção do sistema fluvial, a assegurar pelo Dono de Obra, para a sua gestão ativa a médio-longo prazo.

Por fim, nos capítulos 6 e 7, tecem-se as considerações finais e a bibliografia deste documento de trabalho.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

2.1. Enquadramento geográfico e administrativo

A área da intervenção proposta, pertencente à bacia da massa de água superficial PT02CAV0095 da região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2), localiza-se no concelho de Braga, ao longo de aproximadamente 470 m de extensão da margem esquerda do rio Cávado, na freguesia de Padim da Graça (Figura 5).



Figura 5 – Enquadramento territorial da área de intervenção (Créditos: Informação geográfica cedida pela DGT)

De acordo com o Censos 2021, o concelho de Braga possui 201 583 habitantes, dos quais 1416 pessoas residem na freguesia de Padim da Graça, distribuídas por 3,39 km², o que corresponde a uma densidade populacional média global aproximada de 417 hab/km², evidenciando uma significativa potencial carga de utilização deste corredor ribeirinho. Embora todo o troço a intervir se encontre numa zona de transição entre a paisagem urbana e rústica, este já se encontra bastante artificializado dada a presença do parque industrial de Padim da Graça e de equipamentos de utilização coletiva (parques de merendas e Piscina de Padim da Graça), que ocupam hoje o Domínio Hídrico e que levaram à descaracterização do sistema fluvial e respetiva área envolvente.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

O troço de intervenção do rio Cávado, objeto desta operação, insere-se na Área de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI) de Braga (PTRH2Cavado02), de origem fluvial, classificada como tal desde o 2.º ciclo de planeamento do PGRI-RH2, na sequência da magnitude de diversas inundações que, nas primeiras décadas do século XXI, afetaram gravemente a população e as atividades económicas.

2.2. Enquadramento ao nível da bacia

O rio Cávado é um curso de água da tipologia de Rios do Norte de Média-Grande Dimensão (Figura), que nasce na serra do Larouco (no concelho de Montalegre), desenvolvendo-se ao longo dos concelhos de Terras de Bouro, Vieira do Minho, Amares, Póvoa de Lanhoso, Vila Verde, Braga, Barcelos, até desaguar na cidade de Esposende. O troço em questão localiza-se no setor intermédio da sua bacia, a montante da barragem de Penide, integrando a respetiva albufeira (<https://cnpgb.apambiente.pt/content/penide>).



Figura 6 – Tipologia de Rios de Portugal Continental (Fontes: Alves et al., 2006; INAG, 2006)

Correspondendo à massa de água superficial do Rio Cávado, com o código PT02CAV0095, o presente troço deste rio apresenta atualmente um estado ecológico «Mau» e um estado químico «Bom», de acordo com o 3.º ciclo de planeamento do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (PGRH2), devido a eventos de poluição pontual e difusa resultantes das águas residuais urbanas e das atividades agrícola e pecuária. Acresce ainda a pressão biológica pela presença de espécies invasoras e a pressão hidromorfológica através da ocupação das margens do rio por campos agrícolas e por infraestruturas de produção elétrica, que levaram à regularização do canal, fragmentaram a galeria ripícola e promoveram a erosão dos taludes marginais e assoreamento do leito. No seu «Estado Global», a massa de água classifica-se como «Inferior a Bom».

2.2.1. Caracterização hidráulica

Para a validação do funcionamento hidráulico do troço da linha de água a intervir no **Rio Cávado**, foram utilizados os caudais apresentados na respetiva ficha de ARPSI do Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da RH2 - Cávado, Ave e Leça (APA, 2023b), aplicando a equação de *Manning-Strickler*, de modo a estimar a secção de vazão necessária para a drenagem dos caudais de ponta de cheia na secção em estudo **Padim da Graça**.

Os valores dos caudais de ponta de cheia são apresentados no Quadro 1

Quadro 1 – Caudais de ponta de cheia (m³/s) estimados para diferentes períodos de retorno

CURSO DE ÁGUA	PERÍODOS DE RETORNO (ANOS)		
	20	100	1000
Rio Cávado (Padim da Graça)	2250	2600	3400

Para o troço em estudo, com recurso ao levantamento de secções transversais e tendo por base a equação de *Manning-Strickler*, foi estimada a capacidade de funcionamento máximo da secção das principais linhas de água em estudo sem transbordar, considerando-se para coeficientes de rugosidade valores de 0,021 m^{-1/3}s⁻¹ para o leito, de 0,030 m^{-1/3}s⁻¹, para margens com muros em pedra seca, 0,012 m^{-1/3}s⁻¹ para margens com muros de betão e de 0,025 m^{-1/3}s, nos restantes casos das margens.

Foram ainda estimadas as velocidades de escoamento e as alturas de água para o período de retorno de 100 anos, por forma a permitir uma interpretação sucinta e expedita do funcionamento hidráulico, para a situação existente e proposta.

$$Q = \frac{1}{n} \times A^{5/3} \times Ph^{-2/3} \times i^{1/2}$$

Sendo:

Q – Caudal de água em m³/s;

N – Parâmetro que define a rugosidade do terreno;

A – Área da secção transversal do escoamento em m²;

Ph – Perímetro molhado em m;

i – Inclinação da linha de água;

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

Os resultados obtidos, de caráter indicativo são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Capacidade útil estimada para a secção transversal existente, em função de diferentes alturas de água

RIO CÁVADO (PADIM DA GRAÇA)				
Altura de água (m)	Cota (m)	Q (m³/s)	V (m/s)	τ (N/m²)
1,00	17,0	130	1,25	10
2,00	18,0	420	2,00	20
3,00	19,0	832	2,50	30
3,30	19,3	965	2,75	30
3,60	19,6	1109	2,75	30
3,70	19,7	1103	2,75	30
4,00	20,0	1280	2,75	30
5,00	21,0	1906	3,00	40
6,00	22,0	2660	3,50	50
7,00	23,0	3533	3,75	50

Da análise realizada aos resultados obtidos bem como observação das condições reais da morfologia do rio Cávado, é possível afirmar que: i) ambas as margens para caudais superiores a 1100 m³/s; ii) o caudal com período de retorno de 100 anos é atingido à cota 22 m; e iii) o caudal com período de retorno de 1000 anos é atingido à cota 23 m.

2.2.2. Caracterização ecológica

De acordo com a tipologia biogeográfica de Rivas-Martínez *et al.* (2017), a área de intervenção enquadra-se na Região Eurossiberiana, Sub-região Atlântica Centro-Europeia, Província Atlântica Europeia, Subprovíncia Cantábrica Atlântica e Setor Galaico-Português Setentrional, incluindo-se no Distrito Bracarense, dominado por rochas ácidas (granitos e xistos). Em termos bioclimáticos, distribui-se pelo andar mesomediterrânico inferior de ombrótipo húmido.

Neste território do Nordeste de Portugal continental, os bosques climatófilos são dominados pelo carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) que neste contexto biogeográfico, enquadram-se na associação *Viburno tini-Quercus roboris* S. (Capelo *et al.*, 2021).

A área de envolvimento deste troço do rio Cávado corresponde a uma zona aluvionar de solos férteis, potencialmente seriam adequados para o desenvolvimento de florestas de carvalho eutróficas do *Hyperico androsaemi-Quercetum roboris* com coberto arbóreo potencial marcado pela abundância de freixo (*Fraxinus angustifolia subsp. angustifolia*), de aveleira (*Corylus avellana*) e do padreiro (*Acer pseudoplatanus*).

Contudo, os usos antrópicos associados às áreas marginais deste troço fluvial do rio refletem uma paisagem bastante modificada com tecido predominantemente industrial, destacando-se na zona jusante da área de intervenção uma área significativa do Parque de Merendas de Padim da Graça, núcleo verde que acompanha a frente ribeirinha do rio Cávado, embora com uma seleção de espécies arbóreas maioritariamente exóticas com destaque para o carvalho-americano (*Quercus rubra*).

O bosque edafo-higrófilo potencial deste troço do rio Cávado enquadra-se nos **amiais ripícolas** (*Senecioni bayonnensis*-*Alnetum glutinosae*), com coberto arbóreo dominado por amieiro (*Alnus lusitanica*) e acompanhado pelo freixo (*Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*), borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*) e loureiro (*Laurus nobilis*).

Contudo, a presença residual do elenco florístico edafo-higrófilo estratificado e de reduzida diversificação reflete a galeria ribeirinha deste traçado do curso de água, verificando-se a incidência esparsa do arvoredor ripícola com distribuição restrita a nível transversal limitada pela edificação marginal e presença de muro de suporte, bem como pela presença de várias intrusões nucleares de focos de invasoras com destaque para ocorrência dominante de ailantos (*Ailanthus altissima*).

No Quadro 3, apresenta-se uma síntese dos principais habitats naturais e seminaturais (ou subtipos) da Rede Natura 2000, potencialmente existentes neste corredor ribeirinho. Para mais detalhes sobre estes habitats e respetivas espécies, propõe-se a consulta das suas fichas, disponibilizadas no sítio eletrónico do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), em <https://www.icnf.pt/conservacao/redenatura2000/habitatsanexoidadiretivahabitats>.

Quadro 3 - Lista de Habitats da RN2000, assinalando-se a azul a zona potencial de ocorrência

CÓDIGO	DESIGNAÇÃO	ZONA RIPÁRIA	ORLA
6430	Comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino		
	Subtipo pt2 - Vegetação megafórbica higrófila perene de solos permanentemente húmidos		
91B0	Freixiais termófilos de <i>Fraxinus angustifolia</i>		
91E0*	Florestas aluviais de <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)		
	Subtipo pt1 - Amiais ripícolas		
9230	Carvalhais galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i>		
	Subtipo pt1 - Carvalhais de <i>Q. robur</i>		

A prospeção de campo permitiu o reconhecimento global da flora mesófila, meso-higrófila e higrófila presente na zona ripária e orlas de conexão com a área de intervenção, o que permite aferir da diversidade florística e do potencial de conservação, informação que deverá ser considerada no âmbito dos trabalhos de empreitada, visando a proteção integral, e sempre que possível, destas espécies florísticas e outras que possam ocorrer na área de intervenção, assinalando-se no Quadro 4 (lista de flora sistematizada por espectro fisionómico e designação científica) inúmeras espécies vegetais diagnosticantes dos HRN2000, associados às orlas e zonas ripárias.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

Quadro 4 - Lista de espécies de flora mesófila, meso-higrófila e higrófila com ocorrência confirmada (assinalada a verde) na área de intervenção e orlas marginais

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	ZONA RIPÁRIA	ORLA
Espécies arbóreas de porte alto			
Bôrdó	<i>Acer pseudoplatanus</i>		
Amieiro	<i>Alnus lusitanica</i>		
Freixo	<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>angustifolia</i>		
Carvalho-alvarinho	<i>Quercus robur</i>		
Borrazeira-preta	<i>Salix atrocinerea</i>		
Espécies arbustivas			
Sabugueiro	<i>Sambucus nigra</i>		
Subarbustos, herbáceas (perenes, bianuais e anuais)			
Funcho	<i>Foeniculum vulgare</i>		
Branca-ursina	<i>Heracleum sphondylium</i>		
Salgueirinha	<i>Lythrum salicaria</i>		
Tanchagem-maior	<i>Plantago major</i>		
Azedas-bravas	<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>		
Trevo-branco	<i>Trifolium repens</i>		
Urtiga	<i>Urtica dioica</i>		
Fetos			
Feto-ordinário	<i>Pteridium aquilinum</i>		
Trepadoras			
Hedra	<i>Hedera hibernica</i>		
Lúpulo	<i>Humulus lupulus</i>		

O registo da flora nativa mesófila, meso-higrófila, higrófila indicada no Quadro 4, visa a transmissão de conhecimento ao Empreiteiro e a todos os intervenientes inerentes ao processo de implementação operativa do projeto, de forma que se possa priorizar com a máxima eficácia a conservação e a integridades desses recursos biológicos, principalmente do espectro florístico de porte herbáceo e trepadoras, que muitas vezes são desconhecidas e pouco valorizadas ao nível da conservação, bem como a presenças de exemplares arbóreos e arbustivos, em regeneração que constituem um eixo fundamental na capacidade de resiliência dos ecossistemas naturais.

Desta forma, as medidas de salvaguarda e de requisitos a observar deverão ser comunicadas ao Empreiteiro e cumpridas na íntegra, recomendando-se o acompanhamento do processo por um técnico especializado (ecólogo, biólogo ou eng.º florestal) e com conhecimentos abrangentes sobre a flora e fauna da região.

2.3. Principais condicionantes

Tendo em consideração o atual sistema de gestão territorial, existe um conjunto de condicionantes – juridicamente designadas por Servidões administrativas e Restrições de Utilidade Pública (SRUP) e devidamente identificadas na Planta de Condicionantes do Plano Diretor Municipal (PDM) de Braga (Aviso n.º 11741/2015, de 14 de outubro (com a sua última redação dada pelo Aviso n.º 14628/2021, de 4 de agosto) – cuja área de incidência coincide com a área territorial do presente programa.

O troço a intervencionar coincide com o **Domínio Hídrico Fluvial** (servidão administrativa de uso público) e as **Zonas Inundáveis ou Ameaçadas pelas Cheias** (restrições de utilidade pública), devendo a sua gestão reger-se pelo disposto na Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos (LTRH) (Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, com a sua última redação dada pela Lei Orgânica n.º 2/2023, de 18 de agosto), independentemente do seu enquadramento em solo rústico ou urbano (Figura 6).

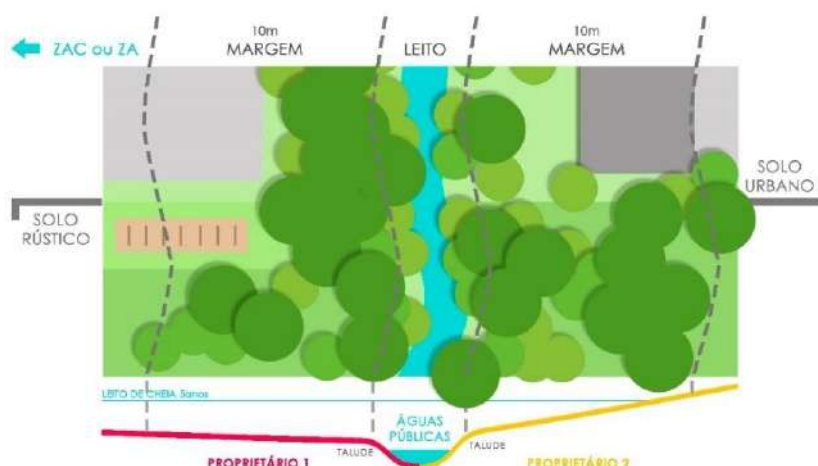


Figura 6 – Esquema conceptual do Domínio Hídrico Fluvial

De acordo com a Planta de Condicionantes do PDM, a intervenção abrange ainda a **Reserva Ecológica Nacional** (REN), com o seu regime previsto no DL n.º 124/2019, de 28 de agosto, e a **Reserva Agrícola Nacional** (RAN), com o seu regime previsto no DL n.º 73/2009, de 31 de março e a sua última redação dada pelo DL n.º 36/2023, de 26 de maio.

No Quadro 5, são apresentadas estas e outras SRUP coincidentes com a área de intervenção.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

Quadro 5 – Servidões administrativas e restrições de utilidade pública coincidentes com a área de intervenção

DESIGNAÇÃO	ÁREA ABRANGIDA	ENQUADRAMENTO ESPECÍFICO
Recursos Hídricos		
Domínio Hídrico Fluvial	–	Cursos de água não navegáveis nem flutuáveis, com os respetivos leitos e margens de 30 m (Art. 5.º e 11.º da LTRH)
Zonas Inundáveis ou Ameaçadas pelas Cheias	–	Área contígua à margem de um curso de águas, por se encontrar ameaçada pelas cheias (Art. 23.º a 25.º da LTRH)
Albufeiras de Águas Públicas	–	Zona reservada (100 m) e terrestre de proteção (500 m) da albufeira de Penide (Albufeira Condicionada) Regime jurídico previsto no DL n.º 107/2009, de 15 de maio e a sua última redação dada pelo DL n.º 26/2010, de 30 de março
Recursos Ecológicos e Naturais		
Reserva Ecológica Nacional (REN)	11 885 m ²	Tipologias de área abrangidas: LCA – Leitos de cursos de água ZPA – Zona de proteção à albufeira AMI – Áreas de máxima infiltração ZAC – Zonas ameaçadas por cheias Regime jurídico previsto no DL n.º 124/2019, de 28 de agosto, com a sua última redação dada pelo DL n.º 123/2024, de 31 de dezembro (RJREN)
Recursos Agrícolas e Florestais		
Reserva Agrícola Nacional (RAN)	4779 m ²	Regime jurídico previsto no DL n.º 73/2009, de 31 de março, com a sua última redação dada pelo DL n.º 36/2023, de 26 de maio (RJRAN)

2.4. Diagnóstico da situação existente

A área de intervenção, na margem do rio Cávado, caracteriza-se por ser uma área de transição entre uma paisagem urbana e uma paisagem rústica maioritariamente agrícola, cujos espaços foram sendo artificializados para o desenvolvimento industrial (parque industrial de Padim da Graça) e a criação de oportunidades de recreio e lazer (parques de merendas e Piscina de Padim da Graça), ao longo das últimas décadas, evidenciando-se problemas quer ao nível de inundações recorrentes quer da qualidade da água.

Com efeito, a artificialização parcial da margem e respetiva zona envolvente, decorrente da criação do parque industrial, equipamentos de utilização coletiva e respetivos arruamentos, tornou este lugar mais vulnerável à perda de solo e danos resultantes dos eventos de cheias e inundações, principalmente em situações de aumento repentino do caudal do rio Cávado.

Entre os elementos expostos potencialmente afetados, referenciados na respetiva ficha de ARPSI, destacam-se o edifício sensível do Jardim de Infância do Prado e as fontes de poluição associadas às ETAR de Frossos e Ruães da entidade gestora Agere – Empresa de Águas e da GASNOR - Comércio de Gás e Electrodomésticos, Lda. Porém, existem outros elementos inseridos nesta ARPSI que são frequentemente afetados, dos quais se destacam, pela sua proximidade à área de intervenção, cerca de 15 habitações, 11 edifícios empresariais, o Jardim Infantil de Padim da Graça, a Associação Desportiva de Padim da Graça, um campo de jogos, a piscina de Padim da Graça e um parque de merendas.

O risco de cheias e inundações é um dos riscos naturais identificado no município de Braga, no âmbito do respetivo Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil (PMEPC), pelo que se encontra já prevista uma listagem de meios e recursos municipais, que garantem a disponibilidade de equipamentos, veículos e recursos para a implementação no terreno de ações ao nível da prevenção e resposta a situações de cheias e inundações e garantia da segurança de pessoas e bens. Em complemento ao PMEPC, são ainda realizadas ações de sensibilização à população com indicação das medidas preventivas e de autoproteção, a adotar face à ocorrência de cheias ou inundações.

Para minimização dos impactos destas inundações no Parque Industrial de Padim da Graça, em particular, alguns proprietários das respetivas parcelas já procederam à criação de barreiras de proteção, nomeadamente da Rua do Barco para montante. Porém, a zona imediatamente a jusante desta rua até ao Parque de Merendas de Padim da Graça continua exposta, impondo a necessidade de uma intervenção estrutural, devidamente compatibilizada com o funcionamento do sistema de águas pluviais, que garanta a proteção da margem e dos equipamentos localizados na sua proximidade.

As visitas de campo realizadas ao troço de intervenção no rio Cávado permitiram registar estas e outras pressões, vulnerabilidades e potencialidades observadas, através do recurso a levantamento fotográfico (Figura 7), notas de campo e reuniões técnicas. Foi possível, também, recolher informações sobre as inquietações, perceções e expectativas em relação à área de intervenção, por parte da população local através de contactos informais.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

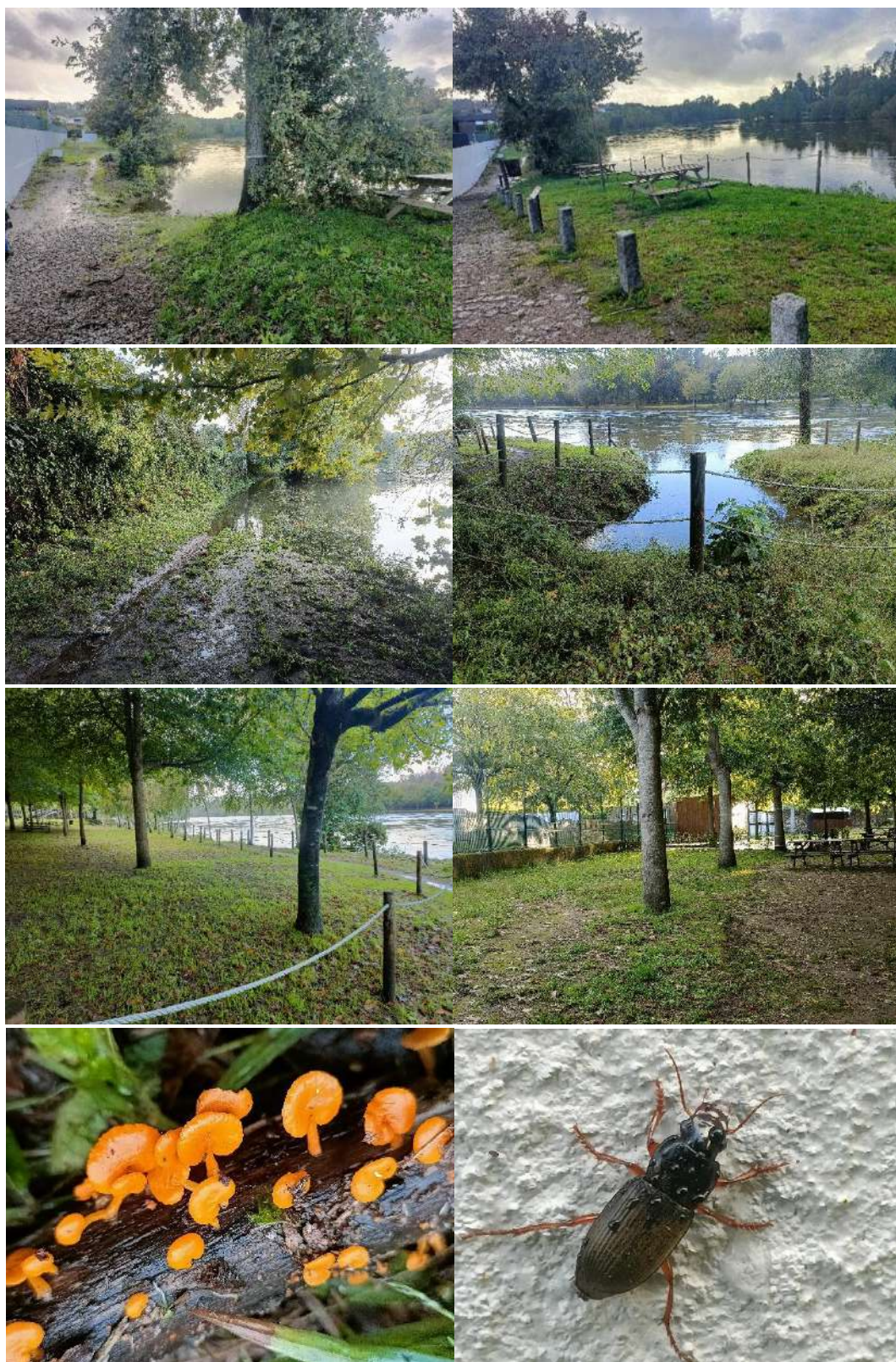


Figura 7 – Situação existente do rio Cávado (fotografias datadas do dia 07/10/2024)

Um dos principais problemas partilhados pelos técnicos e população local consiste no risco de danos decorrentes das cheias e inundações, a que se encontram expostas as edificações e estruturas localizadas neste corredor ribeirinho, principalmente em períodos de maior precipitação. Este facto decorre das alterações hidromorfológicas que o corredor foi sendo sujeito, ao longo das últimas décadas, e que levaram à degradação dos taludes marginais e estruturas existentes, colocando em risco pessoas e bens ao impacto dos picos de cheia, potencialmente agravados pelas alterações ambientais e sociais emergentes.

Por sua vez, na área de intervenção, o estado atual da vegetação ribeirinha, em termos estruturais e de fito-diversidade, reflete também a pressão exercida pela ocupação intensiva dos terrenos marginais. Tal facto, fez com que a galeria ribeirinha diminuísse consideravelmente, sendo a mesma inexistente em determinadas zonas, com impactos evidentes ao nível da erosão marginal e assoreamento do leito.

Por fim, ao nível da qualidade da água, apresenta atualmente um estado ecológico «Mau», de acordo com o 3.º ciclo de planeamento do PGRH2, devido essencialmente aos eventos de poluição pontual e difusa, decorrentes das águas residuais urbanas e das atividades agrícola e pecuária (e que elevam o risco de contaminação do solo em caso de inundação), e às pressões hidromorfológicas e biológicas (incluindo ao nível da presença de vegetação invasora) a que se encontra sujeita, em resultado da ocupação agrícola das margens e a regularização do seu canal pela presença de infraestruturas associada à produção de energia hidroelétrica.

No Quadro 6, são listadas as principais pressões que ocorrem no troço da linha de água em análise, de acordo com o seu nível de representatividade e tendo por base a avaliação *in loco* e decorrente de fontes documentais.

Quadro 6 - Quadro-resumo das principais pressões e respetivo índice de representatividade

PRINCIPAIS PRESSÕES	ÍNDICE DE REPRESENTATIVIDADE
Qualitativas	
Depósitos de resíduos domésticos e/ou agrícolas e entulho	+
Quantitativas	
Captação de águas para rega de campos e/ou culturas agrícolas	+
Captação de águas subterrâneas	+
Hidromorfológicas	
Regularização fluvial	+++
Ocupação marginal, com uso agrícola/urbano	+++
Erosão hídrica e marginal	++
Zonas em risco de assoreamento	++
Ocorrência de cheias, inundações deslizamentos ou galgamentos com danos pessoais e materiais	+++
Biológicas	
Ausência ou reduzida presença da vegetação ribeirinha arbórea, arbustiva e herbácea	+
Reduzida conectividade longitudinal, horizontal e transversal da galeria ribeirinha	++
Podas desajustadas da vegetação arbórea e arbustiva ribeirinha	+++
Presença de espécies vegetais invasoras e exóticas	++
Presença de vegetação espontânea obstrutiva do leito de cheia	+

Legenda: +++ Representatividade elevada; ++ Representatividade média; + Representatividade baixa

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

Os recursos potenciais e existentes, num determinado local, devem ser o ponto de partida para a criação de novas e significativas oportunidades de desenvolvimento na área de intervenção, contemplando os benefícios em termos de proteção dos recursos naturais, patrimoniais, culturais, económicos e sociais. No Quadro 7, sintetizam-se as mais-valias dos troços a intervencionar e áreas envolventes e que podem ser melhoradas, favorecendo diretamente a população local e visitantes.

Quadro 7 - Quadro-resumo das principais mais-valias e respetivo índice de representatividade

PRINCIPAIS MAIS-VALIAS	ÍNDICE DE REPRESENTATIVIDADE
Valores Naturais	
Presença de núcleos de habitats ripícolas em regeneração natural	+
Núcleos de <i>habitats</i> naturais, com espécies florísticas e faunísticas com interesse de conservação	+
Valores Paisagísticos	
Valores paisagísticos que promovem os recursos hídricos, ao nível ambiental e sociocultural	++
Condições locais para a criação ou integração em rotas e percursos pedestres com interesse interpretativo de proximidade com os cursos de água	+++
Valores Patrimoniais	
Valores do património cultural e natural associados aos recursos hídricos	+
Outros Valores	
Motivação e interesse público local pela recuperação e valorização da zona ribeirinha	+++
Interesse ao nível do turismo de natureza e rural, com ofertas complementares em termos gastronómicos, arquitetónicos e culturais	+++

Legenda: +++ Representatividade elevada; ++ Representatividade média; + Representatividade baixa

Associadas às principais pressões e mais-valias, foi aplicado o Índice de Reabilitação de Rios (IRR) (Teiga, 2011) para o curso de água em estudo (Quadro 8, na página seguinte). Trata-se de uma metodologia de avaliação geral do estado de um rio ou ribeira com recurso a caracterização de campo a partir da recolha e obtenção de dados de diferentes componentes de avaliação.

A caracterização do IRR permite determinar os principais problemas existentes, que necessitam de intervenção de reabilitação. Com esta metodologia é possível comparar troços de rios e hierarquizar atividades na preparação do processo ou projeto de reabilitação, face a um conjunto de objetivos específicos.

A avaliação realizada em campo recorre a uma ficha de caracterização e levantamento de dados qualitativos e quantitativos, agrupados em sete tipologias de informação: A – Dados Gerais; B – Qualidade da água; C – Hidrogeomorfologia; D – Corredor Ecológico; E – Alterações Antrópicas; F – Participação Pública; e G – Organização e Planeamento, com a atribuição de índices a cada grupo. Cada componente de avaliação tem associado um conjunto de subcomponentes.

Os índices de avaliação estão graduados de I a V, sendo I – Muito Bom; II – Bom; III – Duvidosa; IV – Má; e V – Muito Má. A classificação final do índice de cada componente de avaliação (A a G) corresponde à avaliação mais gravosa atribuída a cada subcomponente.

Quadro 8 - Classificação do IRR do rio Cávado, em 2024

COMPONENTES DE AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO (I - V)
A. Dados Gerais	II
B. Qualidade da água	II
B1. Físico-químicas e bacteriológicas	III
B2. Ecológicas	V
C. Hidrogeomorfologia	IV
C1. Regime Hidrológico	IV
C2. Características geomorfológicas	III
D. Corredor Ecológico	III
D1. Vegetação	III
D2. <i>Habitat</i>	III
D3. Fauna	III
E. Alterações Antrópicas	IV
E1. Poluição	V
E2. Construções	IV
E3. Exploração	IV
F. Participação Pública	IV
F1. Disponibilização de informação	III
F2. Envolvimento público	IV
F3. Ação	III
G. Organização e Planeamento	III
G1. Legislação	III
G2. Estratégia, planos de ordenamento e gestão	II
G3. Intervenções de melhoria	III
IRR	V

A informação recolhida é tratada, codificada, reorganizada e classificada para cada ponto amostrado (secção de caracterização) e troço (Teiga, 2011). Na Figura 8, é possível avaliar os dados analisados no troço em análise, através da representação em gráfico.

Destacam-se, como pontos de melhoria, os aspetos mais gravosos do IRR, nomeadamente, a qualidade da água, o regime hidrológico, o nível de construção e exploração do Domínio Hídrico para edificação e uso agrícola e o reduzido envolvimento da população na proteção do rio Cávado e seus recursos naturais.

Com a determinação do IRR, pretende-se auxiliar os decisores e técnicos, com uma ferramenta resiliente, cujo objetivo é encontrar soluções ajustadas aos rios e ribeiras analisados. Realizado o diagnóstico do estado atual de conservação das linhas de águas existente com a identificação das principais perturbações e principais causas, apresenta-se nos subcapítulos seguintes, a proposta de intervenção.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM
ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

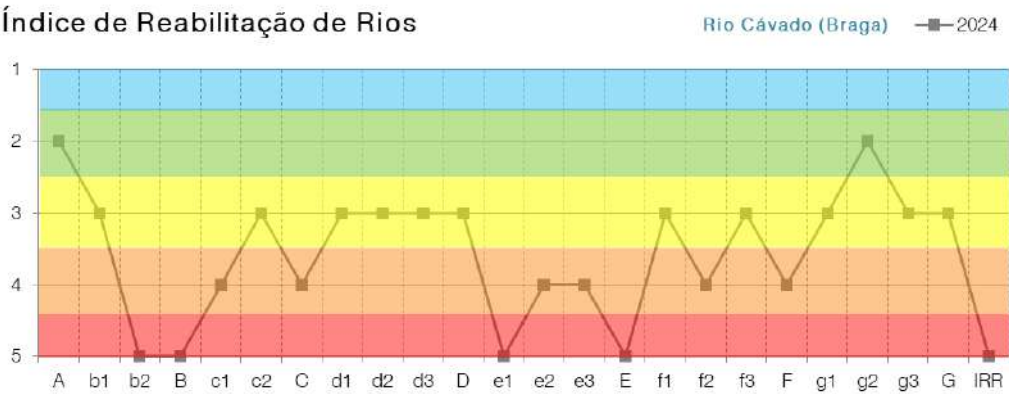


Figura 8 – Classificação do Índice de Reabilitação de Rios do rio Cávado, em 2024

3. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

3.1. Enquadramento geral

3.1.1. Tipologia de soluções

Efetuada o diagnóstico do estado atual de conservação do troço da margem esquerda do rio Cávado em análise (Figura 9), apresenta-se, neste capítulo, uma proposta de adaptação e reforço da capacidade de resiliência territorial das áreas envolventes, através da formalização de uma barreira de proteção por meio da **criação de uma mota naturalizada e estabilizada, com soluções técnicas de engenharia natural**, conforme ilustrado na Figura 10 (na página seguinte). Estas ações encontram-se previstas na **medida específica de proteção PTRH2PROT03 do PGRI-RH2** e conjugam-se num processo integrado de redução de impactos e reabilitação fluvial, complementado por medidas de comunicação e reforço do sistema de monitorização, previsão e alerta, para diminuição a vulnerabilidade ao risco de inundação de elementos situados na sua proximidade (parque industrial e áreas de lazer e desporto), compatibilizando devidamente a solução com as infraestruturas existentes (e futuras) e a respetiva área envolvente.

