



CÂMARA MUNICIPAL DE FELGUEIRAS



MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

TOMO B

***“OBRAS MUNICIPAIS – SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS
(RUA D. ARMINDO LOPES COELHO (PARTE) E RUA DA IGREJA)
BACIA 37 - PARTE (REGILDE)”***



Praça da República - Margaride
4610-116 Felgueiras

T. 255 318 000 F. 255 318 170
geral@cm-felgueiras.pt

www.cm-felgueiras.pt



CÂMARA MUNICIPAL DE FELGUEIRAS

O presente projeto diz respeito a **“OBRAS MUNICIPAIS – SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS (RUA D. ARMINDO LOPES COELHO (PARTE) E RUA DA IGREJA)**, que contempla a ampliação do sistema de drenagem de águas residuais no município de Felgueiras e faz parte dum conjunto estruturado de intervenções no âmbito da estratégia do Município de Felgueiras em dotar os aglomerados urbanos de rede drenagem de águas residuais.

1. CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS E TOPOGRÁFICAS

1.1 CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS

As várias bacias do estudo diretor de 2006 de drenagem de águas residuais do Município de Felgueiras que são beneficiadas com as redes em baixa do presente projeto interessam às freguesias constantes no quadro em baixo que nos censos de 2011 apresentava a seguinte distribuição de estruturação de alojamentos e residentes:

Zona Geográfica	População residente			Alojamentos familiares			Alojam. coletivos	Edifícios clássicos	Residentes por alojamento
	Total	H	M	Total	Clássicos	Não clássicos			
1	2	3	4	11	12	13	14	15	
Felgueiras	58065	28103	29962	24282	24278	4	27	17929	2,39
Regilde	1284	612	672	474	474	0	0	361	2,71

A última coluna “Residentes por alojamento” é uma densidade que permite uma média do peso populacional de cada ramal domiciliário a executar em função das características de alojamento da freguesia (censos 2011).

Além deste tipo de ramais há também ramais industriais e de equipamentos coletivos que tiveram uma densidade estimada caso a caso com peso 2 a 5 vezes um fogo em função das características do equipamento concreto em causa.

A área de intervenção corresponde á bacia 37 (parte) pertencente à freguesia de Regilde.

Na Freguesia de Regilde serão intervencionadas as seguintes Ruas:

- Rua D. Armino Lopes Coelho (parte)
- Rua da Igreja

O sistema assim ampliado faz a necessária contribuição ambiental decorrente da eliminação de fossas individuais e coletivas.

A intervenção proposta prevê a dotação das ruas acima referidas de rede de drenagem de águas residuais, as quais farão ligação aos coletores a construir a Jusante, e permitirá a ligação de futuros coletores a montante.

A extensão da rede a construir é de 439,00 m, serão construídas cerca de 19 caixas de visita, 25 ramais domiciliários, servirão 25 fogos e cerca de 68 utentes.

1.2 CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS

Os solos apresentam boas características topográficas e geológicas para a instalação de coletores, sendo que, na sua generalidade, serão instalados nas vias existentes.

Os perfis longitudinais apresentam algumas caixas de ressalto com queda guiada para facilitar a transição de cotas do terreno natural.





CÂMARA MUNICIPAL DE FELGUEIRAS

2. DIMENSIONAMENTO

Pela sua tipicidade e desenvolvimento (em bacias locais de pequena dimensão) as redes de saneamento raramente ultrapassarão o diâmetro interior de 250 mm.

Aliás os próprios interceptores da entidade em alta raramente são maiores.

Como elementos base para o dimensionamento referimos:

Capitações

■ 2006	-	120 l/hab./dia
■ 2036	-	150 l/hab./dia

Fatores de ponta

Quociente entre o caudal máximo instantâneo do ano e o caudal médio anual das águas residuais domésticas e industriais.

De acordo com a fórmula prevista no “Regulamento Geral de Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais” e estimada pela seguinte expressão:

$$fp = 1.5 + \frac{60}{\sqrt{P}}$$

Em que **P** é a população a servir.

Verificação das secções

O cálculo hidráulico dos coletores será executado tendo em atenção a sua capacidade de transporte para o caudal de ponta no horizonte de projeto de modo que, para este caudal, a altura máxima de lâmina líquida não ultrapassasse 50% do diâmetro das canalizações.

Para o início do funcionamento do empreendimento o cálculo será executado tendo em vista o controlo sanitário da rede baseado na tensão de tração mínima da veia líquida, que determina o arrastamento da matéria em suspensão depositada.

