

CÂMARA MUNICIPAL DE FRONTEIRA



REQUALIFICAÇÃO DOS ARRUAMENTOS ENVOLVENTES AO LARGO 25 DE ABRIL, CABEÇO DE VIDE

PROJETO DE EXECUÇÃO (VERSÃO DEFINITIVA)

DRENAGEM PLUVIAL

Revisão	Alteração efetuada	Data	Elaborado	Aprovado
00	Primeira entrega	Mai. 2026	MP	GR

Maio de 2026

CÂMARA MUNICIPAL DE FRONTEIRA



REQUALIFICAÇÃO DOS ARRUAMENTOS ENVOLVENTES AO LARGO 25 DE ABRIL, CABEÇO DE VIDE

PROJETO DE EXECUÇÃO (VERSÃO DEFINITIVA)

DRENAGEM PLUVIAL.

ÍNDICE DO PROJETO

PEÇAS ESCRITAS

7929-PE-DRE-MD-R00 - Memória Descritiva e Justificativa

Anexos:

Anexo I - Dimensionamento da Rede Pluvial

Anexo II - Características físicas da nova rede pluvial

7929-PE-DRE-CE-R00 - Caderno de Encargos

7929-PE-DRE-MQ-R00 - Mapa de Quantidades

7929-PE-DRE-EO-R00 - Estimativa Orçamental

PEÇAS DESENHADAS

ESC.

7929-PE-DRE-01-R00 - Planta Geral 1:500

7929-PE-DRE-02-R00 - Perfis Longitudinais 1:500; 1:50

7929-PE-DRE-03-R00 - Caixas de visita. Pormenores Sem escala

7929-PE-DRE-04-R00 - Pormenores Tipo As indicadas

Maio de 2026

 Engimind - Consultores de Engenharia e Planeamento Lda.

CÂMARA MUNICIPAL DE FRONTEIRA



REQUALIFICAÇÃO DOS ARRUAMENTOS ENVOLVENTES AO LARGO 25 DE ABRIL, CABEÇO DE VIDE

PROJETO DE EXECUÇÃO (VERSÃO DEFINITIVA)

DRENAGEM PLUVIAL

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Maio de 2026

CÂMARA MUNICIPAL DE FRONTEIRA



REQUALIFICAÇÃO DOS ARRUAMENTOS ENVOLVENTES AO LARGO 25 DE ABRIL, CABEÇO DE VIDE

PROJETO DE EXECUÇÃO (VERSÃO DEFINITIVA)

DRENAGEM PLUVIAL

ÍNDICE

	Pág.
1 INTRODUÇÃO.....	3
2 ELEMENTOS BASE	4
3 DRENAGEM PLUVIAL	5
3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	5
3.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	5
3.3 MÉTODO DE CÁLCULO	7
3.4 PERÍODO DE RETORNO	8
3.5 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO	9
3.6 PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS	9

3.7 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DOS COLETORES	9
4 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	10
4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	10
4.2 RECOMENDAÇÕES.....	10
4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	11

FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO	4
FIGURA 2 - REDE DE DRENAGEM PLUVIAL. TRAÇADO PROPOSTO	6

Maio de 2026

 *Engimind - Consultores de Engenharia e Planeamento Lda.*

CÂMARA MUNICIPAL DE FRONTEIRA



REQUALIFICAÇÃO DOS ARRUAMENTOS ENVOLVENTES AO LARGO 25 DE ABRIL, CABEÇO DE VIDE

PROJETO DE EXECUÇÃO (VERSÃO DEFINITIVA)

DRENAGEM PLUVIAL

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui a memória descritiva do Projeto de Execução (versão definitiva) das Infraestruturas Rodoviárias da REQUALIFICAÇÃO DOS ARRUAMENTOS ENVOLVENTES AO LARGO 25 DE ABRIL, CABEÇO DE VIDE. Esta intervenção pretende dar cumprimento às pretensões da Câmara Municipal de Fronteira, com vista à garantia de uma melhoria da qualidade das condições de circulação e segurança na rede rodoviária existente, cumprindo integralmente os regulamentos municipais e a legislação em vigor. A área de intervenção localiza-se no núcleo urbano de Cabeço de Vide, tal como se ilustra na figura seguinte.