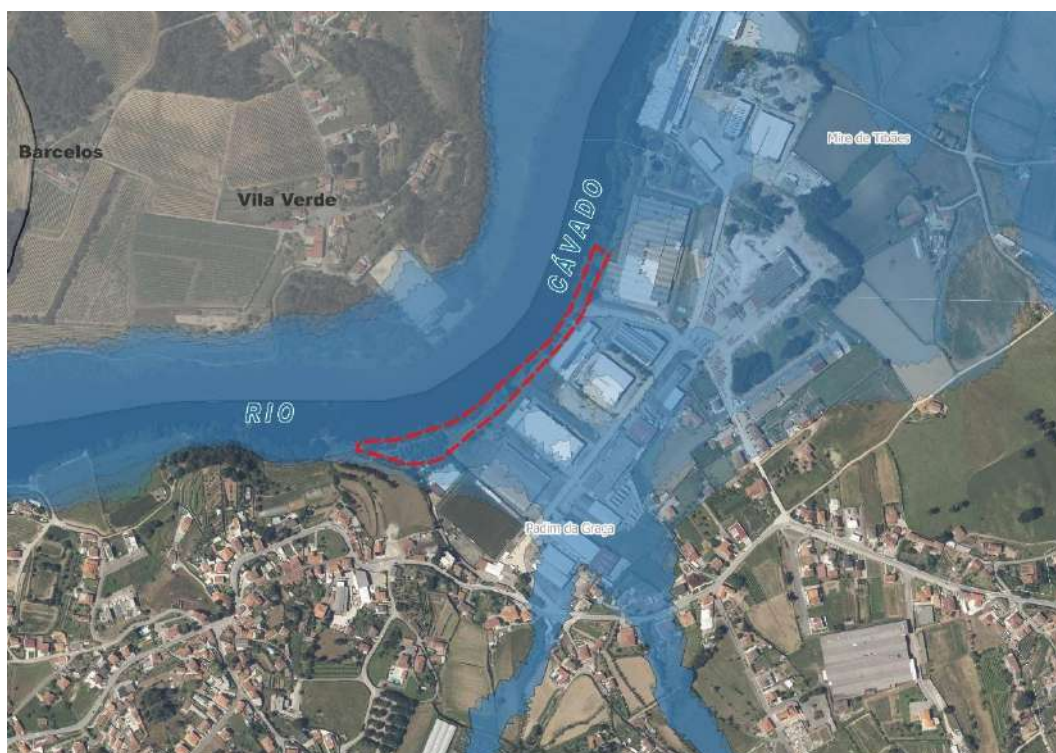


Figura 9 – Imagem aérea da área de intervenção (Créditos: Google Earth)

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

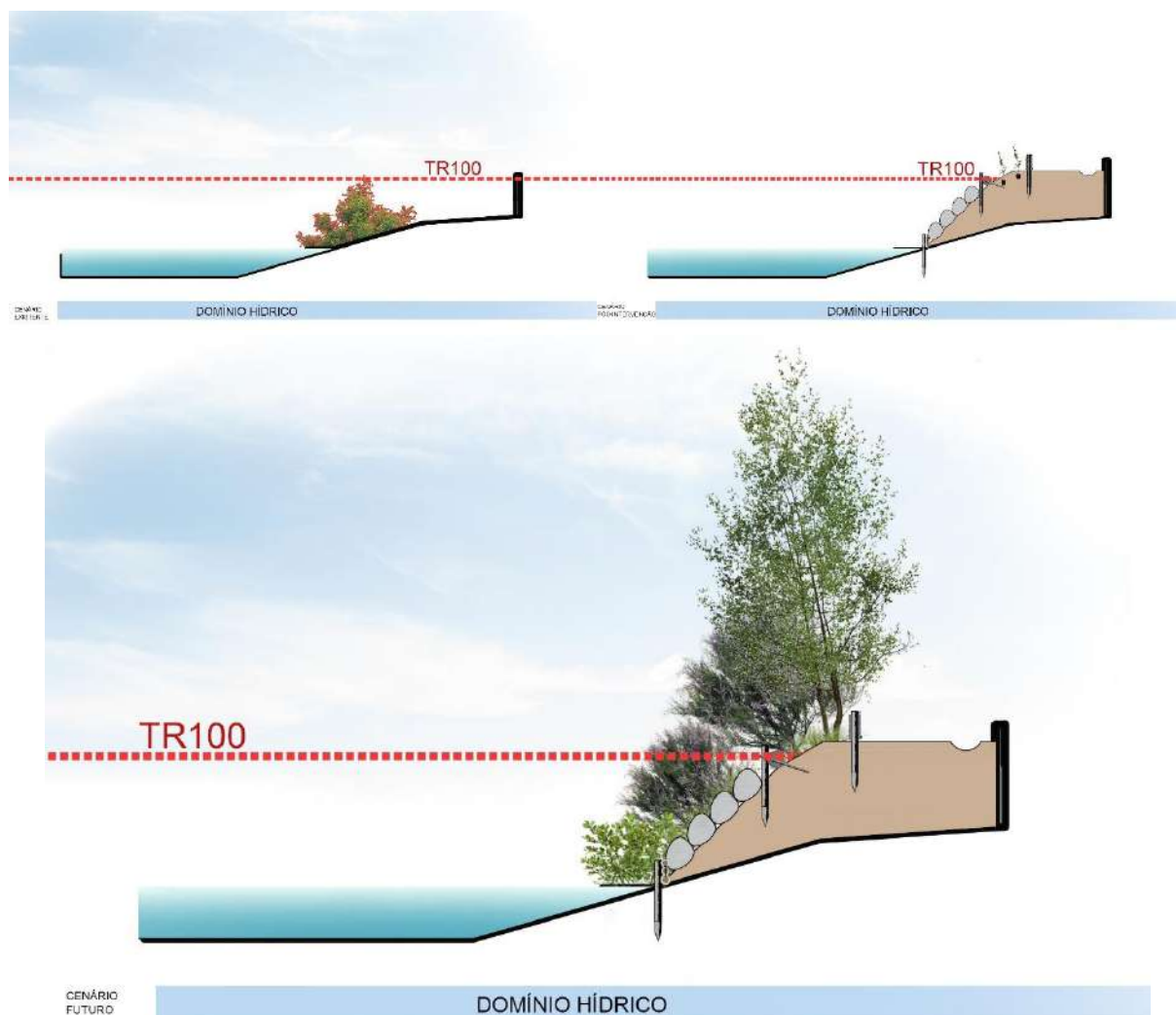


Figura 10 – Cenários existente, pós-intervenção e futuro da margem do rio Cávado, na área de intervenção

A intervenção estende-se ao longo de 470 m, totalizando cerca de 12 ha de área de intervenção, onde se evidenciam várias das pressões hidromorfológicas e biológicas, detetadas e apresentadas no Capítulo 2, e que contribuem para uma maior vulnerabilidade do território à erosão, assoreamento e força da água, e danos resultantes das inundações recorrentes em edifícios industriais, equipamentos de utilização coletiva, habitações e estruturas associadas a serviços de apoio (p.e. rede de águas, telecomunicações, acessibilidades, etc.), localizados na proximidade do corredor ribeirinho.

A proposta de intervenção assenta numa abordagem integrada e focada no desenvolvimento sustentável da rede hidrográfica, com o **objetivo principal** de proteger e aumentar a capacidade de resiliência territorial das áreas envolventes à margem esquerda do rio Cávado e diminuir a vulnerabilidade da população local aos impactos das cheias e da subida repentina do caudal, conectando-o à rede de equipamentos de lazer e desporto já existentes (parques de merendas e piscinas) e futuras (p.e., Ecovia do Cávado), neste lugar, e enquadrando-o devidamente na paisagem naturalizada local.

Para o efeito, prevê-se a **implementação de SbN, nomeadamente as que se encontram associadas às medidas de retenção natural de água no solo (NRWM)**, quer na criação da barreira de proteção naturalizada quer na proteção da margem, a montante e jusante, de forma a permitir: (i) proteger elementos existentes na proximidade do rio Cávado, (ii) estabilizar e minimizar o impacto da erosão nos taludes marginais, (iii) aumentar a retenção natural do solo e garantir a conectividade fluvial, (iv) recuperar os habitats naturais do corredor ribeirinho e (v) sensibilizar e melhorar a literacia da comunidade local sobre os riscos associados às inundações, a importância da conservação dos sistemas fluviais e as melhores boas práticas de gestão natural dos sistemas fluviais.

Entre as referidas NRWM, destacam-se, a título de exemplo, a execução de **soluções TEN** (para uma estabilização do leito e margens, baseada em critérios de salvaguarda, promoção e valorização da biodiversidade), a **recuperação da galeria ribeirinha** (com os trabalhos de corte e contenção de espécies de vegetação exótica e/ou invasora, seguidos da instalação de espécies de vegetação autóctone ribeirinha) e a implementação de **sistemas de drenagem sustentáveis** das águas superficiais.

Tais soluções permitem acelerar a regeneração natural do ecossistema ribeirinho, promovendo a médio prazo a existência de populações viáveis de espécies vegetais e animais características do meio ribeirinho, enquanto reconstituem e protegem os taludes e margens contra a erosão fluvial e promovem a retenção natural de água no solo, imprimindo ao território uma maior capacidade de resiliência hidrológica/hidráulica e ecológica, maior segurança de pessoas e bens neste lugar e uma melhor capacidade adaptativa deste território às alterações climáticas

Além disso, ao utilizar **soluções permeáveis, materiais inertes da região e espécies florísticas autóctones**, adaptadas ao contexto da região, este espaço reforça-se a qualidade funcional da paisagem envolvente e cria um ambiente mais saudável, ao nível da qualidade da água e ar, o que contribui simultaneamente para a literacia ambiental da população em geral, a par da disponibilidade de informação sobre os riscos associados às inundações, o uso das SbN em prol da sua resiliência hidráulica e os valores naturais e culturais associados a este curso de água.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

A área de intervenção no âmbito da presente empreitada tem por base a projeção vertical da implantação dos trabalhos em Domínio Hídrico Fluvial (Figura 11), sendo a execução em toda a área definida, incluindo planos inclinados (taludes).

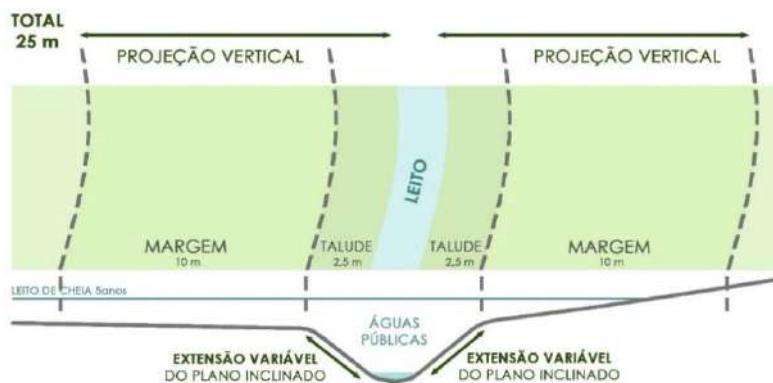


Figura 11 – Esquema conceptual de intervenção no domínio hídrico

A definição dos locais e o modo de implementação das soluções técnicas previstas foi executada com base na cartografia disponível e levantamentos de campo realizados. Salvaguarda-se a necessidade de realizar eventuais ajustes, em fase de empreitada, em resultado das características encontradas no terreno, após a execução dos trabalhos de limpeza e desobstrução do leito e margens. Perante essas diferenças, as equipas de fiscalização e assistência técnica especial, responsáveis deverão ser envolvidas no processo de decisão.

3.1.2. Enquadramento nas condicionantes

Tendo em conta a natureza e finalidade das soluções propostas, devidamente descritas e detalhadas na Memória Descritiva e Justificativa do presente projeto de execução, é nosso entender que as mesmas não só concretizam os objetivos da DQA e legislação nacional correspondente, incluindo ao nível do Domínio Hídrico Fluvial e Zonas Inundáveis, como: (i) contribuem diretamente para a prossecução dos objetivos de proteção ecológica, ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais da RAN e REN (não colocando em causa as funções das respetivas categorias), associados à gestão do domínio hídrico; e (ii) respeitam e preveem a aplicação dos condicionamentos e regras técnicas estabelecidas para a gestão dos demais recursos e infraestruturas existentes.

Domínio Hídrico Fluvial (e Zonas Inundáveis)

À luz da Portaria n.º 255/2023, de 7 de agosto, todas estas soluções enquadram-se nas **obras de gestão ambiental e sustentabilidade (Secção XIX, Art. 203.º) de categoria I**, na medida em que decorrem diretamente da Lei da Água e DQA, no que se refere à conservação e reabilitação da rede hidrográfica (Artigo 33.º), à escala local, e são de natureza simples, conceção fácil e elevado grau de repetição.

Assim, considerando as especificidades do curso de água em análise e os objetivos de gestão ambiental e sustentabilidade que se pretendem fazer cumprir, apresenta-se, no Quadro 9, o descritivo de cada uma das medidas e ações a aplicar e respetivo enquadramento no Artigo 33.º, n.º 1 da Lei da Água.

Quadro 9 – Principais medidas e ações da proposta de intervenção

PRINCIPAIS MEDIDAS E AÇÕES	ENQUADRAMENTO NO ART. 33.º, N.º 1 DA LEI DA ÁGUA
Corte, limpeza e conservação da vegetação	
Corte seletivo e poda de formação de vegetação autóctone, reutilizando o material resultante na instalação de pilhas de compostagem	Alínea a)
Contenção de espécies exóticas e/ou invasoras	Alínea a)
Limpeza e remoção de resíduos, sedimentos e material lenhoso	Alínea a)
Consolidação e renaturalização da margem	
Estabilização da margem através do seu reperfillamento e instalação de soluções técnicas de engenharia natural	Alínea b) Alínea c) Alínea d) Alínea e)
Recuperação da galeria ripícola através da plantação e estacaria de vegetação autóctone	Alínea b) Alínea c) Alínea e)
Retenção natural das águas superficiais	
Implementação de sistemas de drenagem sustentáveis das águas superficiais	Alínea e)
Sensibilização e preparação do público	
Instalação de equipamentos socioculturais informativos	Alínea e)
Preparação do território para garantia da sustentabilidade da operação	
Instalação de estações meteorológicas e duas estações hidrométricas com teletransmissão e videovigilância	Alínea f)

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

Reserva Ecológica Nacional

Considerando que o projeto se encontra sujeito ao RJREN, uma vez que compreende a realização de ações em áreas desta restrição de utilidade pública com enquadramento no Anexo II do RJREN, são apresentadas no Quadro 10, propostas de enquadramento e condições procedimentais de aprovação, no âmbito da REN, de acordo com a natureza e finalidade dos trabalhos.

Quadro 10 - Previsão do enquadramento das soluções no regime da REN

TIPO DE SOLUÇÕES	CONDIÇÕES PROCEDIMENTAIS, NO ÂMBITO DA REN (Art. 20.º do RJREN)			
	Cursos de água e respetivos leitos e margens (LCA) ¹	Albufeiras que contribuem para a conectividade e coerência ecológica da REN, bem como os respetivos leitos margens e faixas de proteção (ZPA) ¹	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos (AMI) ¹	Zonas ameaçadas pelas cheias (ZAC) ²
Corte seletivo e poda de formação, limpeza e conservação de vegetação, sementeiras, estacaria viva e plantações e árvores e arbustos autóctones	Ações não interditas previstas no Art. 20.º, n.º 1, alínea e) do RJREN: “(...) ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo, das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica.”			
Retenção natural das águas superficiais, através de sistemas de drenagem sustentável	Alínea r) “Desassoreamento, estabilização de taludes e de áreas com risco de erosão, nomeadamente muros de suporte e obras de correção torrencial (incluindo as ações de proteção e gestão do domínio hídrico)”, do Item II (Infraestruturas), do Anexo II do RJREN Isentos de procedimento de comunicação prévia, nos termos previstos no Art. 20.º, n.º 3, alínea b), subalínea i) do RJREN			
Proteção e consolidação das margens, através do reperfilamento da margem e implementação de soluções técnicas de engenharia natural	Alínea r) “Desassoreamento, estabilização de taludes e de áreas com risco de erosão, nomeadamente muros de suporte e obras de correção torrencial (incluindo as ações de proteção e gestão do domínio hídrico)”, do Item II (Infraestruturas), do Anexo II do RJREN Isentos de procedimento de comunicação prévia, nos termos previstos no Art. 20.º, n.º 3, alínea b), subalínea i) do RJREN			

Notas: 1 – Categorias de áreas integradas em REN, relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre (Art. 4.º, n.º 3 do RJREN); 2 - Categorias de áreas integradas em REN, de prevenção de riscos naturais (Art. 4.º, n.º 34 do RJREN)

Reserva Agrícola Nacional

A RAN define-se como o conjunto de terras que, em virtude das suas características, em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos, apresentam maior aptidão para a atividade agrícola; consubstanciado numa restrição de utilidade pública, pelo estabelecimento de um conjunto de condicionamentos à utilização não agrícola do solo, e que desempenha um papel fundamental na preservação do recurso solo e a sua afetação à agricultura.

Face aos objetivos específicos do projeto e a natureza das soluções previstas, todos os trabalhos assumem o disposto no referido regime, contribuindo para a prossecução dos objetivos da RAN, descritos no Art. 4.º do DL n.º 73/2009, de 31 de março (com a sua redação dada pelo DL n.º 36/2023, de 26/05).

Albufeiras de Águas Públicas

De um modo geral, nas albufeiras de águas públicas, podem desenvolver-se usos comuns e privativos dos recursos hídricos públicos, nos termos da Lei da Água e do Regime Jurídico de Utilização dos Recursos Hídricos (RJURH, com o seu regime previsto no DL n.º 226-A/2007, de 31 de maio, e a sua última redação dada pelo DL n.º 97/2018, de 27 de novembro), desde que devidamente aplicado o regime de proteção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas (DL n.º 107/2009, de 15 de maio e a sua última redação dada pelo DL n.º 26/2010, de 30 de março).

Na definição da proposta de intervenção, teve-se em consideração as ações ou atividades interditas nas respetivas faixas de proteção da albufeira (Artigo 13.º para a zona reservada e Art. 12.º para a zona terrestre de proteção).

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

3.2. Trabalhos preparatórios

A fase preparatória de uma empreitada de reabilitação fluvial é essencial para garantir o sucesso da obra. A instalação de um estaleiro adequado, a elaboração de relatórios técnicos detalhados e a utilização de um cadastro predial atualizado são elementos cruciais para o cumprimento dos objetivos do projeto.

Estaleiro

A presente empreitada de reabilitação fluvial, conforme previsto no contrato e de acordo com as normas e legislação em vigor, exigirá a instalação e posterior desmontagem de um estaleiro completo. O estaleiro deve garantir a segurança de todos os intervenientes, a organização dos materiais e equipamentos, e a proteção do ambiente. A sua localização, dimensão e infraestruturas devem ser definidas em projeto, sujeito a aprovação da entidade competente. O projeto de estaleiro deve contemplar a instalação de vedações, áreas de apoio, acessos e sistemas de gestão de resíduos, entre outros.

Durante a fase de construção e desmontagem, deverão ainda ser implementadas medidas cautelares para proteger a paisagem e os ecossistemas locais. Estas medidas incluem a gestão adequada dos resíduos, a proteção da vegetação nativa e a recuperação das áreas degradadas.

Relatório de Execução

Ao longo da execução da obra, o empreiteiro deverá elaborar registos de execução, com o objetivo de documentar todas as etapas da intervenção. Antes da receção provisória da obra, deverá ser entregue mensalmente relatórios de execução intercalares, contendo um registo pormenorizado dos trabalhos executados, incluindo fotografias.

Entre a receção provisória e a receção final da empreitada, deverá ser entregue um relatório final com toda a informação relevante sobre a obra (tipo telas finais), incluindo as fichas técnicas de execução, um conjunto de fotografias que ilustrem a situação antes e após a intervenção e um desenho assistido por computador, com todos os trabalhos executados devidamente georreferenciados.

Cadastro Predial

O cadastro predial é um documento fundamental para a execução da obra, fornecendo informações sobre a localização e limites dos terrenos. O empreiteiro deverá ter acesso a este documento, que será fornecido pelo Dono de Obra. Caso o cadastro não esteja disponível, o empreiteiro deverá colaborar na recolha da informação necessária para a sua elaboração.

Editais

Antes do início da obra, deverá ser emitido um edital que formalize o início dos trabalhos e comunique os intervenientes sobre as principais características da empreitada. Este documento contém todas as informações relevantes sobre a empreitada, incluindo o projeto, o caderno de encargos e as condições de participação.

3.3. Corte, limpeza e conservação da vegetação

A proposta de intervenção de valorização e adaptação do corredor ribeirinho é fundamental para melhorar as funções associadas ao sistema fluvial e na adaptação do território às alterações climáticas. A vegetação ripícola cumpre funções da maior importância na determinação e garantia da funcionalidade da linha de água, enquanto corredor ecológico, seja ela hidrológica, hidráulica ou biológica, influenciando determinadamente o bom estado ecológico e a estabilidade da mesma.

Torna-se, por isso, premente assegurar uma adequada gestão dessa vegetação, de modo a garantir que ela cumpra adequadamente essas diferentes funções, no contexto de conservação e valorização das linhas de água.

A valorização das funções hidráulicas da área adjacente à intervenção será obtida com a implementação das seguintes medidas:

- Corte seletivo e poda de formação (árvores e arbustos), quando necessário;
- Corte seletivo de silvados, quando necessário;
- Contenção de espécies exóticas com potencial invasor;
- Desobstrução do leito através da remoção seletiva de material vegetal lenhoso, de forma garantir a livre circulação das águas e/ou minimizar potenciais riscos diretos para a estabilidade e integridade de estruturas existentes na proximidade (pontes, pontões, passagens hidráulicas açudes, muros, edificações, etc.).

Todos os trabalhos propostos ao nível do corte, limpeza e conservação da vegetação deverão ser realizados, de forma a maximizar as funções hidráulicas e ecológicas do corredor ribeirinho e a garantir a perenidade como tal (Teiga, 2011), de acordo com os seguintes pressupostos:

- Assegurar e aumentar a estabilidade das margens, através da manutenção e favorecimento dum coberto vegetal ripícola adequado (sistema radicular fixador do solo e parte arbórea, garantindo uma boa cobertura das margens), diminuindo o risco de erosão e evitando, ao mesmo tempo, a abertura de "feridas" por descalçamento e queda de árvores demasiado grandes, desenquadradas ou isoladas;
- Não realizar técnicas de preparação de terreno, que envolvam mobilizações do solo e aumentem a erosão;
- Evitar formações de zonas de acumulação de detritos flutuantes e de excessiva turbulência por poderem originar ruturas da margem; e
- Manter e melhorar as funções ecológicas e estéticas da vegetação;
- Manter o estrato herbáceo nativa da zona ripária e orlas de conexão, incluindo espécies trepadoras nativas;
- Condicionar a passagem de maquinaria pesada em áreas de ocorrência de bolbosas e/ou rizomatosas nativas;
- Manter todo o coberto arbóreo e arbustivo nativo em regeneração natural da área de intervenção e orlas;
- Não realizar cortes raso de vegetação arbórea e arbustiva nativa, com principal incidência em espécies mesófila, meso-higrófilas e higrófilas presentes na zona ripária e orlas de conexão;
- Não suprimir pernadas de amieiros (*Alnus lusitanica*) com fisionomia multi-touça, salvo excessos de riscos de segurança ou obstrução evidente de erosão.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

Relativamente ao material resultante dos trabalhos de corte seletivo e poda de formação de árvores autóctones existentes na área de intervenção, em particular, propõe-se a respetiva reutilização em obra para instalação de soluções técnicas de engenharia natural e estruturas de abrigo à fauna nativa.

As ações associadas à medida de corte, limpeza e conservação da vegetação visam exclusivamente a preparação do terreno para a realização das demais medidas materiais, sendo que os respetivos trabalhos de continuidade deverão ser assegurados, após conclusão da operação, para garantir a manutenção dos resultados, a médio-longo prazo, ao nível da desobstrução do leito, minimização de potenciais danos a jusante decorrentes das cheias e recuperação da galeria ripícola.

3.3.1. Corte seletivo e poda de formação (árvores e arbustos)

A melhoria das condições hidrológicas e ecológicas do espaço fluvial requer, por isso, ações de podas e cortes seletivos direcionado para a vegetação arbórea/arbustiva, de um modo geral, devendo a sua execução ser antecedida de uma avaliação prévia e cuidada, principalmente no que se refere aos trabalhos a executar nas ramagens de salgueiros mais baixas e próximas do leito, de forma a estabelecer e manter o equilíbrio ecológico/dinâmica fluvial. Apresenta-se, na Figura 12, um exemplo de corte “limpo” que assegura um crescimento direcionado da vegetação.

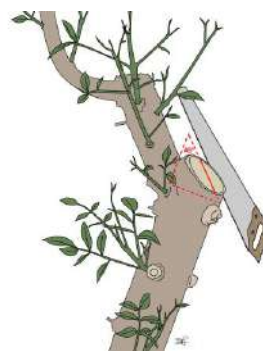


Figura 12 – Exemplo de corte “limpo” e poda de formação

As ilustrações seguintes correspondem a várias secções transversais “tipo” de como se pretende que evoluam os locais alvo da intervenção de corte seletivo e poda de formação (Figura 13).

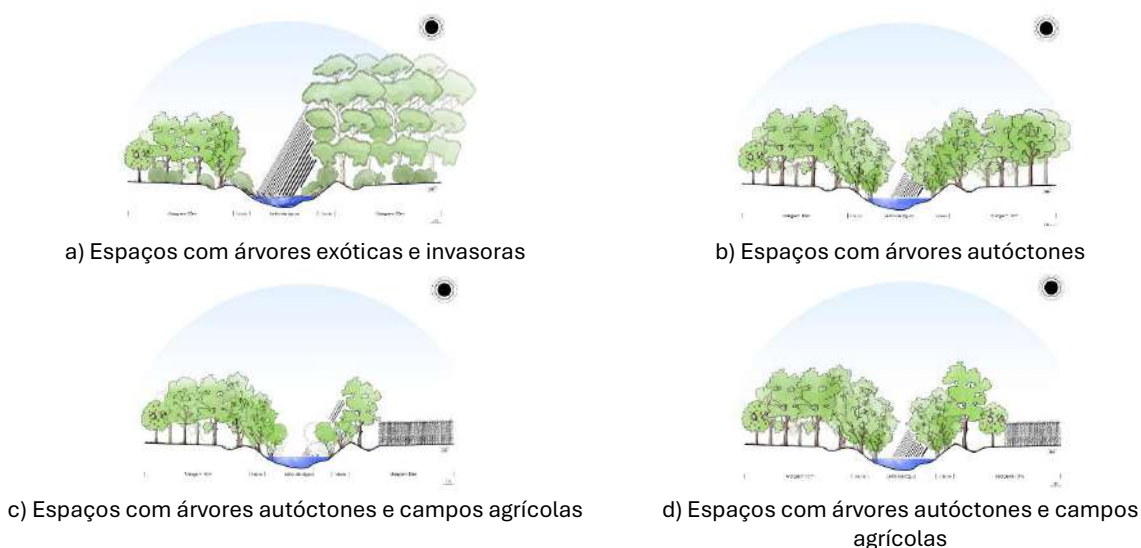


Figura 13 – Várias secções transversais “tipo” com exemplos de poda de formação

Corte seletivo de silvados (*Rubus spp.*)

A silva (*Rubus spp.*) é um subarbusto autóctone que pertence às comunidades ripícolas naturais, contudo, em condições de desequilíbrios do ecossistema, principalmente por ação humana esta espécie pode atingir densidade de cobertura elevada, que inviabiliza o desenvolvimento de outras formações ribeirinhas, expandindo-se rapidamente das orlas para o interior dos ecossistemas ribeirinhos, e contribui para a acumulação e fixação de detritos transportados durante as cheias.

Porém, em algumas zonas marginais, deverá ser realizada uma avaliação da importância de preservação de alguns núcleos de silvados, pois formam um tipo de vegetação fundamental para criar e assegurar a função ecológica em espaços naturais, enquanto elementos promotores de biodiversidade.

A contenção de silvados, em particular, realiza-se através do método mecânico, com recurso a uma roçadora manual ou destorcador, abrangendo toda a extensão da intervenção, salvaguardando núcleos para garantir a funcionalidade ecológica dos mesmos (Figura 14). No caso de existirem exemplares de vegetação natural no local, o corte será restrito ao uso de meios manuais (tesouras de poda, sachos e ancinhos), de modo que se possa respeitar a integridade física dos elementos vegetais da flora natural.

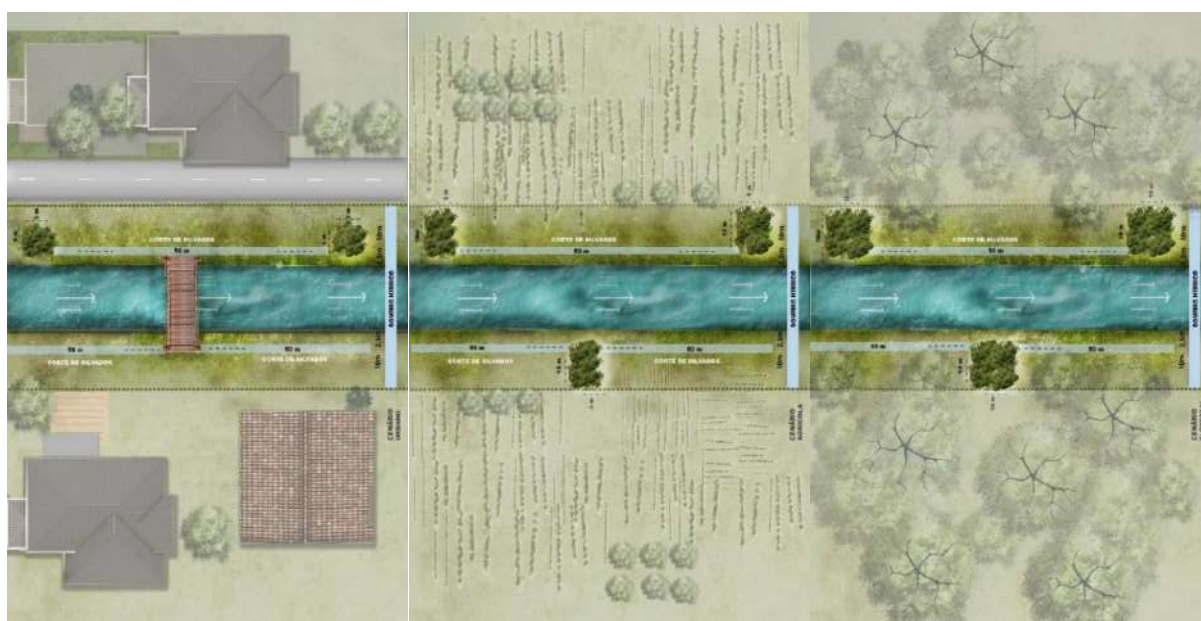


Figura 14 – Condições mínimas de salvaguarda de núcleos de silvados em espaços urbanos, agrícolas e florestais

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

3.3.2. Contenção de espécies exóticas e/ou invasoras

Quanto às intervenções de controlo da flora vascular exótica e/ou invasora, a sua aplicabilidade em sistemas ribeirinhos exige um planeamento prévio e a conciliação e ajuste de metodologias de controlo adequadas à cada espécie e de acordo com (i) as condições hidrogeomorfológicas do meio fluvial, (ii) a dimensão e proximidade dos núcleos de infestação ao leito principal, (iii) a priorização dos custos e (iv) a ocorrência de riscos ecológicos para os ecossistemas aquáticos e ribeirinhos, de modo a assegurar a maior eficácia possível, relativamente à minimização do grau de invasão dos táxones invasores presentes nesses meios.

As medidas a aplicar de contenção de espécies invasoras, tem como documento de referência as fichas de invasoras (<http://invasoras.pt/fichas/>), reformulando-se alguns aspetos, atendendo que a proposta de intervenção congrega, exclusivamente espaços situados em áreas marginais dos cursos de água (domínio hídrico).

De um modo geral, os trabalhos de controlo e contenção devem:

- Ser realizados de montante para jusante e numa margem de cada vez;
- Prever um controlo perimetral, ou seja, do exterior para o interior da margem;
- Ocorrer fora do período de nidificação das aves e durante o período seco (sem grandes eventos de precipitação);
- Recorrer, preferencialmente, a métodos manuais, evitando o uso de meios mecânicos pesados;
- Ser realizados por profissionais com certificado de aplicador APF (Aplicação de Produtos Fitofármacos), reconhecido pela Direção Regional de Agricultura e Pescas, se as ações envolverem o manuseamento de produtos fitofarmacêuticos;
- Ser precedidos da remoção de sementes do solo, de forma evitar a disseminação via seminal;
- Ser precedidos da instalação de elementos arbóreos autóctones, preferencialmente, por estacaria (compasso a definir pela fiscalização);
- Ser planeados, no âmbito de um processo de médio/longo prazo, que inclui contenção inicial, controlo de continuidade e manutenção dos focos intervencionados (controlo de seguimento).

Contenção de mimosa (Acacia dealbata), acácia-negra (Acacia melanoxylon), acácia-de-espigas (Acacia longifolia) e ailantos (Ailanthus altissima)

Contenção físico-química por abate e pincelamento com fitofármaco

Este processo de contenção requer máxima acuidade no posicionamento e acondicionamento da biomassa lenhosa resultante do abate. Para o efeito deverá proceder-se à torragem fina do tronco e ramos, assim como posicionar esse material num local da zona ripária de menor exposição a cheias regulares (afastado pelo menos 5 m do leito principal) acondicionando pilhas de pequena dimensão (média de 2x2 m).

A germinação seminal (banco de sementes no solo) deverá ser uma preocupação durante toda a intervenção, neste sentido a inclusão de ações cíclicas de arranque de plântulas de acácia (incluindo a raiz) deverá compreender pelo menos duas ações espaçadas no tempo (início e fim obra), transversal às três parcelas, retirando-se todos os exemplares jovens presentes na área ripária, processo que requer validação e acompanhamento técnico de forma a assegurar o seu cumprimento, pese embora esta etapa exige continuidade pelo menos durante períodos de 5 anos consecutivos com várias ações anuais (2 a 3).

Convém referir que em situações em que a contenção se realiza através do corte raso seguido de pincelamento com herbicida sistémico, a maior exposição heliófila da área reflete-se num aumento da germinação de mimosas, pelo que não se deve descuidar desta importante ação de supressão de plântulas no período pós-abate.

Todas as plântulas removidas não devem ser deixadas dispersas no local, devendo-se optar por dispor num local impermeabilizado da área de intervenção, formando “molhes” que podem ser depositados em cima ou no interior das pilhas ou zonas de substrato rochoso.

Não obstante ao controlo de espécies invasoras, a utilização racional e integrada de fitofármacos é essencial para prevenir impactos negativos nos recursos biológicos a preservar, sem que estas substâncias contaminem os cursos de água, evitando problemas ambientais e de saúde pública. Neste sentido, o uso de fitofármacos obedece a regras específicas de uso, armazenamento e aplicação que deverão ser escrupulosamente cumpridas.

O método de contenção por abate e pincelamento com fitofármaco (contenção físico-química) aplica-se a toda a área de intervenção, com exceção dos troços de referência ecológica direcionado para exemplares adultos destas espécies exóticas.

Este método implica o recurso ao processo físico-químico, realizado através do corte raso do tronco (Figura 15), o mais próximo do solo, e da aplicação imediata por pincelamento de herbicida sistémico (princípio ativo: sal de glifosato, com adjuvante do tipo, Li 700, ou equivalente), por técnicos certificados.

O corte do tronco, deve ser tão rente ao solo quanto possível e o pincelamento imediato (até 1min após o corte). A ocorrência de rebentos novos deve ser eliminada, através de corte e/ou pulverização foliar com herbicida, com o mesmo princípio ativo acima referido.

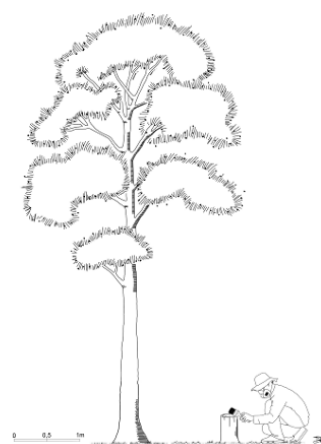


Figura 15 - Corte de Acácia dealbata (mimosa) e aplicação de herbicida sistémico

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

Contenção de chá-de-Marrocos (*Bidens aurea*), erva-rapa (*Bidens frondosa*), avoadinhas (*Conyza spp.*), figueira-do-inferno (*Datura stramonium*), boas-noites (*Mirabilis jalapa*) e tintureira (*Phytolacca americana*)

Todas estas espécies vegetais exóticas (Figura 16) apresentam um comportamento proliferador em áreas ripárias e paludosas, o que prioriza a sua contenção na área de intervenção.



Erva-rapa



Chá-de-Marrocos



Figueira-do-inferno



Avoadinhas



Boas-noites



Tintureira

Figura 16 – Fotografias de exemplares de espécies invasoras herbáceas, presentes na área de intervenção (Autor: Rosário Botelho, ERIO)

O método de contenção aplicar, consiste no arranque manual do sistema radicular dos exemplares, preferencialmente aplicado fora do período de frutificação das espécies. O arranque durante a época de frutificação requer trabalhos adicionais, no sentido de corte e ensacamento das inflorescências ou estruturas reprodutivas e respetivo encaminhamento para Centro de Resíduos Perigoso.