Com exceção dos troços de cabeceiras de redes, no início de funcionamento da rede dever-se-á verificar uma tensão tractiva mínima de 2 N/m², pelo menos uma vez por dia.

3. SISTEMA PROPOSTO

O sistema global proposto assenta, quer em termos de drenagem na mesma definição de bacias que constam no Estudo Prévio de PDM de 2006 (estudo efetuado em estreita ligação com a Águas do Ave concessionária, entretanto fusionada da atual concessionária).

O projeto a que diz respeito esta memória constitui uma densificação daquele estudo adaptando os limites da bacia em causa aos atuais pontos de entrega já disponíveis e já contempla aspetos da revisão Plano Diretor de Águas Residuais que está em curso, nomeadamente:

- *A ligação de parte da bacia 37, que afetará a população de Regilde permitirá ligar de imediato cerca de 25 fogos, correspondente a sensivelmente 68 habitantes.*





CÂMARA MUNICIPAL DE FELGUEIRAS

4. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS E MATERIAIS

Prevê-se que a Rede de Drenagem de Águas Residuais seja realizada em tubos de polipropileno corrugado Classe S8. A sua utilização deverá obedecer à Norma Portuguesa 1487 e outras em vigor.

O assentamento dos tubos será realizado de modo a respeitarem-se as profundidades e inclinações indicadas nos perfis longitudinais e as disposições regulamentares.

Valas e interferências subterrâneas

Antes da abertura das valas, deve marcar-se cuidadosamente o seu traçado e a posição de cada câmara de visita. As marcas que assinalam a posição das câmaras devem conter a indicação da cota de referência da soleira.

No decorrer da escavação para a abertura de valas especialmente quando mecânica, deve prestar-se a máxima atenção à existência de cabos e condutas enterradas. Aos serviços competentes, conforme se trate de telefones, eletricidade, águas e esgotos, devem ser pedidas pelo empreiteiro as suas localizações, com credencial passada, se necessário pela Câmara Municipal de Felgueiras.

Conhecidas estas localizações, ou por indícios da sua existência, a escavação nos 30 cm acima da presumível cota deve fazer-se com redobrado cuidado e preferencialmente manualmente.

Em terrenos incoerentes, com nível freático elevado, é aconselhável proceder-se, previamente, à consolidação do terreno por bombagem ou drenagem, além da instalação de sistema de entivação.

A extração e/ou encaminhamento ou desvio de águas pluviais, de infiltração, de nascentes ou de linhas de água, são da exclusiva conta e responsabilidade do Empreiteiro. Os custos inerentes a estas operações são incluídos nos preços propostos pelo empreiteiro para as escavações, bem como dos sistemas de entivação.

Sempre que se torne necessário reduzir a faixa de circulação, dificultando o cruzamento de veículos, a neutralização de uma linha de trânsito depende do acordo com a Câmara Municipal de Felgueiras, passando o trânsito a ser comandado por pessoal preparado para o efeito, pelo adjudicatário e de acordo com as normas estabelecidas.

Ramais domiciliários

As ligações domiciliárias far-se-ão de acordo com o desenho de pormenor.

Poder-se-ão utilizar forquilhas a 45º colocadas com angulo transversal de modo a não haver perturbação da lâmina líquida ou ligações diretas a caixa de visita assumindo ressalto nunca superior a 50cm relativamente à soleira da mesma. A ligação domiciliária far-se-á através de uma caixa a colocar no limite do domínio público conforme desenho. A profundidade mínima de implantação das ligações domiciliárias não será nunca inferior a 1.00 m acima do extradorso da tubagem. A não ser em situações especiais em que se envolveu a tubagem em betão armado, para prever a sua estabilidade.

Entivações

Na escolha do tipo de entivação, deve atender-se à natureza e constituição do solo, profundidade de escavação, grau de humidade, e sobrecargas acidentais, estáticas e dinâmicas, a suportar pelas superfícies dos terrenos adjacentes. Quando sejam de reear desmoronamentos, derrubamentos ou escorregamentos, como no caso de taludes diferentes dos naturais, deve reforçar-se a entivação de modo a torna-la capaz de evitar esses perigos





CÂMARA MUNICIPAL DE FELGUEIRAS

(artigos 67º e 68º do Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil (RSTCC), Decreto-Lei nº 41821, de 11/8/1958).