Figura 1 - Localização da intervenção



Fonte: Google Earth

Este projeto consubstancia-se em:

- ✂ Requalificação do traçado;
- ✂ Implementação de novas soluções de pavimentação, sinalização e segurança, garantido a adequada circulação na área de intervenção;
- ✂ Enterramento das redes aéreas de baixa tensão, iluminação pública e telecomunicações;
- ✂ Reformulação e ajuste das redes de drenagem de águas pluviais, águas residuais domésticas e rede de abastecimento de água;
- ✂ Novo projeto de iluminação pública.

2 ELEMENTOS BASE

Com base no levantamento topográfico procedeu-se ao melhoramento e à compatibilização da rede existente com as intervenções agora previstas. Este estudo foi complementado com deslocações ao local, para identificação de condicionalismos físicos, geológicos, de ocupação de solos e ambientais que pudessem obstar à implantação das soluções preconizadas.

Assim sendo, serviram de base a este projeto os seguintes elementos:

- ✘ Levantamento topográfico à escala 1:500;
- ✘ Fotografia de satélite.

3 DRENAGEM PLUVIAL

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na conceção da solução proposta teve-se em atenção as particularidades da topografia do espaço envolvente à rede viária assim como à nova solução de urbanismo no qual este projeto se inclui.

A rede de drenagem proposta encontra-se definida e localizada na planta geral, com a devida simbologia e respetiva legenda. Os pormenores tipo dos dispositivos a adotar estão apresentados nos desenhos respetivos.

Importa referir que no decorrer dos trabalhos poderão existir discrepâncias de informação das quais podem surgir eventuais soluções alternativas que possam melhorar o sistema previsto ou mesmo facilitar a execução dos trabalhos. Nesse sentido podem ser necessários pequenos ajustes aos elementos que constituem o presente projeto.

3.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

Atualmente, na zona a intervencionar, a drenagem de águas pluviais processa-se essencialmente através de valetas de recolha superficial, não existindo uma rede pluvial enterrada devidamente estruturada.

No âmbito das intervenções previstas para os arruamentos municipais, a Câmara Municipal tem vindo a promover a execução de redes pluviais autónomas, assegurando gradualmente a transição de um sistema de drenagem unitário para um sistema separativo.

Neste sentido, o sistema pluvial preconizado caracteriza-se pela recolha e encaminhamento do escoamento superficial proveniente das vias rodoviárias abrangidas pela presente intervenção.

