

## VIA ORIENTAL NO CONCELHO DE CASCAIS - TROÇO 1

### PROJECTO DE VALORIZAÇÃO E REABILITAÇÃO DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

#### *PROJECTO DE EXECUÇÃO*

#### MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

#### ÍNDICE

<b>7-1 – INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	1
7-1.1 – ORGANIZAÇÃO DO VOLUME 7.....	4
<b>7-2 – VALORIZAÇÃO E REABILITAÇÃO DA RIBEIRA DE SASSOEIROS ENTRE A5 E O ALDEAMENTO DAS ENCOSTAS</b> .....	7
7-2.1 – INTRODUÇÃO.....	7
7-2.2 – COMPONENTE HIDRÁULICA.....	8
7-2.2.1 – Nota Introdutória.....	8
7-2.2.2 – Síntese das Conclusões do Estudo.....	10
7-2.2.3 – Âmbito do Projecto.....	11
7-2.2.4 – Documentos Base.....	12
7-2.2.5 – Visita ao Local.....	15
7-2.2.6 – Perfil Longitudinal da Ribeira.....	15
7-2.2.7 – Descrição do Leito da Ribeira.....	15
7-2.2.8 – Metodologia de Análise.....	16
7-2.2.9 – Critérios de Projecto.....	19
7-2.2.10 – Estimativa de Caudal no Afluente.....	19
7-2.2.11 – Conclusão.....	21
7-2.2.12 – Referências Bibliográficas.....	22
7-2.3 – COMPONENTE BIOFÍSICA.....	24
7-2.3.1 – Metodologia.....	24
7-2.3.2 – Caracterização da Área de Intervenção.....	25
Figura 7.2.3.1.....	26
Figura 7.2.3.2.....	27
Figura 7.2.3.3.....	28
Figura 7.2.3.4.....	29
Figura 7.2.3.5.....	30
7-2.3.3 – Proposta de Intervenção em Termos Biofísicos.....	34
7-2.3.4 – Medidas de Minimização.....	40
7-2.3.5 – Referências Bibliográficas.....	42
7-2.4 – COMPONENTE PAISAGÍSTICA.....	43
7-2.4.1 – Nota Introdutória.....	43
7-2.4.2 – Situação Actual.....	43
7-2.4.3 – Proposta.....	45
7-2.4.4 – Fotografias.....	47



---

<b>7-3 – VALORIZAÇÃO E REABILITAÇÃO DA RIBEIRA DE SASSOEIROS ENTRE O ALDEAMENTO DAS ENCOSTAS E A AVENIDA DR. FRANCISCO SÁ CARNEIRO .....</b>	<b>55</b>
7-3.1 – INTRODUÇÃO .....	55
7-3.2 – INTERVENÇÕES.....	56
7-3.2.1 – Demolições.....	56
7-3.2.2 – Alargamento de Canal.....	56
7-3.2.3 – Passagem Hidráulica.....	57
7-3.2.4 – Limpezas .....	57
<b>7-4 – EQUIPA TÉCNICA.....</b>	<b>58</b>



## VIA ORIENTAL NO CONCELHO DE CASCAIS - TROÇO 1

### PROJECTO DE VALORIZAÇÃO E REABILITAÇÃO DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

#### *PROJECTO DE EXECUÇÃO*

#### MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

#### 7-1 – INTRODUÇÃO GERAL

O projecto que agora se apresenta de valorização e reabilitação da ribeira de Sassoeiros, entre a Auto-estrada A5 (a montante) e a Avenida Dr. Francisco Sá Carneiro (a jusante) responde à Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do Estudo Prévio da “VIA ORIENTAL DE CASCAIS – TROÇO 1” – VOC, de 25 de Junho de 2007, a qual é favorável mas condicionada ao cumprimento de determinadas condições.

De uma forma geral esta DIA condiciona a aprovação do projecto à apresentação de soluções nos troços da ribeira de Sassoeiros na área de influência da VOC, no seu leito principal e nas áreas de risco de cheia que assegurem a conectividade hidráulica e ecológica, minimizando de uma forma geral os riscos de afectação do seu funcionamento.

Mais concretamente, o presente projecto destina-se a garantir o cumprimento da Medida 30 – Recursos Hídricos, da DIA do Estudo Prévio da VOC, a qual solicita a “Apresentação de um projecto de valorização e reabilitação da ribeira, que deverá contribuir para a valorização da componente ecológica e paisagística e assegurar o correcto funcionamento hidráulico do sistema fluvial. A solução a desenvolver deverá permitir o escoamento do caudal centenário, contribuindo, assim, para controlo das cheias centenárias, podendo considerar os seguintes aspectos:



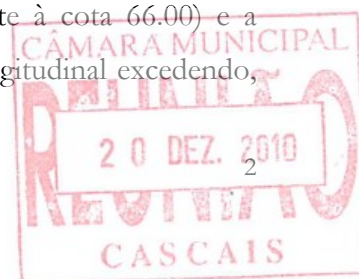
- Perfil transversal com secção mista, tendo em conta os caudais médios e máximos. Caso seja necessário proceder ao revestimento do leito, deverão ser utilizados materiais naturais da zona (blocos de pedra da zona) e técnicas de engenharia biofísica;
- Bacia de amortecimento dos caudais de ponta de cheia. A área a ocupar por esta bacia deverá corresponder à área sujeita a risco de cheia, compreendida, de grosso modo, entre a Rotunda 1 e a Rotunda 2. O aterro da plataforma e o atravessamento da ribeira terão de ser estudados, de forma a permitir em condições de segurança a retenção/descarga dos caudais de ponta de cheia.”

As soluções que se desenvolveram para o troço em causa constituem uma proposta de protecção e revitalização da vida natural da ribeira, assegurando, em simultâneo, uma contenção dos riscos de cheia para os caudais de ocorrência centenária ( $T=100$ ), evitando uma interferência das zonas de alagamento excepcional com as manchas de implantação do aterro da referida via.

É de realçar que a segunda alínea da Medida 30 das solicitações de RECURSOS HÍDRICOS da DIA, que preconiza uma zona de amortecimento de caudais, se pode considerar ultrapassada pois a solução de reforço da secção do leito rectangular da ribeira, entre as cotas 45.00 (a montante na implantação da Rotunda 2) e a cota 28.20 (sob a Avenida Dr. Francisco Sá Carneiro, a jusante) encaixa, para a ocorrência centenária, a totalidade dos caudais nos limites geométricos das suas margens, impedindo desta forma a interferência com outras estruturas e infra-estruturas. O próprio atravessamento da VOC sobre a ribeira será sempre efectuado em passagens hidráulicas, contendo na íntegra os limites da inundação correspondente a  $T=100$ .

As propostas de intervenção que se constituíram para a ribeira tiveram em atenção três horizontes de ocorrência de escoamento. O mais alto e menos frequente, a cheia centenária, de 30,00/33,33 m<sup>3</sup>/s, o intermédio e mais frequente, de cheia bi-anual ( $T=2$ ), que pode facilmente ocorrer uma vez por ano, e também o caudal de estio, de persistência permanente em época seca, sempre superior a 10 litros/s. Os limites correspondentes a estas três situações foram traçados graficamente em perfil transversal.

A ribeira de Sassoeiros entre a Auto-estrada A5 (com travessia sensivelmente à cota 66.00) e a Avenida Dr. Francisco Sá Carneiro é uma linha de água de forte pendente longitudinal excedendo,



por vezes, os 6%, que apresenta dois segmentos bem diferenciados. No troço de montante entre a cota 66.00 e a cota 45.00 apresenta-se muito ravinada e encaixada no seu leito natural. As margens carecem de alguma protecção em virtude das altas velocidades atingidas em situações de excepção. No seu troço mais de jusante, entre as cotas 45.00 e 28.20, sob a Avenida Dr. Francisco Sá Carneiro, de pendente mais suave, ainda que forte (excedendo por vezes os 2%), a ribeira foi desviada do seu alinhamento central do vale, sendo de verificar, em situação de cheia excepcional os transbordo dos caudais e o alagamento dos leitos laterais.

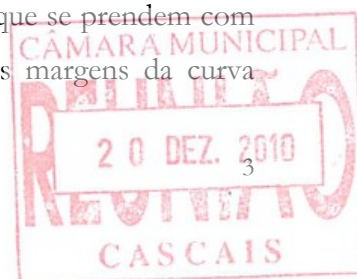
O estudo de valorização e reabilitação foi iniciado com visitas exaustivas ao terreno, com o fito de recolha de dados e outros elementos. Participaram neste levantamento conjunto técnicos das várias especialidades, de dimensionamento hidrológico e hidráulico, de promoção do meio biofísico e de valorização paisagística.

Desde logo foi evidenciada a intensa actividade biológica que a ribeira comporta no seu leito de estio e nas suas margens, que importa proteger e promover.

As acções propostas pela equipa de projecto, integram a protecção das margens nos troços mais de montante e um reforço da capacidade do leito principal, para uma largura constante do rasto para 8.0 m, entre a Rotunda 2, à cota 45 de leito, até à cota 31.20, no limiar do Aldeamento das Encostas, que precede a travessia, sob a Avenida Dr. Francisco Sá Carneiro.

Os parâmetros de condições de escoamento de caudal, nas três situações acima referidas, foram detalhadamente calculadas e verificadas para as geometrias preconizadas.

Neste troço de jusante as margens da secção serão redesenhadas segundo uma secção rectangular limitada por contenções verticais de cariz permeável, por vezes com elementos vivos (vegetação). Os taludes laterais, que dão expressão visual paisagística à ribeira foram recriados e dotados sempre que possível de elementos arbóreos, arbustivos e herbáceos de modo a definir o novo corredor ribeirinho e, simultaneamente, reforçar a sua integração no meio envolvente. As únicas excepções dizem respeito à margem junto ao caminho de acesso ao lavadouro (projecto e pormenorização do caminho são parte integrante do Volume 2 – Projecto Rodoviário), que segue entre a ribeira e um muro de uma propriedade e que passa sob a Rotunda 1 da VOC, por motivos que se prendem com a segurança na utilização do mesmo em situações de cheia centenária, e nas margens da curva



seguinte, com vista a garantir a sua protecção face ao aumento de velocidades de escoamento que aí se verifica.

Tanto a montante como a jusante, o actual leito da ribeira, rochoso, é muito estável e composto por pedras roladas, de dimensão variada. Toda a recomposição do leito, mesmo nas situações em que a geometria foi alargada, será recomposta com pedra da região.

Também as protecções e os reforços de margens laterais estão propostos, na sua quase totalidade, com estruturas naturais de gabiões, intercalados com ramos vivos (salgueiros), ou compostas por degraus vivos (constituídos por troncos de salgueiro e pedra de região, que se reforçam com plantação de espécies vegetais).

Não se preconiza alterações de geometria do leito natural na zona da travessia da EPAL, pelo que a integridade desta não é ameaçada.

A implantação das câmaras de visita existentes do interceptor doméstico de Sassoeiros foram tidas em conta, caso a caso com um levantamento de campo.

As linhas de água são sistemas de drenagem natural e elementos notáveis da paisagem, em que a presença permanente ou temporária de água, leva a um desenvolvimento de sistemas bióticos de grande diversidade.

### **7-1.1 – ORGANIZAÇÃO DO VOLUME 7**

Os terrenos atravessados pela Ribeira de Sassoeiros apresentam diversas condicionantes e características ao longo da extensão em estudo: a ribeira tanto margina com antigos terrenos agrícolas como com loteamentos, alguns de génese ilegal em fase de legalização.

Por este motivo, determinante na definição das características ecológicas e biofísicas em que se encontra a ribeira actualmente e, conseqüentemente, no tipo de intervenção a realizar, optou-se por



dividir o Projecto de Valorização e Reabilitação da Ribeira de Sassoeiros em dois trechos, os quais são tratados de forma autónoma mas integrada nos capítulos seguintes:

- 7.2. Trecho entre a Auto-Estrada A5 e o Aldeamento das Encostas – de intervenção menos condicionada;
- 7.3 Trecho entre o Aldeamento das Encostas e a Av. Dr. Francisco Sá Carneiro – de intervenção bastante condicionada pela pré-existência do canal da ribeira cujos muros são, simultaneamente, muros de suporte de terrenos privados.

A montante, entre a Auto-Estrada A5 e o Aldeamento das Encostas, propõe-se uma intervenção onde são compatibilizadas as vertentes hidráulica, biofísica, ecológica e paisagística numa perspectiva de compatibilização e articulação entre as diversas obras / trabalhos a realizar.

No trecho abordado no capítulo 7.3, dados os constrangimentos existentes, propõe-se uma intervenção de carácter simplesmente hidráulico que dê resposta às solicitações técnicas.

Salienta-se que a numeração / identificação das Peças Desenhadas que são parte integrante deste Volume é consequente da organização e metodologia adoptadas para a realização do Projecto.

Sem descuidar a articulação entre as diversas especialidades intervenientes garantiu-se flexibilidade para que cada técnico pudesse introduzir as Peças Desenhadas que considerasse necessárias ao melhor desenvolvimento / explicação do Projecto.

A numeração / identificação das Peças Desenhadas obedece, então, ao seguinte critério:

**VOC - T1** (Via Oriental de Cascais – Troço 1)

**PE – aa.b** (Projecto de Execução – Identificação do Volume. Identificação do Capítulo)

**cdd – ee** (numeração da Peça Desenhada em que:

c – identifica a especialidade

d – numeração da Peça Desenhada dentro da Especialidade

e – quando uma Peça Desenhada é apresentada em partes, identifica a parte)

Daqui resulta que:



- 
- as Peças numeradas de 001 a 099 correspondem ao Projecto de Hidráulica entre a Auto-Estrada A5 e o Aldeamento das Encostas;
  - as Peças numeradas de 100 a 199 correspondem ao Projecto de Arquitectura Paisagista;
  - as Peças numeradas de 200 a 299 correspondem ao Projecto de Hidráulica entre o Aldeamento das Encostas e a Av. Dr. Francisco Sá Carneiro.
- 





## **7-2 – VALORIZAÇÃO E REABILITAÇÃO DA RIBEIRA DE SASSOEIROS ENTRE A5 E O ALDEAMENTO DAS ENCOSTAS**

### **7-2.1 – INTRODUÇÃO**

As linhas de água são sistemas de drenagem natural e elementos notáveis da paisagem, em que a presença permanente ou temporária de água, leva a um desenvolvimento de sistemas bióticos de grande diversidade.

As suas funções hidráulica e biofísica, em paralelo com as funções paisagística e mesmo económica, conferem a estes espaços uma importância fundamental para o desenvolvimento de diversas actividades, nomeadamente as de cariz recreativo.

As populações entendem que, cada vez mais, a sua qualidade de vida depende da forma como o espaço se encontra organizado e articulado com as acessibilidades, os espaços de recreio e os equipamentos. Neste contexto, importa referir a importância de intervenções territoriais integradas, que promovam a requalificação de espaços potencialmente naturalizados, em co-habitação harmoniosa com áreas predominantemente urbanas.