A biomassa resultante do arranque manual poderá ficar no local, agrupando-se em pequenos montículos (molhes), já que não oferece riscos de dispersão, embora depositando-se em zonas de maior afastamento do leito principal.

3.3.3. Limpeza e remoção de sedimentos, material lenhoso, resíduos domésticos e entulhos

A remoção de material deve ser realizada em todos os espaços integrantes do domínio hídrico (leito, taludes e margens). A remoção deve ser seletiva, para permitir a sua valorização e encaminhamento para o destino mais adequado, nomeadamente para reutilização, reciclagem e/ou compostagem, de acordo com o tipo de material. Ilustra-se, na Figura 17, o esquema de atuação para as referidas ações de remoção, para facilitar a programação da coordenação dos trabalhos.

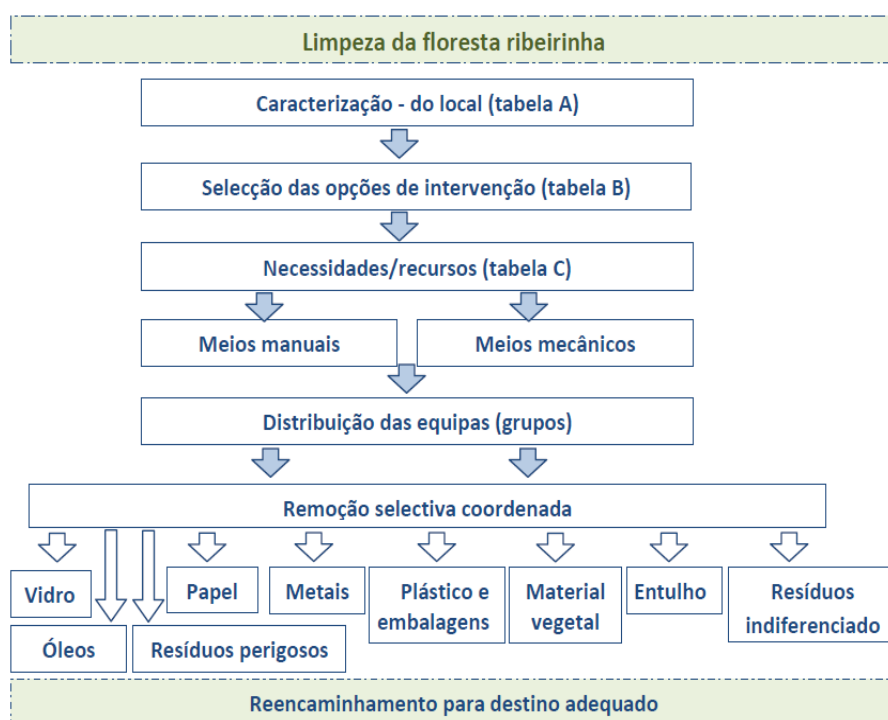


Figura 17 – Esquema de atuação para ações de remoção de resíduos domésticos e entulhos

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

Os materiais inertes removidos deverão ser acondicionados ao longo das margens ou em parques temporários de armazenamento, ou quando se verifique a necessidade de material de características idênticas no decorrer da empreitada, colocados noutros locais a designar pelas equipas de fiscalização de obra e assistência técnica especial. Para a realização deste trabalho devem ser previstos meios mecânicos ligeiros.

Após a remoção das estruturas, os taludes e margens serão devidamente consolidados e renaturalizados, com algumas das técnicas de engenharia natural descritas no subcapítulo seguinte e a instalação de vegetação autóctone, por estacaria e plantação, por forma a evitar problemas de erosão no leito e garantir a recuperação da galeria ripícola. A reutilização do material em obra, principalmente do material lenhoso e pedras, está associada maioritariamente ao desenvolvimento das técnicas de engenharia natural, como também à criação de estruturas de abrigo no solo para a fauna autóctone (ver subcapítulos seguintes).

Esta intervenção requer a conjugação de medidas de prospeção prévia (antes do início da operacionalização) e de conservação da(s) espécie(s) vegetais existentes (durante a empreitada) de forma que se possa planificar convenientemente um plano de transplantação adaptado à espécie- núcleo vegetal a salvaguardar (se necessário), processo que requer assistência técnica na área de ecologia e reconhecimento de flora.

3.3.4. Execução de pilhas de compostagem

De forma a reforçar essa funcionalidade e a garantir a reutilização de material resultante da intervenção, propõe-se a execução de pilhas de compostagem diferenciadas, com recurso a materiais vegetais ou inertes do local (biomassa vegetal lenhosa e pedras), de forma a proporcionar condições atrativas para as espécies-alvo e outras espécies de herpetofauna, pequenos mamíferos e elevado número de artrópodes, dada a sua vulnerabilidade e necessidade de condições mínimas de refúgio, alimentação e reprodução, principalmente no período de obra e pós-obra.

Pilhas simples (ramos/troncos)

As pilhas simples de troncos constituem amostras de abrigo no solo para criptofauna (micromamíferos, vertebrados e artrópodes), realizadas com recurso a troncos e cepos de madeira carbonizada, ou material sobranço de cortes, existentes na área intervenção.

O aproveitamento de material lenhoso sobranço de cortes (podas) de espécies autóctones, poderá ainda ser reutilizada na construção de abrigos para espécies da família lucanídea, ao arranjar os troncos conforme apresentado no exemplo da direita da Figura 18.



Figura 18 – Exemplo de pilhas de troncos (imagem esquerda) e abrigo para lucanídeos (imagem direita)

A implementação destas estruturas de abrigo será restrita à área marginal, priorizando a sua instalação em locais de menor exposição e menor perturbação antrópica, assim como tendo o cuidado de selecionar zonas ripárias fora do leito de cheia regular ou normal.

O material lenhoso derivante de espécies vegetais invasoras a reutilizar, não deverá ter vigor vegetativo, de modo a evitar a proliferação da espécie, e deve ter-se o cuidado adicional de remover todas as sementes de espécies invasoras, caso existam, nunca utilizando ramagem com frutificações maduras.

Pilhas combinadas (pedras + troncos/ramos)

Abrigos combinados consistem na construção de abrigo/refúgio para criptofauna (micromamíferos, herpetofauna e artrópodes) com reutilização de diversas matérias-primas provenientes do processo de reabilitação designadamente pedras de várias dimensões (pedra da região ou seixos com diâmetro de 30/50 cm) e troncos, ramos e galhos sobranes das medidas de poda, corte e abate de vegetação.

A sua implementação deve seguir indicações técnicas, não devendo ficar em solos de má drenagem e de pouco ensombramento. No aproveitamento de pedra do local, deve-se garantir que não haja presença de propágulos vegetativos vivos de plantas invasoras e resíduos e detritos estranhos e contaminantes. Em seguida, apresenta-se a esquematização e descritivo da realização destas estruturas de abrigo (Figura 19).

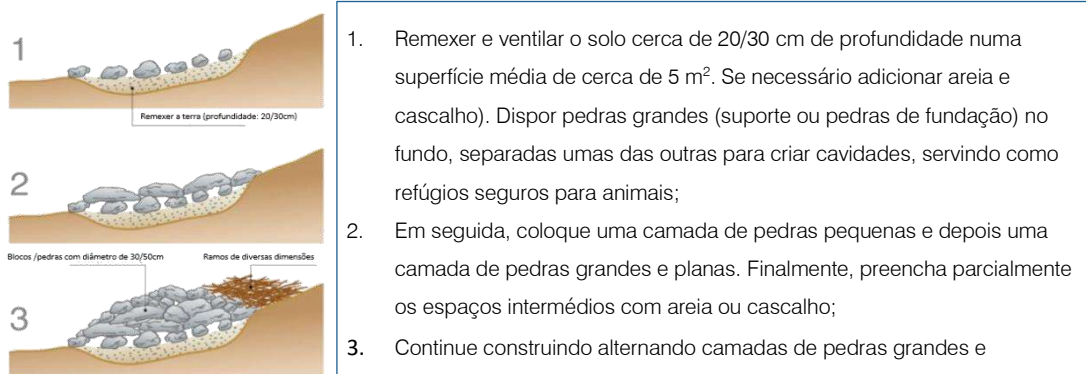


Figura 19 – Fases de construção das estruturas de abrigo combinadas

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

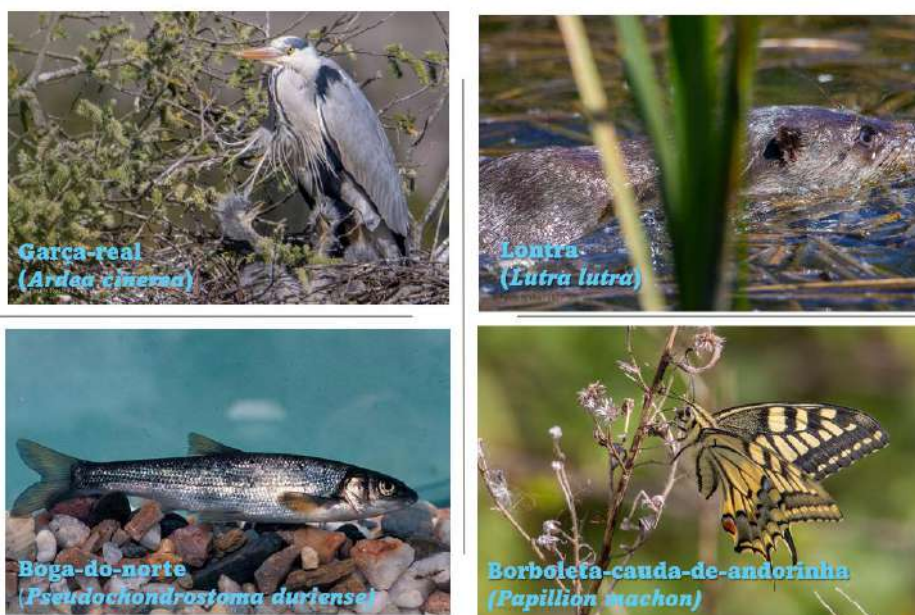
- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

3.4. Consolidação e renaturalização da margem

Após a execução dos trabalhos de corte e limpeza seletiva da vegetação (silvados, acessibilidades, clareiras e/ou operacionalização dos trabalhos de contenção de flora invasora), deverá proceder-se à criação da barreira de proteção naturalizada, garantindo a estabilização e consolidação da margem ribeirinha, a par da melhoria das condições de suporte à biodiversidade, de forma a reforçar simultaneamente as funções hidráulicas/hidrológicas e biológicas do corredor ribeirinho.

Para o efeito, prevê-se a combinação de soluções hidráulicas com SbN, das quais se destacam as Técnicas de Engenharia Natural (TEN), a recuperação da galeria ripícola e área marginal com conservação dos núcleos de vegetação arbórea nativa existentes e a implementação de soluções de drenagem sustentável.

Será o conjunto destas soluções, **a formalizar no troço do rio Cávado**, que permitirá melhorar as condições biofísicas de suporte à biodiversidade, destacando-se, neste caso, como fauna-alvo deste projeto: a garça-cinzeira (*Ardea cinerea*), a lontra (*Lutra lutra*), a boga-do-norte (*Pseudochondrostoma duricense*) e a borboleta-cauda-de-andorinha (*Papilio machon*) (Figura 20).



Fonte: Paulo Rocha, E.Rio (Garça-real; Lontra; Borboleta-cauda-de-andorinha);
<https://www.biodiversity4all.org/observations/1214184> (Boga-do-norte)

Figura 20 - Espécies-alvo da comunidade faunística a promover

3.4.1. Reperfilamento da margem

O reperfilamento da margem surge, neste projeto, para efeitos de formalização da barreira de proteção naturalizada (tipo mota) e estabilização da margem, em complemento com as soluções técnicas de engenharia natural (Figura 21) e sem agravar as condições do leito de cheia para montante e para o lado oposto da margem, nem alterar as condições de escoamento do rio Cávado.



Figura 21 – Reperfilamento dos taludes marginais (fotografia e esquema)

A mota prevista consiste numa estrutura hidráulica longitudinal, formalizada ao longo da margem para proteger os terrenos marginais e os elementos e utilizações ali localizados, em situações de cheia centenária e subida repentina do caudal do rio Cávado. Neste caso, a estrutura é composta por solos compactados, enrocamento vivo e outras soluções técnicas de engenharia natural, incluindo plantação de espécies florísticas autóctones, para reforçar a estabilidade e promover simultaneamente o desenvolvimento da galeria ripícola.

O Quadro 11 apresenta a capacidade de funcionamento do troço em estudo, com a solução da mota implementada, através da metodologia apresentada no subcapítulo 1.1.1.

Quadro 11 – Capacidade útil estimada para a secção transversal proposta, em função de diferentes alturas de água

RIO CÁVADO (PADIM DA GRAÇA)				
Altura de água (m)	Cota (m)	Q (m³/s)	V (m/s)	τ (N/m²)
1,00	17,00	130	1,20	10
2,00	18,00	421	2,00	20
3,00	19,00	837	2,50	30
4,00	20,00	1295	2,90	30
5,00	21,00	1891	3,20	40
6,00	22,00	2603	3,50	50

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

De acordo com a informação apresentada no Quadro 11, com a barreira de proteção naturalizada ao longo da margem do rio Cávado, a cheia centenária é atingida à cota 22,00 m. Deste modo e por uma questão de segurança, a proposta passa pela criação da mota até a cota de 22,50 m.

Salienta-se que para garantir a capacidade de escoamento do rio Cávado a mota terá de ser construída contra o muro de suporte existente. Não foram fornecidos elementos que comprovassem a estabilidade nem resistência do mesmo, pelo que a equipa projetista não assume responsabilidade relativa ao mesmo, recomendado que sejam feitas prospeções e avaliação da sua estabilidade e resistência antes da intervenção.

3.4.2. Estabilização com soluções técnicas de engenharia natural

As TEN, em particular, fazem parte integrante do conjunto de Medidas de Retenção Natural de Água (na sigla inglesa, NWRM) recomendadas pela Direção-Geral do Ambiente da Comissão Europeia (DGA-CE) (*European Commission*, 2013, 2014) e são selecionadas com base nas metodologias desenvolvidas por Teiga (2011) e Pinto (2018), que inclui um conjunto de etapas (Figura 22) e critérios hidráulicos, ecológicos e de manutenção a médio/longo prazo (Figura 23), nomeadamente:

- Revisão bibliográfica (revisão de autores em técnicas de estabilização e estudos prévios);
- Objetivos da intervenção e da DQA (estabilização de margens e atingir o bom estado das massas de água e enquadramento com os objetivos e medidas dos PGRH);
- Estudo do perfil de velocidades do caudal médio anual e em condições em cheia (limites de velocidade e duração do evento, tipologia de curso de água e os limites máximos que cada técnica admite e pontos de erosão mais elevados em cheia);
- Espaço disponível e perfil das margens (tipologias de margens e espaço do local de intervenção, características do solo e acessibilidade);
- Custos (preço de construção e manutenção, por técnica, para o local em estudo);
- Condicionantes e limites de segurança da aplicação das técnicas (valores limite de segurança em cheia e função ecológica, durabilidade, tempo de maturação, manutenção, capacidade de autorrenovação, tempo);
- Hierarquização e seleção, com a elaboração de esquemas-tipo (decisão da seleção em função do custo/benefício e adequabilidade aos objetivos).

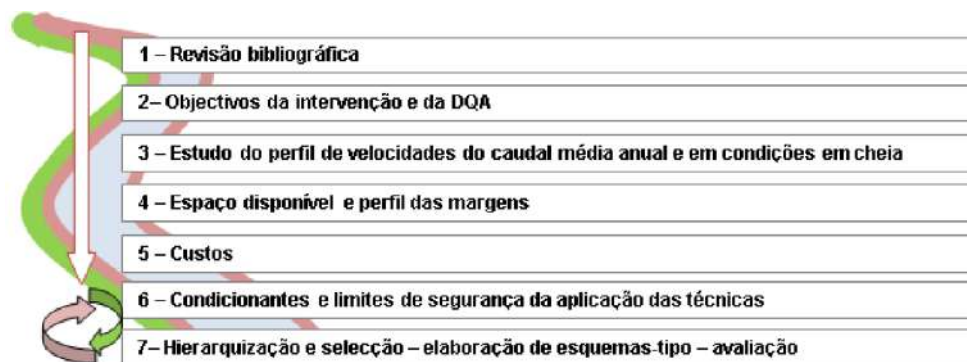


Figura 22 - Etapas de aplicação dos critérios de seleção de TEN (Teiga, 2011)

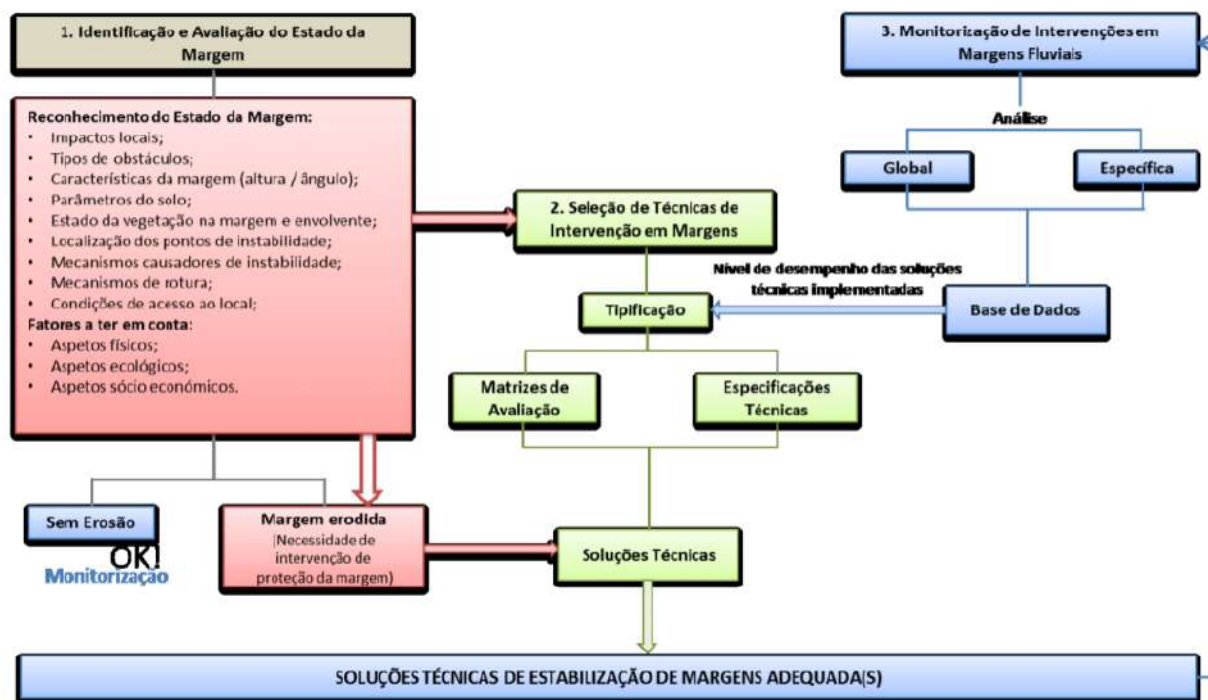


Figura 23 - Etapas específicas da seleção de técnicas de estabilização de margens (Fonte: Pinto, 2016, 2018)

Paliçada Viva

A solução técnica – paliçada viva - consiste na execução de uma estrutura linear vertical para sustentação, constituída por troncos de madeira (pinho verde) cravados no solo e com estacas de travamento dessa estrutura. Entre os troncos de madeira, devem ser previstas estacas de travamento de espécies arbóreas com capacidade vegetativa (salgueiros) ou plantações de espécies arbóreas e arbustivas (Figura 24).



Figura 24 – Paliçada viva (fotografia, secção transversal e alçado)

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

Entrançado Vivo

A solução técnica - entrançado vivo - consiste numa estrutura linear onde as estacas vivas e ramos de salgueiros se encontram dispostas de forma entrançada entre prumos de madeira verticais cravados no terreno (espaçados de 1m), formando uma parede flexível e altamente resistente à erosão provocada pela água (Figura 25). Os prumos de madeira verticais a aplicar devem resultar das ações de corte e limpeza, nomeadamente, estacas de material vegetativo com capacidade de propagação vegetativa (ex. salgueiros)) e material vegetativo verde, sendo colocados de forma sequencial (vegetativo – verde – vegetativo – verde, etc.).



Figura 25 - Entrançado vivo (fotografia, secção transversal e alçado)

Faxinas vivas

A solução técnica - faxinas vivas - consiste na execução de dois feixes de ramagem de árvores vivas (ou não) sobrepostos. Deve, no entanto, ser majorada a dimensão do diâmetro dos feixes na fase de construção, antevendo uma perda de volume associada ao material utilizado. O comprimento dos feixes deve ser definido em função do local a aplicar, sendo, sempre que possível, a construção de feixes contínuos (Figura 26).



Figura 26 – Faxina viva (fotografia, secção transversal e alçado)

Enrocamento vivo

A solução técnica - enrocamento vivo - consiste na colocação de pedras de dimensão variável, arrumada manualmente, de forma bem organizada (Figura 27), devendo ser precedido de reperfilamento da margem.



Figura 27 – Enrocamento vivo (fotografia, secção transversal e alçado)

Nos interstícios entre as pedras devem ser introduzidas estacas vivas de espécies arbóreas com capacidade vegetativa (salgueiros ou amieiros) com recurso ao ferro de gabião, tendo a atenção para que a estaca viva perfure o geotêxtil e fique enterrada no solo em contacto com a humidade.

Para o dimensionamento do diâmetro médio da pedra (D_{50}) a utilizar na solução técnica de enrocamento, foi aplicada a fórmula (Maynord, 1992):

$$D_{30} = S_f C_s y \left[\left(\frac{1}{s-1} \right)^{0.5} \frac{U}{\sqrt{(K_1 g y)}} \right]^{2.5}$$

$D_{30} = 0.70 D_{50}$ - É o diâmetro característico do material inerte a colocar (m);

S_f - Fator de segurança (= 1.5);

C_s - 0.3 (Blocos angulosos); $C_s = 0.375$ (Blocos rolados);

y - Altura da margem a proteger (m);

s - Densidade do material (usualmente utiliza-se o valor de 2.7);

U - Velocidade de escoamento junto à margem (m/s);

K_1 - Fator de correção da inclinação da margem:

$K_1 = -0.672 + 1.492 \cot(\alpha) - 0.449 \cot^2(\alpha) + \cot^3(\alpha)$;

α - Ângulo da margem com a horizontal (°);

g - Aceleração da gravidade (= 9.8 m/s²).

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

3.4.3. Recuperação da galeria ripícola

Nas margens dos cursos de água existe, de forma natural, uma vegetação ribeirinha (comunidades ripárias) muito diversa e frondosa (Figura 28), cujas comunidades vão-se substituindo entre si, respondendo às variações das condições físicas e químicas do corredor fluvial, e que, no seu conjunto, formam bosquetes autóctones, naturalmente estratificados e genericamente designados por «galerias ripícolas».

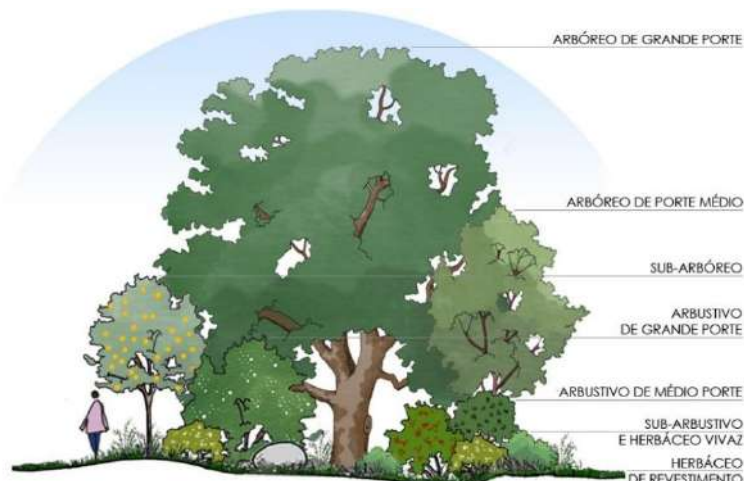


Figura 28 – Ilustração de um bosquete autóctone de referência, naturalmente estratificado

A recuperação da galeria ripícola visa precisamente potenciar o desenvolvimento destas comunidades, com a instalação de árvores e arbustos autóctones, por estacaria e plantação, usando um padrão tendencialmente irregular e estimulando a respetiva sucessão ecológica, para as aproximar (o máximo possível) dos bosquetes autóctones de referência. A seleção das espécies a utilizar deverá ter por base a seguinte metodologia (Figura 29):

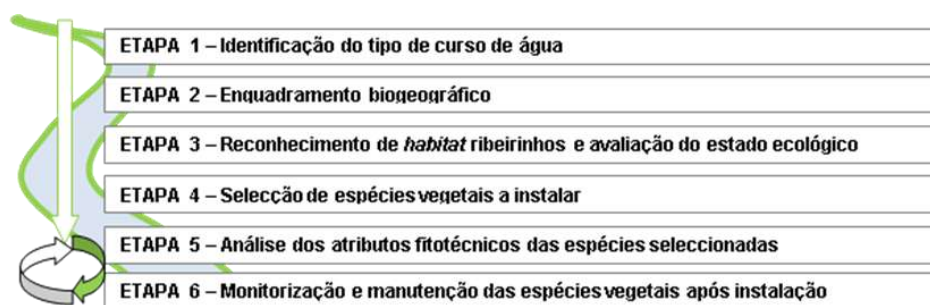


Figura 29 – Metodologia de seleção da vegetação a instalar em meio ribeirinho (adaptado de Teiga, 2011)

Para o efeito, propõe-se a plantação de vegetação autóctone, através de um processo combinado de estacaria e plantação à cova, sempre que possível, em ambos os lados do corredor ribeirinho. A área abrange toda a extensão longitudinal da área de intervenção, localizada em Domínio Hídrico, incluindo taludes, margens interiores e, em alguns casos, margens exteriores, em ambos os lados das linhas de água. O elenco florístico a plantar é apresentado no Quadro 12, devendo a sua instalação obedecer à distribuição indicada nos módulos apresentados nas peças desenhadas do presente projeto.

Quadro 12 – Listagem do elenco florístico a instalar

TÁXONES VASCULARES			TÉCNICA	
ID	Nome Comum	Nome Científico	Estacaria viva	Plantação à cova (raiz nua ou torrão)
Árvores				
Al	Amieiro	<i>Alnus lusitanica</i>	*	
Ca	Aveleira	<i>Corylus avellana</i>		
Ap	Bôrdó	<i>Acer pseudoplatanus</i>		
Sa	Borrazadeira-preta	<i>Salix atrocinerea</i>		
Qr	Carvalho-alvarinho	<i>Quercus robur</i>		
Faa	Freixo-comum	<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>angustifolia</i>		
Ln	Loureiro	<i>Laurus nobilis</i>		
Au	Medronheiro	<i>Arbutus unedo</i>		
Qs	Sobreiro	<i>Quercus suber</i>		
Arbustos				
Pc	Escalheiro-manso	<i>Pyrus cordata</i>		
Ra	Gilbardeira	<i>Ruscus aculeatus</i>		
Ha	Hiperição-do-Gerês	<i>Hypericum androsaemum</i>		
Cm	Pilriteiro	<i>Crataegus monogyna</i>		
Sn	Sabugueiro	<i>Sambucus nigra</i>		
Fa	Sanguinho-de-água	<i>Frangula alnus</i>	*	

Nota: (*) Situações excecionais decorrentes de material vegetal danificado, sem possibilidade de transplante.

Estacaria viva

A estacaria viva (Figura 30) consiste na aplicação de estacas de espécies de vegetação autóctone com viabilidade de propagação vegetativa, recolhidas preferencialmente nas imediações da área de intervenção. Quanto maior a estaca, maior será a profundidade em que se desenvolverão as raízes e, portanto, maior estabilidade originará à margem. A sua aplicação no terreno deve garantir que a estaca esteja sempre em humidade permanente, isto é que seja atingido o nível freático, especialmente no verão.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -



Figura 30 - Estacaria viva (secção transversal e alçado)

Plantação à cova

A plantação à cova consiste na instalação de elementos arbóreos e arbustivos em torrão ou raiz nua (Figura 31), de modo a favorecer o seu desenvolvimento e os respetivos habitats, embora, em situações de indisponibilidade da aquisição deste plantio, deverá proceder-se à plantação de espécies em cunete.

Em todos os exemplares de porte arbóreo prevê-se a colocação de um tutor em cana de bambu (12 a 14 mm de diâmetro). Nos exemplares de porte arbustivo não é necessário a colocação de tutor. Em todos os exemplares plantados (porte arbóreo e arbustivo) serão utilizados protetores individuais, de dimensão adaptada à árvore ou arbusto.

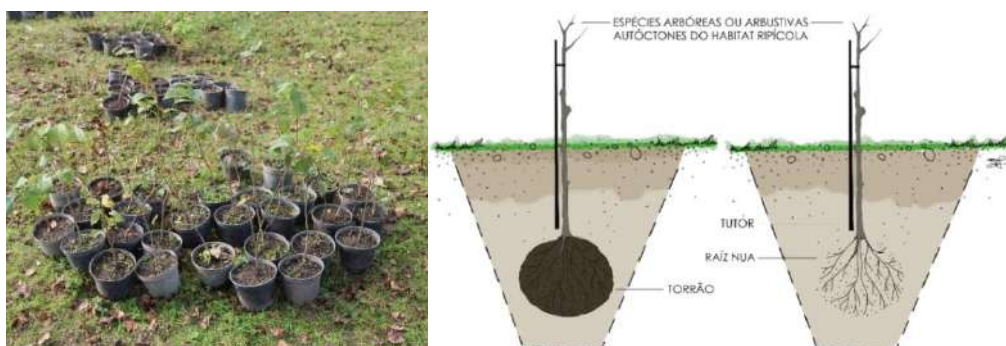


Figura 31 - Plantação de árvores e arbustos em torrão ou raiz nua

Nas intervenções de reabilitação e valorização ribeirinha, situações em que seja necessário recorrer a ações de transplante de espécies arbóreas e arbustivas autóctones deve-se proceder à reutilização em obra desses exemplares pré-existent, complementando o elenco afeto ao plano de plantação, através de métodos de transplante que não danifiquem a integridade física das espécies a transplantar, maximizando assim o sucesso da operação de transplante.

Para as plantações, exigir-se-á um sucesso mínimo de 90%, sem o qual o Adjudicatário ficará obrigado às necessárias retanchas. Ficam excluídos desta garantia os casos graves provocados por fenómenos naturais, nomeadamente chuvas torrenciais e incêndios. Constitui, no entanto, encargo do Adjudicatário, a reparação de danos provocados pelo pastoreio indevido de animais.

Reforça-se ainda a importância da salvaguarda das condições fitossanitárias das espécies vegetais ripícolas provenientes dos viveiros, com reforço da inspeção visual, de forma verificar atempadamente sintomas que possam estar associados a pragas e doenças (bactérias e fungos) ou desequilíbrios nutricionais que comprometam no futuro, a plantação e/ou contaminação das áreas de plantio, contribuindo-se para a proteção dos ecossistemas ribeirinhos e a manutenção de populações viáveis de espécies vegetais no seu meio natural que diretamente ou indiretamente favorecem os restantes recursos biológicos destes habitats.

Por último, ressalva-se que é estritamente necessário o cumprimento do elenco florístico recomendado, com plantas autóctones certificadas e adequadas à região de proveniência (ICNF, 2012; Monteiro-Henriques et al., 2014), bem como cumprir o plano de plantação do projeto, nomeadamente executando-se a combinação e disposição dos elementos arbóreos e arbustivos propostos e respeitando as épocas adequadas de plantação.

Para efeito, a intervenção deve ser realizada, conforme as indicações técnicas do projeto e a equipa de fiscalização em obra e com apoio do técnico especializado.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

3.5. Retenção natural das águas superficiais

3.5.1. Sistema de drenagem sustentável

O sistema de drenagem sustentável consiste na aplicação conjunta e bem articulada de soluções naturais, para promover a infiltração natural e a drenagem sustentável das águas superficiais (incluindo pluviais), retardando a entrada de água no rio Cávado e amortecendo a velocidade de escoamento. Desta forma e em complemento com a melhoria do funcionamento dos equipamentos de águas pluviais já existente, garante-se a estabilização e proteção dos taludes marginais, minimizando o risco de erosão decorrente de eventos de maior precipitação intensa.

A localização, características e materiais a considerar no modo de execução destas soluções encontram-se devidamente apresentadas nas peças desenhadas e condições técnicas especiais.

Sistema de biovaletas

A rede de drenagem composta por pontos de descarga conectados por biovaletas (Figura 32), destina-se à interseção da água de escorrência e encaminhamento das mesmas até outros micro-charcos e/ou linhas de água, de modo a garantir a sua livre circulação. Sempre que necessário, as águas serão entregues ao rio Cávado através de drenos subterrâneos.



Figura 32 – Exemplo de sistema de biovaletas e respetivos pontos de descarga

Devido à reduzida inclinação e limitação de cotas altimétricas a interligação da rede pluvial far-se-á através da colocação de coletores (DN 300mm) com válvulas anti-retorno tipo WasTop, que farão a ligação das águas superficiais diretamente ao rio Cávado, sem aumentar o risco de inundação nas áreas envolventes existentes e garantindo a livre circulação das mesmas.

Sabendo que o coletor entrará em carga com a subida do nível de água do rio, preconizou-se a colocação de uma válvula antirretorno para evitar a criação de problemas a montante, estando os charcos a funcionar como espaços de retenção natural e de deteção temporária das águas pluviais e demais águas de escorrência superficial.

Para efeitos de compatibilização de drenagens de águas pluviais em muros existentes, também se encontra previsto a adaptação da rede existente com coletores (DN 90mm e DN 125mm) e válvulas anti-retorno tipo WasTop, que garantem a ligação das águas ao rio Cávado, sem aumentar o risco de inundação nas áreas envolventes existentes e garantindo a livre circulação das mesmas.

Dimensionamento do funcionamento hidráulico

Os caudais de cálculo foram obtidos através do método racional tendo como base: i) o coeficiente de escoamento; ii) as curvas de intensidade, duração e frequência; e iii) a área. Os valores de coeficiente de escoamento foram determinados com base nos valores apresentados no Quadro 13, adaptado de Chow, 1964.

Quadro 13 – Valores do coeficiente de escoamento (adaptado de Chow, 1964)

TIPOS DE SOLOS		C		
		COBERTURA DA BACIA		
		Culturas	Pastagens	Bosques e florestas
Área agrícolas	Com capacidade de infiltração superior à média; usualmente arenosos.	0,20	0,15	0,10
	Com capacidade de infiltração média; sem camadas de argila; solos fracos.	0,40	0,35	0,30
	Com capacidade de infiltração inferior à média; solos argilosos pesados ou com uma camada argilosa junto à superfície; solos delgados sob rocha impermeável	0,50	0,45	0,40
Áreas urbanas	Zonas verdes			
	Relvados em solos arenosos	0,05	-	0,20
	Relvados em solos pesados	0,15	-	0,35
	Parques e cemitérios	0,10	-	0,25
	Campos desportivos	0,20	-	0,35
	Zonas comerciais			
	Centro da cidade	0,70	-	0,95
	Periferia	0,50	-	0,70
	Zonas residenciais			
	Vivendas no centro da cidade	0,30	-	0,50
	Vivendas na periferia	0,25	-	0,40
	Prédios de apartamentos	0,50	-	0,70
	Zonas industriais			
	Indústria dispersa	0,50	-	0,80
	Indústria concentrada	0,60	-	0,90
	Vias-férreas	0,20	-	0,40

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

TIPOS DE SOLOS		C		
		COBERTURA DA BACIA		
		Culturas	Pastagens	Bosques e florestas
	Ruas e estradas			
	Asfaltadas	0,70	-	0,90
	De betão	0,80	-	0,95
	De tijolo	0,70	-	0,85
	Passeios	0,75	-	0,85
	Telhados	0,75	-	0,95
	Baldios	0,10	-	0,30

A intensidade da chuvada foi estimada tendo por base as curvas Intensidade, duração e frequência para um período de retorno de 10 anos e com uma duração de precipitação de 5 minutos. Os valores podem ser consultados no Quadro 14.