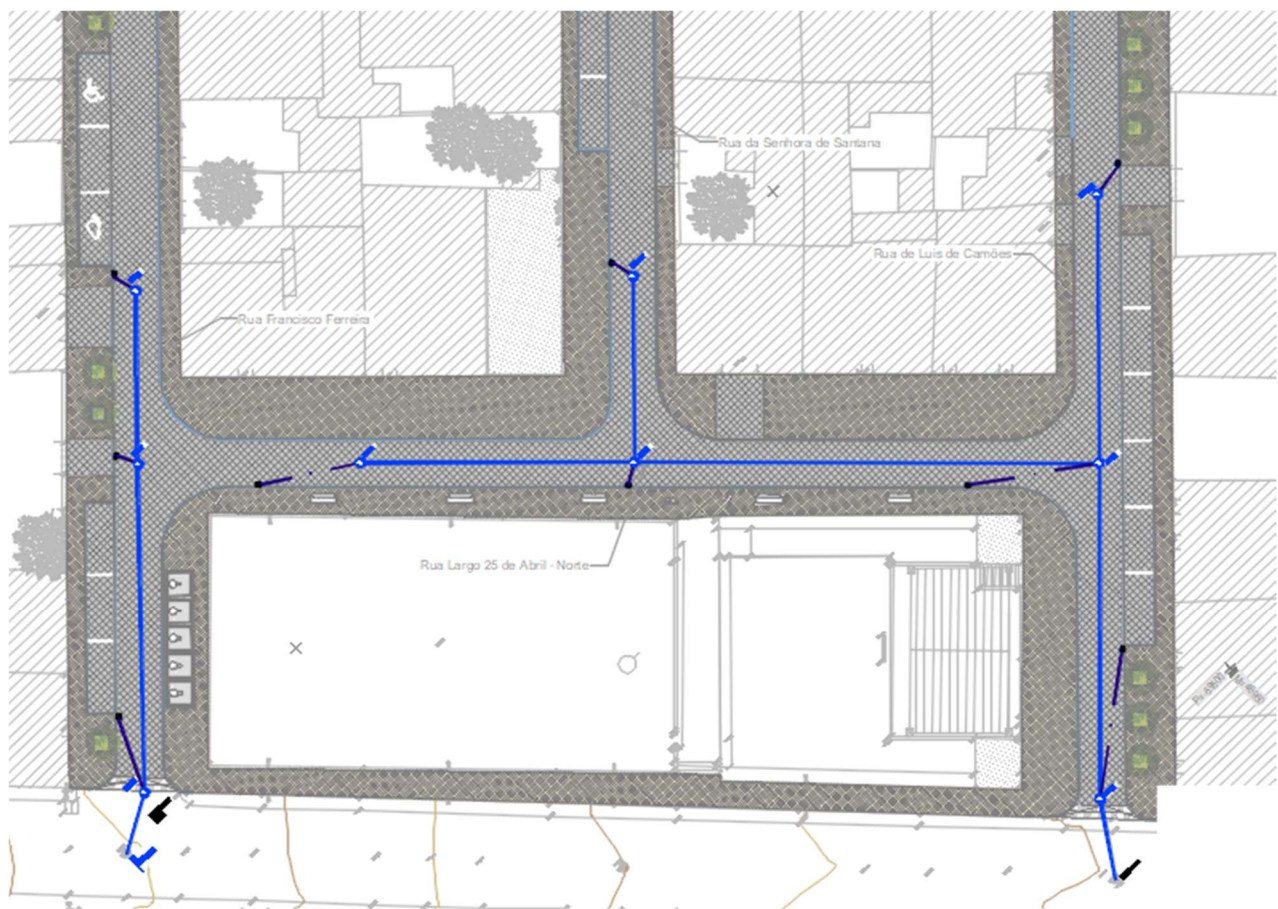
Não obstante, e embora esta ainda não constitua a solução ideal, os coletores de águas pluviais previstos têm como ponto de descarga a rede de esgotos domésticos existente.

A drenagem da plataforma rodoviária será assegurada através de sumidouros, os quais descarregam nos coletores enterrados por intermédio dos respetivos ramais de ligação.

A definição da rede proposta teve por base o levantamento topográfico realizado para o efeito.

Na figura abaixo apresenta-se o esquema com a implantação do sistema de drenagem proposto.

Figura 2 - Rede de drenagem pluvial. Traçado proposto



Os órgãos de drenagem previstos são os sumidouros e os respectivos ramais que lhes dão continuidade, coletores longitudinais e caixas de visita. Com estes órgãos pretende-se assegurar o rápido escoamento das águas superficiais. Para tal, foi realizado uma verificação às seções de vazão propostas de modo a assegurar o adequado escoamento das águas pluviais, conforme peças de projeto.

Em seguida efetua-se uma breve descrição sobre cada um destes órgãos de drenagem:

Coletores

Os coletores têm como função proporcionar a interligação dos diversos órgãos de drenagem, transportando os diversos caudais e constituindo assim a base da rede de drenagem.

Os coletores previstos neste projeto são em betão armado. Os materiais previstos deverão satisfazer os requisitos do Caderno de Encargos.