Neste contexto, a reabilitação/manutenção das linhas de água revela-se de enorme importância, permitindo devolver, ao ambiente, um espaço integrado e harmonioso, mantendo todas as suas funcionalidades em perfeito equilíbrio.

Como foi referido anteriormente, no ponto 7.1, o presente projecto destina-se a garantir o cumprimento da Medida 30 – Recursos Hídricos, da DIA do Estudo Prévio da VOC.

Os trabalhos preliminares de recolha de informação/diagnóstico com o objectivo de dar resposta à solicitação da DIA, mostraram que para além da problemática associada às cheias, outras questões se evidenciaram, como é o caso dos problemas de erosão das margens, assim como sinais de alguma degradabilidade ao nível do elenco florístico presente no corredor ribeirinho, com a invasão de infestantes. Deste modo, a intervenção proposta debruçar-se-á não só sobre as questões relacionadas



com o funcionamento hidráulico do sistema fluvial mencionadas na DIA, mas também, promoverá a:

- Estabilização das margens da ribeira nos locais críticos onde a erosão é evidente ou onde se verifica um elevado risco potencial de ocorrer;
- Manutenção/criação de zonas de lazer, proporcionando a interacção com a população, sensibilizando para a preservação do corredor ribeirinho, atendendo à previsível integração do projecto da VOC e projectos associados, com a proposta de espaços verdes, apresentada ao nível do Plano de Pormenor do Espaço de Estabelecimento Terciário do Arneiro (PPEETA), actualmente em elaboração.

Assim, face ao exposto anteriormente, procurar-se-á alcançar:

- uma gestão ambientalmente responsável da linha de água;
- a criação de espaços verdes, enquadrados com o meio urbano envolvente favorecendo a sustentabilidade e a biodiversidade do sistema natural;
- a criação de corredores ecológicos fluviais que assegurem a descontinuidade urbanística;
- a utilização pública destas áreas naturais, criando lugares de interface entre as vivências sociais e os espaços ribeirinhos;
- a renaturalização de áreas tendencialmente degradadas, pertencentes ao sistema ribeirinho;
- a recuperação e utilização de vegetação característica das condições do habitat local.

## 7-2.2 – COMPONENTE HIDRÁULICA

### 7-2.2.1 – Nota Introdutória

Na DIA de 25 de Junho de 2005 é expressamente solicitada a valorização da ribeira tendo em conta a definição de três níveis de escoamento:

- A cheia máxima, aqui considerada cheia centenária,  $T=100$ )



- A cheia média, aqui considerada cheia bianual  $T=2$  e que será normal ser verificada frequentemente.
- Foi considerado ainda um pequeno leito de Estio.

Apresentam-se resultados gráficos e numéricos relativos ao comportamento “em cheia” do troço de ribeira em causa, que se desenvolve entre a autoestrada A5, a montante e a Avenida Dr.º Francisco Sá Carneiro, a jusante.

Para  $T=100$ , o máximo caudal de cheia, na entrada de montante do troço em estudo, deverá ser de  $30\text{m}^3/\text{Seg}$  (evoluindo para jusante para  $33.33\text{ m}^3/\text{seg}$  e o tempo de concentração ( $T_c$ ) de 2h30min, dados base estes que constam de um relatório anterior, da Hidroprojecto; mais à frente referenciado, e que se situa como base de referência deste projecto no que diz respeito a caudais de projecto para a zona. Como se verá mais à frente esse caudal do leito principal receberá uma contribuição lateral esquerda que o fará elevar para  $33.33\text{ m}^3/\text{seg}$ .

Para  $T=2$  foi considerado um caudal de  $13.5\text{ m}^3/\text{seg}$  a montante da rotunda 2 da VOC e de  $15\text{ m}^3/\text{seg}$  a jusante desta rotunda da VOC.

A intervenção preconizada para o leito da ribeira, a montante da Rotunda 2 da VOC, observa uma estratégia de conservação da vida do leito actual, com pequenas intervenções de protecção das margens.

A jusante da Rotunda 2 da VOC, em que a inclinação longitudinal da ribeira se mantém forte, foi necessário promover o alargamento para uma secção rectangular de 8 metros de base e profundidade variada, no que se homogeneizou a inclinação média da ribeira.

Outra importante solicitação da DIA é o estabelecimento de uma bacia de amortecimento de caudais a montante do Recinto do Aldeamento das Encostas, logo a montante da cota 31.00.

A constante proposta de alargamento do canal principal para 8.0 metros de largura de rasto, entre as cotas 39.00 e 31, e para 4.0 metros, entre as cotas 31 e 25, promovendo o total encaixe do caudal centenário, nas margens internas do leito principal, evita a necessidade do amortecimento de caudais entre o aterro da VOC e a cota 31.00 (actual muro do Aldeamento das Encostas).



Desta forma a implantação de uma zona de “encaixe”, retenção e amortecimento de cheias centenárias perde o sentido e a oportunidade, após as medidas de alargamento de se propõem.

No Anexo que acompanha a memória descritiva deste projecto constam registos fotográficos além de elementos de cálculo gráficos e numéricos expressando os parâmetros de escoamento hidráulico aqui preconizados.

### 7-2.2.2 – Síntese das Conclusões do Estudo

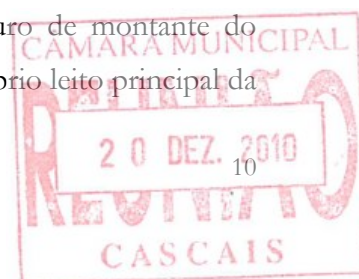
A ribeira de Sassoeiros no troço em estudo foi subdividida nos seguintes sub troços:

- Um troço de montante, mas já a jusante da A5, com forte pendente longitudinal e leito bem encaixado para o qual, mesmo para uma “Cheia Centenária”, não se apresentam problemas de alagamento. Numa primeira curva (à cota 60) existem problemas para a cheia centenária actualmente que entretanto são resolvidos com uma proposta de reforço das margens com barreiras de gabiões e defesa mistas de troncos de salgueiro e pedra.

De facto entre a cota 66.00 (imediatamente a jusante da auto-estrada A5 e a cota 40, nas proximidades da proposta rotunda 2 da VOC, o leito da ribeira é muito inclinado, com uma pendente média excedendo os 5%. O seu rasto, formado com pedra de dimensões superiores a 150 mm parece estabilizado, contudo as margens laterais tem uma proposta de reforço com barreiras de gabiões e defesas de troncos e pedras.

Foi detectado que, exceptuado pequenos problemas localizados, na proximidade da cota 65, próximo da travessia da conduta da EPAL (problemas de insuficiência com proposta de resolução no presente estudo), a actual secção comporta integralmente a cheia centenária. Simultaneamente verifica-se que tem uma permanência anual de pequenos caudais que lhe assegura uma intensa actividade biológica de fauna e flora, que interessa preservar a par da estabilização das margens.

Para sul, entre as cotas 39 e 31, entre a rotunda 2 da VOC e o actual muro de montante do Aldeamento das Encostas, o vale é inundado pela cheia centenária, já que o próprio leito principal da



ribeira foi artificialmente elevado, em tempos, deslocando-se propositadamente para a margem direita do vale.

Nesse sentido, com o intuito de conter integralmente a cheia centenária de  $33.33 \text{ m}^3/\text{seg}$  no leito principal foi encetada a seguinte proposta:

- Manutenção do actual traçado da linha de água, promovendo a sua requalificação paisagista das margens e reanimação do meio biofísico de rasto, leito de estio e margens.
- Alargamento das margens para uma secção rectangular com 8.0 de base, entre as cotas 39 e 31, e para 4.0 m, entre as cotas 31 e 25 (avenida Sá Carneiro).
- Regularizar e homogeneizar a pendente de fundo, para um valor médio, aprofundando algumas secção actuais, num valor de escavação que não excede um metro, tanto mais que o actual leito da ribeira é já transformado e que resulta de uma elevação do real leito natural.

O leito de cheia esquerdo está em depressão, com cotas visivelmente inferiores ao leito principal. É natural que em situação de cheia, os caudais se desviem para a esquerda do leito principal, situação agora corrigida.

Os trabalhos de reconhecimento de campo da situação actual tiveram em grande atenção o traçado real do emissário de Sassoeiros, que ladeia o actual leito do rio. O alargamento para 8.0 metros do leito principal, teve em conta esse traçado e a sua inalterabilidade pratica.

### 7-2.2.3 – Âmbito do Projecto

O âmbito fundamental deste Projecto é o dimensionamento hidráulico da Ribeira de Sassoeiros, em consonância com a DIA, declaração de impacto ambiental de 25 de Junho de 2007. Na DIA é solicitado este estudo, tendo em conta os caudais máximos centenários e outros caudais mais frequentes, sob a perspectiva de uma valorização e requalificação da ribeira, fomentado a sua actual e intensa vida, e assegurando as condições de segurança das travessias da VOC, nas rotundas 1 e 2 (cotas 32.5 e 40).



Esta Cheia centenária vem descrita na NOTA TÉCNICA, “REGULARIZAÇÃO DO TROÇO SUPERIOR DA RIBEIRA DE SASSOEIROS”, elaborado pela HIDROPROJECTO em Julho de 2003, documento de que se transcreve um trecho fundamental no seguinte sub-capítulo.

O domínio do presente estudo está delimitado pela AE-A5 a Norte e pela Avenida Dr.º Francisco Sá Carneiro a Sul. Integra a ponte uma pequena linha de água afluyente proveniente da Quinta dos Gafanhotos, que era originalmente devida a cerca de 5 hectares do loteamento da Brisa, hoje em dia Isolados pelo aterro da AE-A5.

A definição gráfica dos níveis de alagamento da ribeira de Sassoeiros foi fundamentada a partir dos seguintes cálculos.

- I. Identificação dos pontos críticos de escoamento e sua curva de vazão.
- II. Determinação, para montante, da curva de regolfo em leito natural para o regime de cheias, em situação “transformada”. O caudal a considerar é  $33.33\text{m}^3/\text{Seg}$  no regime centenário ( $T=100$ ), e de  $15\text{ m}^3/\text{seg}$  para a cheia bianual  $T=2$ .
- III. Foi marginalmente assumido que (segundo as nossas observações nos últimos anos) o leito a ribeira conserva em período de estio, sempre um leito central com um mínimo de 10 litros/seg.

#### 7-2.2.4 – Documentos Base

Foram tidos em conta os os seguintes elementos de base para a elaboração do Estudo.

- a) Cartografia 1:500 do Local em formato digital
- b) Fotografia Aérea do Local
- c) Estudo “REGULARIZAÇÃO DO TROÇO SUPERIOR DA RIBEIRA DE SASSOEIROS”. Nota Técnica. HIDROPROJECTO. Julho 2003



#### 7.2.2.4.1. *Dados de Base. Hidrograma de Cheia*

O Estudo Hidráulico acima referido em c), indica os seguintes dados que foram tomados como premissas válidas para o presente estudo (Relativa à secção registada S6-S7 referência do estudo da Hidroprojecto).

- Bacia Contribuinte de  $5,61 \text{ km}^2 = 561$  hectares.
- Caudal de ponta de cheia –  $30 \text{ m}^3/\text{Seg}$ .
- Tempo de concentração da Bacia após a ponderação dos resultados das fórmulas de Kirpisch, Temez, S.C.S, Ven T. Chow e U.S Army Corps of Engineers. – 2.50 Horas = 150 minutos.

Transcrevemos da Nota Técnica da Hidroprojecto (Julho de 2203) o Sub-capítulo 3.3.2 “Simulação da cheia natural” o seguinte texto, extraído da respectiva página 13.

*“Da posse das áreas das bacias hidrográficas, das precipitações, dos tempos de concentração e dos respectivos números de escoamento correspondentes a condições de humedecimento do solo acima da média), aplicando o modelo de simulação HEC-1, chegaram-se, assim; aos resultados apresentados no Anexo II e que se resumem seguidamente:*

**Quadro – Caudais de Ponta para  $T=100$**

<i>Secção de linha de água</i>	<i>Regime natural</i> <i>M3/seg</i>
<i>S1 (NCIII=89)</i>	<i>5.0</i>
<i>S2 (NCIII=92)</i>	<i>7.0</i>
<i>S3</i>	<i>18.0</i>
<i>S4 (NCIII=90)</i>	<i>21.0</i>
<i>S5 (NCIII=93)</i>	<i>27.0</i>
<i>S6 (NCIII=91)</i>	<i>30.0</i>
<i>S7 (NCIII=91)</i>	<i>36.0</i>

*Nota: É o troço S6 o que interessa directamente ao estudo vertente.*

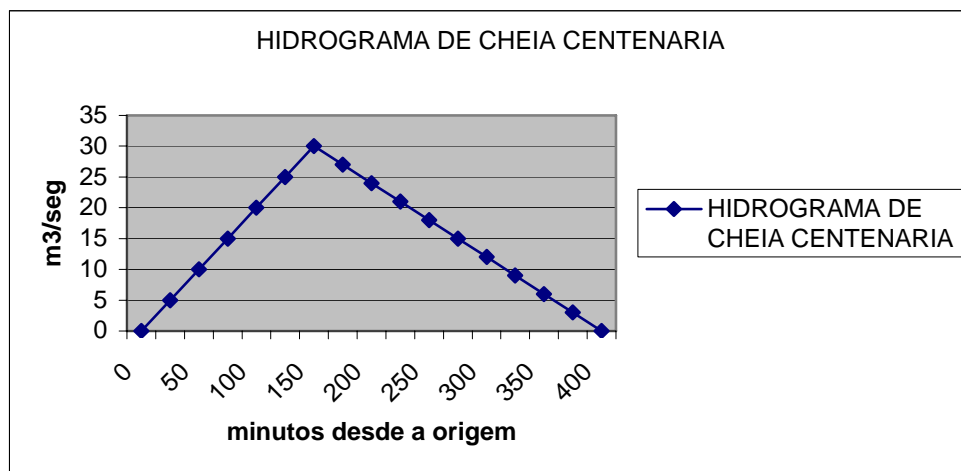


Usando o Hidrograma Sintético “tipo” que é adoptado pelo Soil Conservation Service (S.C.S) o tempo total de duração da Cheia é de  $2,67 \times T_c$ .

ou seja  $150 \text{ minutos} \times 2,67 =$  de 400 minutos.

O diagrama de cheia apresenta-se de seguida;

**QUADRO 7.2.2.4.1 – HIDROGRAMA DE CHEIA.**



#### 7.2.2.4.2. Caudais Intermédios

Tendo em conta a publicação “Análise de fenómenos extremos de precipitação intensa em Portugal Continental” da Direcção de Recursos Hídricos do Instituto da Água, de Cláudia Brandão, Rui Rodrigues e Joaquim Pinto da Costa, Lisboa Dezembro de 2001, para os postos meteorológicos de Lisboa (e da zona de influência de Lisboa), observa-se uma relação de precipitação máxima, para um período de retorno de 150 minutos de 59.90 mm/hora para uma frequência centenária, contra uma intensidade máxima correspondente de 26.95 mm/hora para uma frequência bi-anual  $T=2$ , frequência essa na prática observada todos os anos, e considerada aqui como cheia média.