Quadro 14 – Parâmetros a e b das curvas IDF (Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais)

	A		B		C	
	a	b	a	b	a	b
Tr = 10 anos	290,68	-0,549	232,21	-0,549	348,82	-0,549

O caudal de cálculo foi estimado tendo por base a fórmula racional para uma área de influência máxima de 100 m (Quadro 15).

Fórmula Racional

$$Q = CIA$$

Sendo:

Q - Caudal de ponta em m³/s

C – Coeficiente de escoamento

I – Intensidade de precipitação

A - Área da bacia em km²

Quadro 15 – Capacidade útil estimada para a secção transversal do sistema de biovaletas

Qac (m ³ /s)	I (%)	D (m)	Qmax (m ³ /s)
0,25	2,0	0,4	0,4

3.6. Sensibilização e preparação do público

De modo a aumentar o conhecimento e **sensibilização da população local sobre os riscos associados às inundações e as melhores boas práticas de gestão natural do sistema ribeirinho**, em prol do seu bom estado de conservação, a médio-longo prazo, propõe-se a instalação de um conjunto de **equipamentos socioculturais** que permitam, a par do desenvolvimento de **ações de participação pública** para formação e sensibilização de técnicos e população local (ver Capítulo 4), a divulgação de informação útil sobre estes temas e a promoção do usufruto deste espaço fluvial, com condições mínimas de segurança e conforto.

Os equipamentos socioculturais a propor consistem, essencialmente, em equipamentos informativos e funcionais, em madeira tratada em autoclave (classe R4), sendo esta a matéria-prima de eleição da construção sustentável. Além das suas características naturais de força, beleza, durabilidade, eficiência térmica e acústica, resistência ao fogo e ductilidade face ao impacto de sismos, a madeira é o único material de produção limpa.

Todos os equipamentos têm uma vida útil de 25 anos e devem ser sujeitos a trabalhos de manutenção regular, nomeadamente: no mínimo, uma vez por ano, limpeza corrente e reajuste de parafusos; de 5 em 5 anos, inspeção visual e métrica, tratamento de fendas ou outro tipo de dano, repintura, reenvernizamento ou aplicação de velatura (conforme o elemento), de modo a garantir a sua qualidade funcional e estética, a longo prazo.

Por fim, no que se refere à instalação destes equipamentos, deverá ter-se em atenção a qualidade do terreno, a localização de árvores existentes e a sua compatibilização com o traçado dos caminhos, de modo a garantir a mobilidade em segurança de todos os utilizadores.

3.6.1. Equipamentos informativos

Os equipamentos informativos consistem em painéis verticais com telhado, em madeira tratada (Figura 33).

A inscrição do conteúdo dos painéis informativos deverá ocupar as duas faces do painel: **Lado a)** Indicação do projeto e objetivos da intervenção, localização, informações gerais sobre os riscos de inundação e cuidados a ter no espaço, condições de utilização e normas de segurança; **Lado b)** Indicação do habitat ribeirinho a preservar, espécies da flora e faunas prioritárias, património edificado e cultural, incluindo pontos de interesse local.



Figura 33 – Exemplo de painel informativo, em madeira tratada

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

3.7. Preparação do território para garantia da sustentabilidade da operação

A aplicação conjunta e bem articulada das soluções, já apresentadas, permitirá garantir a livre circulação das águas e a estabilização e proteção da margem do rio Cávado, desde que devidamente acompanhada ao longo do tempo. Para o efeito, será necessário assegurar a monitorização dos eventos de cheia e respetivos impactos, no sentido da melhoria da capacidade de gestão e emissão de aviso em situações de inundação na ARPSI.

3.7.1. Estações meteorológicas e hidrométricas

De modo a contribuir para a previsão e alerta de cheias e inundações, propõe-se a instalação de duas estações meteorológicas e duas estações hidrométricas, devidamente equipadas com teletransmissão e videovigilância (Figura 34), respeitando todos os protocolos de transferência de dados para integrar a Rede Nacional de Alerta de Risco de Cheias e partilhar localmente os dados na proteção civil municipal. Este tipo de equipamentos permite melhorar o nível da operacionalidade das redes de monitorização, criando uma base de dados de eventos de cheia que alimenta o Sistema de Vigilância e Alerta de Recursos Hídricos (SVARH), incluindo o respetivo programa RIOS.

Registador de dados	
Sistema de alimentação (painel solar 10 e bateria)	Atersa A50 (50W) + regulador e bateria com mais de 15Ah
Interface multifunções	 Campbell CR295
Modem e antena GSM (nas estações com teletransmissão)	 Router 3G/4G MTX industrial Router
Sensor de nível/ Sonda de pressão	 General Electric DRUCK UNIK5000
Sensor de condições atmosféricas	 Delta Ohm HD52.3DP147 e Delta Ohm HS2015

Figura 34 – Exemplos de equipamentos associados às estações meteorológicas e hidrométricas (tipo MRA ou equivalente)

3.8. Medidas de mitigação de impactes

A reabilitação fluvial é um processo complexo que, apesar de ser essencial para a recuperação do ecossistema ribeirinho, exige um planeamento cuidadoso e a adoção de medidas de mitigação para minimizar potenciais impactes ambientais. Segue-se um conjunto dessas medidas – *que crescem às que se encontram referenciadas no Plano de Segurança e Saúde* –, a considerar durante a fase de implementação para garantir a sustentabilidade da empreitada e garantir a prevenção de riscos específicos deste tipo de intervenção.

A fase de planeamento deve incluir a definição clara das ações a serem realizadas, a atribuição de responsabilidades e a estabelecimento de uma metodologia para a deteção precoce de impactes. A monitorização contínua e o acompanhamento ecológico, antes e durante a empreitada, é essencial para avaliar a eficácia das medidas de mitigação e ajustar as ações conforme necessário.

As medidas de mitigação, de um modo geral, passam pela gestão de resíduos, a prevenção de habitats e espécies sensíveis, a participação pública e a monitorização, devendo a sua implementação ter sempre em consideração as especificidades do local de intervenção e dos seus principais utilizadores. Algumas das medidas mais comuns incluem:

Gestão de Resíduos – separação, valorização e reutilização de materiais, desinfecção de maquinaria e encaminhamento de solos contaminados com propágulos de espécies com potencial invasor e demais resíduos em obra para destino apropriado para o efeito;

Proteção do Leito – monitorização da qualidade da água, controle de descargas, evitar a remoção excessiva de sedimentos e a alteração do regime hidrológico;

Gestão da Vegetação Nativa – preservação da flora autóctone, podas de formação que garantam o ensombramento do leito, cortes seletivos de silvados e respeitando um cronograma, evitar danos em habitats naturais, informar e sensibilizar os operacionais para o cumprimento escrupuloso das medidas que visam a salvaguarda dos recursos naturais da área de intervenção e espaços de conexão naturalizado, utilizar sempre que possível os caminhos e vias existentes em ações que requerem recurso a maquinaria pesada, optar por meios e máquinas que permitam executar os trabalhos de empilhamento, carregamento e transporte de forma compatível com a conservação dos valores naturais presentes, deverão ser deixados no terreno os sobrantes da exploração florestal (ramos finos e folhas), de forma a proporcionar algum ensombramento do solo e incorporar nutrientes para manutenção dos ciclos de nutrientes e produtividade do espaço;

Gestão de Vegetação Invasora – controle de vegetação com potencial invasor, adotado preocupações de forma evitar a dispersão de partes das plantas com capacidade reprodutiva e respeitado as épocas adequadas de eliminação da espécie, o manejo de solos e maquinaria contaminada com propágulos de plantas invasoras; Os abates de flora invasora lenhoso de grande porte, respeitando a integridade do coberto nativo envolvente; o acondicionamento de material sobranço, preferencialmente em áreas degradadas, como por exemplares áreas de focos de invasão intervencionados; O reforço de plantação com instalação de plantação de elevada densidade direcionada para plantas invasoras heliófilas;

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

Proteção da Fauna – realização de ações em períodos menos críticos, respeitando a época de reprodução e nidificação, controle do ruído de máquinas e equipamentos motomanuais;

Gestão de Fauna Invasora - na área de intervenção, foi prospetado a presença significativa de um **invertebrado invasor com elevado risco ecológico**, nomeadamente, o verme de origem asiática (leste) planária-cabeça-de-martelo (*Bipalium kewense*). Este platetelminto terrestre de vida livre pode atingir 60 cm de comprimento, e, tal como todos espécies deste grupo, ao ser cortado cada fragmento dará origem a novo indivíduo (reprodução assexuada).



Figura 35 - Exemplar de planária-cabeça-de-martelo (*Bipalium kewense*) na área de intervenção

A reprodução assexuada desta planária, conjugada com a sua eficácia de predação de pequenos animais, entre os quais moluscos (caracóis e lesmas) poderá afetar o equilíbrio biótico da área de intervenção e mais precisamente a macrofauna terrestre. Como esta planária surge no solo e na parte aérea da vegetação (ramos, folhas), no âmbito da empreitada e mais precisamente na realização de cortes seletivos da vegetação e/ou reperfilamento do solo, evitar a fragmentação destes organismos.

Caso sejam visualizados, deverão ser retirados e acondicionados num recipiente com uma solução aquosa álcool etílico 70% até à sua desintegração, evitando-se que implementação do projeto possa contribuir para o aumento deste invertebrado invasor de elevado risco ecológico.

Proteção de Espécies Nativas e/ou Sensíveis – identificação e proteção de espécies e habitats de valor ecológico, selecionar os locais de menor valor ecológico para as áreas de depósitos provisórios (inertes) e ações conexas (estaleiros, parque de máquinas, carregadouros), optando-se por áreas de proximidade, preferencialmente impermeabilizadas ou que registem coberto vegetal de maior incidência de espécies ruderais.

A utilização de **matrizes de avaliação** de impactos permite identificar e priorizar os potenciais impactos ambientais, considerando sua amplitude, severidade e probabilidade de ocorrência. A partir desta informação, deverão ser propostas ações preventivas, corretivas e de gestão específicas para os minimizar. No Quadro 16, é apresentado um exemplo de uma grelha de avaliação, que permite identificar e priorizar os impactos ambientais, considerando sua amplitude, severidade e probabilidade de ocorrência.

Quadro 16 - Grelha de avaliação de impactos ambientais (adaptado de Teiga, 2011)

EXEMPLO DE ASPECTO AMBIENTAL	CONDIÇÕES		IMPACTE AMBIENTAL (MEIO AR, ÁGUA, SOLO)	CLASSIFICAÇÃO (1- LIGEIRO 4- ELEVADO)			
	N/S/E	D/I		Amplitude A (1-4)	Severidade S (1-4)	Probabilidade de ocorrência P (1-4)	IASP ¹ AxSxP
1 Movimentação de retroescavadora no leito							
2 Corte de vegetação na margem							
3 Remoção de resíduos do leito							
4 Derrame de óleo de motosserra							
5 Grande derrame de óleo >25L							
6 Ruído de maquinaria							
7 (...)							

Nota: 1 – IASP (Índice de classificação final de Aspeto Ambiental) = 64 corresponde a uma não conformidade legal

Aspeto ambiental – elemento de atividades, ação, produto ou serviços de uma organização que pode influenciar o ambiente
Condições (do aspeto ambiental): N (Normais) – ocorrência em “Velocidade de cruzeiro”; S (Especiais) – ocorrência em arranques, paragens, afinações, manutenção, etc; E (Emergência) – ocorrência em situações de acidente ou incidente; D (Diretos) – Aspetos ambientais que se possam controlar (entidade competente) (Exemplos: emissões de efluentes, produção de resíduos, descargas...); I (indiretos) – Aspetos ambientais sobre os quais é suposto (entidade competente) ter influência. (Exemplos: aspetos ambientais associados a impactos resultantes da ação de fornecedores e subcontratados; da utilização de matérias-primas e de produtos).
Impacte Ambiental – meio onde ocorre qualquer alteração no ambiente, quer adversa quer benéfica, parcial ou totalmente resultante do aspeto ambiental.
Classificação – (relativa ao impacte ambiental), utilizando uma escala subjetiva de 1 (ligeiro) a 4 (elevado) . A classificação deve ser realizada, parâmetro a parâmetro, para se obter uma maior uniformidade de critérios de avaliação

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

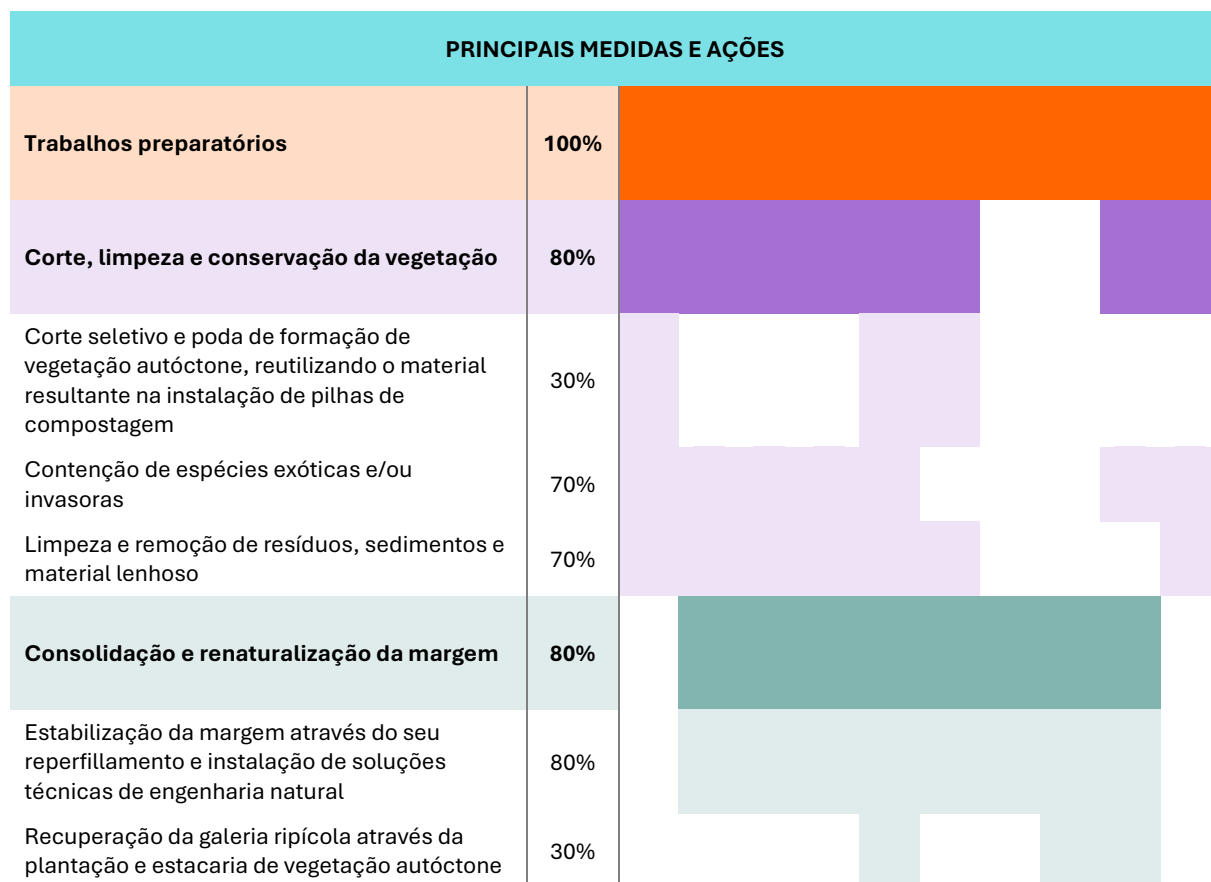
- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

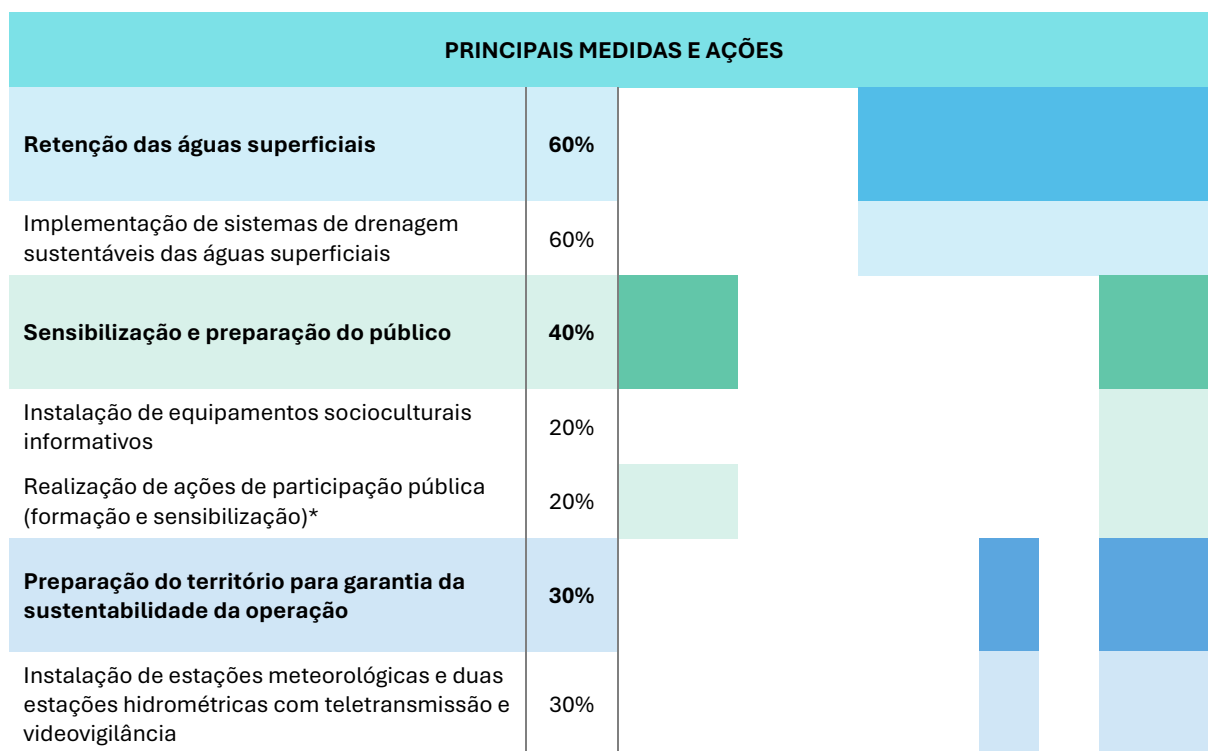
3.9. Cronograma geral de intervenção

A reabilitação fluvial é um processo complexo que envolve uma série de trabalhos diferenciados e interligados entre si e que exigem um cronograma cuidadosamente estruturado para de coordenar de forma eficiente as diversas etapas de intervenção. A coerência temporal entre as diferentes fases é fundamental para garantir a otimização dos recursos, a sustentabilidade da obra e a eficácia das soluções implementadas, no sentido da prossecução dos objetivos de recuperação e valorização do ecossistema fluvial.

No Quadro 17, apresenta-se uma proposta de sequência temporal das principais medidas e ações a desenvolver no âmbito da presente intervenção, para um período previsto de 24 meses. Esta sequência pode vir a ser ajustada, no decorrer da empreitada, em função da dinâmica do território e da necessidade de adaptação a eventuais imprevistos, de acordo com as orientações do Projetista e Fiscalização e após aprovação do Dono de Obra.

Quadro 17 - Cronograma geral de intervenção





Nota 1: % de tempo previsto para cada medida e ação, de acordo com prazo definido em procedimento

Nota 2: * Ação complementar ao processo de empreitada

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

3.10. Indicadores de resultado e realização

No sentido da validação do cumprimento dos objetivos desta intervenção, propõe-se a determinação de um conjunto de indicadores de resultado e realização estabelecidos pela EN3r (APA, 2023c), com as respetivas metas previstas (Quadro 18).

Quadro 18 - Indicadores de resultado e de realização propostos no âmbito da EN3r (Fonte: APA, 2023c)

INDICADORES		UNIDADE	METAS
Resultado			
Linhas de água intervencionadas em solo urbano		N.º de km	Não Aplicável
Linhas de água intervencionadas em solo rústico		N.º de km	0,5
NWRM aplicadas, conforme classificação da DGA-CE (http://nwrn.eu/measures-catalogue)		N.º	3
Linhas de água em “Reservas Fluviais”		N.º de km	Não Aplicável
Reservas Fluviais formalizadas		N.º	Não Aplicável
Pessoas beneficiadas		N.º	1416
Realização			
Componente Hidráulica	Obras realizadas	N.º	1
	Soluções TEN aplicadas	N.º de km	0,4
	Passagens hidráulicas intervencionadas, em benefício da linha de água	N.º	Não Aplicável
	Açudes reabilitados	N.º	Não Aplicável
	Barreiras transversais e longitudinais removidas ou adaptadas	N.º	Não Aplicável
	Espaços de Inundação Preferencial (EIP) formalizados	N.º	Não Aplicável
	Reperfilamento da margem	m³	14 550
Componente Ecológica	Resíduos domésticos e entulhos removidos	ton	2
	Espécies autóctones plantadas	N.º	15
	Elementos arbóreos instalados	N.º	305
	Elementos arbóreos e arbustivos instalados	N.º	600
	Área de plantação e estacaria face à área total do projeto	m²	3290
		%	28
	Passagens construídas para ictiofauna	N.º	Não Aplicável
	Passagens reabilitadas para ictiofauna	N.º	Não Aplicável
	Passagens construídas para herpetofauna	N.º	Não Aplicável
	Passagens reabilitadas para herpetofauna	N.º	Não Aplicável
	Espécies invasoras contidas	N.º	9
Componente Social	Área intervencionada na contenção de cada espécie invasora	m²	5000
		%	42
	Volume de sequestro de CO ₂	ton	A determinar
	Pessoas envolvidas	N.º	40
	Sessões de participação pública	N.º	2

Estes indicadores são, em geral, abrangentes e direcionados às ações e objetivos inerentes aos processos de reabilitação fluvial, com critérios mensuráveis e tendencialmente objetivos, de forma a permitir a comparação entre diferentes intervenções, a determinação do seu contributo para a prossecução dos objetivos da EN3r, a nível nacional e local, e, em última análise, para o processo de melhoria contínua deste sistema fluvial, em particular.

4. ASSISTÊNCIA TÉCNICA ESPECIAL E PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

Assistência Técnica Especial

A **assistência técnica especial** de obra consiste na realização de ações de validação e verificação da qualidade técnica dos trabalhos em execução. A fiscalização dará cumprimento a todo o processo legal da implementação dos trabalhos e validará todos os trabalhos em autos de medição. Estas ações são extremamente importantes para o sucesso de qualquer intervenção, na medida em que potencia o cumprimento dos trabalhos propostos e permite controlar o seu correto desenvolvimento.

No início da empreitada, deverá ser realizada uma *ação de formação* com os técnicos intervenientes na obra (Figura 36) – da parte da entidade executante (incluindo todas as equipas subcontractadas pelo empreiteiro principal) e da parte da equipa de fiscalização – com o objetivo de transmitir os conhecimentos necessários para o acompanhamento das intervenções de reabilitação a realizar, o estabelecimento das primeiras frentes de trabalho, definição do plano de trabalhos e esclarecimento dos critérios e dos métodos executivos que devem ser adotados na empreitada.



Figura 36 - Ação de formação aos técnicos intervenientes na obra

Participação Pública

Todos a aprender para todos gerirem. McGlade (Ex-diretora executiva da Agência Europeia do Ambiente) referia que “não existem soluções rápidas, mas os legisladores, as empresas e os cidadãos devem trabalhar em conjunto para encontrar formas inovadoras de utilizar os recursos de maneira mais eficiente” (Ec-Harmonicop, 2005 em Teiga, 2011).

A **participação pública** encontra-se consignada na legislação nacional, para assegurar o acesso e liberdade de informação e a participação da população, constituindo um direito/dever constitucional dos cidadãos cooperar com o Estado.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

A DQA, por sua vez, estabelece no seu artigo 14.º que os Estados Membros devem incentivar a participação ativa de todas as partes interessadas na elaboração, revisão e atualização dos PGRH, distinguindo três níveis sequenciais de Participação Pública (Teiga, 2011):

- **Informação** – Significa providenciar o acesso à informação e assegurar a sua transmissão e divulgação ativamente, enquanto pré-requisito para otimizar a envolvimento do público;
- **Consulta** – Significa que o público pode reagir às propostas, podendo o público manifestar-se por escrito e/ou consulta oral;
- **Envolvimento ativo** – Significa maior participação do público, através de discussões com as autoridades e decisores para planificar atividades, colaborar no desenvolvimento de soluções, estar envolvido nas decisões e ainda assumir responsabilidades na sua gestão.

Contudo, a legislação é omissa no formato que deve assumir a Participação Pública, no momento da sua realização, assim como, nos resultados que devem ser esperados. No âmbito do presente projeto, pretende-se que o processo de Participação Pública seja desenvolvido, com base no conceito da aprendizagem social, de forma a contribuir para a capacitação de todos os interlocutores, através da sua participação e gestão, sobre questões e problemas que a todos interessam. Para o efeito propõe-se a realização de (Figura 37):

- Sessão de envolvimento de proprietários e população local, com o objetivo de apresentação dos trabalhos de intervenção com momento de esclarecimento de dúvidas aos proprietários marginais e população em geral que se aproxime da intervenção;
- Ação de educação ambiental, com o objetivo de envolver a comunidade escolar para a sua reaproximação aos rios, contemplando, por exemplo, a recolha de resíduos e plantação de árvores ribeirinhas autóctones.



Figura 37 – Sessões de envolvimento (à esquerda) e de educação ambiental (à direita)

As visitas a desenvolver devem ser amplamente divulgadas e realizadas numa data/hora adequada para permitir uma boa afluência da população interessada. As visitas devem, para além do referido anteriormente, abordar conceitos gerais da intervenção, requisitos legais de limpeza do domínio hídrico e as principais técnicas de intervenção e é obrigatória a presença do empreiteiro em todos os eventos.

5. DIRETRIZES PARA A GESTÃO ATIVA

O ecossistema ribeirinho formado por vegetação ripícola autóctone em todo o domínio hídrico é considerado um dos habitats biofísicos mais complexos do planeta, quer pela sua hidrodinâmica natural e produtividade primária, quer pela sua importante função como corredor ecológico, exercida pela interligação das características hidromorfológicas do rio com a vegetação, exercendo impactos diretos no nível de biodiversidade. Além disso, constitui um dos principais recursos naturais para a identidade coletiva, enquanto símbolo de união, testemunho da história de cada lugar, fonte de memórias e inspiração, espaço de encontro e convívio.

Porém, a perenidade destas funções hidráulicas, ecológicas e sociais, ao longo do tempo, carece de trabalhos específicos de monitorização e manutenção, a serem promovidos pelo Dono de Obra, para garantir a sua efetividade e o sucesso da intervenção, a médio-longo prazo.

Monitorização

A **monitorização** das linhas de água é uma ferramenta essencial para acompanhar o estado do sistema fluvial, ao longo do tempo, e avaliar o desempenho das intervenções, ao nível do cumprimento dos seus objetivos e do grau de eficácia e eficiência, permitindo prever eventualmente necessidades futuras de intervenção.

Os trabalhos de monitorização devem ser adaptados às especificidades do local e tipo de intervenção realizada, através da elaboração de um Plano de Monitorização, que prevê a avaliação a três níveis:

Global – através da aplicação da metodologia de IRR, no âmbito da Qualidade da água, Hidrogeomorfologia, Corredor ecológico, Alterações antrópicas, Participação pública, e Organização e planeamento;

Específico – através da aplicação de métodos específicos de acompanhamento da evolução do regime de cheias e dos recursos biológicos, nomeadamente, flora e fauna autóctone;

Especializado – através da aplicação de métodos utilizados na metodologia de avaliação do estado ecológico das massas de água superficiais, prevista no âmbito da DQA e utilizada na elaboração dos respetivos PGRH.

Sempre que possível, a comunidade deverá ser envolvida no processo, incentivando-a como entidade fiscalizadora das linhas de água e auxiliando na aprendizagem através da transmissão de conhecimentos e informações. Quanto mais participativa e frequente a monitorização for, maior a base de informação acerca de focos de poluição, gestão dos recursos ribeirinhos, usos do solo, valorização do ecossistema e oportunidades de sensibilização da comunidade.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

Manutenção

A **manutenção** do corredor fluvial, por sua vez, é fundamental para garantir a qualidade do espaço, com vista à melhoria da qualidade de água e habitat e ao usufruto dos utilizadores. A implementação do presente plano, incorpora três tipologias de medidas de manutenção (<http://ambiente.maiadigital.pt/downloads/diretrizes-europeias-engenharia-natural>):

- **Manutenção de Seguimento:** consiste na aplicação de medidas a realizar em intervalos regulares permitindo a continuidade da funcionalidade da instalação;
- **Manutenção Ocasional:** medidas tornadas necessárias devido a eventos extraordinários ou processos imprevistos de desenvolvimento (ex. inundações, invasão de espécies exóticas invasora, derrube pelo vento, vandalismo, etc.);
- **Manutenção Interventiva:** aplicabilidade de novas medidas de intervenção/ação, decorrentes da monitorização de continuidade, com análise de novas problemáticas ou potencialidades locais e a determinação da evolução ou regressão do processo de instalação (avaliação de sucesso).

Este plano compreende toda a área intervencionada e inclui as seguintes ações por tipologia:

Manutenção de Seguimento

- Realização de corte seletivo e poda de formação de todos os elementos arbóreos e arbustivos;
- Operações de retanchar da vegetação autóctone e frutífera;
- Corte e contenção de espécies espontâneas (silvados);
- Contenção de vegetação com potencial invasor;
- Rega (acompanhamento hídrico) da vegetação autóctone da galeria ribeirinha;
- Remoção de resíduos domésticos e entulhos presente no leito e margem do curso de água; e,
- Reposição da funcionalidade das TEN aplicadas, ao nível do estado dos materiais inertes e vivos.

Estas ações de manutenção de seguimento deverão ser realizadas de forma periódica e criteriosa, dando especial atenção aos primeiros três anos do projeto implementado, sobretudo, no que toca ao estado das soluções técnicas de engenharia natural, ao desenvolvimento inicial da plantação e demais ações de melhoria de habitats.

Manutenção Ocasional

- Consolidação de novos troços de margens ameaçadas pela erosão de origem hídrica (extremas), com TEN adequadas à resolução do problema (retificação de lombos);
- Remoção de árvores caídas no leito e outro tipo de obstrução e;
- Reposição de vegetação ribeirinha danificada por eventos extremos.

Manutenção Interventiva

De um modo geral, a manutenção interventiva consiste na renaturalização de novos espaços do corredor ribeirinho, aumentando a conectividade estrutural (longitudinal, transversal e vertical) deste, através de ações de engenharia natural, plantação, estacaria e sementeira de espécies ribeirinhas autóctones.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente Memória Descritiva e Justificativa do projeto de execução “CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO” decorre da caracterização e diagnóstico da margem esquerda do rio Cávado, em Padim da Graça, constituindo o resultado da seleção das medidas gerais de atuação e proposta de soluções técnicas, a aplicar na resolução dos problemas principais identificados, no sentido do reforço e resiliência hidrológica e ecológica deste sistema fluvial e da proteção da população contra cheias.

Todas as medidas serão aplicadas, conciliando, sempre que possível, soluções hidráulicas com SbN, à luz das recomendações da União Europeia, no que se refere às medidas de retenção natural de água no solo (na sigla inglesa, NWRM) para a melhoria da continuidade longitudinal e transversal dos corredores fluviais e estabilização e proteção das respetivas zonas ribeirinhas.

Posto isto e tendo em conta a natureza e finalidade das soluções propostas, devidamente enquadradas e descritas na memória descritiva e justificativa do presente documento, é nosso entender que as mesmas contribuem diretamente para a concretização das medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas, preconizadas pela Lei da Água no seu Art. 33.º, e as normas de minimização dos riscos de inundações, previstas no Anexo IX da RCM n.º 63/2024, de 22 de abril, para cumprimento da DQA e Diretiva Inundações, respetivamente, à escala local, enquadrando-se assim nas **obras de gestão ambiental e sustentabilidade (Secção XIX, Art. 203.º) de categoria I**, à luz da Portaria n.º 255/2023, de 7 de agosto, enquanto soluções de natureza simples, conceção fácil e elevado grau de repetição

O presente trabalho assume um carácter essencialmente operacional e pretende contribuir com informação relevante para a concretização das ações de reabilitação e valorização fluvial previstas, e consequente acompanhamento, antes, durante e pós-intervenção, de forma a assegurar um processo de tomada de decisão mais informada, por parte dos proprietários ou de entidades públicas com responsabilidade neste domínio.

Por fim, é de referir que, sendo a área abrangida por várias SRUP, todas as suas condicionantes foram devidamente identificadas e acauteladas no desenvolvimento da proposta. Não obstante, salvaguarda-se para todos os efeitos que este trabalho se encontra condicionado à informação existente disponível e à inacessibilidade a diversos locais da área de intervenção, por força da existência de diversas zonas com elevada densidade de vegetação.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

7. BIBLIOGRAFIA

- Alves M.H., Bernardo, J.M., Cortes, R.V., Feio M.J., Ferreira J., Ferreira M.T., Figueiredo H., Formigo N., Ilhéu M., Morais M., Pádua J., Pinto P., Rafael T. (2006). *Tipologia de rios em Portugal Continental no âmbito da Directiva Quadro da Água*. 8.º Congresso da Água da Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos. Figueira da Foz, Portugal.
- Ahrens, C.D. (2000). *Meteorology today: an introduction to weather, climate and the environment*, 6th ed., USA: Brooks/Cole.
- ALFA (2004). *Tipos de Habitat Naturais e Semi-Naturais do Anexo I da Directiva 92/43/CEE (Portugal Continental): Fichas de Caracterização Ecológica e de Gestão para o Plano Sectorial da Rede Natura 2000*. Relatório. Lisboa, Portugal.
- APA/ARH-N (2012a). *Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2), Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2009/2015, Parte 2 – Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica*. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa, Portugal.
- APA/ARH-N (2012b). *Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça, Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2009/2015, Parte 5 – Objetivos, Anexo II.1*. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa, Portugal.
- APA (2023a). *Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2), Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2022/2027, Fichas de Massa de Água: Subterrânea e Superficial*. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa, Portugal.
- APA (2023b). *Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da RH2 - Cávado, Ave e Leça, Anexo II - Fichas de ARPSI RH2*. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa, Portugal.
- APA (2023c). *Estratégia Nacional de Reabilitação de Rios e Ribeiras – EN3r*. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa, Portugal.
- Cabral, M.J. et al. (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Editor ICN – Assírio & Alvim.
- Cabral, J. (1995). *Neotectónica em Portugal Continental*. Lisboa, Memórias do Inst. Geol. E Mineiro, nº31, 265p.
- Carneiro M., Pimentel F., Fabião A., & Fabião A. (2007). *Produção de Plantas de Espécies Lenhosas Ribeirinhas por Via Seminal: Técnicas e Resultados*. Silva Lusitana, 15, 13–23.
- Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.) (2020). *Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental*. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional.