Os diâmetros adotados para os coletores preconizados são de 300mm. Desta forma, atendendo às diversas alternativas de mercado, o presente projeto apenas indica o diâmetro, devendo os

coletores a instalar garantir a necessária resistência de acordo com as alturas de aterro e demais ações previstas, obedecendo em tudo ao especificado no Caderno de Encargos.

Caixas de visita

As caixas de visita têm como função possibilitar a inspeção e, eventualmente, a desobstrução do sistema de drenagem, proporcionando também as necessárias ligações do sistema.

Por norma, não se excede a distância de 50 m entre caixas de visita e limpeza, sendo os coletores colocados em alinhamentos retos entre as mesmas.

Sumidouros

Os sumidouros a instalar têm a função de recolher a água presente na plataforma viária e passeios e encaminhar para os coletores enterrados através dos ramais de ligação. A sua implantação deverá ser verificada na fase de execução de forma que se localize nos pontos baixos para uma melhor eficácia na sua função.

3.3 MÉTODO DE CÁLCULO

Face ao exposto, as bacias hidrográficas estudadas são as associadas à plataforma da via e foram estudadas com base no levantamento topográfico adotado, no estudo rodoviário e no traçado definido.

Relativamente à drenagem longitudinal foram consideradas bacias relativas às plataformas no local a intervir.

O objetivo deste processo é a determinação das áreas, dos comprimentos das linhas de água principais e dos declives médios de cada bacia, para posterior dimensionamento e análise das secções de vazão dos coletores, valas e passagem hidráulica com base nos caudais de ponta de cheia obtidos.

Tratando-se de bacias de dimensões reduzidas inferiores a 30 km², optou-se por utilizar o “Método Racional” para o cálculo dos caudais de ponta de cheia, método simplificado de maior utilização à escala mundial.

Assim, o caudal de ponta (Q_p) pode calcular-se através da seguinte relação:

$$Q_p = \frac{CIA}{3.6}$$

em que, C (adimensional) é o coeficiente de escoamento, dependendo das características e ocupação do solo, I a intensidade média correspondente à máxima precipitação, com duração igual ao tempo de concentração da bacia e A a área total da bacia.

O coeficiente de escoamento depende das características e condições de infiltração do solo, o que condicionará consideravelmente a estimativa do caudal de cheia. A infiltração diminui à medida que a chuva decorre e é influenciada pelas condições de humidade do solo. Depende também da intensidade de precipitação, da proximidade do lençol freático, do grau de compactação do solo, da sua porosidade, do coberto vegetal, da tipologia de ocupação, do declive da bacia, do período de retorno, etc.

A escolha do coeficiente de escoamento deve ter em conta os efeitos integrados de todos os fatores referidos no parágrafo anterior. Com base em bibliografia da especialidade foi adotado o valor de 0.95 para a área pavimentada em betuminoso (superfície impermeável), e 0.65 para passeios (superfície semipermeável).

3.4 PERÍODO DE RETORNO

O período de retorno, ou intervalo de recorrência, é o intervalo de tempo que, em média, decorre entre a ocorrência de uma cheia com determinado caudal de ponta e a ocorrência seguinte de uma cheia com caudal de ponta igual ou superior.

O período de retorno a considerar no dimensionamento deve ser variável em função dos riscos decorrentes da ocorrência de uma cheia maior do que a de cálculo, de modo a ter em conta a segurança da obra (danos a terceiros), o bem-estar dos utilizadores da via (danos na própria via) e a qualidade da via (custos sociais e ambientais).

Segundo o Manual de Drenagem Superficial em Vias de Comunicação da ex-Estradas de Portugal, SA., para obras de drenagem longitudinal (plataforma e bermas), o período de retorno a considerar são vários, mas têm por base apenas um critério associado à importância da via. Assim, adotou-se o período de retorno de 10 anos.