Para esse efeito o hidrograma de cheia é conservado na sua forma essencial mas o caudal de cheia  $T=2$  foi calculado em  $13.5/15.0 \text{ m}^3/\text{seg}$ .



### **7-2.2.5 – Visita ao Local**

Em Março de 2009, foi efectuada uma visita prévia ao local em estudo, a qual confirmava as observações de Junho de 2004, não se tendo verificado alterações assinaláveis. Teve-se na ocasião oportunidade de recolher informações “in situ” sobre os tipos de ocupação do leito, obter os registos fotográficos necessários e esclarecer as dimensões de estruturas e passagens fundamentais para a determinação do regime de escoamento.

### **7-2.2.6 – Perfil Longitudinal da Ribeira**

No perfil longitudinal da Ribeira, no troço em estudo, a inclinação longitudinal evolui desde um máximo de cerca de 6%, imediatamente a jusante da A-5, até um mínimo, próximo de 1%, no cruzamento com a Avenida Sá Carneiro.

Trata-se, em suma, de um troço de forte inclinação longitudinal ao longo de todo o percurso.

### **7-2.2.7 – Descrição do Leito da Ribeira**

Como já acima se referiu, a Ribeira de Sassoeiros é dotada de uma boa inclinação longitudinal que varia, nos troços de jusante de um valor superior a 1%, até a uma parte Norte, a montante, em que se atinge um valor máximo de 6%.

De uma forma geral o leito principal é coberto por pedras de calibre assinalável e tem uma dimensão rectangular média de cerca de 4,0 m de rasto e 1,5 m de altura. O seu fundo é de cariz rochoso.

Nas zonas de montante o leito é bem encaixado, sem perigo de inundações laterais de gravidade.

Mais a jusante, entre as cotas de leito 40 a 32 o leito principal alinha-se à direita do vale, de uma forma artificial, ou seja, a uma cota superior à do centro do vale.



### 7-2.2.8 – Metodologia de Análise

A metodologia de abordagem do cálculo do regime de cheia teve início com uma visita detalhada ao local em estudo. Nesta ocasião foi confrontada a informação fornecida pelo levantamento topográfico com a confirmação local de dimensões.

Nesse sentido foi promovido um exaustivo levantamento de forma e de dimensões da ribeira principal. Sendo estas observações utilizadas na modelação matemática da ribeira.

#### 7.2.2.8.1. *Regime de Escoamento*

Quando analisamos o escoamento em cheia (Cheia Centenária) verifica-se que, em virtude das fortes inclinações, o regime é “Rápido”, ou seja, com a cota de regolfo inferior à “altura crítica de escoamento”. Este regime é condicionado sobretudo pelas condicionantes de montante.

#### 7.2.2.8.2. *Cálculo de Regolfo em Situação de Cheia Centenária*

Ao longo do vale, para montante da zona inundável anexa ao muro Norte do recinto privado, a propagação da cheia foi calculada perfil a perfil, tendo em conta o caudal de referencia de 33,33 m<sup>3</sup>/seg, as velocidades secção a secção e o crescimento gradual da linha de energia.

O software utilizado foi o HEC-RAS<sup>1</sup>, River Analysis System, desenvolvido pelo U.S Army Corps of Engineers, programa sofisticado e que é uma evolução do conhecido software HEC-2.

A equação fundamental do HEC-RAS para o cálculo da linha de regolfo é a equação da energia. A equação da continuidade de momento é utilizada em situações de ressalto hidráulico, confluências, etc.

Os métodos de cálculo de perdas de carga em PH's e pontões envolvem as equações energéticas, de momento, equação de Yarnell e FHWA WSPRO.

---

<sup>1</sup> Versão 3.1.1 de Maio de 2003



O HEC-RAS detecta se o regime é *crítico, rápido ou lento*, detecta automaticamente nas passagens hidráulicas o regime de controlo, a montante, a jusante ou interno, prevê bifurcação de leitos, ocupação dos mais diversos leitos de cheia e simula as consequências de estreitamento de leitos de cheia.

Cada secção transversal do leito principal/ Leito da Ribeira foi caracterizada geometricamente por uma sequencia de valores  $x,y$ , sendo  $x$  uma abcissa referenciada a uma origem 0, à esquerda da secção, e  $y$  a cota topográfica.

Cada secção hidráulica é caracterizada por,

$$A = \frac{1}{2} [(x_1y_2+x_2y_{n-1}+\dots+x_ny_1) - (y_1x_2+y_2x_{n-2}+\dots,y_nx_1)] \quad [1]$$

Em que  $x_n$  e  $y_n$  se referem as ordenadas e abcissas de cada um dos sucessivos perfis transversais determinados, para as situações naturais, não transformadas e para as situações transformadas

e o perímetro hidráulico,

$$P = [(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2]^{1/2} + [(x_2-x_3)^2+(y_2-y_3)^2]^{1/2}+\dots+[(x_{n-1}-x_n)^2 + (y_{n-1}-y_n)^2]^{1/2} \quad [2]$$

Sendo em cada secção e nível o Raio Hidráulico definido por,

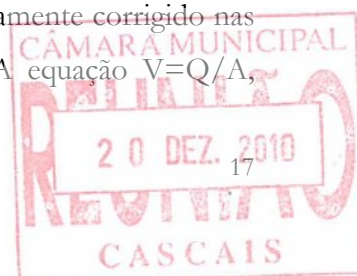
$$R_h = A/P \quad [3]$$

A largura do Leito de cheia, determinada a cota de cheia, é a Seguinte:

$$B = x_n - x_1 \quad [4]$$

O cálculo da linha de regolfo começa no perfil de jusante com a predefinição da altura de cheia de jusante  $WS_0$ .

Se, eventualmente, houver um pequeno erro nesta estimativa, o mesmo é rapidamente corrigido nas secções de jusante. O caudal é considerado constante em cada momento. A equação  $V=Q/A$ ,



possibilita em cada secção a determinação da velocidade de escoamento  $V$  e logo a seguir se determina a altura cinética  $V^2/2g$  que deverá ser adicionada a  $WS$ .

A inclinação da linha de energia  $S_f$  é igualmente calculada a partir da Equação de Manning [5] com  $K=30$ .

$$Q_{(m^3/Seg)} = K \cdot S \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2} \quad [5]$$

$$\text{Daqui se calcula } WS_2 \text{ (seguinte nível para montante)} = WS_0 + S_f \Delta x \quad [6]$$

Em que  $\Delta x$  é a distancia ao perfil seguinte de montante.

A linha de energia da segunda secção  $H_{2a}$  é obtida somando de novo a respectiva altura cinética  $v^2/2g$ .

Em paralelo, outro cálculo é realizado para o valor  $H_{2b}$ , calculando-se primeiro  $S_{f2}$ , obtendo-se depois o valor médio entre  $S_{f0}$  e  $S_{f2}$  e multiplicando este por  $\Delta x$ . Adiciona-se depois o produto resultante a  $H_0$ .

Se  $H_{2a} = H_{2b}$  o valor de  $WS_2$  está desde já confirmado. Noutro caso,

$$\Delta H_2 = H_{2a} - H_{2b} \quad [7]$$

A correcção ao nível  $WS$  é calculada pela seguinte fórmula,

$$\Delta WS = \frac{\Delta H_2}{1 - Fr_2^2 + \frac{3 \times S_{f2} \Delta x}{2 \times R_2}} \quad [8]$$

O  $n^\circ$  de Froude é calculado pela Fórmula,



$$Fr = \frac{V}{\sqrt{g \times \frac{A}{B}}} \quad [9]$$

Já que A/B pode ser considerada uma aproximação da altura média de escoamento.

### 7-2.2.9 – Critérios de Projecto

Dados os métodos de cálculo que acima foram expostos, resumem-se de seguida os principais critérios de análise que foram tidos em conta:

- O caudal base da Ribeira de Sassoeiros, entre as cotas 66 e 42 foi considerado de 30m<sup>3</sup>/seg;
- O caudal a considerar para o afluente direito é de 3,33 m<sup>3</sup>/seg.

Desta forma, após a confluência da cota 42 o caudal de cálculo será de 33,33m<sup>3</sup>/seg.

### Cálculo de escoamento em canais de superfície livre

É utilizada a Fórmula de Manning-Strickler para o cálculo dos parâmetros de escoamento.

- Coeficiente de rugosidade em leitos principais e leitos de cheia n = 0.030/ 0.033
- Coeficiente de rugosidade em fundos e muros laterais em betão n = 0.012

### 7-2.2.10 – Estimativa de Caudal no Afluente

Para a estimativa do caudal do leito de água direito foi utilizada a Fórmula Racional, adaptada às pequenas bacias contribuintes:

$$Q_{m^3/seg} = \frac{C \times i_{mm/hora} \times A_{m^2}}{3600 \times 1000}$$

com C – Coeficiente de escoamento

A – Máxima bacia contribuinte

i – máxima intensidade de precipitação para o período de concentração considerado.



Foram tomados em conta os seguintes valores:

Bacia Contribuinte – 250 000 m<sup>2</sup>.( 25 hectares), (5 hectares drenantes a Norte da A5, na Área da Brisa, incluindo a Faixa de Rodagens das Portagens e ainda cerca de 20 hectares a Sul da A5 e contendo a urbanização da Quinta dos Gafanhotos

Comprimento da linha de água principal – 1000 m

Desnível da Linha de Água Principal – (90 – 40) = 50 m

Para a estimativa Tempo de concentração  $t_c$  foram considerados os seguintes parâmetros:

EQUAÇÃO DE IZZARD –  $t_c$  10.2 minutos

Com coeficiente de retardamento – 0.01

Intensidade de precipitação – 44mm/hora

Inclinação média 4%

EQUAÇÃO DE KERBY –  $t_c$  – 44 minutos

Com coeficiente de rugosidade – 0.3

EQUAÇÃO DE KIRPISCH  $t_c$  – 13.7 minutos

EQUAÇÃO CINEMÁTICA  $t_c$  – 47.7 minutos

Com coeficiente de Manning = 0.08

EQUAÇÃO DE BRANSBY WILLIAMS  $t_c$  = 30.8 minutos

Tendo em conta uma bacia contribuinte de 0,35Km<sup>2</sup>

EQUAÇÃO DE FEDERAL AVIATION AGENCY  $t_c$  = 39.2 minutos

Tendo em conta  $C$  = 0.5

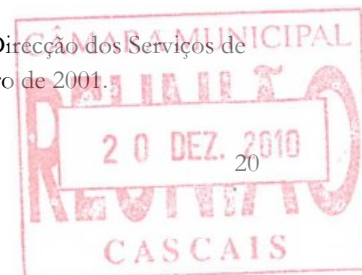
O tempo de concentração médio adoptado foi de 31 minutos

O que para  $T=100$  e para a Zona A do país:

$$i_{mm/hora} = 365,62 \times 31^{-0.508} = 64mm/hora$$

De facto esta precipitação excede a máxima precipitação verificada para a Zona de Lisboa (estação meteorológica do IGIDL) para um período de retorno de  $T=1000$  (precipitação milenária) que é de cerca de 49 mm em 30 minutos.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Análises de fenómenos extremos. Precipitações em Portugal Continental. Instituto da Água. Direcção dos Serviços de Recursos Hídricos. Cláudia Brandão, Rui Rodrigues e Joaquim Pinto da Costa, Lisboa Dezembro de 2001.



Área Impermeabilizada adoptada foi de 40%, tendo em conta a área impermeabilizada da urbanização da Brisa, a urbanização da Quinta dos Gafanhotos e impermeabilizações decorrentes de novas vias de circulação.

Segundo as normas regulamentares pode-se considerar o seguinte coeficiente de escoamento  $C = 0,75$  (terreno compacto, inclinação entre 1 e 8%).

Caudal de Ponta a adoptar segundo a Fórmula Racional

$$Q_{m^3/seg} = \frac{0.75 \times 64 \times 250000}{3600 \times 1000} = 3.33 m^3 / seg$$

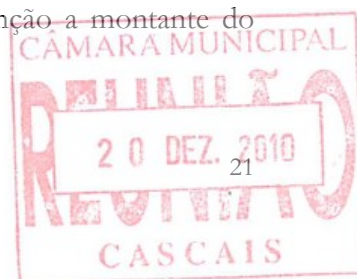
#### 7-2.2.11 – Conclusão

O dimensionamento hidráulico da requalificação da ribeira de Sassoeiros entre a auto-estrada A5 e a avenida Sá Carneiro, respondendo as solicitações da DIA, declaração de impacto ambiental de 25 de Junho de 2007, foi levada a efeito em estreita articulação com os projectos de especialidade de Paisagismo e de requalificação do meio biofísico.

Nesse sentido foram tidas em conta três caudais característicos, referenciais para o zonamento do leito principal da ribeira.

- Caudal máximo centenário – 30 / 33.33 m<sup>3</sup>/seg caudal de ocorrência centenária (T=100) e integralmente contido no leito principal.
- Caudal de cheia médio – 13.5 / 15 m<sup>3</sup>/seg caudal de ocorrência bi-anual (T=2) e considerado de ocorrência frequente.
- Caudal de Estio, escoamento superficial quase permanente da ribeira considerado sempre superior a 10 litros/seg.

A Declaração de Impacto ambiental sugere a adopção de uma bacia de retenção a montante do recinto da urbanização da Encosta, ou seja, a montante da cota de ribeira 31.00.



A solução de alargamento do canal, para uma base de 8.0 metros, entre a as cotas de linha de água 39.00 e 31, e para uma base de 4.0 metros, entre as cotas de linha de água 31.00 e 25, faz comportar a cheia centenária integralmente nos limites desse mesmo canal.

Evita-se assim a necessidade de promover uma bacia de retenção a montante da cota de 31.00 (com o objectivo inicial de amortecer a onda de cheia).

Desta forma sintetiza-se a intervenção:

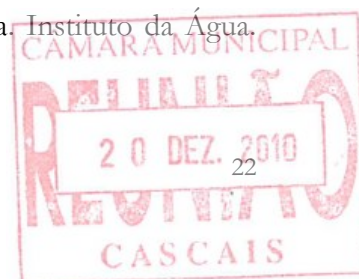
- Reforço das Margens e manutenção do rasto de fundo e geometria no troço a montante da cota 44.00 (Rotunda 2), e a jusante da Autoestrada A5. As intervenções paisagistas são no sentido de reforçar a intensa vida biológica que a ribeira hoje em dia possui, nomeadamente sob os pequenos caudais de estio, que são persistentes ao longo do ano médio.
- Reperfilagem da ribeira entre as cotas 44.00 (Rotunda 2) e as cota 31.20 (entrada do Aldeamento das Encostas), para uma secção 8.0 metros de rasto. Manter-se-á um fundo em pedras da região com dimensão adequada à velocidade máxima de escoamento, com 30-40 cm de diâmetro e 50 cm de espessura de rasto. As margens serão integralmente construídas em materiais porosos, e os actuais taludes serão requalificados, ser-lhes-á reforçada a expressão paisagista e lúdica. Neste troço os limites da cheia centenária serão contidos dentro dos seus limites interiores.