- Castroviejo, S. (coord.) (1986). Flora Ibérica. *Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Real Jardín Botánico, CSIC, vols. I-XIV.
- Comissão Europeia (2013). *Infraestrutura Verde — Valorizar o Capital Natural da Europa*. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões, COM (2013) 249 final. Bruxelas.
- Comissão Europeia (2014). *Um Guia para Apoiar a Seleção, a Conceção e a Implementação de Medidas de Retenção Natural da Água*. Disponível em: <http://nwrm.eu/guide-pt/files/assets/basic-html/page13.html>.
- Comissão Europeia (2020). *Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030 - Trazer a natureza de volta às nossas vidas*. Bruxelas.
- Costa, J.C. et al. (1998). *Biogeografia de Portugal Continental*, Quercetea, 0: 5-56.
- Costa, J. C.; Neto, C.; Capelo, J.; Lousã, M. & Rivas-Martínez, S. (2011). *A global view on the riparian forests with Salix neotricha and Populus alba in the Iberian Peninsula (Portugal and Spain)*. Plant Biosystems, 145(3), 553- 569.
- Costa, J. C.; Monteiro-Henriques, T.; Bingre, P. & Espírito-Santo, D. (2015). *Warm-Temperate Forests of Central Portugal: A Mosaic of Syntaxa*. in Box, E. & Fujiwara, K. (eds.): Warm-Temperate Deciduous Forests around the Northern Hemisphere, Springer.
- DGT (2022). *Carta Administrativa Oficial de Portugal, versão 2022*. Direção-Geral do Território. Disponível em: <http://mapas.dgterritorio.pt/wms-inspire/caop/continente?service=WMS&REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.3.0>
- DGT (2019a). *Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 2018*. Direção-Geral do Território. Disponível em: <https://snig.dgterritorio.gov.pt/rndg/srv/por/catalog.search#/home>
- DGT (2019b). *Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 2018, Relatório Técnico*. Direção-Geral do Território.
- EC (2013). *Natural Water Retention Measures*. European Commission. Disponível em: <http://nwrm.eu/sites/default/files/documents-docs/53-nwrm-illustrated.pdf>.
- EC (2014). *EU policy document on Natural Water Retention Measures*, Technical Report – 2014 – 082. European Commission, Brussels.
- EC (2015). *Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, Final Report of the Horizon 2020 Expert Group*. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials, Brussels.
- Gann, G.D.; MacDonald, T.; Walder, B.; Aronson, J.; Nelson, C.R.; Jonson, J.; Hallett, J.G.; Eisenberg, C.; Guariguata, M.R.; Liu, J.; Hua, F.; Echeverria, C.; Gonzales, E.; Shaw, N.; Decleer, K. & Dixon, K.W.

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA -

- (2019). *International principles and standards for the practice of ecological restoration*. Second edition. Restoration Ecology 27, S1-S46.
- INAG, I.P. (2008). *Tipologia de rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água. I - Caracterização abiótica*. Instituto Nacional da Água, Lisboa, Portugal.
- Maravalhas, E. & Albano, S. (2013). *As Libélulas de Portugal, The dragonflies of Portugal*. Booky.
- Nelson, C.R., Hallett, J.G., Romero Montoya, A.E., Andrade, A., Besacier, C., Boerger, V., Bouazza, K., Chazdon, R., Cohen-Shacham, E., Danano, D., Diederichsen, A., Fernandez, Y., Gann, G.D., Gonzales, E.K., Gruca, M., Guariguata, M.R., Gutierrez, V., Hancock, B., Innecken, P., Katz, S.M., McCormick, R., Moraes, L.F.D., Murcia, C., Nagabhatla, N., Pouaty Nzembialela, D., Rosado-May, F.J., Shaw, K., Swiderska, K., Vasseur, L., Venkataraman, R., Walder, B., Wang, Z., & Weidlich, E.W.A. (2024). *Standards of practice to guide ecosystem restoration – A contribution to the United Nations Decade on Ecosystem Restoration 2021-2030*. Rome, FAO, Washington, DC, SER & Gland, Switzerland, IUCN CEM. <https://doi.org/10.4060/cc9106en>.
- Pinto, A. et al. (2016). *Monitoring Methodology of Interventions for Riverbanks Stabilization: Assessment of Technical Solutions Performance*, Water Resources Management, do:10.1007/s11269-016-1486-4.
- Pinto, A. (2018). *Estabilização de margens fluviais. Uma abordagem multifuncional*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Portela-Pereira, E; Rodríguez-González, P. - *Bosques e matagais ripícolas e pantanosos de Portugal continental*. In Capelo, J. C & Aguiar, C. (coord.) – *A vegetação de Portugal*. Lisboa. Imprensa Nacional-Casa da Moeda, S. A, 2021. ISBN: 978-972-27-2879-9.
- Ramos, C. (2009). *Dinâmica Fluvial e Ordenamento do Território*. Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Rivas-Martínez S (2005). *Avances en Geobotánica – Discurso de Apertura del Curso Académico de la Real Academia Nacional de Farmacia del año 2005*. Real Academia Nacional de Farmacia, Instituto de España. Madrid, España.
- Rodríguez-González, P. M. (2008). *Os Bosques Higrófilos Ibero-Atlânticos*, dissertação de doutoramento, Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa
- Rosgen, D.L. (1996). *Applied River Morphology*. 2nd edition. Wildland Hydrology, Pagosa Springs, CO.
- Stanford et al. (1996). *A General Protocol for Restoration of Regulated Rivers. Regulated Rivers-Research and Management*, 12, 391-41.
- Strosser, P.; Delacámara, G.; Hanus, A.; Williamse, H. & Jaritt, N. (2015). *Um guia para apoiar a seleção, a conceção e a implementação de medidas de retenção natural da água na Europa – colher os múltiplos benefícios das soluções baseadas na natureza*. Versão final, abril de 2015.

- Teiga, P.M. (2011). *Avaliação e mitigação de impactes em reabilitação de rios e ribeiras em zonas edificadas: uma abordagem participativa*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, Portugal.
- Teiga, P.M.; Fernandes, M. & Braga, R. (2010). *Proposta de metodologia para seleção de espécies vegetais autóctones em projetos de reabilitação fluvial (Região Hidrográfica do Norte)*, Resumo de Comunicação no 2º Seminário Sobre Gestão De Bacias Hidrográficas “Reabilitação e Utilização da Rede Hidrográfica”, Braga, Portugal.
- Teiga, P.M. (2003). *Reabilitação de ribeiras em zonas edificadas*, Tese de mestrado em Engenharia do Ambiente, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- UNEP (2014). *Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects*. United Nations Environment Programme, PNUA-DHI Partnership – Centre on Water and Environment, International Union for Conservation of Nature, The Nature Conservancy, World Resources Institute.
- UNEP (2021a). *Becoming #GenerationRestoration: Ecosystem restoration for people, nature and climate*. United Nations Environment Programme, Nairobi. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36251/ERPNC.pdf>.
- UNEP (2021b). *Principles for Ecosystem Restoration to Guide the United Nations Decade 2021-2030*. United Nations Environment Programme. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cb6591en/cb6591en.pdf>.
- Verloove, F.; Alves, P. 2016. *New vascular plant records for the western part of the Iberian Peninsula (Portugal and Spain)*. Project: Alien flora Iberian Peninsula. Centro de Investigacions y Tecnologías de Extremadura. Espanha. Folia Botanica Extremadurensis. Vol.10 (1), pp. 7-25.
- Vít, P.; Douda, J.; Krak, K.; Havrdova, A.; Mandak, B. (2017) *Two new polyploid species closely related to *Alnus glutinosa* in Europe and North Africa – an analysis based on morphometry, karyology, flow cytometry and microsatellites*. Taxon 66:567–583.
- WWF&GIWP (2016). *River restoration, A strategic approach to planning and management*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris.
- Zêzere, J. L., Pereira, S., Tavares, A.O., Bateira, C., Trigo, R.M., Quaresma, I., Santos, P.P., Santos, M., Verde, J. (2014). *Disaster: a GIS database on hydrogeomorphologic disasters in Portugal*. Nat. Hazards 72, 503–532. <https://doi.org/10.1007/s11069-013-1018-y>

PROTOCOLO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA ENTRE A AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE, I.P. E O MUNICÍPIO DE BRAGA, PARA CANDIDATURA A APRESENTAR AO PROGRAMA REGIONAL DO NORTE 2021-2027 (NORTE 2030) PARA REALIZAÇÃO DA “PROTEÇÃO E ADAPTAÇÃO DA MARGEM DO RIO CÁVADO PARA REFORÇO DA RESILIÊNCIA TERRITORIAL E MINIMIZAÇÃO DOS RISCOS DE INUNDAÇÃO NA ARPSI DE BRAGA-PADIM DA GRAÇA”, NO ÂMBITO DO OBJETIVO ESPECÍFICO RSO2.4 - ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Entre:

A AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE, I.P., pessoa coletiva n.º 510 306 624, com sede na Rua da Murgueira, 9 - Zambujal - 2610-124 AMADORA, neste ato representada pelo Presidente do Conselho Diretivo, José Carlos Pimenta Machado da Silva, nomeado pelo Despacho n.º 10294-E/2024, de 30 de agosto, publicado no Diário da República 2.ª série, n.º 168, de 30 de agosto de 2024, doravante designada como **PRIMEIRA OUTORGANTE OU APA**.

E

O MUNICÍPIO DE BRAGA, pessoa coletiva n.º 506 901 173, com sede na Praça Municipal, 4700-435 Braga, neste ato representado pelo Presidente da Câmara Municipal de Braga, Ricardo Bruno Antunes Machado Rio, no uso da competência própria, ao abrigo do disposto nas alíneas a) e b) do n.º 1 e da alínea f) do n.º 2 do artigo 35.º do Anexo I da Lei n.º 75/2013, de 12 de setembro, na redação atual, doravante designado como **SEGUNDO OUTORGANTE OU MUNICÍPIO DE BRAGA**.

Considerando que:

- a) A APA, exerce em matéria de recursos hídricos as funções de Autoridade Nacional da Água, nomeadamente propondo, desenvolvendo e acompanhando a execução da política dos recursos hídricos, com vista à sua proteção e valorização, através do seu planeamento e ordenamento e dos usos das águas, da gestão das regiões hidrográficas, da emissão dos títulos de utilização dos recursos hídricos não marinhos e fiscalização do cumprimento da sua aplicação, da análise das incidências das atividades humanas sobre o estado das águas, da gestão das redes de monitorização, bem como da garantia da consecução dos objetivos da Lei da Água e promoção do uso eficiente da Água;
- b) A APA no cumprimento do determinado no DL 115/2010, de 22 de outubro, que estabeleceu um quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva nº 2007/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de outubro de 2007, elaborou os planos de gestão dos riscos de inundação do 2º ciclo, das regiões hidrográficas do Minho e Lima, do Cávado, Ave e Leça e do Douro, aprovados pela RCM nº 63/2024 de 22 de abril;
- c) O Município de Braga estabeleceu, como prioridade do seu desenvolvimento sustentável, a prevenção e a gestão de riscos evidenciados pelas alterações climáticas e enfrentar os desafios no âmbito da transição climática, designadamente aumentar a resiliência do território face às suas características e reduzir o risco de inundação e os impactos negativos das inundações para a saúde humana, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas;
- d) O Programa Regional do Norte 2021-2027 (NORTE 2030), alocou recursos no âmbito do objetivo Específico RSO2.4 - Adaptação às alterações climáticas, visando o apoio à tipologia de intervenção “RSO2.4-04-01 - Gestão de Recursos Hídricos” para apoio a investimentos de gestão de recursos hídricos nas Áreas de Risco Potencial

Significativo de Inundações (ARPSI), para as bacias hidrográficas do Minho e Lima, do Cávado, Ave e Leça e do Douro;

- e) O princípio da subsidiariedade inserto em diversos diplomas regulamentares das políticas de ambiente dispõe que os procedimentos ao nível da Administração Pública deverão ser coordenados, de forma a privilegiar o nível decisório mais próximo das populações;
- f) A proximidade entre os níveis de decisão e de ação favorece um quadro de entendimento local que permite garantir a integração intersectorial, a compatibilização de interesses e conferir uma responsabilidade partilhada para a consecução de objetivos ambientais, segundo princípios de eficácia e eficiência económica, com a tomada de decisões atempadas e eficientes no âmbito da execução material dos projetos;
- g) Compete às Câmaras Municipais, nos termos da alínea r) do n.º 1 do artigo 33.º do Regime Jurídico das Autarquias Locais, constante do Anexo I da Lei n.º 75/2013, de 12 de setembro, na sua atual redação, colaborar no apoio a programas e projetos de interesse municipal, em parceria com outras entidades da administração central;
- h) As Partes consideram ser do interesse mútuo, na prossecução das respetivas atribuições, a concertação de interesses recíprocos no âmbito desta Operação Integrada tendo em vista a execução da intervenção de Proteção e adaptação da margem do rio Cávado para reforço da resiliência territorial e minimização dos riscos de inundação na ARPSI de Braga-Padim da Graça, a apresentar, no âmbito de candidatura, ao aviso convite nº NORTE2030-2024-42, Gestão de recursos hídricos - Contratos de Rio, em sede do Programa Regional do Norte 2021-2027 (NORTE 2030), as quais incidem sobre a Área de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI) PTRH2Cavado02: Braga-Padim da Graça (rio Cávado) e enquadrada na tipologia “Proteção contra cheias e inundações”;
- i) Em cumprimento da alínea a) do n.º 10 do aviso NORTE2030-2024-42, a proposta de operação enquadra-se na tipologia “Proteção contra cheias e inundações”, para a qual foi emitido parecer da APA, nos termos do anexo II ao presente Protocolo, do qual faz parte integrante.

É celebrado o presente PROTOCOLO DE COLABORAÇÃO, o qual fará parte integrante da candidatura, que se rege nos termos das cláusulas seguintes:

CLÁUSULA PRIMEIRA

OBJETO

O presente Protocolo tem por objeto a concretização do processo de cooperação técnica entre os outorgantes nos termos do aviso convite nº NORTE2030-2024-42, regulando os termos e condições de natureza operacional a promover entre a APA e o Município de Braga, nomeadamente:

- a) Preparar e apresentar processo da candidatura “Proteção e adaptação da margem do rio Cávado para reforço da resiliência territorial e minimização dos riscos de inundação na ARPSI de Braga-Padim da Graça” a programa de financiamento comunitário para realização das ações materiais de Proteção contra cheias e inundações a executar pelo Segundo Outorgante;
- b) Cooperação técnica, institucional e partilha de recursos e conhecimento para concretização dos objetivos da candidatura;
- c) A candidatura é composta pelas componentes e ações previstas nos termos do anexo I ao presente Protocolo;

CLÁUSULA SEGUNDA

OBRIGAÇÕES DA APA

Constituem obrigações da APA:

- a) Prestar todo o apoio técnico no âmbito da candidatura a financiamento comunitário, das ações objeto do presente protocolo, identificadas como zonas prioritárias a intervir, no âmbito do aviso convite nº NORTE2030-2024-42, tendo em conta a tipologia da operação:
 - *(i) reabilitação e valorização da rede hidrográfica, através da aplicação de soluções técnicas de engenharia natural;*
 - *(iv) monitorização e sistemas de informação de apoio à decisão (incluindo modelação) e sistemas de informação de apoio à gestão de eventos de cheias e inundações.*
- b) Proceder à apreciação do projeto de execução;
- c) Colaborar na concretização da candidatura junto do Município, indicando um elemento técnico especialista para o efeito;
- d) Executar de modo adequado as suas responsabilidades junto do Município, incluindo as suas obrigações de informação, de cooperação e outras expressamente previstas no presente Protocolo;
- e) Afetar à execução do presente protocolo os meios humanos, materiais e informáticos que sejam necessários e adequados ao cumprimento das obrigações assumidas, sem prejuízo das limitações legais ou financeiras a que esteja sujeita;
- f) Colaborar com o Município tendo em vista a obtenção de financiamento de metade da contrapartida nacional da do investimento elegível participado;
- g) Emitir as recomendações/orientações que se tornem necessárias.

CLÁUSULA TERCEIRA

OBRIGAÇÕES DO MUNICÍPIO DE BRAGA

Constituem obrigações do Município:

- a) Preparar e apresentar o processo de candidatura a programa de financiamento;
- b) Realizar os procedimentos de contratação pública, nos termos do CCP, executar as ações e assegurar os encargos mediante aprovação da candidatura a cofinanciamento, para concretização da ação prevista na alínea anterior;
- c) Executar de modo adequado as suas responsabilidades, incluindo as suas obrigações de informação e de cooperação previstas no presente Protocolo;
- d) Prestar e disponibilizar informação e documentos necessários à execução do presente Protocolo;
- e) Inscrever no seu orçamento a dotação necessária para suportar todos encargos a ocorrerem, elegíveis e não elegíveis, no âmbito da candidatura objeto do presente Protocolo;
- f) Indicar um elemento focal;
- g) Disponibilizar à APA os estudos e relatórios de execução técnica, operacional no âmbito do presente Protocolo;
- h) Executar de modo adequado as suas responsabilidades, incluindo as suas obrigações de informação, de cooperação, e outras expressamente previstas no presente Protocolo;
- i) Diligenciar junto de particulares e de outras entidades envolvidas a adoção das formalidades e a realização dos trabalhos necessários à execução da obra;
- j) Prestar e disponibilizar informação, documentos e orientações necessários à execução do presente Protocolo.

CLÁUSULA QUARTA

INTERLOCUTORES

1. São nomeados três interlocutores, designados por cada um dos outorgantes que têm por missão promover e acompanhar a execução do presente Protocolo:
 - a) Por parte da APA: Lara Carvalho; João Mamede; Rui Ribeiro;
2. Por parte do Município de Braga: Ângela Faria.
3. Compete, designadamente, aos interlocutores:
 - a) Reunir, sempre que seja necessário;
 - b) Monitorizar a execução do presente Protocolo.

CLÁUSULA QUINTA

FINANCIAMENTO

1. Os encargos, independentemente da sua elegibilidade, bem como o investimento elegível não comparticipado, resultantes da execução da candidatura são suportados pelo Município de Braga.
2. O montante máximo de comparticipação comunitária é de 627 240,00 € (seiscentos e vinte e sete mil, duzentos e quarenta euros), que corresponde à taxa máxima de 75% do montante das ações previstas nos termos do anexo I, enquadráveis nos objetivos do aviso convite nº NORTE2030-2024-42.

CLÁUSULA SEXTA

COMUNICAÇÕES

1. As comunicações e notificações entre as partes devem ser efetuadas por via eletrónica para os seguintes contactos:
 - a) Por parte da APA: lara.carvalho@apambiente.pt; joao.mamede@apambiente.pt; rui.ribeiro@apambiente.pt;
2. Por parte do Município de Braga: gap.gfc@cm-braga.pt.
3. Qualquer alteração às informações de contacto referidas no número anterior deve ser comunicada à outra parte no prazo de 5 dias úteis.

CLÁUSULA SÉTIMA

CONFIDENCIALIDADE

1. Todas as informações resultantes do presente Protocolo são de natureza confidencial, só podendo ser utilizadas para os fins a que se destinam e não podendo ser reveladas a terceiros.
2. As entidades outorgantes devem assegurar que os seus colaboradores respeitam a obrigação de confidencialidade prevista no número anterior.

CLÁUSULA OITAVA

ALTERAÇÃO DO PROTOCOLO

1. Qualquer alteração a introduzir no presente Protocolo no decurso da sua execução ou prorrogação será objeto de acordo prévio entre as partes e convertida em adenda, a qual só terá validade após a aprovação pelos órgãos de ambas as entidades e à data da sua assinatura.
2. Qualquer alteração que venha a ser introduzida no presente Protocolo, nos termos do número anterior, e que respeite a qualquer uma das suas cláusulas, considera-se automaticamente integrada no texto original.

CLÁUSULA NONA

RESOLUÇÃO DO PROTOCOLO

1. A qualquer uma das partes é conferido o direito de resolução do Protocolo, desde que se verifique ter havido por uma das partes o incumprimento reiterado das obrigações consubstanciadas no presente Protocolo, por motivo que lhe seja imputável.
2. Não serão considerados fatores de incumprimento os que resultem de casos fortuitos ou de força maior.

CLÁUSULA DÉCIMA

CASOS FORTUITOS OU DE FORÇA MAIOR

1. Nenhuma das partes incorrerá em responsabilidades se, por caso fortuito ou de força maior, for impedido de cumprir as obrigações assumidas no Protocolo.
2. Entende-se por caso fortuito ou de força maior qualquer situação ou acontecimento imprevisível e excecional, independente da vontade das partes e que não derive de falta ou negligência de qualquer delas.
3. A parte que invocar casos fortuitos ou de força maior deverá comunicar e justificar tais situações à outra parte bem como, informar o prazo previsível para restabelecer a situação.
4. É do conhecimento oficioso a verificação do caso fortuito ou de força maior quando o evento a que se refere o n.º 2 constitua facto notório, devendo considerar-se como tais os factos que são do conhecimento geral, e seja previsível a impossibilidade da prática do ato dentro do prazo.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA

DÚVIDAS NA INTERPRETAÇÃO E NA EXECUÇÃO DO PRESENTE PROTOCOLO

Ambas as partes acordam em conjugar esforços e recursos para que quaisquer dúvidas relacionadas com a interpretação e a execução do presente Protocolo sejam solucionadas por consenso e no mais curto espaço de tempo possível.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA

FORO COMPETENTE

Para a resolução de todos os litígios decorrentes da aplicação do presente Protocolo é competente o tribunal administrativo de círculo de Lisboa, com expressa renúncia a qualquer outro.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA

PRODUÇÃO DE EFEITOS E VIGÊNCIA

O presente Protocolo produz efeitos à data da sua assinatura e vigora até 31 de dezembro de 2027, sem prejuízo de todas as obrigações acessórias que devam perdurar para além da cessação do presente Protocolo, desde a data da sua assinatura e pelo tempo necessário à concretização do seu objeto.

O presente Protocolo vai ser outorgado por assinatura eletrónica qualificada.

PRIMEIRO OUTORGANTE

SEGUNDO OUTORGANTE

José Carlos Pimenta Machado da Silva
(Presidente do Conselho Diretivo da APA, I.P.)

Ricardo Bruno Antunes Machado Rio
(Presidente da Câmara Municipal de Braga)

ANEXO I

Designação das componentes/Ações	Total	Despesa enquadrada nos objetivos do Aviso	75%
Componente 1 - Criação de barreira de proteção e renaturalização da margem esquerda do rio Cávado			
1.1 Empreitada	489 720,00	489 720,00	367 290,00
1.2 Estudos e projetos	92 250,00	92 250,00	69 187,50
1.3 Fiscalização de obra	73 800,00	73 800,00	55 350,00
1.4 Aquisição de terrenos	76 000,00	76 000,00	57 000,00
Componente 2 - Monitorização, Previsão e Alerta			
2.1 Estudo de modelação hidrológica	92 250,00	92 250,00	69 187,50
2.2 Comunicação	12 300,00	12 300,00	9 225,00
Total	836 320,00	836 320,00	627 240,00

Parecer de enquadramento da proposta de operação no âmbito dos Planos de Gestão de Risco de Inundação – PGRI

Norte 2030: Programa Regional do Norte 2021-2027

Prioridade do Programa: 2A – Norte mais Verde e Hipocarbónico

Tipologia de Ação: RSO2.4-04 - Gestão de Recursos Hídricos

Tipologia de Intervenção: RSO2.4-04-01 - Gestão de Recursos Hídricos

Entidade Beneficiária: Município de Braga

ARPSI Fluvial: PTRH2Cavado02: Braga-Padim da Graça (rio Cávado)

Designação da Operação: *"Proteção e adaptação da margem do rio Cávado para reforço da resiliência territorial e minimização dos riscos de inundação na ARPSI de Braga-Padim da Graça"*

Introdução

De acordo com o definido no presente Aviso pretende-se diminuir a vulnerabilidade dos elementos expostos nas Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação – ARPSI, através da implementação de medidas que minimizem as consequências prejudiciais para a saúde humana, as atividades económicas, o património cultural e o ambiente. A proteção de pessoas e bens, através da minimização dos riscos associados às inundações, constitui uma preocupação crescente, face ao incremento de fenómenos de precipitação muito intensa, associados aos efeitos das alterações climáticas, pelo que, os mecanismos de gestão dos eventos de cheias e inundações assumem cada vez mais relevância.

As medidas de atuação centram-se numa estratégia que visa diminuir o risco nas áreas de possível inundação, através da implementação de medidas de prevenção, preparação, proteção, reparação e aprendizagem, de forma a aumentar a resiliência dos territórios, para permitir a redução dos impactos negativos das inundações. Neste contexto, salienta-se a necessidade de sensibilização e melhoria do conhecimento sobre a perceção do risco e a consequente resposta em situações de emergência; a promoção de políticas de ordenamento do território que contribuam para a redução das consequências; a redução da magnitude da inundação através da gestão de caudais; a

melhoria das condições naturais para a retenção da água, com base em sistemas de previsão e alerta.

Medidas, Ações

A. Corte, limpeza e conservação da vegetação – medida de preparação

Ação A1. Corte seletivo e poda de formação da vegetação autóctone, reutilizando o material resultante na instalação de pilhas de compostagem, com impactos positivos adicionais ao nível da melhoria/manutenção das condições biofísicas de suporte à biodiversidade;

Ação A2. Contenção de espécies exóticas/invasoras, disponibilizando espaço para a vegetação autóctone ribeirinha (mais adaptada à geomorfologia natural e promotora da estabilização das margens) e respetivos habitats naturais se desenvolverem;

Ação A3. Limpeza e remoção de resíduos, sedimentos e material lenhoso;

B. Criação de barreira de proteção e consolidação e renaturalização da margem – medida estrutural

Ação B1. Reperfilamento da margem para criação de uma mota de proteção a eventos de cheia;

Ação B2. Instalação de soluções técnicas de engenharia natural (p.e. entrancados vivos, faxinas vivas, enrocamentos vivos, etc.)

Ação B3. Recuperação da galeria ripícola através da plantação e estacaria de vegetação autóctone, com impactos positivos adicionais ao nível da capacidade de autodepuração das águas, recuperação dos habitats e conectividade ecológica e qualidade da paisagem;

C. Monitorização dos eventos de cheia – medida complementar

Ação C1. Instalação de uma estação meteorológica e duas estações hidrométricas com teletransmissão e videovigilância, para atualização/reforço do Sistema de Vigilância e Alerta de Recursos Hídricos (SVARH) e criação de uma base de dados de eventos de cheia, com impactos positivos ao nível da operacionalidade das redes de monitorização;

Ação C2. Desenvolvimento do modelo de previsão hidrológica, com impactos positivos ao nível da quantidade e qualidade de informação, permitindo a simulação de escoamentos, a previsão de fenómenos extremos e riscos associados, a atualização da base de dados;

D. Sensibilização e preparação do público – medida complementar

Ação D1. Realização de ações de formação às equipas técnicas e operacionais;

Ação D2. Realização de sessões de envolvimento de proprietários e população local;

Ação D3. Instalação de painéis informativos, com impactos adicionais positivos ao nível da divulgação de dados históricos de cheias e dos valores ambientais e culturais do rio Cávado a proteger.

Componentes

Designação das componentes/Ações	Total
Componente 1 - Criação de barreira de proteção e renaturalização da margem esquerda do rio Cávado	
1.1 Empreitada	489 720,00
1.2 Estudos e projetos	92 250,00
1.3 Fiscalização de obra	73 800,00
1.4 Aquisição de terrenos	76 000,00
Componente 2 - Monitorização, Previsão e Alerta	
2.1 Estudo de modelação hidrológica	92 250,00
2.2 Comunicação	12 300,00
Total	836 320,00

Avaliação das Ações e Enquadramento no âmbito do aviso:

De acordo com o definido no Aviso, as candidaturas estão sujeitas a 3 fases de seleção, pelo que, os elementos submetidos respondem em termos gerais ao objetivo do Aviso e do PGRI, designadamente incrementar a resiliência territorial a fenómenos de cheias e inundações, através da prevenção do risco e da promoção de mecanismos de adaptação às alterações climáticas.

A Ação D enquadra-se na medida de preparação de âmbito nacional PTNACPREP01 – “Ações de sensibilização aos cidadãos sobre o risco inundações” conforme estabelecido no programa de medidas do PGRI da Região Hidrográfica do Cávado Ave e Leça (RH2).

Salienta-se a ação B, a qual vai de encontro à medida de proteção (verde) PTRH2PROT03 – “Implementação de barreira de proteção na parte sudoeste do Parque Industrial até

ao limite do parque de merendas de Padim da Graça”, definida no respetivo programa de medidas do PGRI.

A componente 2, que integra a Ação C tem enquadramento no Programa de Medidas do PGRI, através da medida de preparação PTRH2PREP11 “Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)”.

As ações, medidas e componentes que integram a Operação **“Proteção e adaptação da margem do rio Cávado para reforço da resiliência territorial e minimização dos riscos de inundação na ARPSI de Braga-Padim da Graça”** têm enquadramento no Aviso. Contudo, importa referir que todas as intervenções propostas e que integram esta candidatura serão objeto de detalhe, análise e avaliação nas fases de seleção subsequentes.

Conclusão

Da proposta apresentada, as medidas e ações que estejam associadas às componentes 1, e 2 contribuem para a redução do risco de inundação e os impactos negativos das inundações para a saúde humana, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas, em ARPSI.

Face ao exposto, considera-se passíveis de elegibilidade a cofinanciamento parte do investimento previsto, no montante de 836 320,00€ (IVA incluído), a que corresponde o montante máximo elegível comparticipado de 627 240,00€, referentes à taxa máxima de 75% prevista no aviso convite nº NORTE2030-2024-42.

Caso a candidatura mereça aprovação, os projetos de execução deverão ser submetidos a parecer prévio desta Agência, no sentido de avaliar com maior detalhe as intervenções que o Município pretende executar, designadamente se estão previstas ações que possam estar sujeitas à emissão prévia de Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH) e se se impõe a necessidade de definição de medidas para minimizar eventuais impactes sobre a massa de água aquando da execução dos trabalhos. Caso assim seja o pedido TURH deverá ser submetido na plataforma de licenciamento SILiAmb – Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente (<https://siliamb.apambiente.pt>), devendo para o efeito ser utilizado o separador do “LUA – Licenciamento Único Ambiental”. A submissão do pedido na referida plataforma deverá ser igualmente efetuado por forma a permitir avaliar se a utilização se encontra sujeita ao disposto no Regime de Avaliação de Impacte Ambiental.

O pedido a submeter terá que ser acompanhado do projeto de execução, cumprindo com as demais normas e regulamentos em vigor, bem como dos pareceres e/ou autorizações legalmente exigíveis, nomeadamente a pronúncia da CCDR-N sobre a Reserva Ecológica Nacional.

Alerta-se ainda que no caso de águas públicas não navegáveis e não fluviáveis localizadas em prédios particulares, como é o presente caso, o respetivo leito e margem são particulares, nos termos do Código Civil, pelo que qualquer obra está sujeita a autorização dos respetivos proprietários.

Avaliação Final

As componentes 1 e 2 propostas a candidatar incidem sobre a Área de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI) de Braga Padim da Graça (PTRH2Cavado02)

O investimento total previsto da operação é de 836 320,00€ (IVA incluído).

Estima-se que o valor máximo elegível será de 836 320,00€ (IVA incluído), sendo certo que o cofinanciamento (75%) será limitado até ao montante máximo de 627 240,00 €:

Designação das componentes/Ações	Total	Cofinanciamento
Componente 1 - Criação de barreira de proteção e renaturalização da margem esquerda do rio Cávado		
1.1 Empreitada	489 720,00	367 290,00
1.2 Estudos e projetos	92 250,00	69 187,50
1.3 Fiscalização de obra	73 800,00	55 350,00
1.4 Aquisição de terrenos	76 000,00	57 000,00
Componente 2 - Monitorização, Previsão e Alerta		
2.1 Estudo de modelação hidrológica	92 250,00	69 187,50
2.2 Comunicação	12 300,00	9 225,00
Total	836 320,00	627 240,00

Quadro de investimento

Porto, 29 de novembro de 2024

Chefe da Divisão de Planeamento e Informação

(No uso das competências subdelegadas pelo Despacho n.º 8032/2024, publicado no Diário da República, 2ª série, de 19 de julho de 2024, em conjugação com a Deliberação n.º 1290/2024, publicada no Diário da República n.º 191/2024, Série II de 2024-10-02)

Quadro da despesa a realizar no âmbito da operação

Quadro da despesa a realizar no âmbito da operação																					
Designação da Operação		Reabilitação e proteção de zonas inundáveis na margem do rio Cávado - Padim da Graça																			
Designação do Beneficiário		Câmara Municipal de Braga																			
Tipologias de operação		2026 - Proteção dos recursos hídricos																			
		2027 - Proteção contra cheias e inundações;																			
		2028 - Ações de Monitorização e Sistemas de Informação de Apoio à Decisão e Gestão;																			
Designação das componentes/Ações *		tipologias de ação		Execução física			Regime de execução		Documento de suporte ao investimento		IVA		Valor		Total						
				Início			Conclusão			Decreto-Lei 18/08											
				Mês		Ano		Mês		Ano											
Componente 1 - Criação de barreira de proteção e renaturalização da margem esquerda do rio Cávado																					
1.1 Empreitada		(i) reabilitação e valorização da rede hidrográfica, através da aplicação de soluções técnicas de engenharia natural;		1		2025		12		2026		Concurso Público Nacional		Estimativa orçamental		482 000,00		6%		489 720,00	
1.2 Estudos e projetos		(i) reabilitação e valorização da rede hidrográfica, através da aplicação de soluções técnicas de engenharia natural;		11		2024		10		2026		Consulta Prévia				75 000,00		23%		92 250,00	
1.3 Fiscalização de obra		(i) reabilitação e valorização da rede hidrográfica, através da aplicação de soluções técnicas de engenharia natural;		1		2025		12		2026		Consulta Prévia				60 000,00		23%		73 800,00	
1.4 Aquisição de terrenos		(i) reabilitação e valorização da rede hidrográfica, através da aplicação de soluções técnicas de engenharia natural;		1		2025		12		2026						61 000,00				76 000,00	
Componente 2 - Monitorização, Previsão e Alerta																					
Estudo de modelação hidrologica		(v) estudos sobre as disponibilidades atuais e futuras de água em contexto de alterações climáticas e a segurança e análise do comportamento de barragens.																			
2.1																				92 250,00	
2.2 Comunicação																				12 300,00	
																				0,00	
																				0,00	
Componente 3																				0,00	
																				0,00	
																				0,00	
																				0,00	
Componente 4																				0,00	
																				0,00	
																				0,00	
																				0,00	
																				0,00	
																				0,00	
Total																558 000,00				836 320,00	

Tipologia de operação	Indicadores de realização		km.
	Proteções, recentemente construídas ou consolidadas, contra inundações em lavas costeiras e margem fluvial e lacustre (km)		
	População que beneficia de medidas de proteção contra inundações (pessoas)		
2026 - Proteção dos recursos hídricos;	0,4		n.º
2027 - Proteção contra cheias e inundações;	201583		n.º

extensão intervenção
residentes concheio

residentes freguesia

Tipologia de operação		Indicadores de realização	n.º
2028 - Ações de Monitorização e Sistemas de Informação de Apoio à Decisão e Gestão;		População abrangida pelas ações apoiadas (pessoas)	1416
2029 - Estudos;			

Exmo Senhor Presidente do

Município de Braga

Praça Municipal

4700-435 BRAGA

Sua referência

Sua comunicação

04/02/2025

Nossa referência

OF_ESRB_TTS_2412/2025

REN-CP_138/2025

Assunto|Subject

REN – Comunicação Prévia relativa à Criação de Barreira de Proteção e Renaturalização da Margem Esquerda do Rio Cávado

Localização: Freguesia de Padim da Graça, concelho de Braga

Relativamente ao assunto em epígrafe, no âmbito do disposto no Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (RJREN), na sua atual redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 124/2019 de 28 de Agosto, vem esta CCDR-NORTE, IP transmitir a V.Ex.^a que nada tem a opor à Criação de Barreira de Proteção e Renaturalização da Margem Esquerda do Rio Cávado, a levar a efeito numa extensão de cerca de 470 metros, na freguesia de Padim da Graça, do concelho de Braga, dado que a pretensão, obtendo enquadramento na *Alínea r) Desassoreamento, estabilização de taludes e de áreas com risco de erosão, nomeadamente muros de suporte e obras de correção torrencial (incluindo as ações de proteção e gestão do domínio hídrico), do Ponto II – Infraestruturas, do Anexo II, do RJREN, face aos subsistemas da REN afetados, nomeadamente, “Albufeira”, “Faixa de proteção Albufeira”, “Zonas ameaçadas pelas cheias”, “Áreas de infiltração máxima” e, eventualmente, com tramo entubado de “Leitos de cursos de água”, está isenta de procedimento administrativo.*

Mais se comunica que, sendo afetada a Reserva Agrícola Nacional (RAN) e área afeta aos Recursos Hídricos, deverá obter a pronúncia das competentes tutelas, nomeadamente, da Entidade Regional da Reserva Agrícola do Norte (ERRAN) e da Agência Portuguesa do Ambiente – IP (APA-IP).