3.5 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

O tempo de concentração de uma bacia hidrográfica é o tempo que uma partícula de água que se encontra no ponto mais distante da bacia, demora a atingir a secção em estudo. O tempo de concentração (t_c) foi calculado pela fórmula de Temez. Esta expressa a relação entre o comprimento da maior linha de água da bacia (L) e a inclinação média do curso de água (i):

$$t_c = 0.3 \times \left(\frac{L}{i^{0.25}} \right)^{0.76}$$

Em bacias tipicamente urbanas, em que as áreas de drenagem dos coletores de cabeceira são bastante impermeabilizadas, o tempo de entrada é, em geral, fixado entre certos limites que podem, no entanto, variar significativamente em função do tipo de solo, da tipologia de ocupação urbanística e do declive superficial.

Assim, são tomados como referência para Portugal, valores de 5 minutos em áreas de declive superior a 8%, 7,5 a 10 minutos em áreas de declive compreendido entre 1,5 a 8% e de 10 a 15 minutos em áreas de declive inferior a 1,5%. No presente estudo foi considerado o valor mínimo de 5 minutos.

3.6 PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS

O valor da intensidade de precipitação para um dado período de retorno e um dado tempo de concentração da bacia hidrográfica é determinado a partir das curvas I-D-F e obtêm-se através da seguinte expressão:

$$I = a \times t_p^b$$

No caso particular do presente estudo, uma vez que se situa na região pluviométrica A, no cálculo definido para um período de retorno de 10 anos, a expressão fica com a seguinte forma:

$$I_{10anos} = 290.68 \times t_p^{-0.549}$$

3.7 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DOS COLETORES

O dimensionamento dos dispositivos de drenagem longitudinal é efetuado através da verificação das condições de vazão das secções longitudinais em estudo, comparando o caudal afluente com o caudal admissível.

O cálculo do caudal admissível foi efetuado aplicando da Fórmula de Manning-Strickler:

$$Q_a = K_s \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

onde: K_s - coeficiente de rugosidade de Manning Strickler [$m^{1/3}/s$];

A - Área da secção molhada [m^2];

R_h - raio hidráulico [m];

i - declive longitudinal [m/m].

Assumindo que se trata de regime uniforme, considerou-se o valor de $K = 75 m^{1/3}/s$ para o betão armado.

A verificação do funcionamento hidráulico dos coletores propostos e a respetiva caracterização geométrica são apresentadas nos respetivos anexos.

4 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As obras a realizar deverão respeitar os preceitos normais para trabalhos desta natureza e materializar as soluções de drenagem definidas neste projeto. É natural que durante a execução da obra a realidade determine pequenos ajustes ou modificações ao definido no projeto com base na cartografia da área em estudo, fotografia aérea e visitas ao local. No entanto estas modificações ou ajustes não deverão em caso algum contrariar a filosofia das soluções propostas.

4.2 RECOMENDAÇÕES

Antes do início dos trabalhos recomenda-se a confirmação através da aferição local de toda a informação apresentada no projeto relativa à localização, cotas e materiais dos coletores existentes, informação recolhida no levantamento topográfico efetuado.

Relativamente aos sistemas existentes e antes da realização das ligações previstas, o Adjudicatário deverá verificar o estado de funcionamento dos coletores existentes com o apoio de correntes de varrer que permitem aferir a sua capacidade de transporte.

Como recomendação geral alerta-se para o facto de a eficácia do sistema de drenagem depender em grande parte da sua manutenção e limpeza. Desta forma recomenda-se uma inspeção anual

dos órgãos do sistema de drenagem, e a limpeza periódica dos órgãos do sistema de drenagem adjacentes à plataforma, em particular dos órgãos de entrada.

4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em tudo o que diz respeito à drenagem dever-se-á respeitar o especificado no Caderno de Encargos e estar de acordo com o preconizado neste projeto, naquilo que lhe for imputável.

De igual modo todos os trabalhos deverão ser executados com perfeição e solidez tendo em atenção os regulamentos, normas e demais legislação em vigor, as indicações do projeto e as instruções e aprovação prévia da Fiscalização.