#### 7-2.2.12 – Referências Bibliográficas

OPEN-CHANNEL HYDRAULICS – Ven Te Chow – McGraw-Hill 1981-Universidade do Illinois

HYDROLOGY – Water Quantity and Quality Control – Martin Wanielista, Robert Kersten, Ron Eaglin. John Wiley and Sons - University Of Central Florida 1997.

ANÁLISE DE FENÓMENOS EXTREMOS. PRECIPITAÇÕES INTENSAS EM PORTUGAL CONTINENTAL. Cláudia Brandão. Rui Rodrigues e Joaquim Pinto da Costa. Instituto da Água. Direcção dos Serviços de Recursos Hídricos. Lisboa Dezembro de 2001





---

PROTECTION OF RIVER NA CANAL BANKS. Rh Hemphill and ME Branley Butterworths.  
Londos 1989.

HIDRAULICA FLUVIAL, Principios e Prática, Eduardo Martinez Marín. Bellisco. Madrid 2001.

RESTAURACION DE RIOS Y RIBERAS . Marta González del Tánago del Rio. Diego Garcia de  
Jalon Lastra. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.Madrid 2001.

SISTEMAZIONI IDRAULICO-FORESTALI NELLA DIFESA DEL SUOLO. Sebastiano  
Sanna.Dario Flaccovio Editore. Palermo 2003



## 7-2.3 – COMPONENTE BIOFÍSICA

### 7-2.3.1 – Metodologia

A área de intervenção cinge-se à ribeira de Sassoeiros e suas margens no troço compreendido entre a Auto-Estrada de Cascais (A5) e a Av. Dr. Francisco Sá Carneiro (Arneiro/Sassoeiros), numa extensão de aproximadamente 1 084 m.

Este trabalho comportou as seguintes fases:

a) Levantamento das principais características físicas e ecológicas do troço em estudo da ribeira de Sassoeiros:

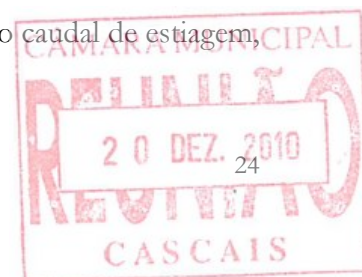
- Características das margens e leito, assim como, o seu estado de conservação;
- Identificação dos elementos ou maciços que, pela sua localização, podem prejudicar o escoamento das águas (ex: árvores mortas, espécies infestantes) que deverão ser sujeitos a limpeza e/ou desobstrução do leito;
- Principais estratos da vegetação, estado de conservação, grau de desenvolvimento, funções e problemas que a afectam.

b) Desenvolvimento de propostas de actuação com vista à valorização e reabilitação do referido troço. As propostas de intervenção dividem-se em dois níveis:

- intervenções marginais, as quais se focam nas margem da ribeira e na sua galeria ripícola e
- estabilização e regularização do leito da ribeira, as quais atendem às várias condições de escoamento, ao perfil de velocidade de corrente pretendido e às características envolventes.

c) Estabelecimento de medidas de minimização

Assim, no presente troço em estudo, atendeu-se não só às especificidades, em termos de perfil longitudinal, mas também às características intrínsecas ao seu perfil transversal, para o qual foram considerados três níveis principais para o escoamento: o nível correspondente ao caudal de estiagem,



o nível correspondente ao caudal com período de retorno de 2 anos (cheia mais frequente) e finalmente o nível atingido pela cheia centenária, que limita superiormente as intervenções propostas no presente estudo. Estes três níveis permitiram alcançar soluções distintas, optando por intervenções mais tradicionais, utilizando material inerte, para os dois primeiros níveis (em especial, para o trecho localizado, sensivelmente, entre a Rotunda 1 e a Rotunda 2) e para o último, promoveu-se a utilização de material vivo.

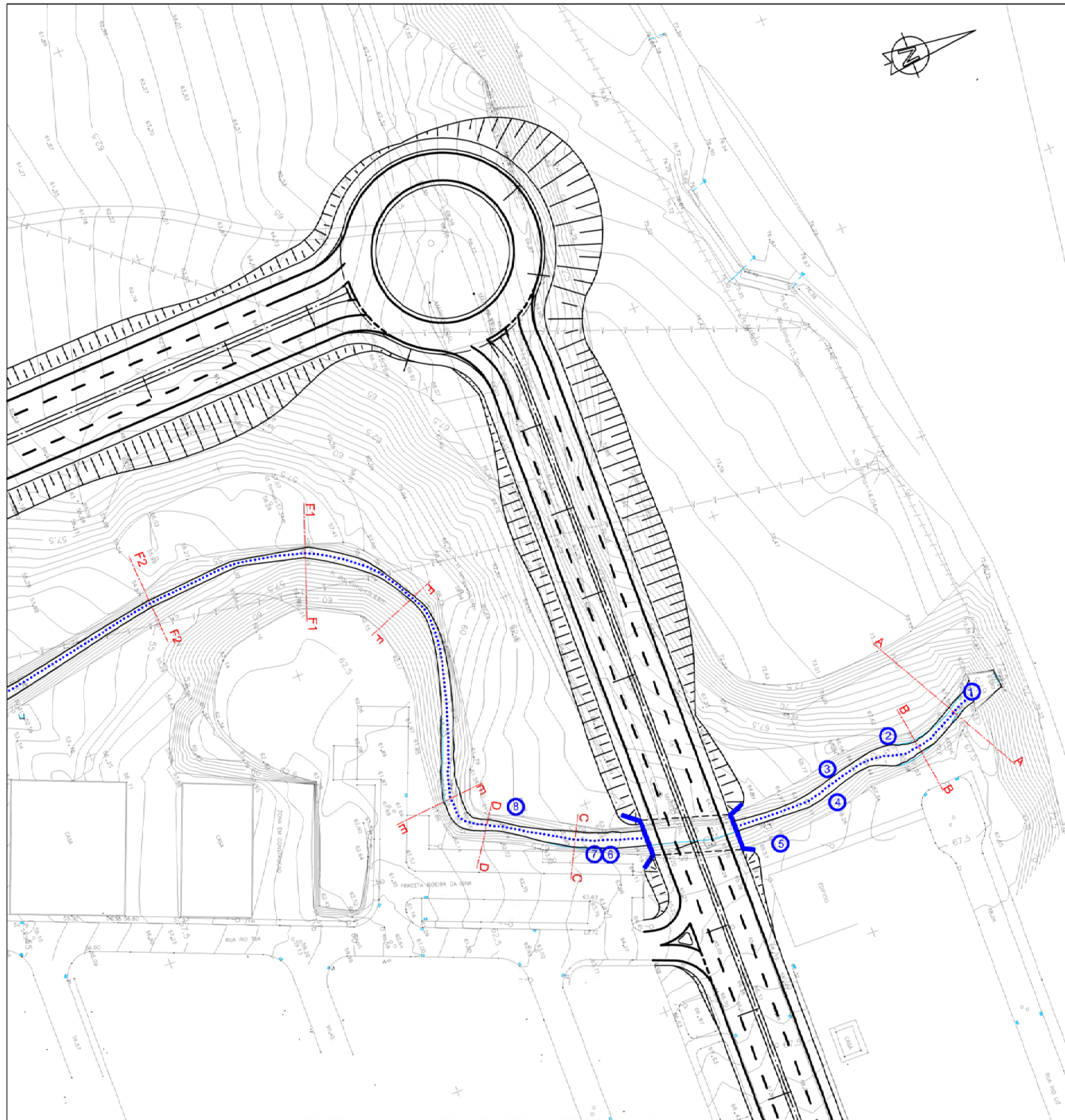
Assim, para a requalificação do presente troço, propõe-se que as soluções tenham como base os princípios da bioengenharia, tirando partido das potencialidades naturais da ribeira assegurando a máxima funcionalidade e longevidade, não só da obra, como do próprio local de intervenção, não contrariando a tendência natural evolutiva dos seus processos dinâmicos, mas sim a sua orientação, no sentido dos objectivos propostos. Também se irá recorrer a técnicas de engenharia tradicional, em particular em zonas que potencialmente poderão estar mais sujeitas ao processo erosivo da água.

### **7-2.3.2 – Caracterização da Área de Intervenção**

Este capítulo tem como objectivo a caracterização do troço em estudo da ribeira da Sassoeiros, no que se refere à sua funcionalidade ambiental, ecológica e paisagística, atendendo igualmente à dinâmica intrínseca do curso de água, com particular destaque para a sua diversidade morfológica longitudinal e transversal (Figuras 7.2.3.1 a 7.2.3.5).

Pretende-se igualmente avaliar o seu grau de perturbação (antropização), com o objectivo de melhor delinear mecanismos de resposta (soluções) perfeitamente adaptados ao caso em concreto.





1 PH da A5



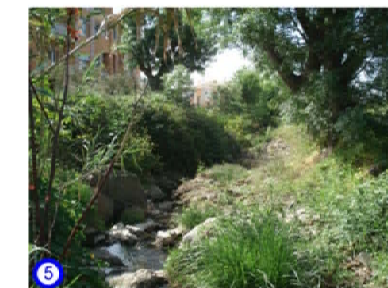
2 Margem direita



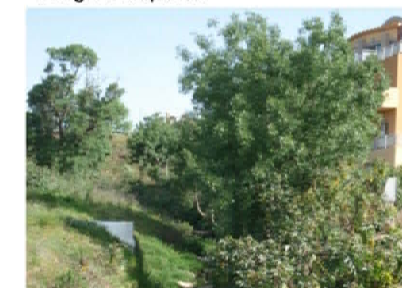
3 Margem direita



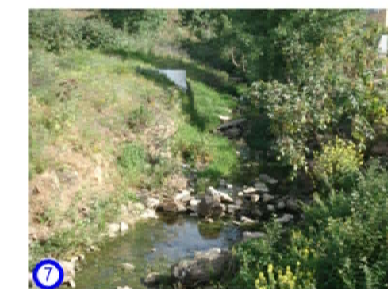
4 Cobertura vegetal recente de enquadramento urbano - margem esquerda



5 Vista para jusante - leito e margens consolidados



6 Curso de água - vista para montante



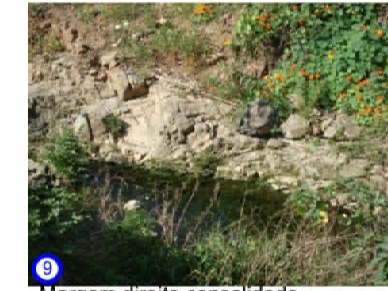
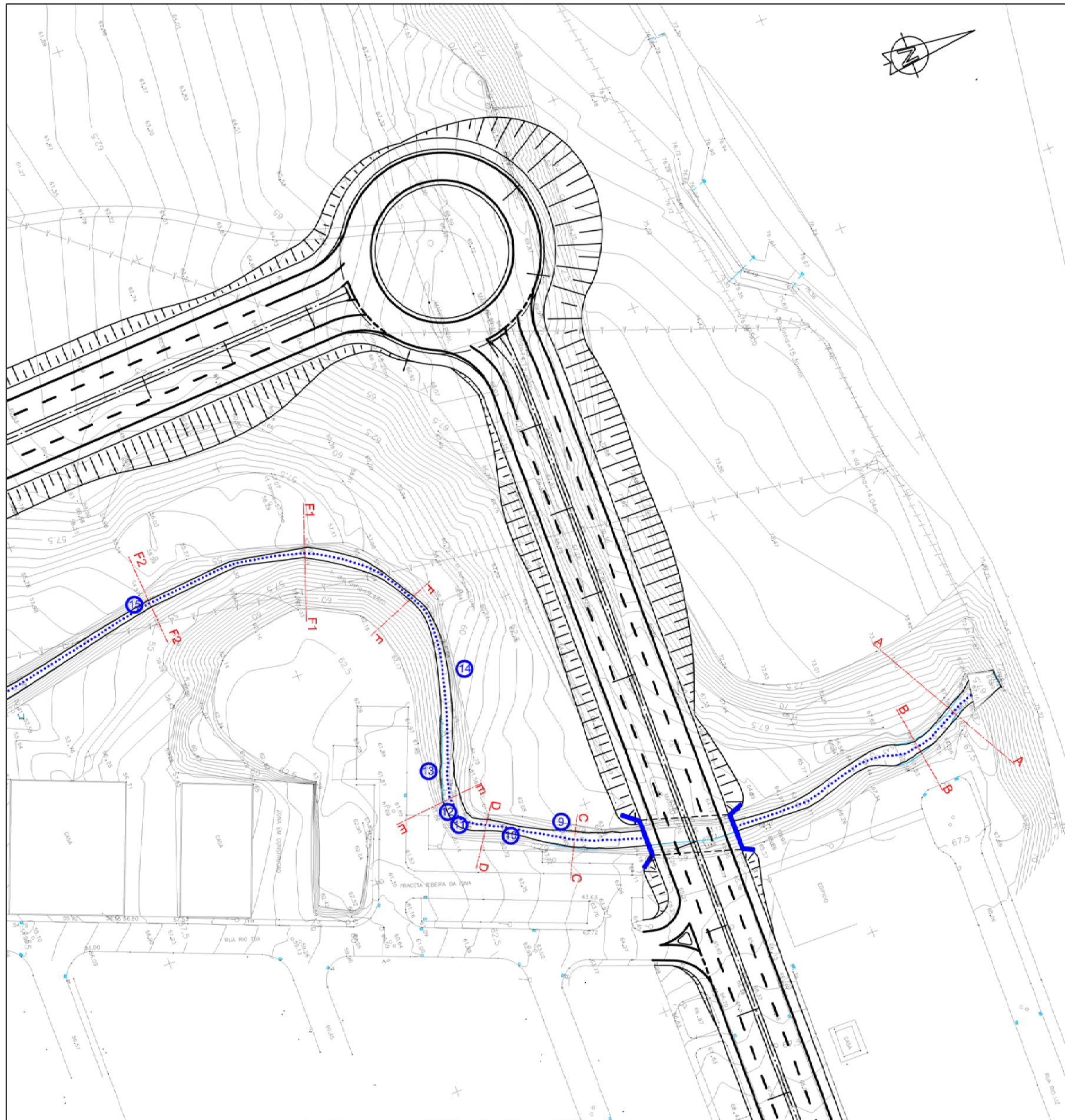
7 Curso de água - vista para montante