Mais se comunica que, nas áreas incluídas na Reserva Ecológica Nacional (REN), são interditos os usos e ações previstos no n.º I, do Artigo 20.º, do RJREN, estando qualquer outra ação conducente à ocupação de área da REN, sujeita a autorização por parte desta CCDR-NORTE, IP pelo que qualquer trabalho a efetuar dever-se-á restringir ao estritamente necessário na implementação da ação que se propõe levar a efeito.

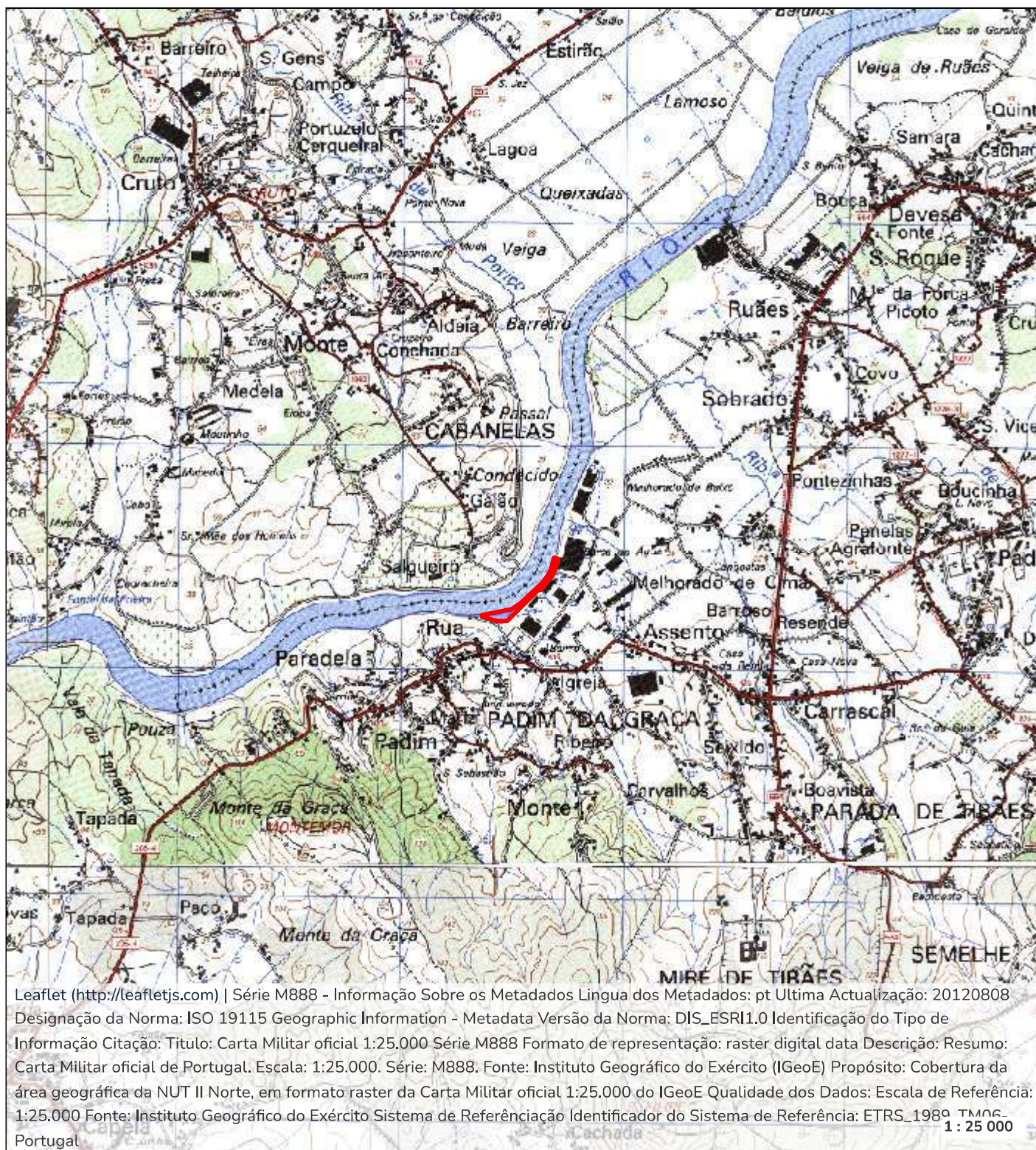
Finalmente comunicamos que a viabilização de usos e ações compatíveis com as áreas integradas em REN não prejudica a necessidade do cumprimento das normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente as constantes nos instrumentos de gestão territorial vigentes, bem como dos regimes jurídicos de licenciamento específicos que afetem o local em causa.

Anexos: Localização; Ortofotomapa; Extrato da Carta da REN; Legenda da Carta da REN; Extrato da Planta de Condicionantes; Legenda da Planta de Condicionantes.

Com os melhores cumprimentos,

**Chefe de Divisão de Estrutura Sub-regional de
Braga**

IMPRESSÃO DO MAPA



-32195.565, 208709.842 [EPSG:3763]

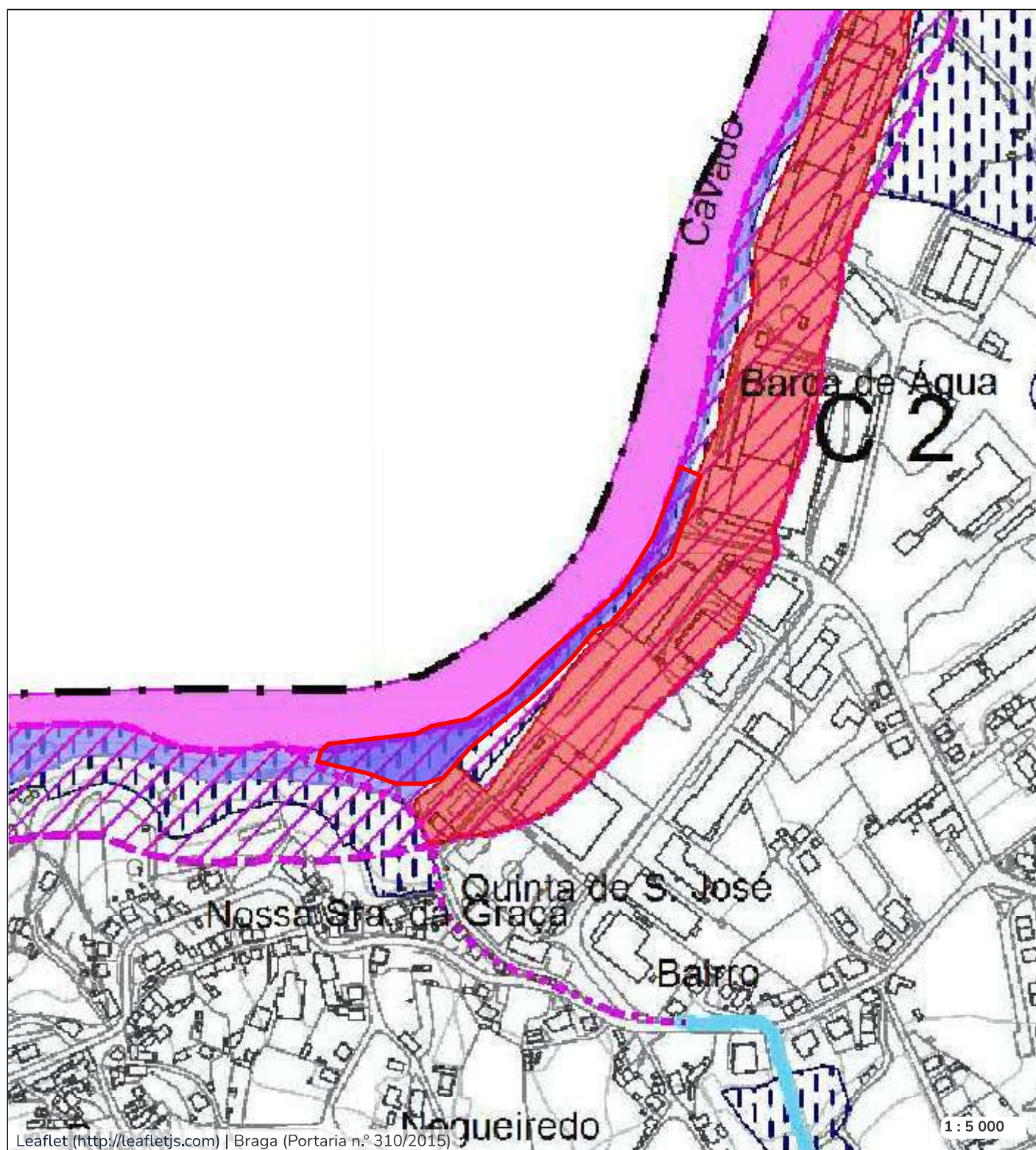
i Legenda


REN-CP_Polígonos

IMPRESSÃO DO MAPA**i** Legenda

REN-CP_Polígonos

IMPRESSÃO DO MAPA


i Legenda


REN-CP_Polígonos

Legenda

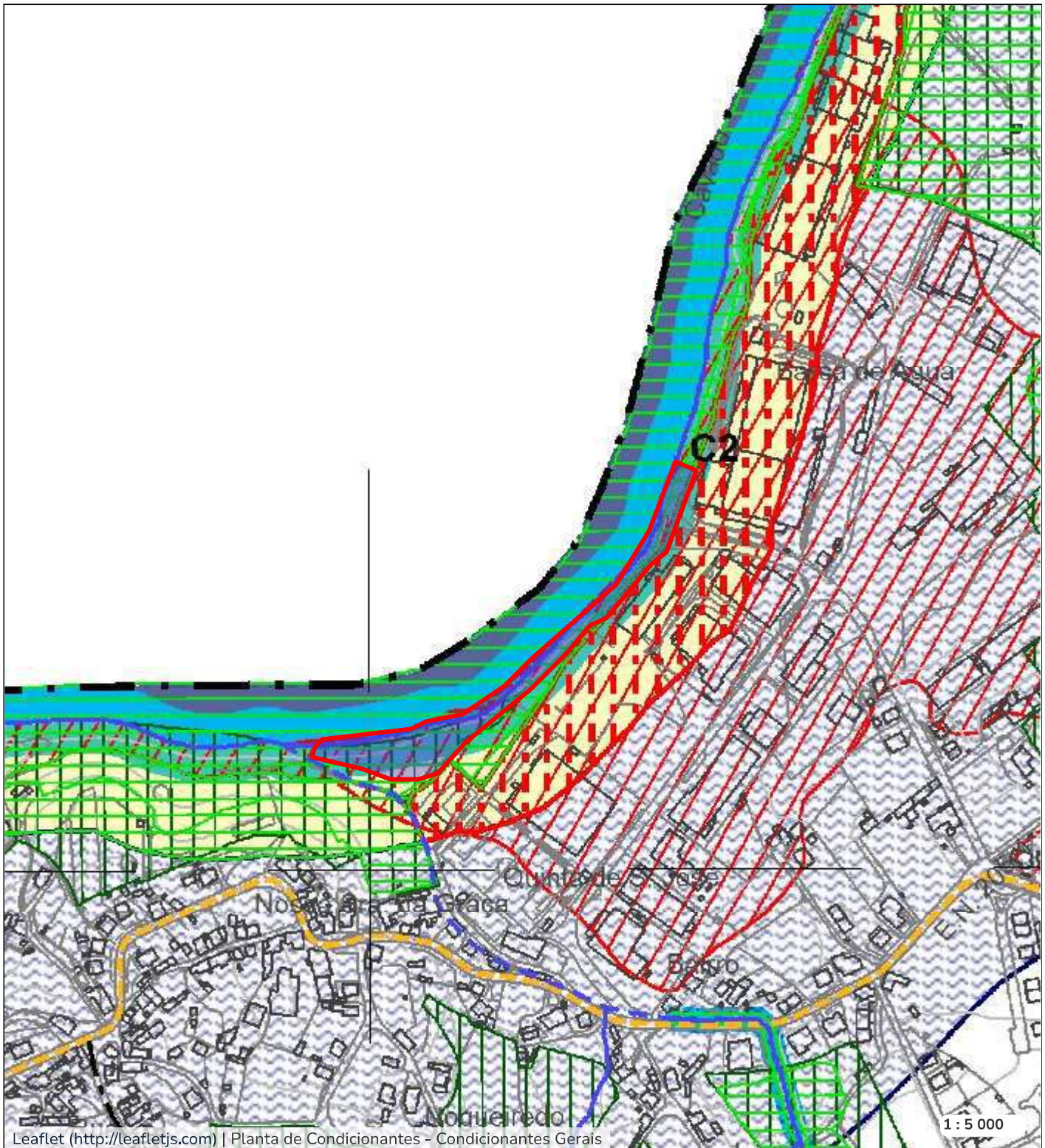
	Albufeira
	Faixa de proteção a Albufeira
	Leitos de cursos de água
	Zonas ameaçadas pelas cheias
	Áreas de infiltração máxima
	Cabeceiras de linhas de água
	Áreas com risco de erosão
	Áreas a excluir
	Linhas de água canalizadas
	Infraestrutura rodoviária prevista
	Limite de Concelho (Caop 2014)

PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE BRAGA

DELIMITAÇÃO DA RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL

DIREÇÃO MUNICIPAL DE PLANEAMENTO E ORDENAMENTO | DIVISÃO DE PLANEAMENTO URBANÍSTICO

Setembro 2014
1/10.000

IMPRESSÃO DO MAPA

Legenda


REN-CP_Polígonos

MUNICÍPIO DE BRAGA

REVISÃO DO PLANO DIRECTOR MUNICIPAL

Identificação da Cartografia de Referência

Entidade Proprietária: Câmara Municipal de Braga
Entidade Produtora: ARTOP, Aero-Topográfica, Lda.
Data da Edição: 08/2013
Data e nº da Homologação: Nº 173 de 28-05-2013
Entidade Responsável pela Homologação: Direção-Geral do Território
Série Cartográfica Nacional 1:10 000

Projeção Retangular de Gauss - Elipse de Hayford, Datum 73
Coordenadas Hayford-Gauss
Datum Altimétrico Nacional (Cascais)
Exatidão Planimétrica: ± m.g. 1,50m
Exatidão Altimétrica: P.C. ± m.g. 1,80m
Exatidão Temática: melhor que 90%
Precisão Posicional Nominal de Reprodução: 2.2m

RECURSOS NATURAIS

RECURSOS HÍDRICOS

- Zonas Inundáveis ou Ameaçadas pelas Cheias
- Nível de Pleno Armazenamento da Albufeira
- Zona Reservada da Zona Terrestre de Proteção da Albufeira
- Zona Terrestre de Proteção da Albufeira
- Leito das Águas Fluviais
- Leito das Águas Fluviais - Traçado Esquemático
- Leito e Margem das Águas Fluviais (REN)
- Linhas de Água Entubadas

RECURSOS GEOLÓGICOS

- Licenças de Exploração do Domínio Privado - Pedreiras

RECURSOS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS

- Reserva Agrícola Nacional (RAN)
- Regime Florestal
- Posto de Vigia
- Árvores e Arvoredo de Interesse Público

RECURSOS ECOLÓGICOS

- Reserva Ecológica Nacional (REN)
- Área Excluída da Reserva Ecológica Nacional

EXCLUSÕES			
ÁREAS EXCLUÍDAS (n.º de ordem)	ÁREAS DA REN AFETADAS	FIM A QUE SE DESTINA	FUNDAMENTAÇÃO
C1	Área de Infiltração Máxima	Espaço Residencial	Acerto Urbano
C2	Faixa de Proteção a Albufeira	Espaço de Atividades Económicas	Ocupação com Atividades Económicas
C3	Faixa de Proteção a Albufeira	Espaço de Atividades Económicas	Ocupação com Atividades Económicas
C4	Faixa de Proteção a Albufeira	Espaço de Atividades Económicas	Ocupação com Atividades Económicas
C5	Faixa de Proteção a Albufeira	Espaço Residencial	Acerto Urbano

PATRIMÓNIO EDIFICADO

Património Arquitetónico Classificado

- Monumento Nacional
- Monumento de Interesse Público
- Monumento de Interesse Municipal
- Em Vias de Classificação
- Zona Geral de Proteção
- Zona Especial de Proteção
- Zona Non Aedificandi

Património Arqueológico Classificado

- Zona Especial de Proteção - Monumento Nacional
- Zona Especial de Proteção - Interesse Público

EDIFÍCIOS PÚBLICOS E OUTRAS CONSTRUÇÕES

Estabelecimentos Prisionais e Tutelares de Menores

- Estabelecimento Prisional
- Zona de Proteção ao Estabelecimento Prisional

Defesa Nacional

- Instalação Afeta à Realização de Operações Militares
- Zona de Serviço ao Quartel

INFRAESTRUTURAS

Rede Eléctrica

- Infraestrutura de Transporte de Energia
- Infraestrutura de Produção de Energia
- Infraestrutura de Transformação de Energia

Gasoduto

- Gasoduto
- Infraestruturas Associadas

Rede Rodoviária Nacional

- Rede Fundamental**
 - Itinerário Principal Auto - Estrada
- Rede Complementar**
 - Itinerário Complementar Auto - Estrada
 - Estrada Nacional

Estradas Regionais

- Estrada Regional

Estradas Desclassificadas

- Estradas Nacionais Desclassificadas Sob a Jurisdição da E.P.

Rede Rodoviária Municipal

- Estradas Nacionais Desclassificadas Integradas no Património da Câmara Municipal
- Estradas e Caminhos Municipais

Rede Ferroviária

- Via Férrea

Marcos Geodésicos

- Marco Geodésico
- Zona de Proteção aos Marcos Geodésicos

Estabelecimentos com Substâncias Perigosas

- Estabelecimento com Substâncias Perigosas

- Limite de Concelho (CAOP 2014)



Escala 1:10.000

Equidistância das curvas Smetros

Origem das Coordenadas Retangulares - Ponto Central

$\phi = 39^\circ 40' 00''$ $\lambda = 8^\circ 07' 54,862''$ W de Gr

Faixa Origem: em M. +180,598m, em P. -86,990m do Ponto Central

PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE BRAGA

Aprovada por Deliberação da Assembleia Municipal de Braga a 26 de junho de 2015

PLANTA DE CONDICIONANTES

Planta de Condicionantes Gerais

Atualização Ordinária de 2017

3
junho de 2017
1/10.000

Direção Municipal de Urbanismo, Ordenamento e Planeamento | Departamento Municipal de Planeamento e Ordenamento Territorial
Divisão de Planeamento, Revitalização e Regeneração Urbana

Câmara Municipal de Braga
Praça do Município
Braga
4704-514 - BRAGA
Portugal

S/ referência

Data

N/ referência

Data

S007997-202502-

ARHN.DRHI

ARHN.DRHI.01160.2024

Assunto: Candidaturas NORTE 2030 - pedido de parecer - Contratos Rio
Projeto de Execução "Criação de Barreira de Proteção e
Renaturalização da Margem Esquerda do Rio Cávado" – ARPSI de
Braga-Padim da Graça (PTRH2PROT03)

Parecer

A APA emite parecer favorável condicionado no âmbito dos recursos hídricos e do RJREN, ao Projeto de Execução "Criação de Barreira de Proteção e Renaturalização da Margem Esquerda do Rio Cávado".

Condições a cumprir

1. Obtenção do Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH), nos termos da Lei nº 58/2005, e do Decreto-Lei nº 226-A/2007, na sua redação atual, e das condições que nele vierem a ser impostas;
2. Em sede de pedido do TURH, o projeto deverá incluir:
 - a. Nas peças desenhadas, a localização da intervenção prevista em TEN Grade Viva e Muro Vivo;
 - b. Nas peças desenhadas, a localização e o dimensionamento do novo muro de contenção em substituição de um existente em betão, acompanhado de uma justificação técnica que demonstre a impossibilidade de renaturalizar e estabilizar esse talude marginal com recurso a métodos de engenharia natural, sustentando a necessidade da construção do muro de suporte de terras tal como proposto, tendo ainda em consideração que esta ação incide em área

abrangida pelo Regime de Proteção das Albufeiras Públicas (Decreto-Lei n.º107/2009, de 15 maio) da barragem de Penide, em zona reservada da zona de terrestre de proteção da albufeira de águas públicas;

- c. A apresentação de uma solução técnica baseada em engenharia natural, como alternativa à estrutura de anfiteatro inicialmente prevista, para a renaturalização e estabilização da margem.

Enquadramento legal

Este parecer é emitido no âmbito de:

- Lei da água: Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua atual redação.
- Titularidade dos recursos hídricos (domínio público hídrico e servidões): Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, republicada pela Lei n.º 31/2016, de 28 de agosto.
- Regime de utilização de recursos hídricos: Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, na sua atual redação.
- Regime de proteção das albufeiras: Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, na sua atual redação.
- Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional: Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua atual redação.
- Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da Região Hidrográfica 2 – Cávado, Ave e Leça (PGRI-RH2).

Com os melhores cumprimentos.

Chefe da Divisão dos Recursos Hídricos
do Interior

CCDR-N
S/930/2025
11/02/2025 10:26

Rua Dr. Francisco Duarte 365, 1º
4715-017 BRAGA
TEL +351 253 206 400 FAX + 351 253 206 401
erran@drapnorte.gov.pt

Exmo. Sr.
Presidente da Câmara Municipal Braga
Praça do Município

4704-514 Braga

C/ Registo

Sua referência

Sua data

Nossa referência

OF/221/2025/ERRAN-Norte

Nº Proc: RAN/40/2025/ERRAN-

Nº Doc: Norte

Procº ERRAN: 39/2025

ASSUNTO: Comunicação de deliberação
Padim da Graça - Braga

Dá-se conhecimento que, em reunião ocorrida em 06.02.2025, a Entidade Regional da Reserva Agrícola do Norte, deliberou, por unanimidade dos elementos presentes, em relação ao processo mencionado em epígrafe, emitir o parecer que a seguir se transcreve:

"Emite-se parecer favorável para utilização não agrícola de até 4779m², de solo integrado em RAN, nos termos da alínea l) do nº 1 do artigo 22º do Decreto-Lei nº 73/2009, de 31 de março, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 199/2015, de 16 de setembro, devidamente conjugada com o artigo 12º da Portaria 162/2011, de 18 de abril, para criar barreira de proteção ao risco de cheias e estabilização das margens do Rio Cávado. Condicionado à autorização dos proprietários dos terrenos atravessados, se aplicável."

Informa-se, ainda, que:

- O parecer emitido, *válido por um ano*, pressupõe a exclusividade do requerente e do uso, constantes de deliberação, e não vincula a entidade licenciadora, à qual compete a verificação das restantes condições legais necessárias, à viabilização da pretensão;
- A área a utilizar inclui acessos e outras formas de utilização do solo;

- Foi dispensada a audiência prévia do interessado, de acordo com o disposto nas alíneas e) e f) do artigo 124º do Decreto-Lei nº 4/2015, de 7 de janeiro (CPA);

- Junto se remete cópia da cartografia devidamente carimbada e, no caso de eventuais discrepâncias entre elementos cartográficos e o texto da deliberação emitida, prevalecem sempre os termos deste último.

Com os melhores cumprimentos,

P' Entidade Regional Norte da RAN,



LEGENDA:

Área de intervenção

criação de barreira de proteção e renaturalização da margem esquerda do rio cávado

câmara municipal de braga

planta de enquadramento em carta militar

PD.01.F0

projeto de execução

1/25.000

ano 2025

1.0



LEGENDA:

- Área de intervenção
- Limite de concelhos
- Limite de freguesias

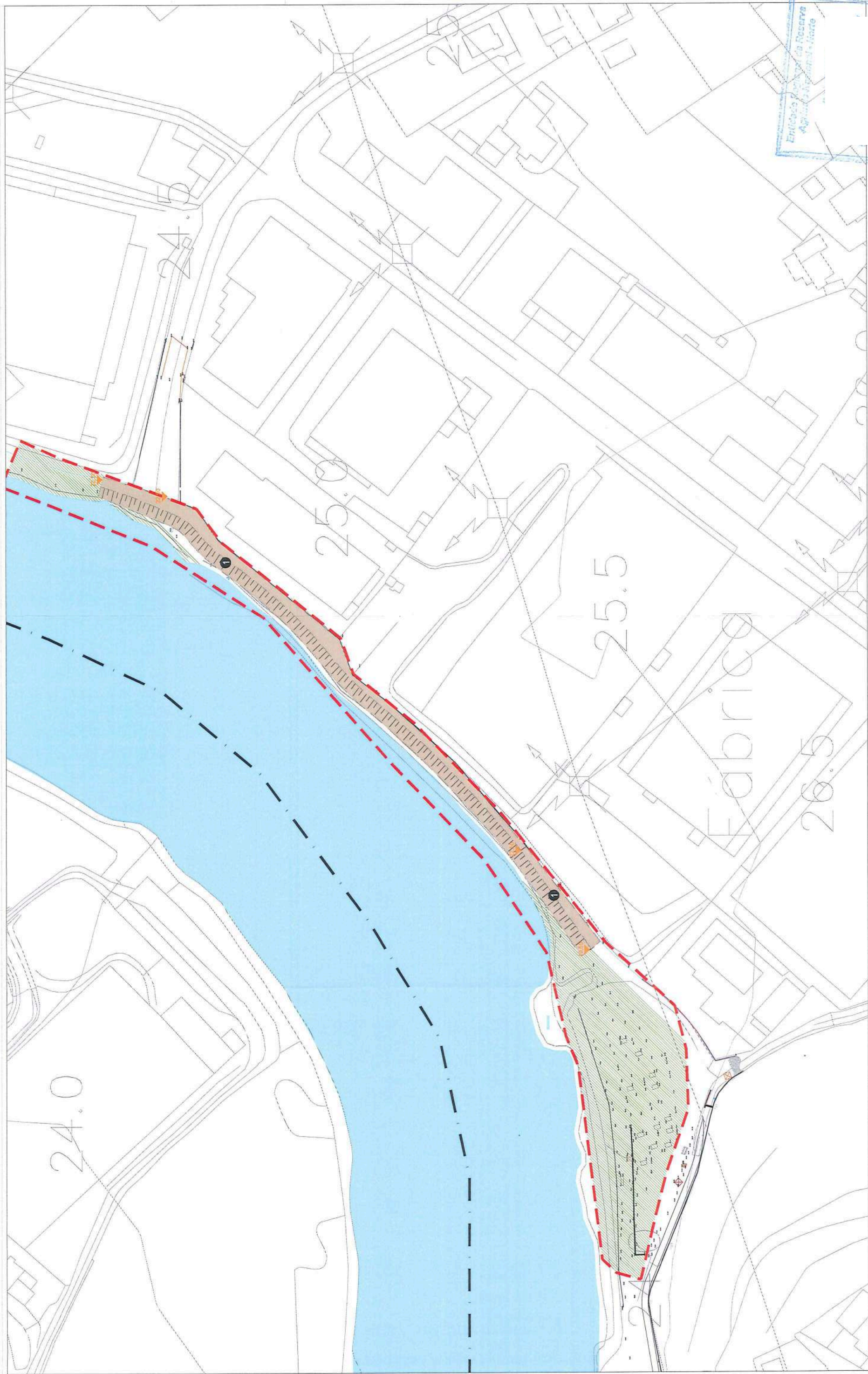
criação de barreira de proteção e renaturalização da margem esquerda do rio cávado

Câmara Municipal de Braga
Planta de Enquadramento em Carta Militar
PD.02.R0

Projeto de Execução 1/25.000

Ano 2025

2.0



Consolidação e renaturalização do leito e margens

- LEGENDA:
- Limite administrativo
 - Limite de intervenção
 - Rio Cávado
 - Área de corte, limpeza e conservação da vegetação
 - Mota de proteção

criação de barreira de proteção e renaturalização da margem esquerda do rio Cávado

Câmara Municipal de Braga

Planta Geral de Intervenção

PO.03 PR

PROJETO DE EXECUÇÃO

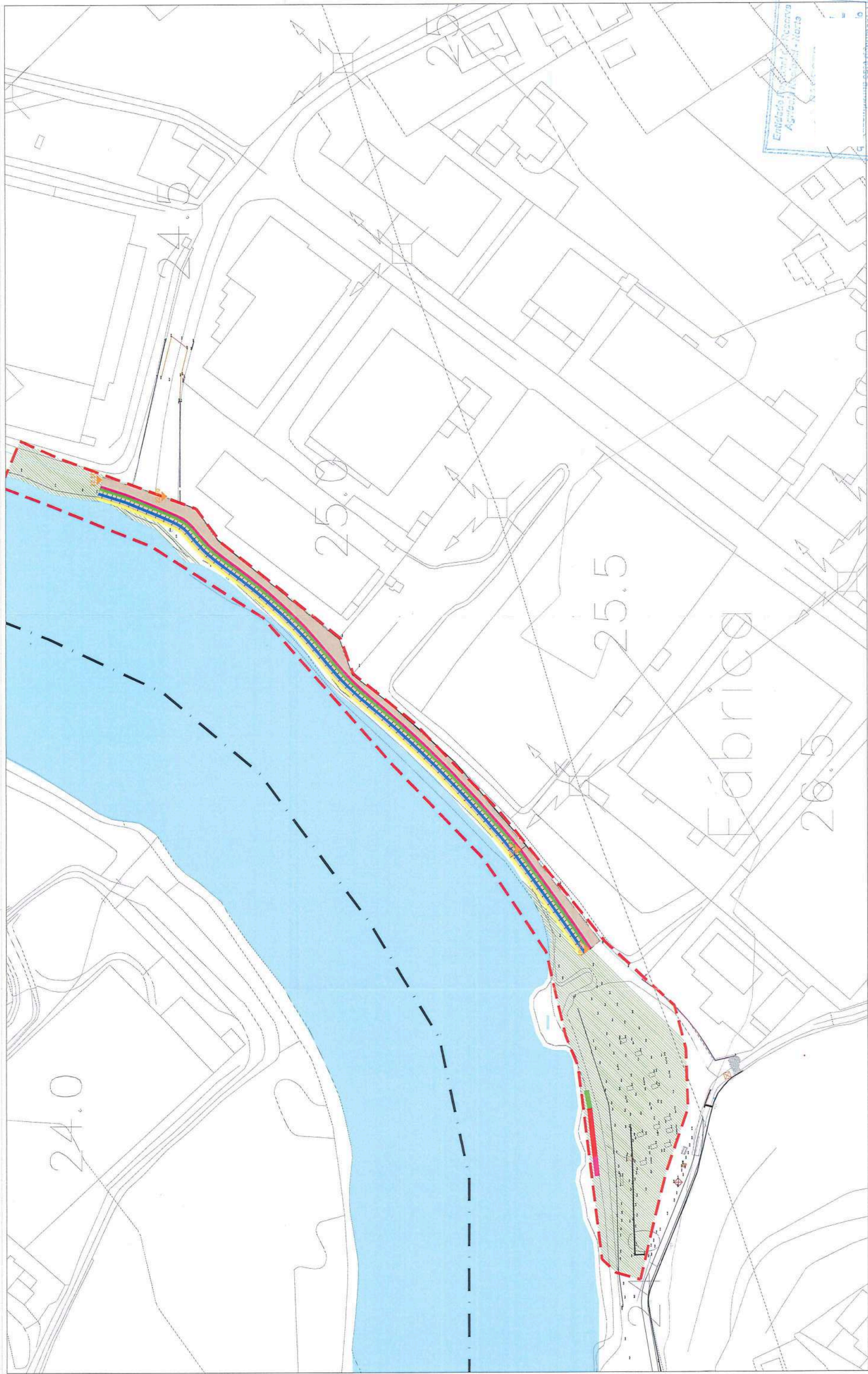
V. A. R. I. A. S.