Maio de 2026



Mafalda Sofia Couteiro Marques Pires, Eng.^a Civil

Membro da OE, n.º 59865

 *Engimind - Consultores de Engenharia e Planeamento, Lda.*

ANEXO I

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS

TROÇO		Área (m2)	C (-)	Caudal		COLETOR		i	Q _f	V _f	R _f	FUNCIONAMENTO HIDRÁULICO				
				Troço	Acum.	Material	DN [mm]					y	V	R	Secção	t
Montante	Jusante	Passeio/ Cubos	Passeio/ Cubos	[l/s]	(l/s)					[%]	[l/s]	[m/s]	[mm]	[mm]	[m/s]	[mm]
COLETORES PLUVIAIS																
CP1.1	CP1.2	229,64	0,65	4,98	4,98	BETÃO	300	3,13%	167,09	2,36	75,0	37,8	0,97	23,7	7,30	7,28
CP1.2	CP1.3	141,61	0,65	3,07	8,05	BETÃO	300	2,17%	138,93	1,96	75,0	51,3	1,00	31,4	11,37	6,67
CP1.3	CP.Exist.1	286,23	0,65	6,21	14,26	BETÃO	300	0,83%	86,07	1,22	75,0	93,0	0,76	52,7	26,40	4,29
CP2.2.1	CP2.1	218,45	0,65	4,74	4,74	BETÃO	300	3,06%	165,17	2,34	75,0	34,2	1,06	21,6	6,31	6,47
CP2.3.1	CP2.3	159,87	0,65	3,47	3,47	BETÃO	300	3,40%	173,96	2,46	75,0	30,3	0,93	19,2	5,28	6,40
CP2.1	CP2.2	56,32	0,65	1,22	1,22	BETÃO	300	2,89%	160,53	2,27	75,0	17,4	0,74	11,3	2,33	3,20
CP2.2	CP2.3	366,41	0,65	7,95	13,91	BETÃO	300	2,47%	148,44	2,10	75,0	70,2	1,11	41,5	17,81	10,07
CP2.3	CP2.4	266,63	0,65	5,78	23,16	BETÃO	300	3,55%	177,82	2,51	75,0	84,2	1,43	48,5	22,98	16,87
CP2.4	CP.Exist2	415,05	0,65	9,00	32,16	BETÃO	300	1,55%	117,40	1,66	75,0	121,7	1,20	64,9	38,04	9,84

ANEXO II

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS

Caixas de Visita		Cotas de Trabalho (m)		Cotas de Soleira (m)		Profundidade do coletor (m)		DN (mm)	i coletor (%)	Comprimento (m)	Material do coletor
Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante				
COLETORES PLUVIAIS											
CP1.1	CP1.2	278,25	277,84	276,95	276,54	1,30	1,30	300	3,13%	13,08	BETÃO
CP1.2	CP1.3	277,84	277,30	276,54	276,00	1,30	1,30	300	2,17%	24,92	BETÃO
CP1.3	CP.Exist.1	277,30	277,56	276,00	275,96	1,30	1,60	300	0,83%	4,81	BETÃO
CP2.2.1	CP2.1	277,13	276,70	275,83	275,40	1,30	1,30	300	3,06%	14,04	BETÃO
CP2.3.1	CP2.3	276,52	275,83	275,22	274,53	1,30	1,30	300	3,40%	20,31	BETÃO
CP2.1	CP2.2	277,30	276,70	276,00	275,40	1,30	1,30	300	2,89%	20,74	BETÃO
CP2.2	CP2.3	276,70	275,83	275,40	274,53	1,30	1,30	300	2,47%	35,17	BETÃO
CP2.3	CP2.4	275,83	274,89	274,53	273,59	1,30	1,30	300	3,55%	26,48	BETÃO
CP2.4	CP.Exist2	274,89	274,91	273,59	273,51	1,30	1,40	300	1,55%	5,17	BETÃO