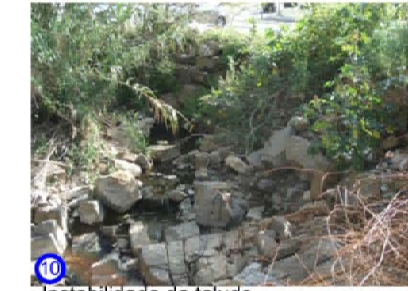
8 Cançal

**SIMBOLOGIA**

..... Leito de estilo



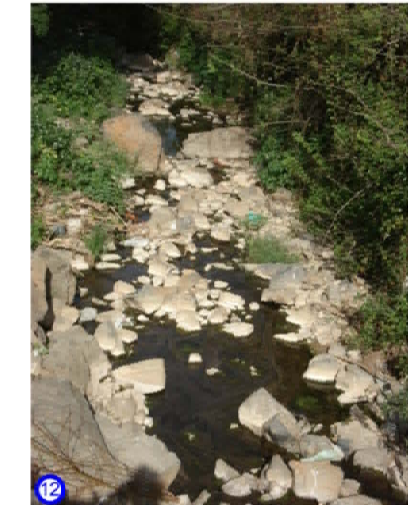
9 Margem direita consolidada



10 Instabilidade do talude - margem esquerda



11 Leito - enrocamento do fundo



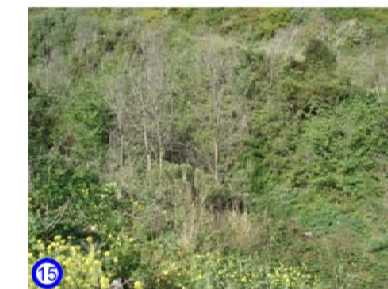
12 Leito e margem esquerda consolidada



13 Margem esquerda/direita - presença de freixo



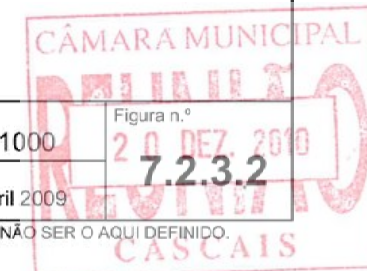
14 Margem direita consolidada

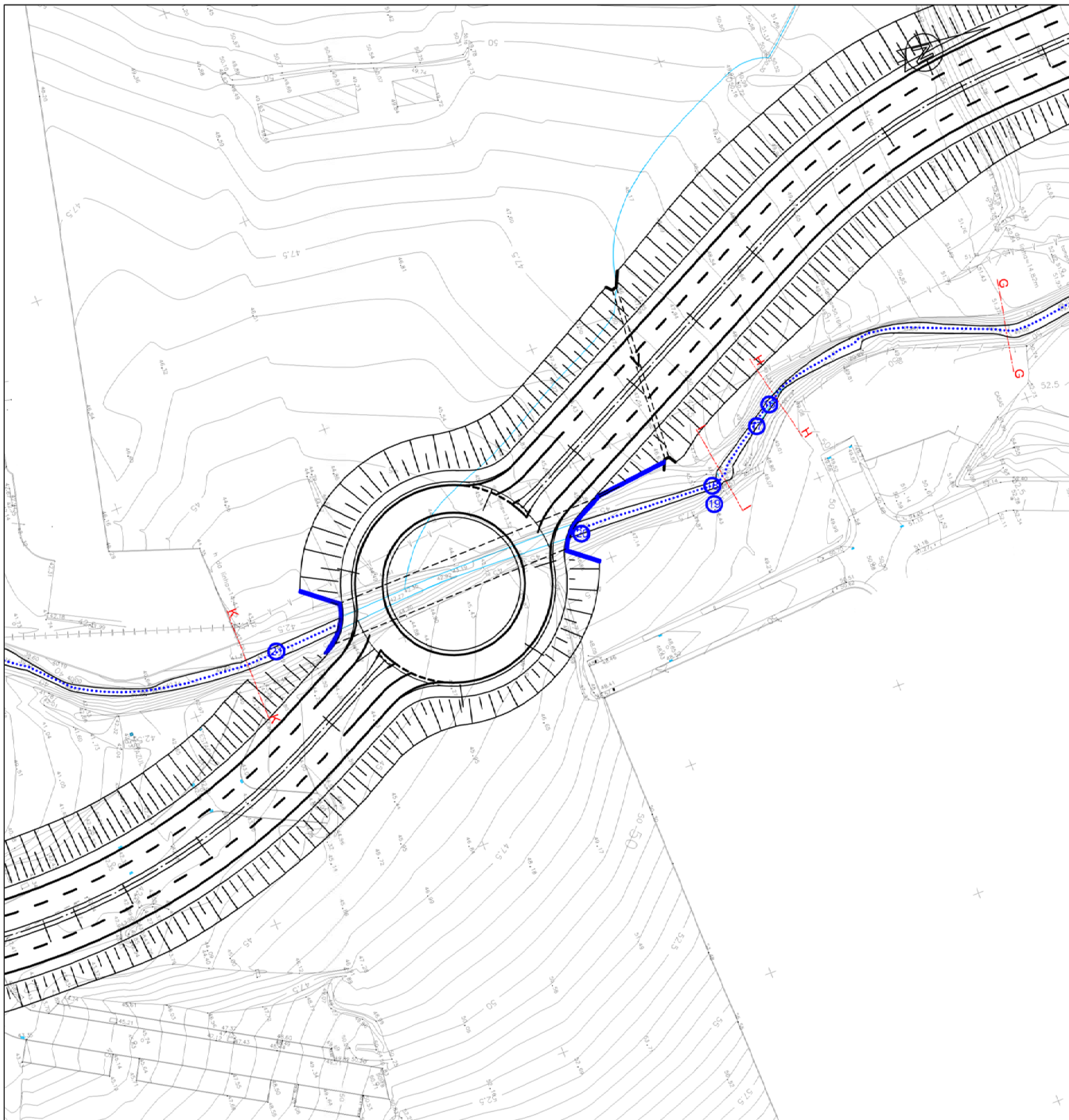


15 Pormenor galeria ripícola

**SIMBOLOGIA**

..... Leito de estio

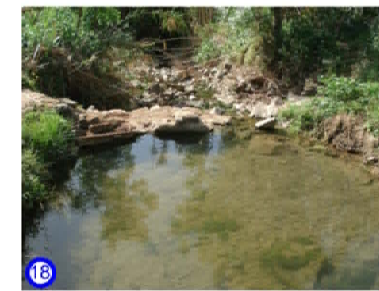




16 Linha de água com banqueta



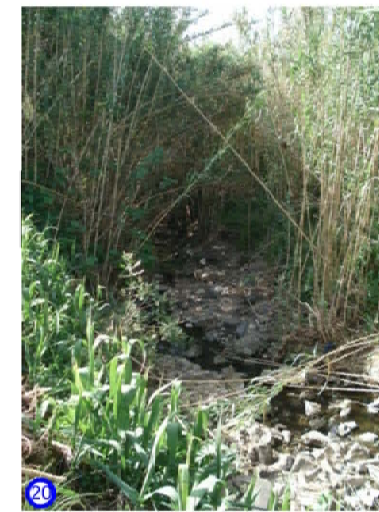
17 Vista para jusante (represamento)



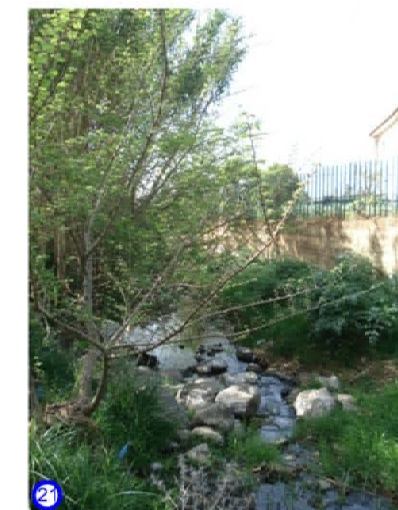
18 Pequeno represamento



19 Pormenor do actual represamento



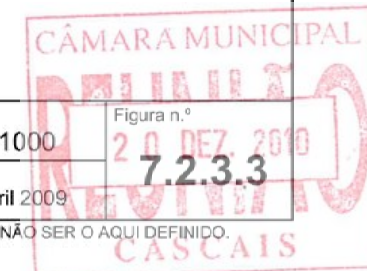
20 Vista para jusante (caniçais)

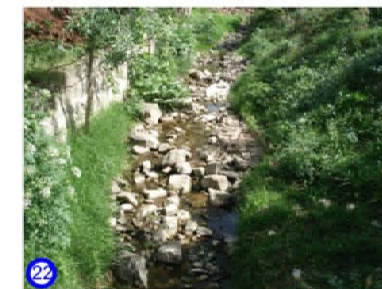


21 Vista para jusante (muro de casa - Casal do Grilo)

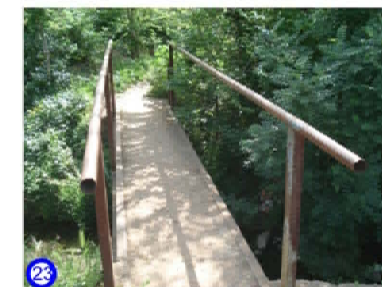
**SIMBOLOGIA**

..... Leito de estio

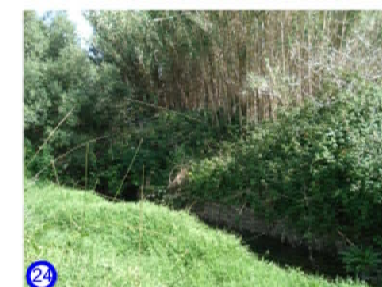




Vista para montante



Ponte de acesso ao Casal do Grito



Pormenor da ribeira

**SIMBOLOGIA**

..... Linha de estudo

**CAMARA MUNICIPAL**

**REVISÃO**

**20 DEZ. 2010**

**7.2.3.4**

**CASCAIS**

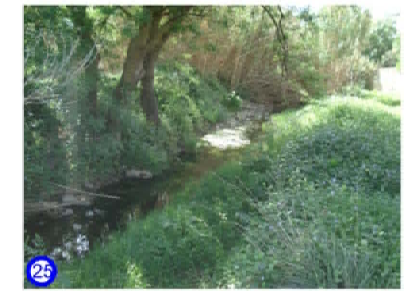
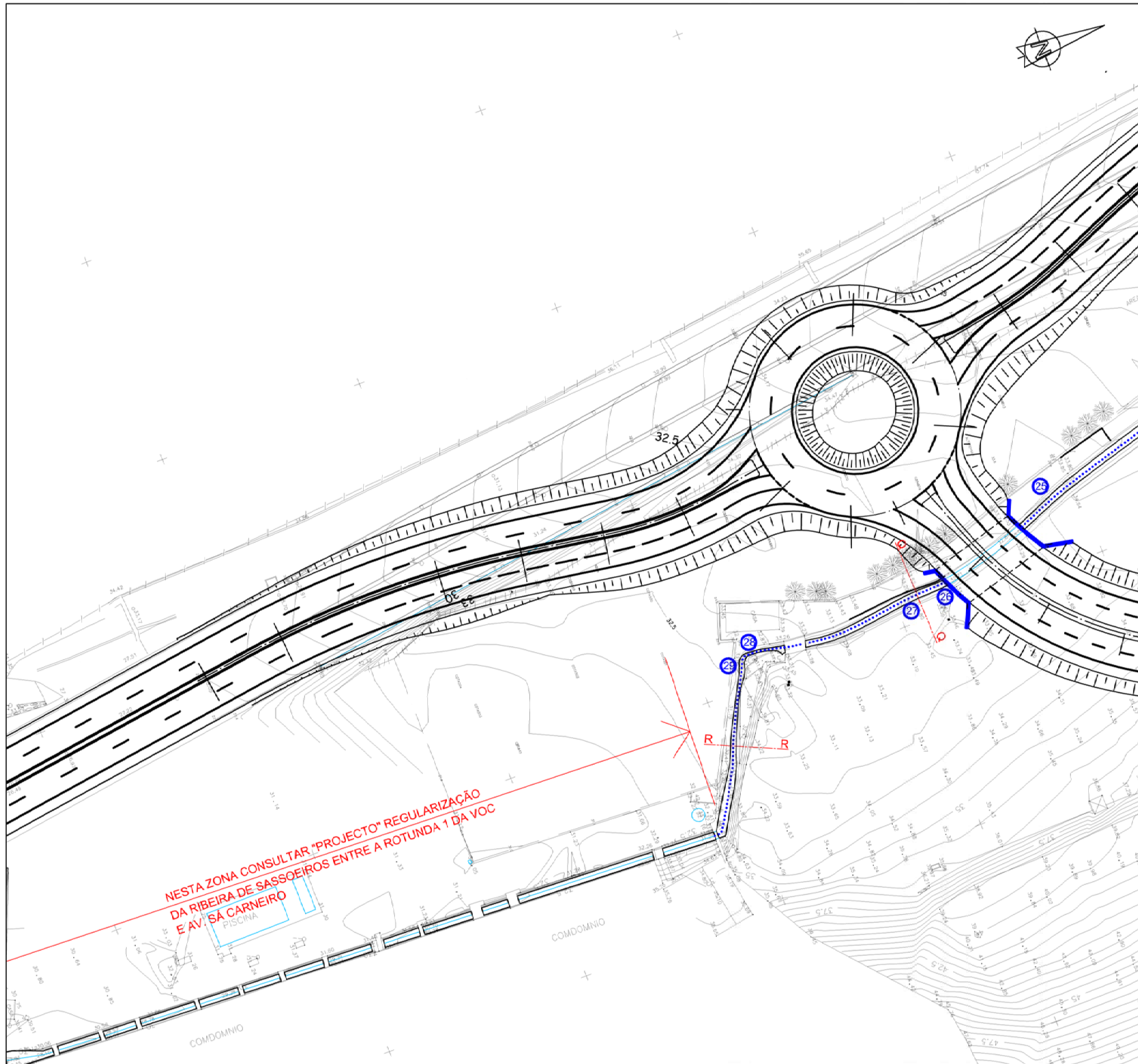


Projecto **VALORIZAÇÃO E REABILITAÇÃO DA RIBEIRA DE SASSOEIROS ENTRE " A A 5 E AV. FRANC. SÁ CARNEIRO"**

Título **Situação de referência - levantamento fotográfico**

Escala **1:1000**  
Data **Abril 2009**

Figura n.º **7.2.3.4**



25 Vista para jusante (muro à direita do antigo estaleiro da MSF)



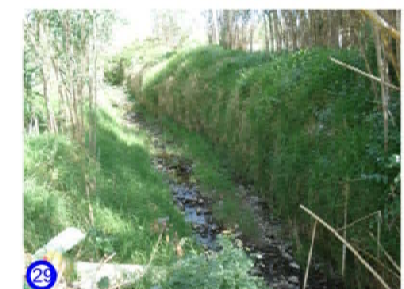
26 Leito da Ribeira (ensombração/ obstrução)



27 Pormenor das margens da ribeira



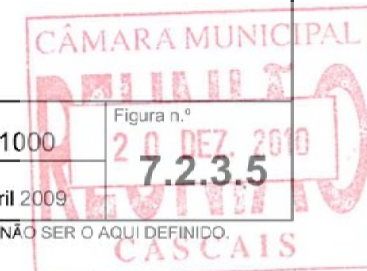
28 Lavadouro



29 Vista para jusante - acumulação de lixo

**SIMBOLOGIA**

..... Leito de este





### **7.2.3.2.1. Caracterização morfológica da Ribeira de Sassoeiros**

Inserida na bacia hidrográfica das Ribeiras do Oeste, a ribeira de Sassoeiros, ou da Abóboda nasce próximo de Cabra Figa, a uma altitude de 130 m, percorrendo cerca de 8,2 km até à foz, na praia de Carcavelos. A sua bacia hidrográfica apresenta uma área total de 7,9 km<sup>2</sup>, sendo que a área controlada até à Av. Dr. Francisco Sá Carneiro é de 5,6 km<sup>2</sup>.