2025

3.1

Entidade Promotora da Reserva
Agência Municipal do Ambiente

ndi



Consolidação e renaturalização do leito e margens

- LEGENDA:
- Limite administrativo
 - Limite de intervenção
 - Rio Cávado
 - /// Área de corte, limpeza e conservação da vegetação

- Enrocamento vivo
- Anfiteatro natural
- Faxinas vivas
- Enranchado vivo
- Paliçada viva

criação de barreira de proteção e renaturalização da margem esquerda do rio Cávado

Câmara Municipal de Braga

Planta Geral de Intervenção

PO.03.F0

PROJETO DE EXECUÇÃO

V. A. R. I. A. S.

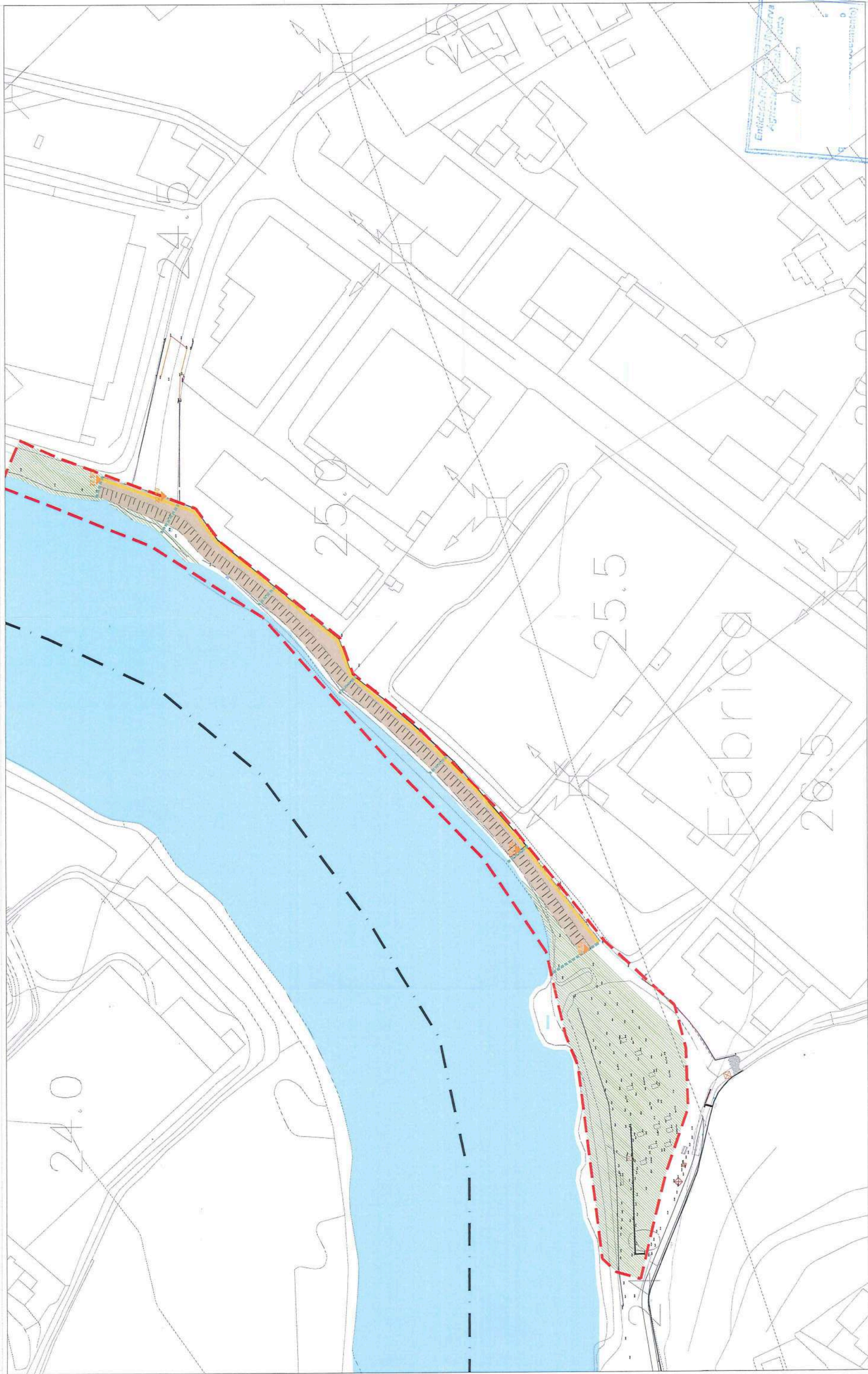
2025

3.2

Este documento é propriedade da Câmara Municipal de Braga e não pode ser reproduzido sem a autorização da mesma.

ndt

Entidade Responsável
Agência Nacional de Regulação



- LEGENDA:
- Limite administrativo
 - Limite de intervenção
 - Rio Cávado
 - /// Área de corte, limpeza e conservação da vegetação
 - Relação e detenção natural das águas superficiais
 - Sistema de micro-charcos e biovaleta
 - Pontos de descarga da biovaleta

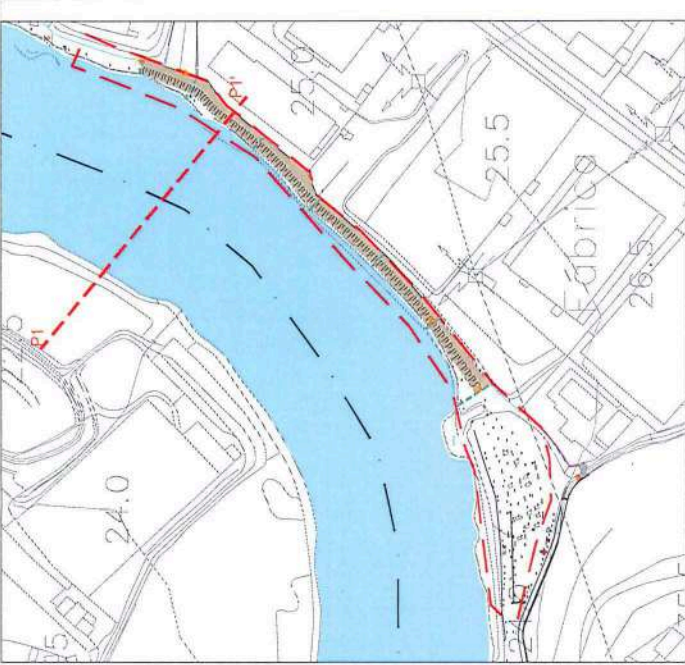
criação de barreira de proteção e renaturalização da margem esquerda do rio Cávado

Câmara Municipal de Braga

Planta Geral de Intervenção - Drenagem Natural

PD.03.R0

ZOOM P1-P1'
ESC.1/500



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
S/ Esc.

Legenda
TR 100
TR 1000
Perfil

3,32

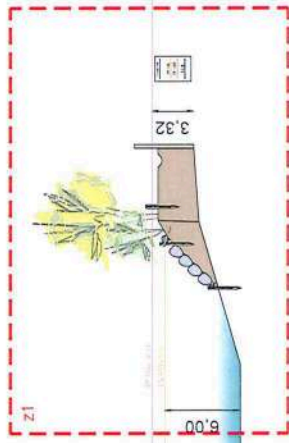
TR 1000 anos

TR 100 anos

7,00

6,00

PERFIL TRANSVERSAL P1-P1'
ESC.1/500



7,00

PERFIL LONGITUDINAL
ESC.1/500



Entidade Regional da Região Agrícola Nacional
(... para verificação do projeto que acompanha este documento)

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM

ESQUERDA DO RIO CÁVADO

CÂMARA MUNICIPAL DE BRAGA

PLANTA GERAL DE INTERVENÇÃO - PERFIL
PD.03.R0

PROJETO DE EXECUÇÃO V Á R I A S

1 2025

3.4

... para verificação do projeto que acompanha este documento



LEGENDA:

Área de intervenção

ARPSI Fluvial Braga-Padim da Graça (rio Cávado) (PTRH2Cavado02)

Rede hidrográfica

Reserva Ecológica Nacional

criação de barreira de proteção e renaturalização da margem esquerda do rio cávado

CÂMARA MUNICIPAL DE BRAGA

PLANTA DE ENQUADRAMENTO EM REN

PD.04.R0

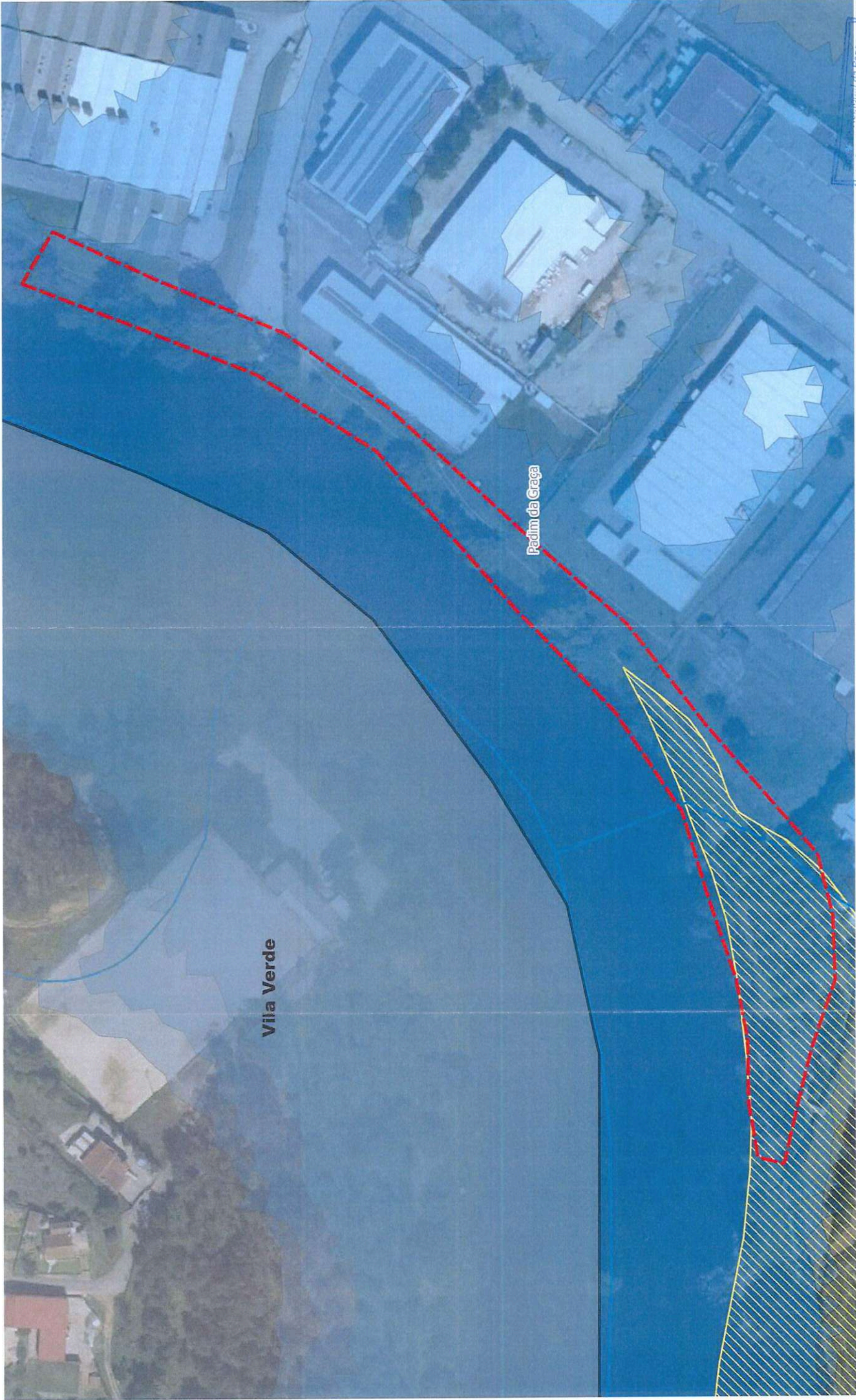
PROJETO DE EXECUÇÃO

171.503

ANO 2025

4.0

E-RIQ, UNIPERSONAL LDA | Rua Leornito Coimbra, nº 27, 4500-365 - Porto, Portugal
Telf: 00351 910 074 910 | E-mail: engenharia@e-riq.com | NIF: 500 600 371



LEGENDA:

- Área de intervenção
- ARPSI Fluvial Braga-Padim da Graça (rio Cávado) (PTRH2Cavado02)
- Rede hidrográfica
- Reserva Agrícola Nacional (4779 m²)

criação de barreira de proteção e renaturalização da margem esquerda do rio cávado

câmara municipal de braga
planta de enquadramento em ran
PD 05_R0

projeto de execução

5.0
2025
(assinatura)

EPIC, Lda
Rua da Indústria, 100
4700-305, Vila Verde
Tel: 251 600 371
Fax: 251 600 371

Technical drawing of a woven fence (Korngitter) showing a cross-section and a perspective view. The cross-section is labeled with numbers 1 through 13. The perspective view shows the fence structure with horizontal and vertical elements. A scale bar at the bottom indicates a length of 1,0 and a variable section labeled "variabel".

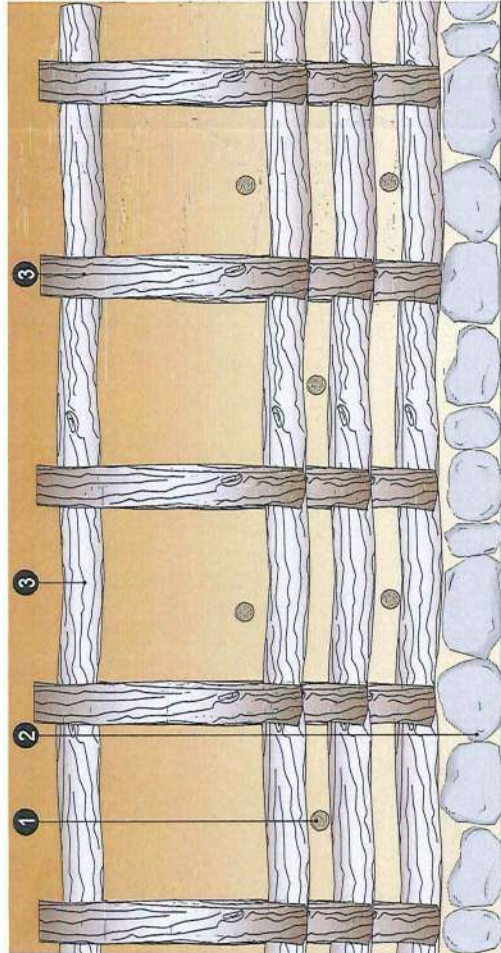
A diagram illustrating the 'Vista Lateral' exercise. A person is shown from behind, standing on a flat surface and looking towards a landscape. The landscape features a blue body of water, a green hill with a tree, and a yellow sky. A red dot on the ground indicates the starting position of the person's head.

- 1 Estacas vivas $\phi 10-15$ cm e altura/comprimento variável
- 2 Estacas não vivas ou troncos de pinho verde $\phi 10-15$ cm e altura/comprimento variável
- 3 Ramos
- 4 Ramos sem folhas
- 5 Troncos de pinho verde $\phi 20-40$ cm e comprimento de 2,50 m
- 6 Pedras de grandes dimensões - variáveis, nunca inferiores a 100x40x60 (CxAxL)
- 7 Terra argilosa
- 8 Estacas em pinho verde com $\phi 20$ cm e comprimento de 1,5 m
- 9 Troncos de pinho verde com $\phi 30$ cm e comprimento de 2,0 m
- 10 Troncos de pinho verde com $\phi 15$ cm e comprimento de 2,0 m
- 11 Corda de sisal
- 12 Mantia geotêxtil sintética 200-260 gr/m²
- 13 Preenchimento com solo até 1 m de altura

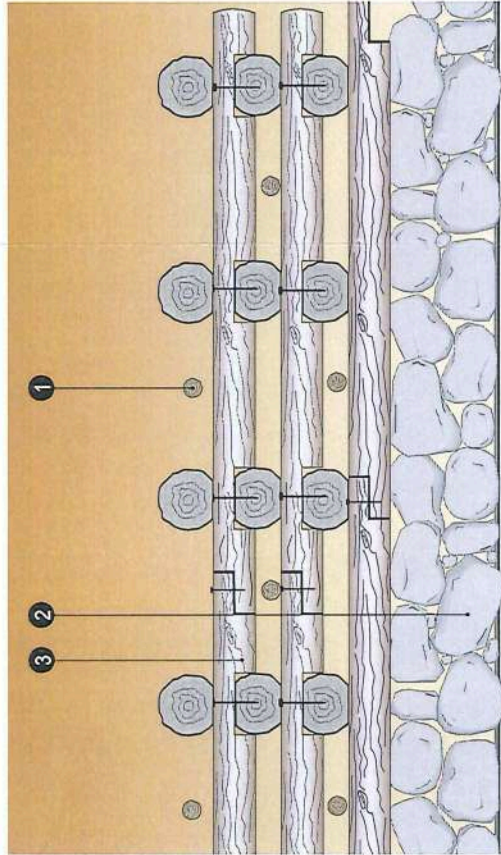
CÂMARA MUNICIPAL DE BRAGA

PORMENORES DE CONSTRUÇÃO - TÉCNICAS DE ENGENHARIA NATURAL
PD 06 R01

MURO VIVO

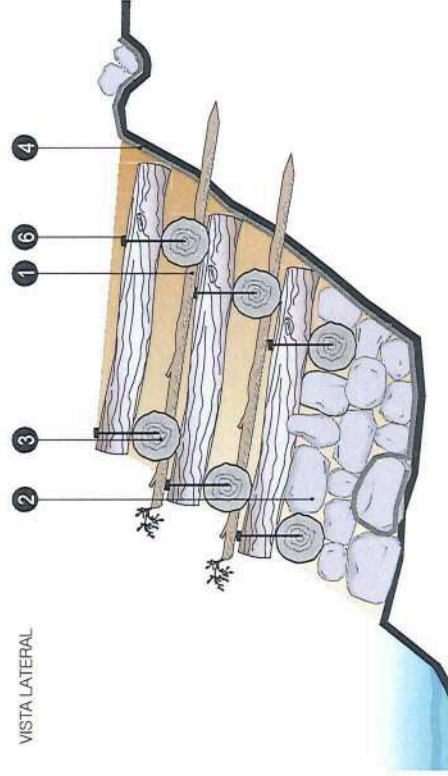


VISTA TOPO



VISTA FRONTAL

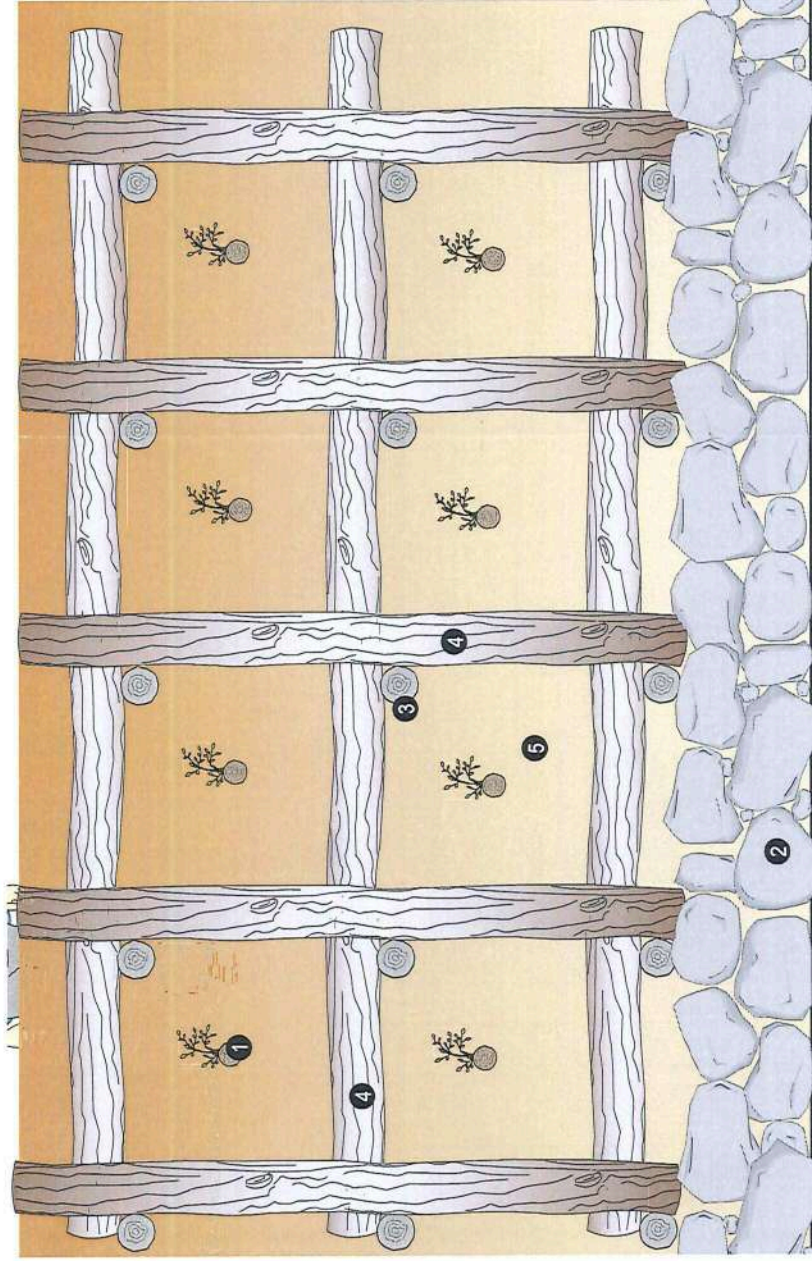
VISTA LATERAL



LEGENDA

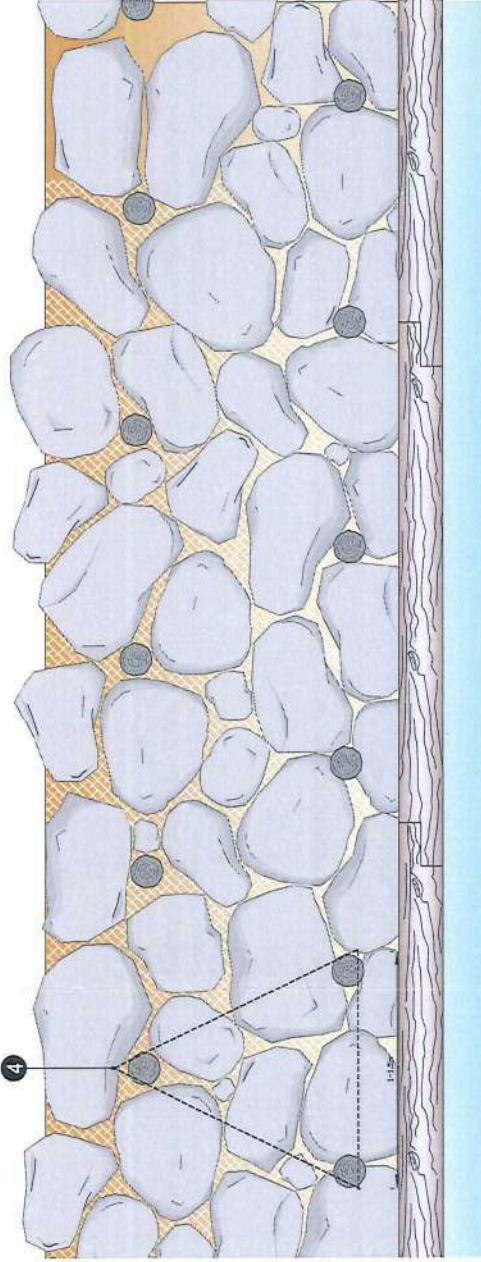
- 1 Estacas vivas ø10 - 15 cm e altura/ comprimento variável
- 2 Pedras grandes - dimensões variáveis (20 - 30 cm)
- 3 Troncos com ø 20 - 40 cm e comprimento de 2,5 m
- 4 Manta geotêxtil sintética 200 - 260 gr/ m²
- 5 Preenchimento com solo até altura do tronco - por cada nível é necessária uma ligeira compactação do solo
- 6 Cavilha

GRADE VIVA

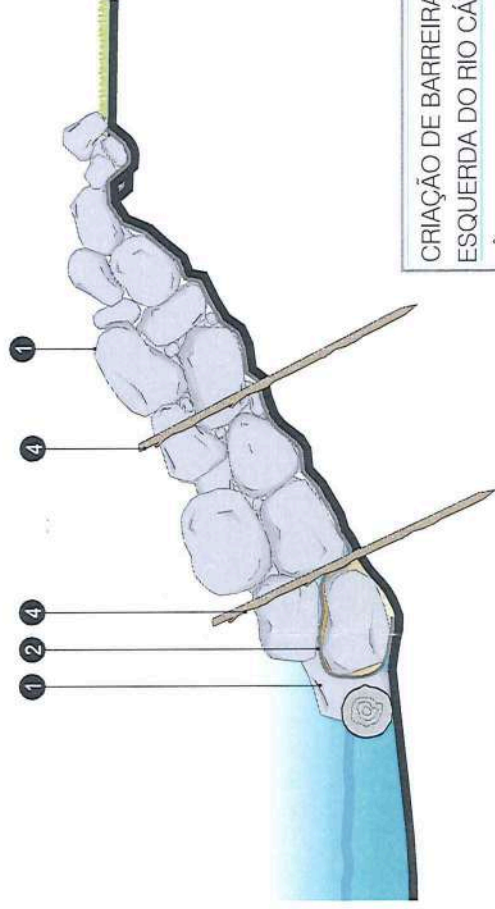


VISTA TOPO

ENFOCAMENTO VIVO



VISTA LATERAL



LEGENDA

- 1 Pedras de grandes - dimensões variáveis nunca inferiores a 30-40cm.
- 2 Manta geotêxtil sintética 200-260gr/m2
- 3 Terra - preenchimento
- 4 Estacas vivas ø10-15cm e altura/comprimento variável

criação de barreira de proteção e renaturalização da margem esquerda do rio cávado

Câmara Municipal de Braga

Projetos de Construção - Técnicas de Engenharia Natural

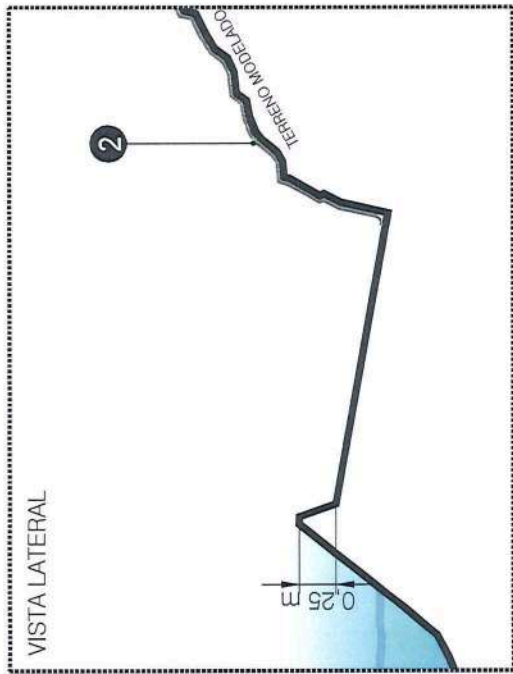
Projeto de Execução

2025

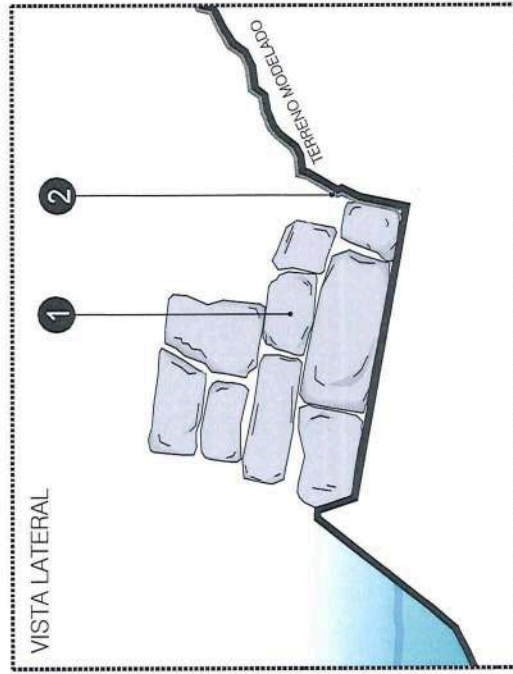
6.2

Entidade Regional de Br...

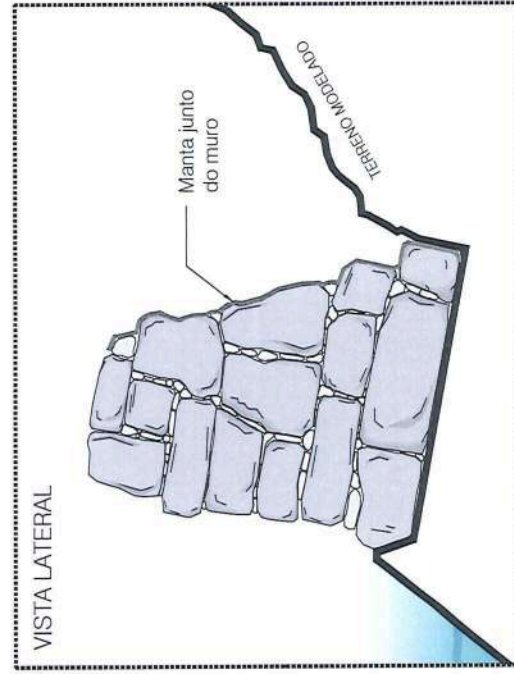
Entidade Regional de Br...



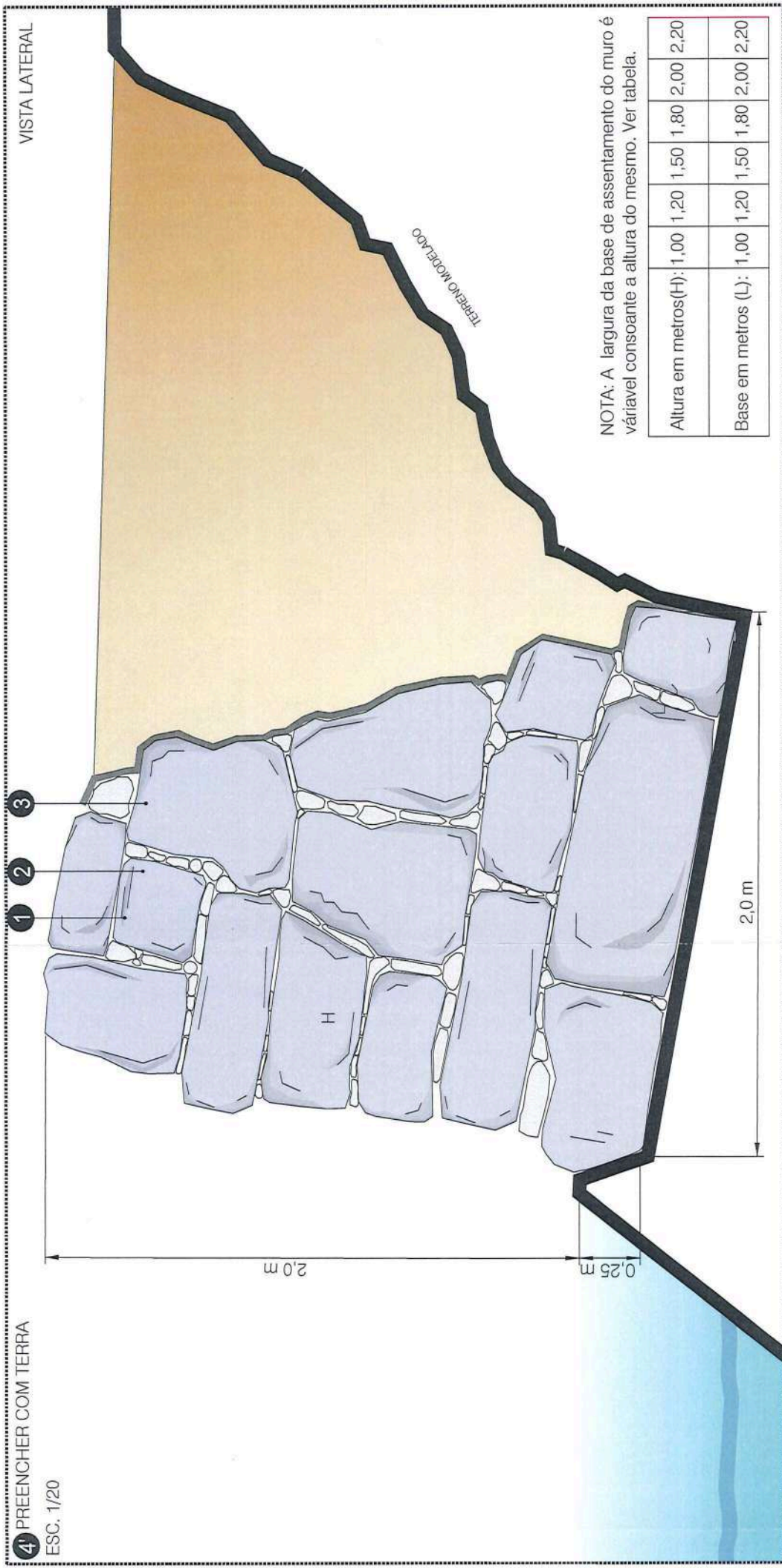
1ª MODELAÇÃO DO TERRENO E ESTENDER MANTA GEOTÊXTIL
ESC. 1/50



2ª CONSTRUÇÃO DO MURO SOBRE MANTA
ESC. 1/50

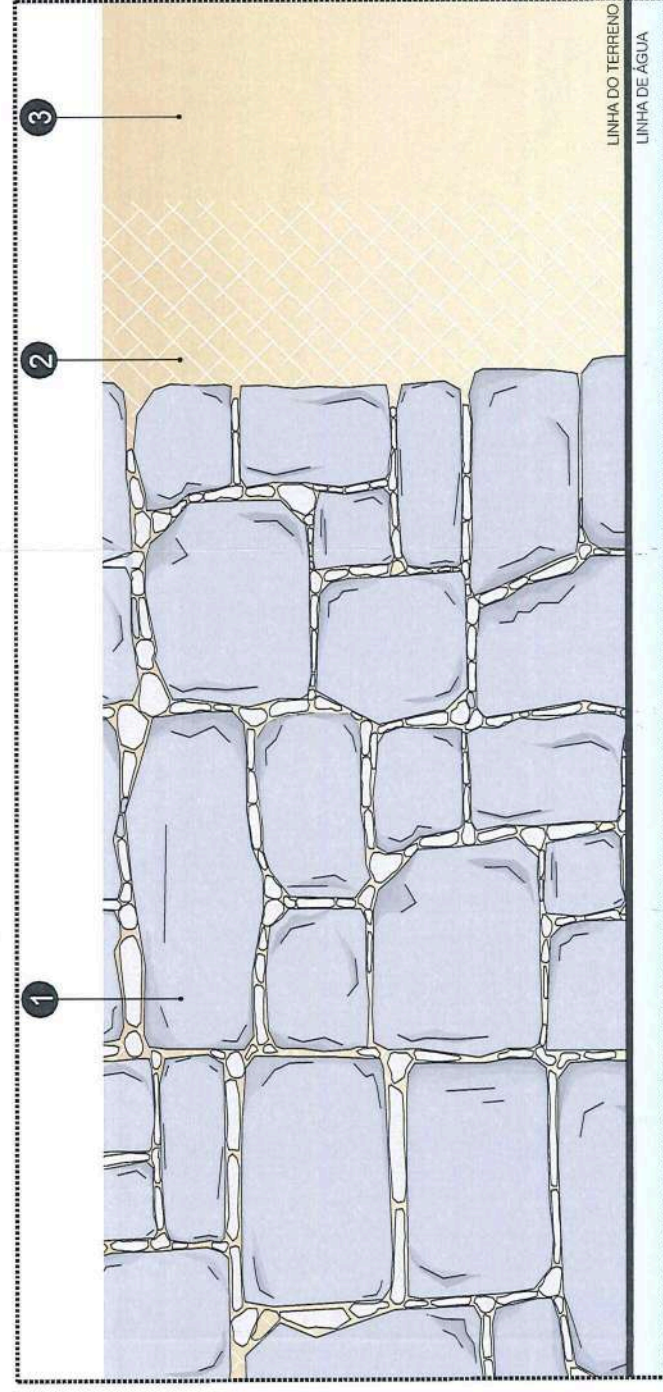


3ª DOBRAR MANTA GEOTÊXTIL SOBRE MURO CONSTRUÍDO
ESC. 1/50

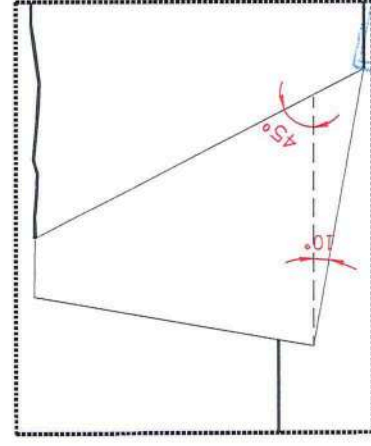


NOTA: A largura da base de assentamento do muro é variável consoante a altura do mesmo. Ver tabela.