Em termos de perfil longitudinal, o troço da ribeira de Sassoeiros em estudo, é dotado de uma inclinação longitudinal variável, no trecho de montante junto à A5, nos seus primeiros 300 m, ronda os 6%, atingindo um valor máximo de 7,1%. Nos 300 m seguintes, a inclinação baixa para cerca de 4%, seguindo-se inclinações que rondam os 2% (200 m seguintes). No último trecho (o mais aplanado), as inclinações variam entre 0,98% e 2,5%.

De uma forma geral, o leito principal é coberto por pedras de calibre assinalável e tem uma dimensão rectangular aproximada de cerca de 4,0 m de rasto e 1,5 m de altura. Em termos geológicos o substrato tem uma fundação rochosa e argilosa impermeável.

Nas zonas de montante o leito é bem encaixado, designadamente na zona que acompanhada a área urbanizada do Arneiro. Mais a jusante, entre as cotas de leito 40 a 32, o leito principal alinha-se à direita do vale, de uma forma artificial, ou seja, a uma cota superior ao centro do vale (leito de cheia esquerdo), pelo que em caso de cheias poderá ocorrer a acumulação de água nos terrenos limítrofes à margem esquerda. Salienta-se que nesta zona a margem direita da ribeira margina em grande parte uma área urbana de génese ilegal (Casal do Grilo), delimitada por muros, enquanto a outra margem apresenta um cômodo (mota), com cerca de 1,5 m de altura, com vista a confinar o escoamento ao leito da ribeira, evitando o transbordo de água para os terrenos adjacentes (leito de cheia esquerdo). Este tipo de perfil termina junto ao extremo Sul do Bairro do Casal do Grilo, pelo que em caso de cheia, entre este ponto e a Passagem Hidráulica (PH) do Aldeamento das Encostas, verifica-se a acumulação do escoamento, igualmente no leito de cheia esquerdo.

Os estudos hidrológicos da ribeira de Sassoeiros determinaram que o caudal de cheia centenária (T=100 anos) é de cerca de 30 m<sup>3</sup>/s, até à confluência com uma pequena linha de drenagem existente na margem direita a montante do Casal do Grilo, sendo de 30,3 m<sup>3</sup>/s, a partir deste ponto até ao final. O caudal da cheia mais frequente, com período de ocorrência de 2 anos (T=2 anos) foi

estimado em cerca de 13,5 m<sup>3</sup>/s, até à referida confluência e de 15 m<sup>3</sup>/s a partir desse ponto até ao seu final. De referir que a ribeira apresenta escoamento durante grande parte do ano, apenas interrompido em períodos de estiagem mais intensa.

Ao longo do leito do trecho em estudo é possível de observar (como é exemplo na zona do perfil I-I, situado um pouco a montante da referida confluência) a existência de alguns pequenos represamentos ao escoamento, para rega de pequenas hortas adjacentes.

#### **7.2.3.2.2. *Caracterização do corredor ripícola (vegetação)***

No trabalho de campo foi possível observar a presença de um corredor ripícola, na maioria dos troços devidamente estruturado, onde as cotas mais baixas do perfil transversal encontram-se tendencialmente ocupadas por silvas e por pervinca, que invadem, igualmente, as cotas mais altas da margem. O estrato arbóreo, quando presente ocupa maioritariamente o topo das margens e é composto por freixos (espécie alóctone), onde se destacam alguns exemplares de grande porte, e também por ulmeiros. Observa-se, igualmente, a presença de infestantes como sejam os canaviais e também o rícino. Os canaviais são particularmente abundantes no troço mais aplanado a partir do casal do Grilo.

#### **7.2.3.2.3. *Avaliação do Grau de Perturbação***

Na análise de um curso de água revela-se de extrema importância avaliar a funcionalidade das margens, as quais constituem zonas de transição entre a área permanentemente submersa – leito de estiagem – e aquela que durante a maior parte do ano permanece fora de água. São inúmeras as funções das margens, destacando-se o seu papel primordial no controlo do escoamento hídrico, dos sedimentos, redução dos processos erosivos, aumento da biodiversidade e valorização estética da paisagem. As margens, pelo seu carácter de interface, deverão ser objecto de especial atenção sempre que se pretenda intervir numa linha de água.

Além das margens, também a vegetação que as ocupa (vegetação ribeirinha) contribui de forma marcante para a estabilidade morfológica e ecológica do curso de água, sendo por conseguinte importante avaliar o seu grau de perturbação.

Por último, refira-se o leito, espaço físico por onde drena a água de escoamento, situando-se na cota mais baixa do talvegue. O leito tem como principais funções a diminuição da velocidade de escoamento, a melhoria da qualidade dos solos (solos aluvionares); a melhoria da drenagem dos terrenos adjacentes, a distribuição mais homogênea da humidade ao longo dos terrenos e contribui para uma maior diversidade dos ecossistemas ribeirinhos.

Atendendo aos três sub-sistemas descritos anteriormente procedeu-se a avaliação do grau de perturbação presente no troço da ribeira de Sassoeiros, em estudo.

De um modo geral, é possível afirmar que o referido troço se apresenta relativamente bem estruturado e estabilizado, com as margens densamente revestidas, onde se observam em vários trechos, os três estrados bem definidos, com elevada biomassa radicular. Pontualmente, regista-se a ocorrência de pontos de instabilidade derivados, não só, do declive abrupto da própria margem, mas também pelo facto da vegetação não ter tido a oportunidade de se instalar. Na zona dos meandros (trecho inicial) também se identificaram situações de instabilidade em especial na margem esquerda, observando-se já uma tentativa de contenção, mediante enrocamento e a betonização do talude. Esta situação deriva da grande proximidade existente entre o arruamento (Praceta da Ribeira da Ísna) e a referida margem.

Para jusante observam-se igualmente algumas situações pontuais de instabilidade das margens e outros constrangimentos decorrentes do estreitamento do leito.

No extremo montante do Casal dos Grilos, na margem esquerda observa-se a abertura de um arruamento (presentemente inacabado) que alcança a referida margem.

Ao longo de toda a urbanização do Casal dos Grilos, até ao antigo estaleiro da MSF, verifica-se a presença de muros (margem direita) que delimitam a referida área urbana.



No trecho final, logo após o antigo lavadouro público constata-se a presença de um muro (margem direita) o qual foi, entretanto, parcialmente derrubado.

No que se refere ao leito, verifica-se que o mesmo se encontra ao longo de toda a sua extensão predominantemente regularizado, denotando-se heterogeneidade longitudinal, com um fundo revestido por enrocamento de calibre variado. Esta característica permite evidentes transições lóticás/lênticas, com a existência de diversos pontos de amortecimento, como sejam pequenas cascatas e represamentos em pedra, mantendo-se desta forma, a montante, pequenas áreas de cariz mais lêntico, com a conseqüente diminuição da velocidade dos escoamentos.

### **7-2.3.3 – Proposta de Intervenção em Termos Biofísicos**

Após o conhecimento do sistema ribeirinho em estudo e das suas especificidades, assim como eventuais limitações técnicas, foi formulado um modelo de intervenção, privilegiando-se a aplicação de técnicas biofísicas sempre que possível, conferindo deste modo um maior índice de sustentabilidade e uma integração mais aprazível das soluções apresentadas.

As intervenções sobre uma linha de água devem ser sempre equacionadas de uma forma integrada, abrangendo as relações longitudinais montante/jusante e também as relações transversais entre o leito, margem e o leito de cheia.

#### **7.2.3.3.1. *Intervenção de Carácter Geral ao Longo de Todo o Troço***

O troço da ribeira em estudo deverá ser previamente alvo de uma limpeza selectiva removendo-se apenas detritos, assim como, infestantes (canavial e rícino) que desvirtuam a sua funcionalidade intrínseca e se constituem como obstáculos ao normal escoamento da água. Todos estes materiais deverão ter um destino final adequado. Esta limpeza deverá também incluir o corte das partes aéreas da vegetação marginal que, de alguma forma, estejam a obstruir o leito e a vegetação em mau estado fitossanitário.



### **7.2.3.3.2. Protecção das Margens**

No que diz respeito à selecção das técnicas a utilizar na requalificação do troço da ribeira de Sassoeiros, estas dependeram não só da estabilidade física dos taludes existentes, mas também do espaço disponível, considerando-se, igualmente, os níveis atingidos pelos diferentes caudais de projecto (conforme referido na DIA).

Considerou-se que a faixa marginal, compreendida entre os níveis da cheia mais frequente ( $T=2$  anos) e a cheia centenária ( $T=100$  anos), será a que permite a implementação de técnicas, recorrendo preferencialmente a material vivo dada sua ocupação mais excepcional pelas águas. Para a faixa situada abaixo do nível da cheia mais frequente recorre-se a técnicas mais tradicionais, suportadas por material inerte, com vista à obtenção de elevado grau de fiabilidade numa zona mais sujeita aos efeitos destrutivos das águas.

Porém, todas as estruturas contemplaram a integração de vegetação autóctone, a reestruturação do corredor ripícola e a promoção da conectividade e continuidade espacial, com o objectivo de mitigar os impactes visuais e possibilitar o movimento e a dispersão de espécies, por forma a manter a biodiversidade.

No que se refere ao fundo do leito, tentou-se sempre manter as características actualmente existentes relativamente à heterogeneidade do calibre do enrocamento a utilizar, assim como, a recriação dos represamentos actualmente existentes. Aumentou, no entanto, a amplitude do perfil transversal, no trecho a jusante da Rotunda 2 da VOC, permitindo o encaixe da cheia centenária.

Sob a Rotunda 1 foi necessário betonar o leito, por motivos que se prendem com o aumento das velocidades de escoamento nesta zona. No entanto, preconizou-se que fossem incrustadas pedras no betão, à superfície do leito, com o objectivo de simular e mimetizar as características do restante leito.

Todavia, em todas as técnicas propostas no presente estudo, será necessário atender a alguns princípios gerais, para o sucesso da intervenção, designadamente:



- Escolha do período mais adequado à ocorrência dos trabalhos, considerando aqui que deverá ter em conta a melhor época de propagação da vegetação a instalar;
- Deve-se evitar ainda a escorrência superficial ao longo dos taludes, construindo-se valas de drenagem ou melhorando as condições de infiltração, afim de que o solo das margens instáveis não seja arrastado para o rio.
- O solo retirado durante os trabalhos de mobilização nestas faixas marginais deverá ser armazenado, para que seja reutilizado nas etapas finais da requalificação, proporcionando um rápido e mais conveniente estabelecimento de espécies nativas.

#### **7.2.3.3.3. Gabiões com Vegetação**

Trata-se de uma caixa de forma prismática rectangular de rede, com malha hexagonal feita em arame galvanizado reforçado, a qual se enche com qualquer tipo de pedra não friável.

Este tipo de estrutura apresenta diversas vantagens, destacando-se as seguintes:

- A sua instalação não requer fundações, podendo apoiar-se directamente sobre o terreno regularizado. Estão aptos a receber esforços não previstos e permitem que as estruturas se deformem sem perder a funcionalidade. A estrutura, ao deformar-se, não diminui a sua resistência, pois adapta-se aos eventuais movimentos do terreno;
- São totalmente permeáveis e eficazes em drenar as áreas de infiltração nos terrenos, reduzindo assim um dos principais factores de instabilidade;
- Possibilidade de adaptação a novas situações de trabalho, pelo que permitem ampliações e/ou modificações nas estruturas originais, realizadas de forma simples e rápida. Além disso, a estrutura resultante conserva inalterada, as suas características de homogeneidade e resistência;
- Devido aos materiais que empregam, permitem a construção manual ou mecanizada em presença de água, em qualquer condição climática ou em locais de difícil acesso;
- Em função dos revestimentos concebidos pelos arames que compõem a tela metálica, como também pelo comportamento da estrutura que se colmata em função do tempo, as estruturas em gabiões resistem ao tempo de vida útil para as quais foram dimensionadas.



Sugere-se a aplicação dos gabiões em caixa, na faixa compreendida entre o fundo do leito e o nível da cheia  $t=2$  anos, o que permitirá não só estabilizar mas também proteger as margens da erosão e força abrasiva da corrente.

Estes gabiões deverão ser usados conjuntamente com sistemas de bioengenharia, efectuando plantação, de forma a estabilizar a parte superior do talude e assegurando a sua revegetação (Figura 7.2.3.6).