Altura em metros (H):	1,00	1,20	1,50	1,80	2,00	2,20
Base em metros (L):	1,00	1,20	1,50	1,80	2,00	2,20



ESC. 1/10



ESQUEMA DE MURO
S/ESC

LEGENDA

- 1 Pedras grandes - dimensões variáveis
- 2 Manta geotêxtil sintética 260g/m²
- 3 Solo

criação de barreira de proteção e renaturalização da margem esquerda do rio cávado

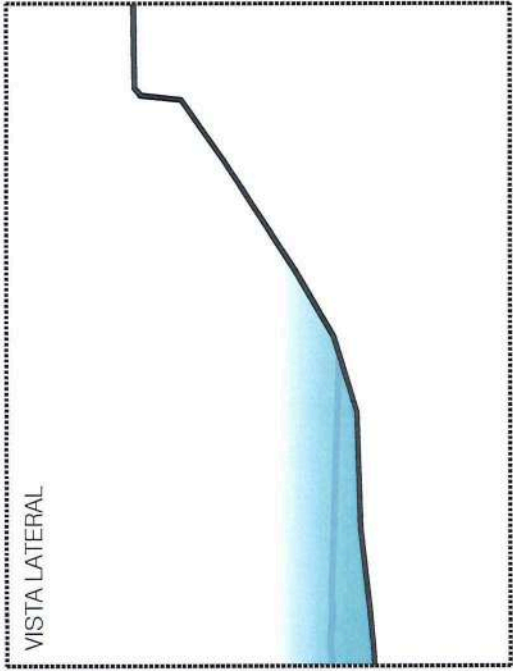
Câmara Municipal de Braga

PORMENORES DE CONSTRUÇÃO - TÉCNICAS DE ENGENHARIA NATURAL
PD.06.R0

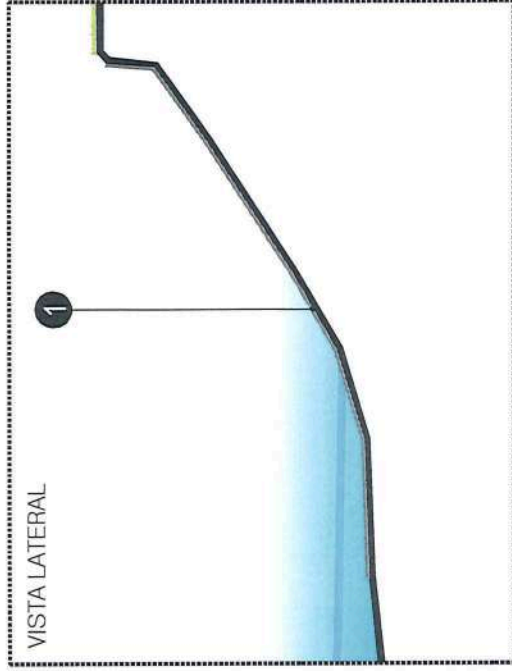
PROJETO DE EXECUÇÃO

2025

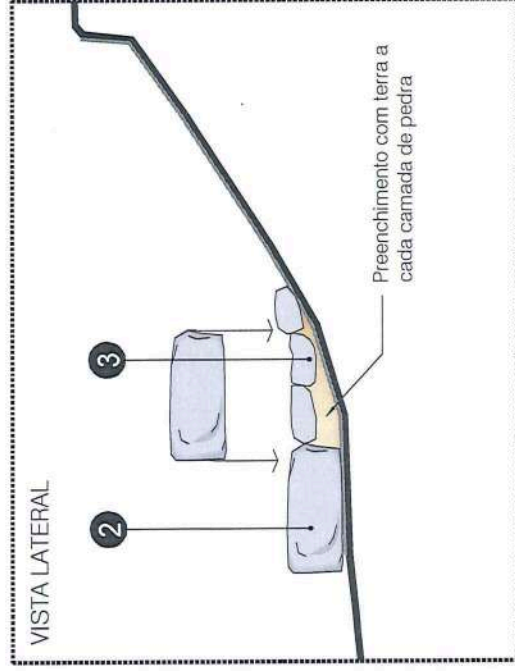
6.3



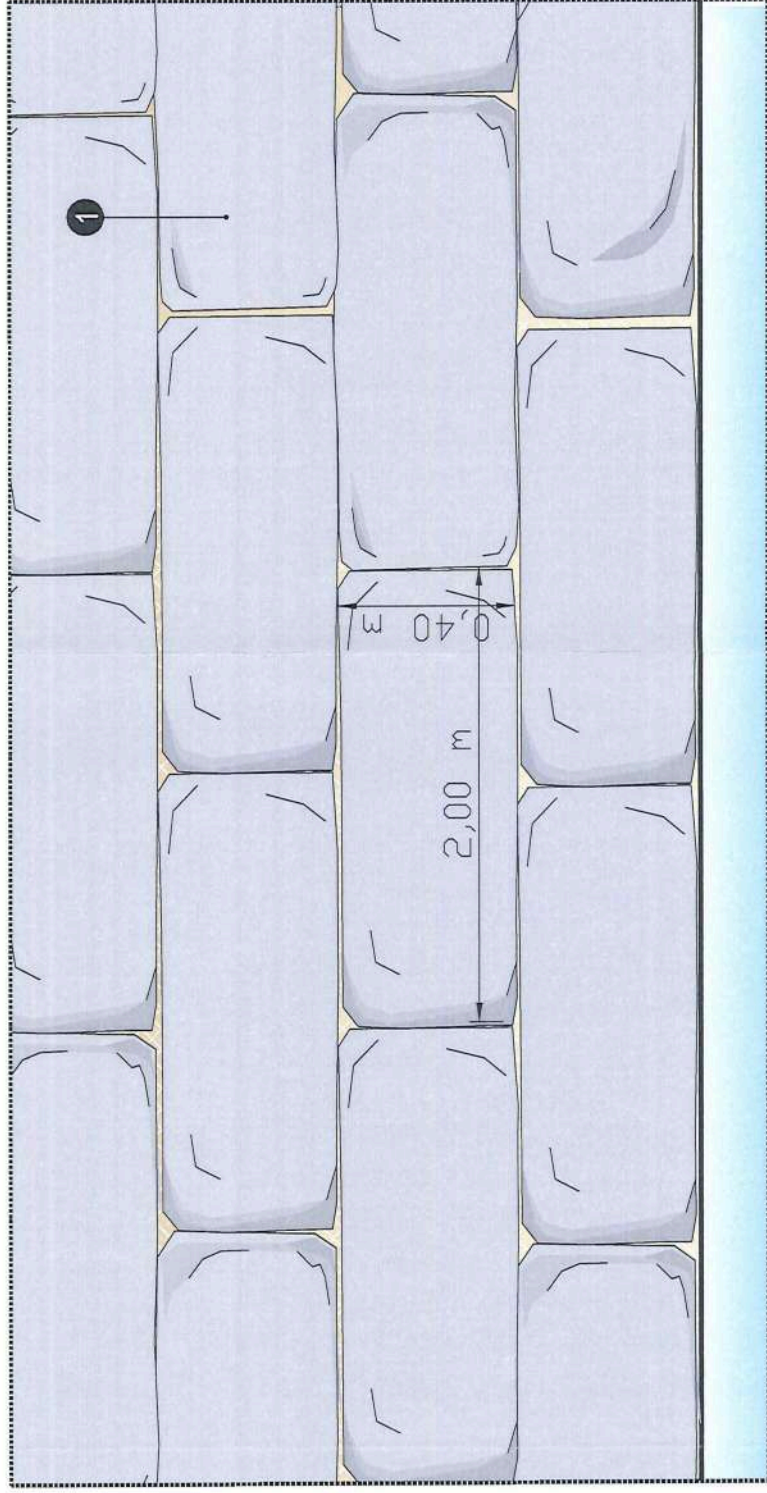
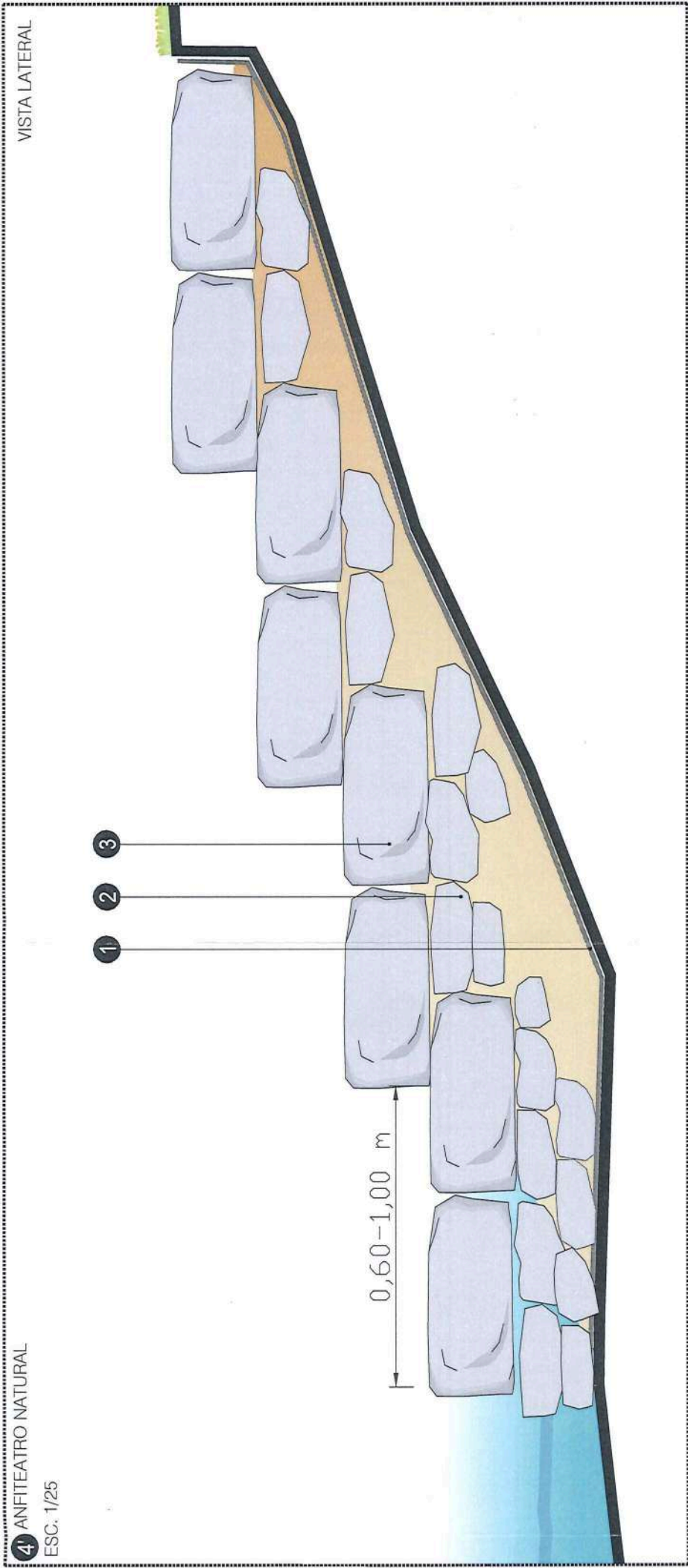
1ª MODELAÇÃO DO TERRENO
ESC. 1/50



2ª COLOCAÇÃO DE MANTA GEOTÊXTIL
ESC. 1/50



3ª DISPOSIÇÃO DAS PEDRAS SERRADAS RACHÃO
ESC. 1/50



VISTA FRONTAL
ESC. 1/10

LEGENDA

- 1 Manta geotêxtil sintética 200-260gr/m²
- 2 Camada de rachão com ø 20-35cm
- 3 Blocos de pedra naturais de dimensões (40x60x200 cm)

CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

CÂMARA MUNICIPAL DE BRAGA

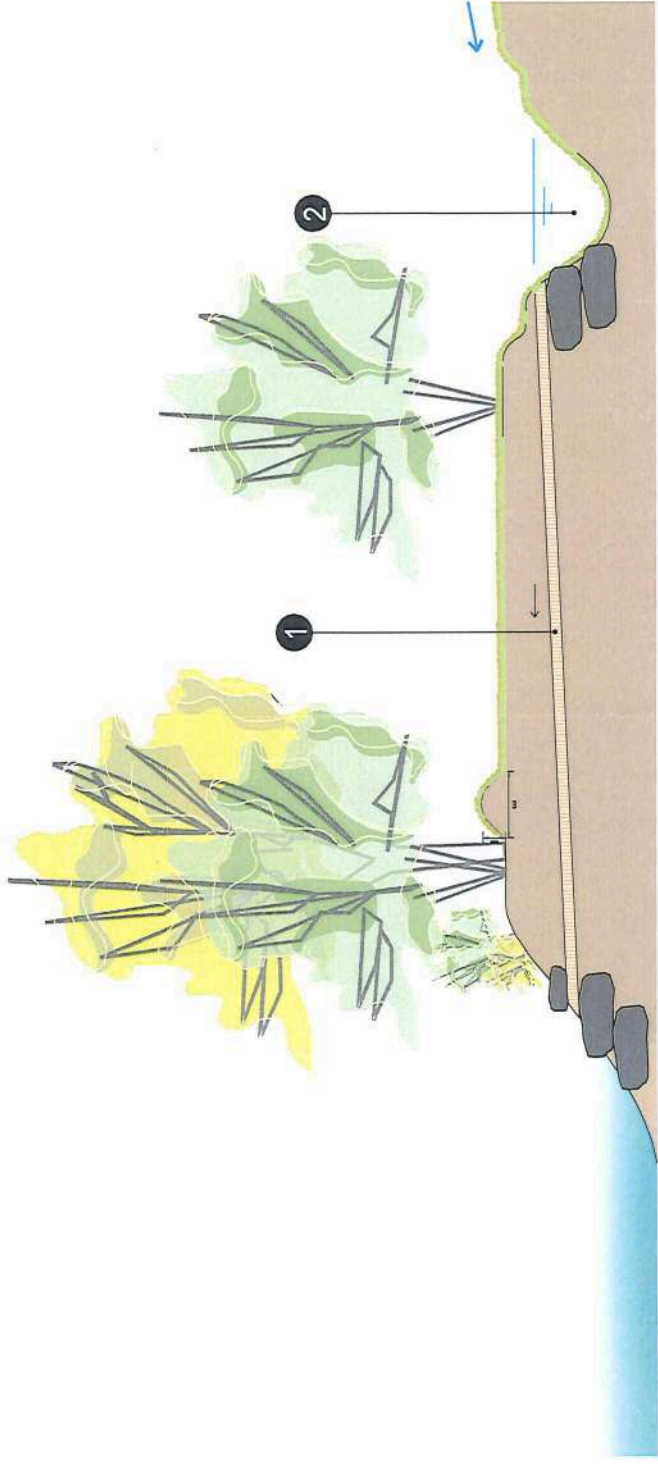
PORMENORES DE CONSTRUÇÃO - TÉCNICAS DE ENGENHARIA NATURAL
PD.06.FR0

PROJETO DE EXECUÇÃO

2025

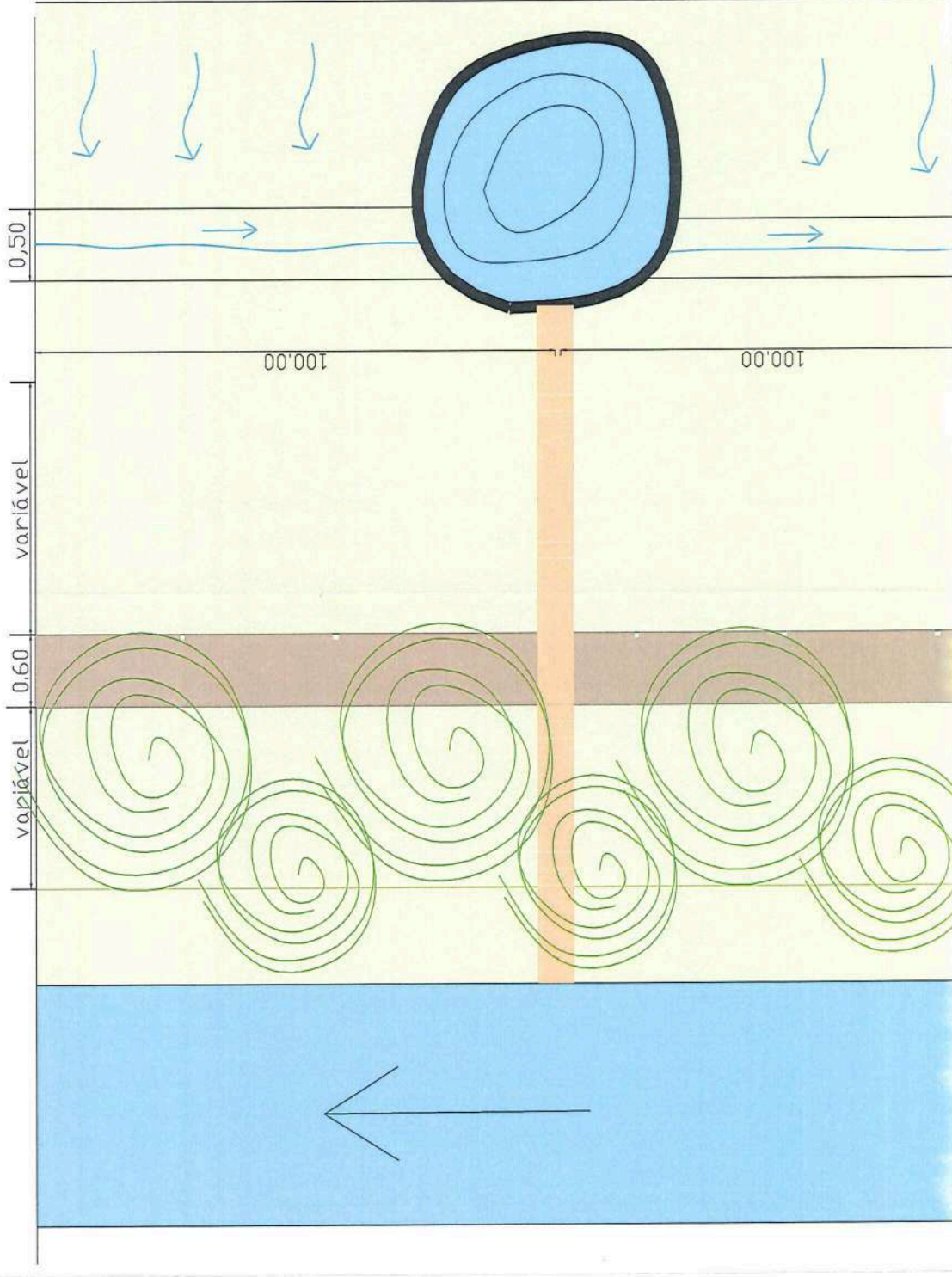
6.4

Sistema de microcharcos e biovaletas



Sistema de microcharcos e biovaletas

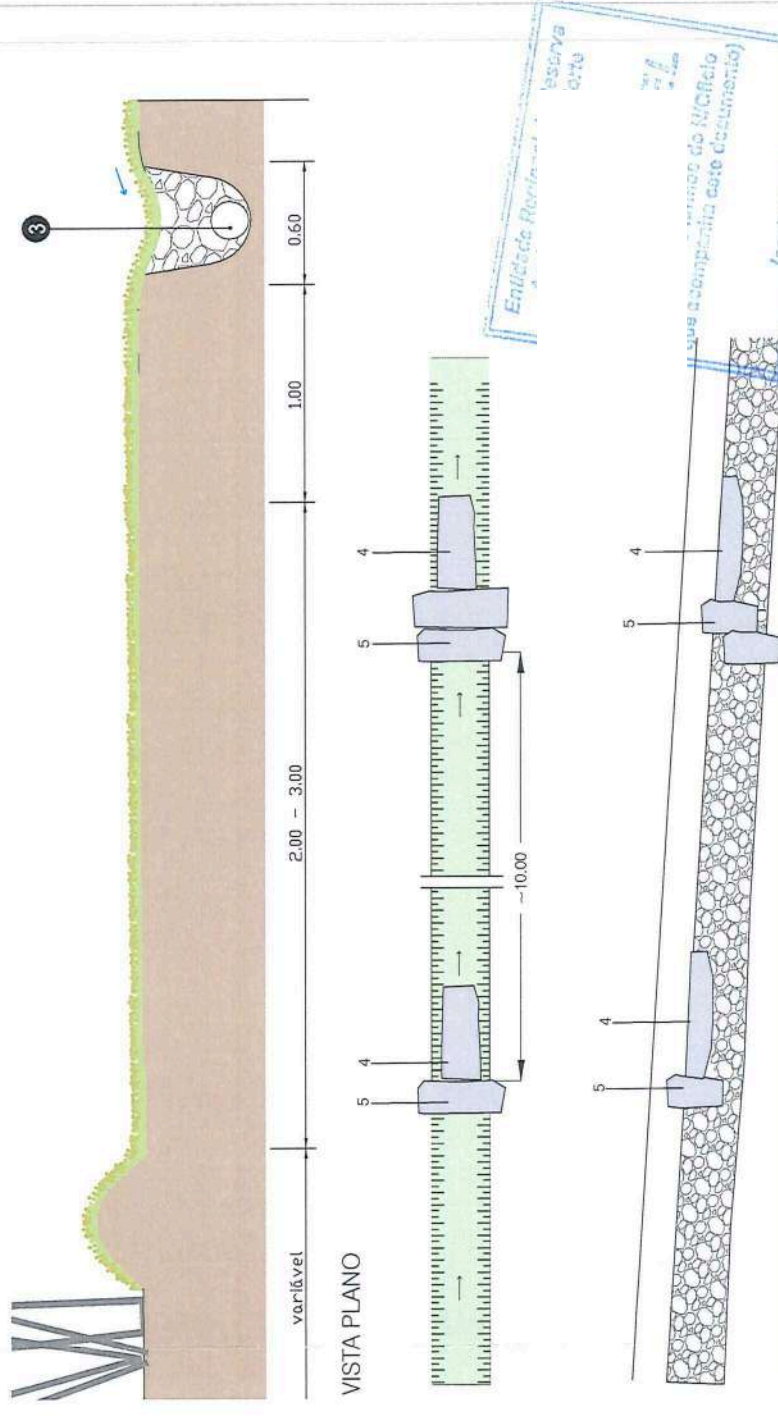
Planta



LEGENDA

- 1 Micro-charco permeável
- 2 Geodreno perfurado com Ø0,10 m
- 3 Biovaleta valla com rachaõ (0,50x0,60 m com brita de granulometria 20/40)
- 4 Perpianho de granito (com espessura de 0,15 a 0,20 m, comprimento de 0,50 m e largura 0,30 m)
- 5 Perpianho granito amarelo Mondil (0,60x0,20x0,10 m)

Nota: A vala deve ser preenchida com material proveniente da despedrega do terreno, em caso de necessidade preencher o restante volume com cascalho



CRIAÇÃO DE BARREIRA DE PROTEÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO CÁVADO

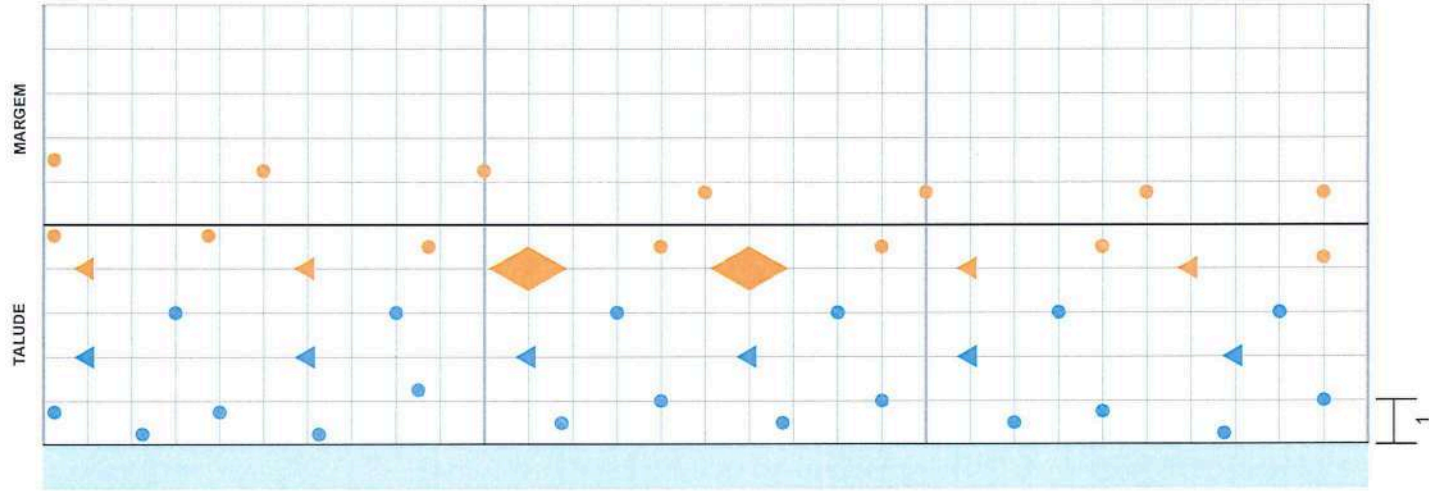
CÂMARA MUNICIPAL DE BRAGA

PORMENORES DE CONSTRUÇÃO - SISTEMA DE MICRO-CHARCOS E BIOVALETAS
PD.08.R0

PROJETO DE EXECUÇÃO

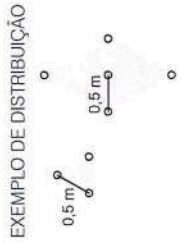
ON
N
A

6.5



LEGENDA

- Elementos arbóreos por estaca
- Elementos arbóreos por plantação à cova
- Núcleos de 3 elementos da mesma espécie, por estaca
- Núcleos de 3 elementos da mesma espécie, por plantação
- Núcleos de 5 elementos da mesma espécie, por plantação



NOTA: Módulos a ajustar em obra, sempre que se verifique a existência de vegetação autóctone. Sempre que possível, deve ser garantido um espaçamento mínimo de 5 m entre os elementos plantados e existentes.

TÁXONES VASCULARES			TÉCNICA	
ID	Nome Comum	Nome Científico	Estaca/viva	Plantação à cova (raiz nua ou torrão)
Árvores				
Al	Amieiro	<i>Alnus lusitanica</i>		
Ca	Aveleira	<i>Corylus avellana</i>		
Ap	Bôrdo	<i>Acer pseudoplatanus</i>		
Sa	Borrazeira-preta	<i>Salix atrocinerea</i>		
Qr	Carvalho-alvarinho	<i>Quercus robur</i>		
Faa	Freixo-comum	<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>angustifolia</i>		
Ln	Loureiro	<i>Laurus nobilis</i>		
Au	Medronheiro	<i>Arbutus unedo</i>		
Qs	Sobreiro	<i>Quercus suber</i>		
Pc	Escalheiro-manso	<i>Pyrus cordata</i>		
Ra	Gilbardeira	<i>Ruscus aculeatus</i>		
Ha	Hiperição-do-Getês	<i>Hypericum androsaemum</i>		
Cm	Pitriteiro	<i>Crataegus monogyna</i>		
Sn	Sabugueiro	<i>Sambucus nigra</i>		
Fa	Sanguinho-de-água	<i>Frangula alnus</i>		

Nota: (*) Situações excecionais decorrentes de material vegetal danificado, sem possibilidade de transplante.



criação de barreira de proteção e renaturalização da margem esquerda do rio cávado

Câmara Municipal de Braga

Módulo de Plantação

PD.07.R0

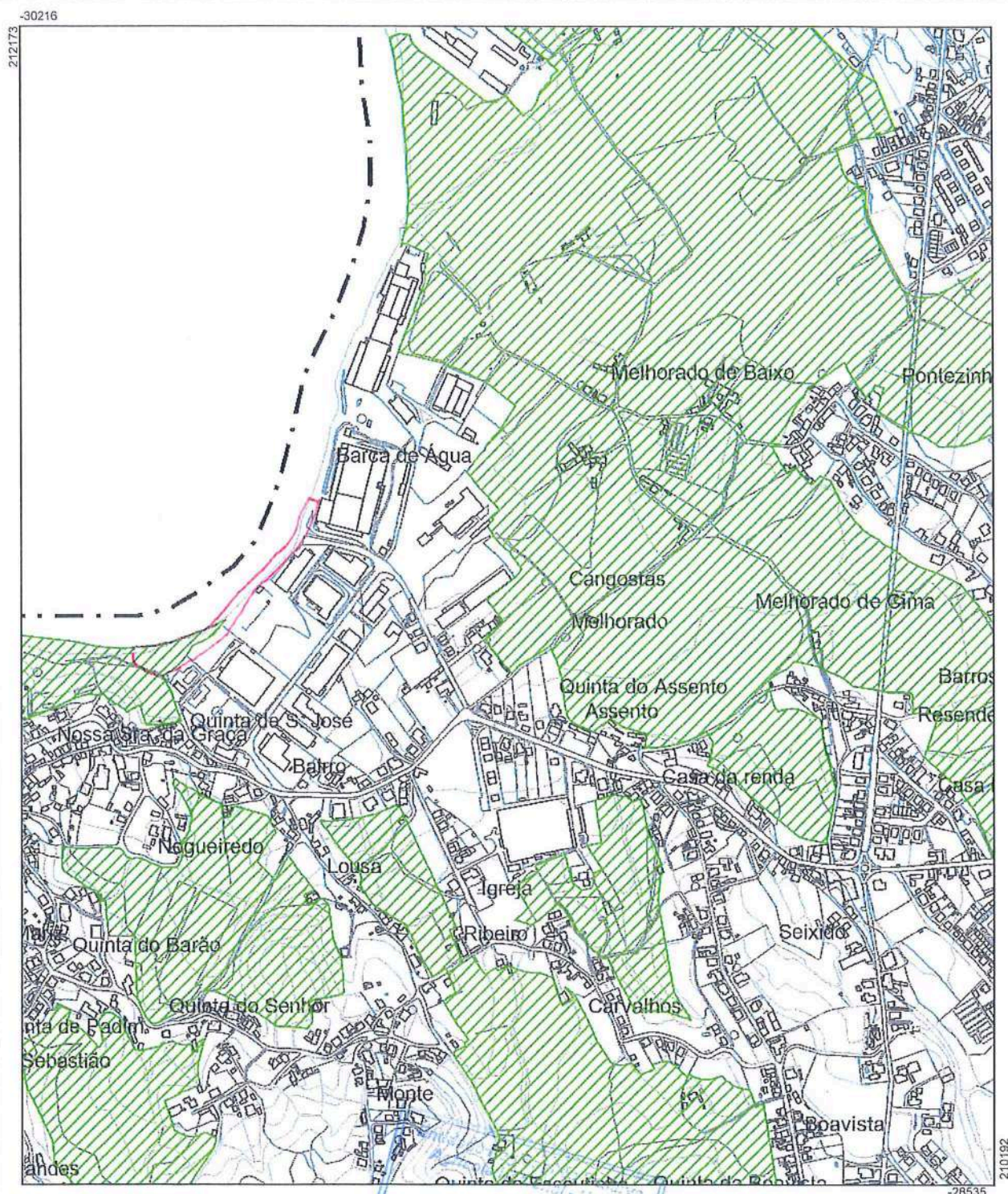
PROJETO DE EXECUÇÃO

A N O
2 0 2 5

7.0

Extrato da Planta de Condicionantes - Reserva Agrícola Nacional

Praça do Município | 4704-514 Braga | Tel: 253 203 150 | Fax: 253 613 387 | email: municipo@cm-braga.pt | Site: www.cm-braga.pt



— Limite da Pretensão

Requerente:

Nº Contribuinte:

Local da Pretensão:

Freguesia:

Nº Guia: _____ Data: 05/02/2025

Funcionário: _____

IN Escala 1:10.000

RESPONSÁVEIS

Identificação: DMUOP | DPOT | DP









CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA

Data de Edição: 06/2013
Data de Homologação: 28/03/2019 (Nº 73)
Sistema Referência: EPSG:27459
(Datum 73/Hayford-Gauss)
Cobertura Aerofotográfica: 2012


CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA
Data de Edição: 08/2013
Data de Homologação: 28/08/2013 (Nº173)
Sistema Referência: EPSG 27403
(Datum 73/Hayford-Gauss)
Cobertura Aerofotográfica: 2012

RECURSOS NATURAIS

RECURSOS HÍDRICOS

-  Zonas Inundáveis ou Ameaçadas pelas Cheias
-  Nível de Pleno Armazenamento da Albufeira
-  Zona Reservada da Zona Terrestre de Proteção da Albufeira
-  Zona Terrestre de Proteção da Albufeira
-  Leito das Águas Fluviais
-  Leito das Águas Fluviais - Traçado Esquemático
-  Leito e Margem das Águas Fluviais (REN)
-  Linhas de Água Entubadas



RECURSOS GEOLÓGICOS

-  Licenças de Exploração do Domínio Privado - Pedreiras

RECURSOS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS

-  RAN - Reserva Agrícola Nacional
-  Regime Florestal
-  Posto de Vigia
-  Árvores e Arvoredo de Interesse Público





RECURSOS ECOLÓGICOS

-  REN - Reserva Ecológica Nacional
-  Área Excluída da Reserva Ecológica Nacional


EXCLUSÕES			
ÁREAS EXCLUÍDAS (n.º de ordem)	ÁREAS DA REN AFETADAS	FIM A QUE SE DESTINA	FUNDAMENTAÇÃO
C1	Área de Infiltração Máxima	Espaço Residencial	Acerto Urbano
C2	Faixa de Proteção a Albufeira	Espaço de Atividades Económicas	Ocupação com Atividades Económicas
C3	Faixa de Proteção a Albufeira	Espaço de Atividades Económicas	Ocupação com Atividades Económicas
C4	Faixa de Proteção a Albufeira	Espaço de Atividades Económicas	Ocupação com Atividades Económicas
C5	Faixa de Proteção a Albufeira	Espaço Residencial	Acerto Urbano

PATRIMÓNIO EDIFICADO

Património Arquitetónico Classificado

-  Monumento de Interesse Nacional
-  Imóvel de Interesse Público
-  Imóvel de Interesse Municipal
-  Imóvel em Vias de Classificação



Património Arqueológico Classificado

-  Zona Especial de Proteção - Monumento Nacional
-  Zona Especial de Proteção - Interesse Público



EDIFÍCIOS PÚBLICOS E OUTRAS CONSTRUÇÕES

Estabelecimentos Prisionais e Tutelares de Menores

-  Estabelecimento Prisional ou Tutelar de Menores
-  Zona de Proteção

Defesa Nacional

-  Instalação Afeta à Realização de Operações Militares
-  Zona de Servidão

INFRAESTRUTURAS

Rede Eléctrica



Infraestrutura de Transporte de Energia



Infraestrutura de Produção de Energia



Infraestrutura de Transformação de Energia

Gasoduto



Gasoduto



Infraestruturas Associadas

Rede Rodoviária Nacional

Rede Fundamental



Itinerário Principal Auto - Estrada

Rede Complementar



Itinerário Complementar Auto - Estrada



Estrada Nacional

Estradas Regionais



Estrada Regional

Estradas Desclassificadas



Estradas Nacionais Desclassificadas Sob a Jurisdição da E.P.

Rede Rodoviária Municipal



Estradas Nacionais Desclassificadas Integradas no Património da Câmara Municipal



Estradas e Caminhos Municipais

Espaço Canal



Espaço Canal - Variante à EN103

Rede Ferroviária



Via Férrea

Marcos Geodésicos



Marco Geodésico



Zona de Proteção

Estabelecimentos com Substâncias Perigosas



Estabelecimento com Substâncias Perigosas



Limite do Concelho (Caop 2014)