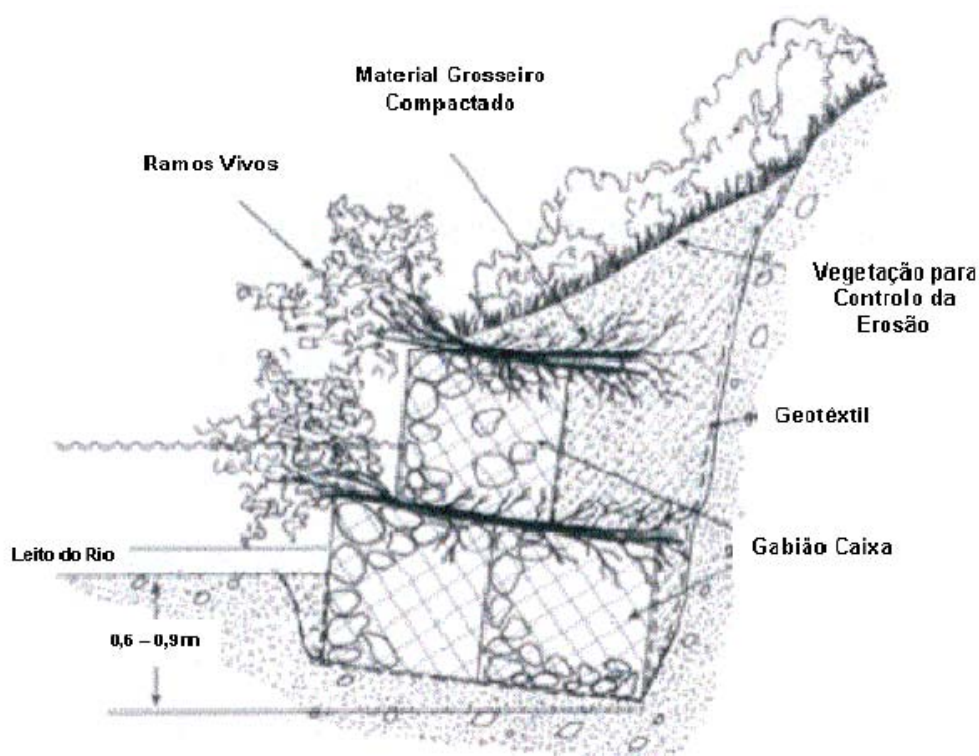


Figura 7.2.3.6 – Representação esquemática da solução de gabiões conjugada com vegetação

Fonte: Daniel Moreira, 2006

As caixas em malha de arame rectangulares são preenchidas adicionalmente com solo e, por entre as diferentes camadas de caixas, são colocados ramos vivos de salgueiros, de forma a enraizarem e consolidarem a estrutura. Para a instalação da fiada de gabiões no leito do rio é necessário escavar até uma determinada profundidade, de modo a que a base não fique sujeita a erosão, ou seja, escavar pelo menos 0,6 m em profundidade no leito do rio. Além do referido, deverá ser colocada uma camada de geotêxtil por detrás das caixas em contacto com o solo, de modo a que a estrutura permaneça estável e sem problemas de impermeabilização.

Propõe-se a instalação desta estruturas nos perfis A-A, B-B, C-C, D-D, E-E H-H, K-K, L-L, M-M, N-N, O-O, P-P, Q-Q e R-R.

#### **7.2.3.3.4. Defesa de ramos de salgueiro e gravilha ancorada por estacas**

Estas estruturas, geralmente designadas de empacotamentos vivos, são estruturas de protecção vegetal, aplicadas nos taludes, consistindo em camadas sobrepostas de ramos de salgueiro e gravilha ancorados por estacas. Permite obter uma margem permeável que tenderá a consolidar-se pelo desenvolvimento da vegetação e pela disposição de materiais (Figura 7.2.3.7). Propõe-se a aplicação desta estrutura, nos perfis A-A, H-H e I-I, nalguns casos colocada sobre a instalação de gabiões (perfil H-H).

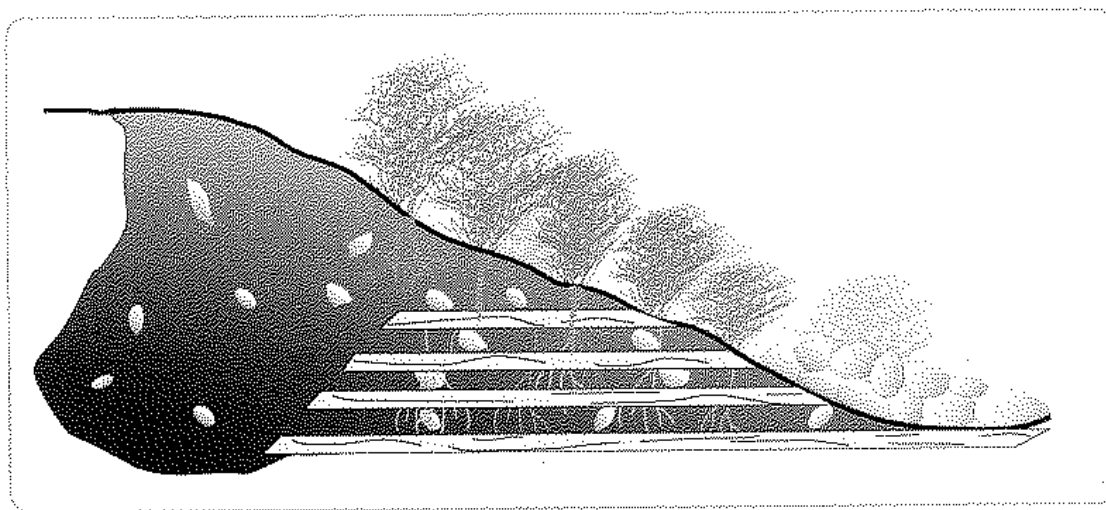


Figura 7.2.3.7 – empacotamento vivo

Fonte: CCDR-N, 2006

#### **7.2.3.3.5. Muros**

Sob a Rotunda 1 da VOC e paralelamente ao caminho existente de acesso ao lavadouro público (projecto e pormenorização do caminho e muro são parte integrante do Volume 2 – Projecto Rodoviário), será construído um muro de betão na margem direita, numa extensão de 90 m, de



modo a suportar e defender da cheia centenária o referido caminho, mantendo a sua operacionalidade em todas as condições de projecto.

É igualmente proposta a construção de um muro em pedra argamassada a cal, na zona terminal do trecho em estudo, dada a instabilidade que a zona actualmente apresenta.

#### **7.2.3.3.6. Locais de Intervenção**

Apresenta-se de seguida um quadro síntese das soluções preconizadas para o troço da ribeira em estudo, atendendo ao local e tipo de intervenção (ver Peças Desenhadas PE-07.2 005-01 e PE-07.2 005-02).



<b>Tipo de intervenção</b>	<b>Extensão (m) da intervenção proposta</b>	<b>Margem</b>	<b>Perfil interceptado</b>
Defesas de troncos e pedras	19	Esquerda	A-A
Gabiões	17	Esquerda	A-A, B-B
Gabiões	24	Esquerda	C-C
Gabiões	24	Esquerda	D-D, E-E
Gabiões	32	Direita	H-H
Defesas de troncos e pedras	34	Direita	H-H
Defesas de troncos e pedras	17	Direita	I-I
Gabiões	29	Esquerda	I-I
Gabiões	435	Esquerda	K-K, L-L, M-M, N-N, O-O, P-P, Q-Q
Gabiões	345	Direita	K-K, L-L, M-M, N-N, O-O, P-P
Muro de separação sob a rotunda	80	Direita	-
Gabiões	37	Direita	Q-Q
Alvenaria de pedra argamassada	54	Esquerda	R-R
Alvenaria de pedra argamassada	16	Direita	R-R

#### **7-2.3.4 – Medidas de Minimização**

As medidas de minimização propostas para a fase de execução dos trabalhos propostos devem ser aplicadas como complemento das boas práticas construtivas e não invalidam a aplicação de outras medidas que se venham a revelar necessárias com o desenrolar do trabalho. Assim, propõe-se a implementação das seguintes medidas:



- Programar todas as actividades de forma a iniciar a movimentação de terras logo que os solos estejam limpos, a fim de reduzir, ao mínimo, o período em que estes ficam a descoberto, evitando igualmente a repetição de acções sobre os mesmos solos;
- Proibir rejeições de qualquer natureza na linha de água e sua envolvente;
- Não efectuar queimas de resíduos a céu aberto;
- Dever-se-á limitar a extensão das intervenções a realizar ao mínimo indispensável para a execução dos trabalhos propostos;
- Todas as operações relativas aos trabalhos de limpeza, desmatção e movimentação de terras, deverão ser realizadas no mais curto espaço de tempo e, de preferência no período de época seca (Abril a Setembro – períodos de menor pluviosidade), evitando que a acentuada compactação dos solos e o aumento da escorrência superficial conduzam a impactes significativos ao nível de erosão dos solos.
- Os materiais provenientes das operações de desmatção e limpeza deverão ser colocados em locais distantes das margens da linha de água, com o objectivo de protecção das mesmas, devendo ter destino final adequado;
- Durante as movimentações de terras deverá decapar-se o terreno removendo a terra vegetal, de forma a evitar perdas desta camada de solos (fértil), promovendo a sua posterior reutilização nas áreas verdes propostas pelo projecto de integração paisagística;
- A execução dos espaços verdes deverá coincidir, caso seja possível, com o início das obras, o que permitirá uma maior integração visual do local, aumentando o grau de desenvolvimento da vegetação quando as obras terminarem.
- É expressamente proibido proceder ao arranque de qualquer elemento vegetal para além das infestantes, ou espécies que demonstrem mau estado fitossanitário, nos leitos e margens do curso de água, dado que contribuem para a consolidação das margens, a defesa e conservação do solo, formando uma rede de retenção de partículas com o seu raizame. A eliminação do revestimento vegetal das margens aumenta a velocidade de escoamento;
- Nas acções de limpeza da vegetação dever-se-á privilegiar a utilização de meios e técnicas tradicionais, com recurso a equipamentos de corte ligeiros (moto-serras, moto-roçadoras, etc.).
- Todos os trabalhos desenvolvidos no âmbito da requalificação do curso de água deverão ser previamente aprovados e acompanhados por um Arquitecto Paisagista.

### 7-2.3.5 – Referências Bibliográficas

IMPORTÂNCIA DOS RIOS NA PAISAGEM - Viviana Rodrigues (2008). <http://www.4d-perspectivas.pt/LinhaAgua.pdf>

METODOLOGIA DE REABILITAÇÃO FLUVIAL INTEGRADA – TESE DE MESTRADO - Daniel Gustavo Moreira Oliveira (2006).

INTERVENÇÕES EM LINHAS DE ÁGUA – CONTRIBUIÇÃO PARA UMA SOLUÇÃO MAIS SUSTENTÁVEL - CCDR – Norte (2006).



## 7-2.4 – COMPONENTE PAISAGÍSTICA

### 7-2.4.1 – Nota Introdutória

O projecto de Arquitectura Paisagista agora apresentado (Valorização e Reabilitação da Ribeira de Sassoeiros, entre a Auto-estrada A5 e a Avenida Sá Carneiro) responde à Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do Projecto “VIA ORIENTAL DE CASCAIS – TROÇO 1” – VOC, de 25 de Junho de 2007.

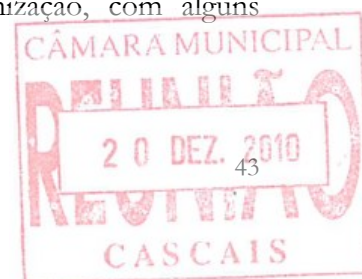
A presente Especialidade tratou de forma objectiva o enquadramento do referido troço da ribeira na sua envolvente, não apenas na paisagem actual, mas também tendo em conta todos os projectos e planos previstos para o local, e as alterações inerentes aos mesmos, quando da sua implantação. Como é lógico, este trabalho não poderia ser desenvolvido sem uma relação directa entre as quatro Especialidades envolvidas directamente neste projecto, a saber, a componente hidráulica, a componente de Vias, a componente ecológica e a arquitectura paisagista.

A conjugação directa desta Especialidades, com maior relevância para a Hidráulica, a Ecologia e a Arquitectura Paisagista, permitiu chegar a um resultado em que o resultado final foi de um troço de ribeira com o factor de risco de cheia resolvido e estudado, que permite continuar e promover a sua componente biológica e paisagisticamente valorizada e integrada.

### 7-2.4.2 – Situação Actual

O troço da ribeira agora estudado desenvolve-se de forma muito naturalizada em toda a sua extensão.

Este troço da Ribeira de Sassoeiros tem início junto da A5, terminando junto da Av. Sá Carneiro, e tem diferentes características de ocupação. No primeiro terço, a margem direita encontra-se sem construções, tendo o terreno um declive muito acentuado e características muito naturalizadas. Na margem esquerda encontram-se alguns prédios pertencentes a uma urbanização, com alguns passeios e plataformas de estacionamento muito próximas da ribeira.



O segundo terço entra numa área em que predominam as hortas (de pequena dimensão) na margem esquerda e algumas construções na margem direita (moradias unifamiliares cujos muros de delimitação se “colam” aos taludes da ribeira). No segundo terço encontramos algumas zonas de terreno natural e continuam alguns muros a delimitar a ribeira. É também neste terço que a aproximação à ribeira é mais fácil, sendo mesmo possível acompanhar a ribeira numa extensão considerável. Neste percurso encontramos algumas situações que terão mesmo que ser reformuladas, pois o caminho que ladeia a ribeira na sua margem direita encontra-se, pontualmente, a uma cota inferior ou igual ao leito da ribeira (projecto e pormenorização do caminho são parte integrante do Volume 2 – Projecto Rodoviário).

Apresenta uma arborização não muito intensa, em que predominam os *Fraxinus angustifolia* (freixo comum), com alguns exemplares interessantes de *Ulmus procera* (ulmeiro), que crescem espontaneamente e com boas condições ao longo da linha de água.

Não é, como referimos, uma ribeira muito arborizada, mas todos os seus taludes estão estabilizados e cobertos com *Vinca difformis* (pervinca), que cresce de forma notável em todo este troço.

Aliás, por vezes o seu desenvolvimento é tão grande, que dificulta a leitura correcta e a percepção das condições em que se encontram esses taludes, sendo necessário “abrir” os tapetes de *Vinca* para compreender bem o terreno.

Para além da *Vinca difformis* (pervinca), encontram-se alguns núcleos de *Zantedeschia aetiopica* (jarros), mas de pouca expressão e muito isolados, desaparecendo a partir de metade deste troço (na metade a montante). Como invasoras, encontramos a *Rubus ulmifolius* (silvas) e a *Arundo donax* (canas), principlamente na primeira metade deste troço (a montante), que é também a extensão onde a ocupação humana é mais significativa (construções e pequenas hortas).

A *Arundo donax* (canas) volta a surgir junto das hortas e no troço final da ribeira, com maior expressão.

Um facto que se constatou quando das deslocações ao local, foi que o levantamento topográfico apresenta pequenas alterações em relação ao existente, o que é perfeitamente normal numa ribeira, pois bastará uma chuvada mais torrencial para alterar o terreno em casos pontuais.

Em termos paisagísticos propriamente ditos, a ribeira é uma linha de água com interesse, mas não apresenta nenhum ponto particular ou de especial relevância. É um elemento importante nesta unidade de paisagem, com todas as características inerentes a este tipo de ecossistema, com um bom desenvolvimento da vegetação típica deste meio ambiente e com vida animal ao longo de todo este troço.

#### 7-2.4.3 – Proposta

Tendo em conta as características apresentadas no ponto anterior, e as soluções apresentadas pela componente Biológica e de Hidráulica, foram estudadas algumas intervenções que aqui apresentamos.

Para além das duas componentes acima referidas, estas soluções foram conjugadas com as propostas de Arquitectura Paisagista e Vias da V.O.C. As espécies arbóreas apresentadas, por exemplo, estão em sintonia com as espécies propostas pela Especialidade de Arquitectura Paisagista da V.O.C., para que os dois projectos possam integrar-se e complementar-se, não só nos pontos em que se tocam, mas ao longo destes elementos (ribeira e via), criando relações visuais e biológicas que interligam estas estruturas que irão, sem dúvida, introduzir novos dados na paisagem em que se inserem.

Para a extensão deste troço da ribeira é proposta uma limpeza selectiva de infestantes e invasoras, nomeadamente, a *Rubus ulmifolius* (silvas) e a *Arundo donax* (canas). A remoção destas espécies irá permitir, como é desejável, um maior desenvolvimento das espécies existentes e das novas espécies plantadas.

No primeiro terço da margem esquerda da ribeira a ocupação arbórea não é muito significativa, por isso não é proposto também um grande número de plantações de árvores para este local. Entendemos que devem ser mantidas as características actuais da ribeira.



Neste troço encontramos também algumas árvores, arbustos e herbáceas plantados quando da construção das infra-estruturas e edifícios que aí encontramos e em bom estado de desenvolvimento.

Sempre que a proposta da Especialidade de Hidráulica mantém a ribeira no seu percurso actual, a proposta de arborização não é em grande quantidade, exactamente para manter as características visuais da ribeira, o mais próximo possível das suas condições actuais.

Quando a Especialidade de Hidráulica tem necessidade de uma intervenção mais marcante em termos físicos (muros de gabiões e defesas de pedras contínuas), é reforçada a proposta de arborização, para minimizar os impactos visuais causados por estas estruturas.

Neste caso, propomos reproduzir uma galeria de árvores de copa mais larga e arredondada, que vá, com o passar do tempo, cobrindo verticalmente as estruturas construídas. Por este facto, não é proposta a espécie *Populus nigra* (chupo negro italiano), muito comum nas nossas linhas de água (embora não se encontre aqui) mas de crescimento vertical.

Este facto, aliado às plantas que se encontram associadas aos gabiões e às defesas de pedras e troncos (ver respectivas Especialidades), vai permitir que em pouco tempo o impacto causado pelas estruturas construídas seja mínimo.

Para além disso, a envolvente destas estruturas construídas vai ser plantada com *Vinca difformis* (pervinca), que rapidamente recobrirá o terreno alterado e conjugará completamente o existente e o proposto. A *Vinca difformis* (pervinca), como já dissemos, encontra-se a crescer de forma espontânea por todo o local, com um desenvolvimento notável e contribuindo também para a estabilização dos taludes da ribeira.

As espécies propostas são, todas elas, características das galerias rípicolas do nosso país, encontrando-se a crescer de forma espontânea em quase todas as linhas de água que conhecemos. Para além disso, têm um crescimento muito rápido, o que contribuirá para a rápida reposição dos parâmetros de qualidade e valorização que pretendemos.

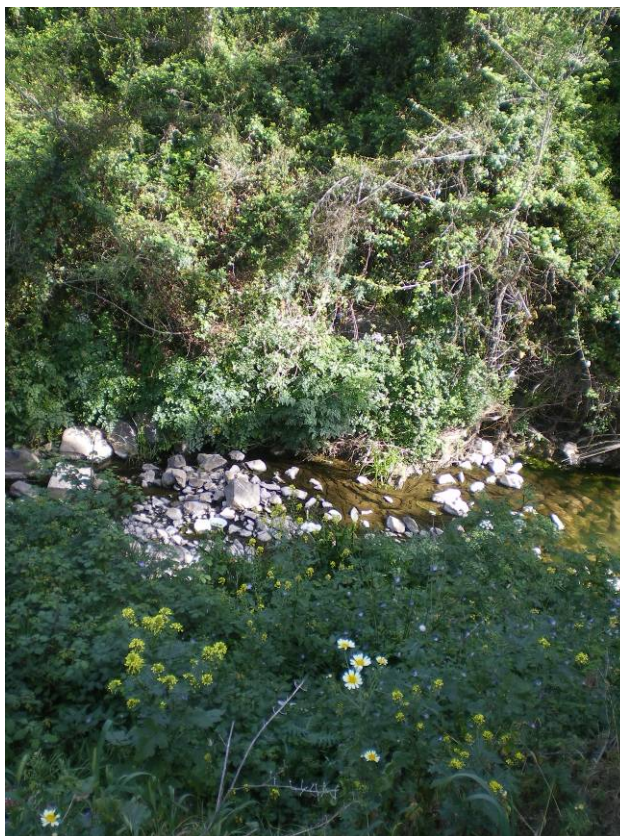




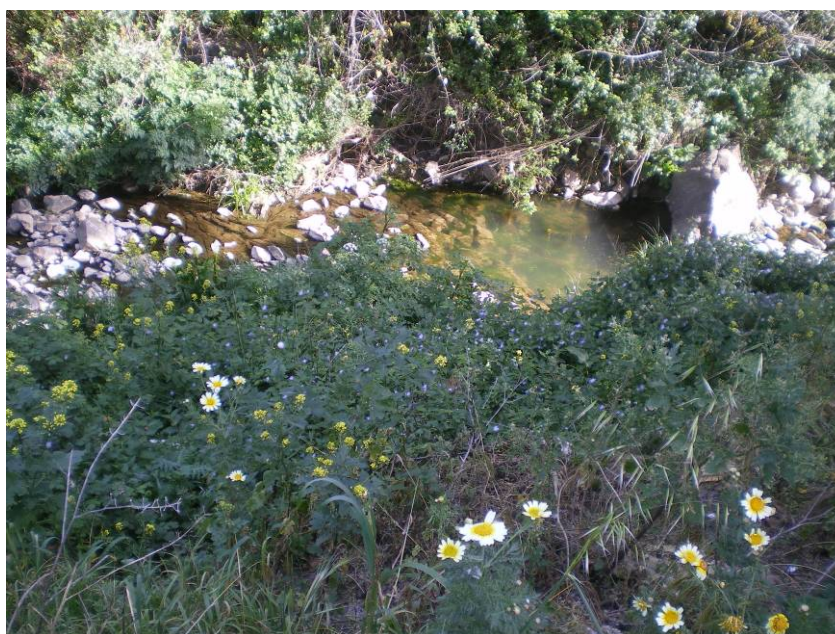
#### 7-2.4.4 – Fotografias



Fotografia 1 – Exemplar de *Fraxinus angustifolius* (freixo comum), junto da A5



Fotografia 2 – Margens e leito da Ribeira, junto da A5. É visível o leito rochoso.



Fotografia 3 – Leito rochoso da Ribeira e *Vinca difformis* (pervinca) nos taludes.



Fotografia 4 – Encosta direita da Ribeira, junto da A5, com os taludes totalmente estabilizados com vegetação espontânea



Fotografia 5 – Uma imagem da Ribeira ladeada de pequenas hortas particulares.



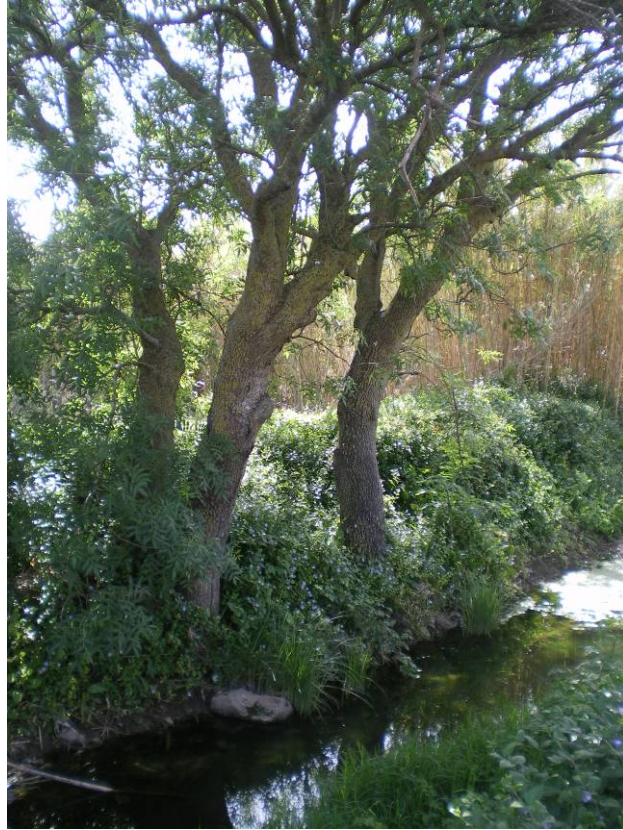
Fotografia 6 – O desenvolvimento da *Vinca difformis* (pervinca) ao longo de toda a Ribeira é notável.



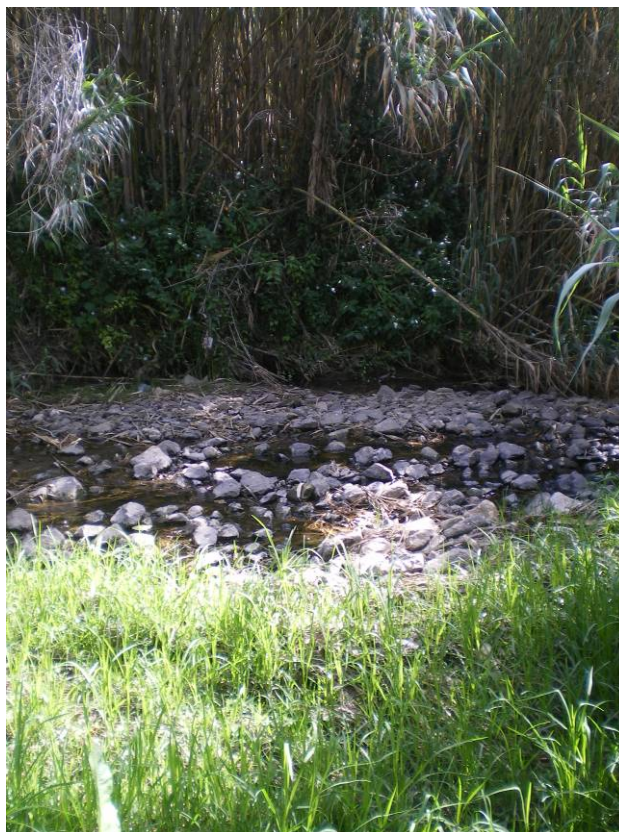
Fotografia 7 – Exemplo de invasão da *Arundo donax* (canas).



Fotografia 8 – Troço da Ribeira, na margem esquerda e já perto do final da área em estudo. A *Vinca difformis* (pervinca) continua presente e com muito boas dimensões.



Fotografia 9 – Exemplares de *Fraxinus angustifolius* (freixo comum)..



Fotografia 10 – Mais uma imagem do leito rochoso da Ribeira.



Fotografia 11 – Mesmo com a invasão da *Arundo donax* (canas), a *Vinca difformis* (pervinca) continua presente



Fotografia 12 – No final da área em estudo, a jusante da A5.



## **7-3 – VALORIZAÇÃO E REABILITAÇÃO DA RIBEIRA DE SASSOEIROS ENTRE O ALDEAMENTO DAS ENCOSTAS E A AVENIDA DR. FRANCISCO SÁ CARNEIRO**

### **7-3.1 – INTRODUÇÃO**

O troço da Ribeira de Sassoeiros entre a A5 e a Av. Dr. Francisco Sá Carneiro apresenta alguns obstáculos que levam a que o seu escoamento natural, e a correspondente ocupação do leito de cheia sejam perturbados. Como consequência deste facto os caudais de uma cheia importante poderão ser transferidos em grande parte para “Via VEN6-7”, a ponte do leito, implantando-se a uma cota bastante baixa, cujas consequências poderiam ser graves.

Com o intuito de definir uma intervenção integrada, de modo a obstar os riscos acima referidos, o Departamento do Planeamento Estratégico (DPE) da Câmara Municipal de Cascais contratou a elaboração do estudo hidrológico que se apresenta no capítulo 7-2.2.

O referido estudo concluiu que os obstáculos que provocam as perturbações ao normal escoamento são os seguintes:

- posição de uma parede de alvenaria delimitadora de propriedade, atravessando-se perpendicularmente em toda a extensão da faixa natural de alargamento (Aldeamento das Encostas);
- secção do canal aberto que canaliza a ribeira na zona que atravessa um condomínio;
- secção da passagem hidráulica sob a Av. Francisco Sá Carneiro.

Estando prevista a construção do Troço 1 da Via Oriental de Cascais que atravessa a ribeira de Sassoeiros em três secções, torna-se imperioso conciliar a respectiva empreitada com as intervenções na ribeira, preconizadas no estudo hidrológico.

## 7-3.2 – INTERVENÇÕES

Dando satisfação ao definido no Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros, referido no ponto anterior, estão previstas as intervenções a seguir discriminadas.

### 7-3.2.1 – Demolições

Neste capítulo enquadra-se a demolição da parede delimitadora de um condomínio, que atravessando perpendicularmente a ribeira, perturba o seu escoamento natural.

### 7-3.2.2 – Alargamento de Canal

A ribeira está canalizada através de um canal aberto rectangular em betão, numa extensão de aproximadamente 170 metros, com uma secção de 1,90 m x 1,80 m.

Para garantir uma capacidade para a cheia “centenária” torna-se necessário aumentar a sua secção de vazão, passando a ter 4,00 m x 1,80 m. (Folha n.º VOC-T1-PE-07-201)

Ao longo do canal existem passadiços, que serão removidos e substituídos por novos, ajustados à sua nova geometria. (Folhas n.º VOC-T1-PE-07-200 e VOC-T1-PE-07-202)

Ao efectuar o alargamento do canal, será escavada uma faixa suplementar para além do mesmo com uma largura de cerca de 2 metros.

Posteriormente será aterrada com as terras sobrantes e complementarmente arrelvada, mantendo assim o revestimento existente



### 7-3.2.3 – Passagem Hidráulica

A travessia da Ribeira de Sassoeiros, sob a Av. Dr. Francisco Sá Carneiro é feita através de uma passagem hidráulica rectangular, com 4,00 m x 1,80 m.

Dando cumprimento ao definido no estudo hidrológico será duplicada a sua secção, construindo-se outra passagem rectangular em betão armado, com as mesmas dimensões. (Folha n.º VOC-T1-PE-07-201)

### 7-3.2.4 – Limpezas

Esta acção consistirá na limpeza do leito da ribeira e margens, no troço entre a VOC – troço 1 (Prox da VEN 6-7) e a Av. Dr. Francisco Sá Carneiro.

## 7-4 – EQUIPA TÉCNICA

O trabalho que se apresenta foi realizado por uma equipa multidisciplinar constituída por:

### Componente Hidráulica entre a A5 e o Aldeamento das Encostas:

.....

Frederico Brotas de Carvalho, Eng. Civil

HEXAMETRO – Consultores de Projectos e Obras – Lda.

### Componente Hidráulica entre o Aldeamento das Encostas e a Av. Dr. Francisco Sá Carneiro:

.....

GEESTRADA – Gabinete de Engenharia de Estradas, Lda.

### Componente Biofísica:

.....

ECOMIND – Consultadoria Ambiental, Lda.

### Componente Paisagística:

.....

Arq. Paisagista Luísa Borralho

Abril 2009