Em valas até 3 m de profundidade, a entivação deve ter as características mínimas indicadas no artigo 72º do citado Regulamento. As escoras devem manter os outros elementos de entivação na posição inicial (artigo 71º do RSTCC).

Assentamento de coletores

O assentamento das canalizações, far-se-á de acordo com o determinado nas plantas e perfis longitudinais e desenho de valas tipo. O assentamento da tubagem será feito no fundo das valas, ou banquetas, a seco.

No caso de existirem banquetas, o coletor superior só deve ser assente depois de aterrada a canalização instalada inferiormente de modo a permitir uma perfeita compactação dos aterros de ambas as tubagens.

O apoio dos coletores, sobre material cirandado e fortemente compactado, deve fazer-se pelo menos em 1/2 do seu perímetro, no ato do assentamento.

Os coletores devem ficar perfeitamente alinhados e com a soleira bem desempenada entre caixas, de acordo com os perfis longitudinais das peças desenhadas.

Antes do início dos aterros todas as canalizações devem ser vistoriadas e ensaiadas à estanqueidade, por água ou fumo. Os ensaios devem ser feitos de acordo com a NP 894.

Os aterros devem ser executados por camadas de espessura não superior a 0.20 m. O aterro de assentamento e envolvimento dos tubos será feito com terra cirandada, isenta de pedras de dimensão superior a 2 cm, de teor de água apropriado, cuidadosamente compactado com maço de madeira, manualmente.

Acima de um metro da geratriz superior, a compactação pode ser mecânica, com material de escavação, retiradas as pedras cujas dimensões possam afetar a tubagem.

A reposição definitiva dos pavimentos far-se-á apenas depois de o aterro se encontrar consolidado.

Caixas de visita

As caixas de visita a instalar serão conforme desenho de pormenor.

Câmaras de visita de planta circular com cobertura plana para profundidades iguais ou superiores a 1.60 m.

O diâmetro interior das câmaras de visita, será de 1.00 m, até à profundidade de 2.50 m, e de 1.20 ou 1,50 m, quando a profundidade exceder aquele valor, conforme Normas Regulamentares e desenhos de pormenor.

As características construtivas e de estanqueidade estão representadas no desenho de pormenor. O fundo das caixas será solidário (peça única).

Diversos

Os concorrentes deverão apresentar Catálogos de todo o equipamento e material que se propõem utilizar nesta empreitada.

Fazem parte da empreitada a organização e quaisquer outros trabalhos, mesmo que eventualmente omissos, caso se revelem indispensáveis a boa execução e correto funcionamento das obras.





CÂMARA MUNICIPAL DE FELGUEIRAS

Todas as obras sujeitas a demolição ou alteração para a execução deste empreendimento deverão ser repostas, sem custos adicionais, nas condições iniciais.

5. MEDIÇÕES

As medições são apresentadas em volume próprio, através de folhas de resumo de medições.

5.1 - Levantamento e Reposição de Pavimentos

As medições respeitantes aos trabalhos de levantamento e reposição de pavimentos foram efetuadas atendendo aos diferentes tipos de pavimentos indicados nas plantas, admitindo-se que a faixa a levantar e a repor tem uma largura que excede em 0.40 m a largura da vala correspondente, sendo 0.20 m para cada lado.

Em **estradas nacionais e municipais** os trabalhos terão o seguinte procedimento:

- *As valas longitudinais serão abertas se possível na berma da estrada, com o por troços com extensão máxima entre caixas em causa e de preferência inferior a 50m por troço;*
- *As travessias serão abertas por meias faixas sendo obrigatório que o corte no pavimento seja executado por serragem mecânica efetuado perpendicularmente ao eixo da estrada;*
- *Deverá ser instada uma banda avisadora das infraestruturas imediatamente a seguir às mesmas, na fase de enchimento das valas e das travessias;*
- *A reposição do passeio deverá ser reposta conforme condições iniciais;*

Em relação ao enchimento da vala:

- *Instalação da conduta, preenchimento da vala com camada de enchimento de material granular (0/5 mm) até 0,50 m da cota inferior do pavimento, espalhada e compactada por camadas de 0,15m;*
- *Antes do início da compactação do material granular (0/5 mm), o teor de humidade deste não deverá variar mais de 1,5% do teor ótimo de humidade, definido pelo ensaio de compactação de solos (LNEC E 197), vulgarmente designado por ensaio Proctor;*
- *Excetuando a primeira camada de material granular que envolve a conduta, nas restantes camadas, a compactação de cada camada deverá prosseguir, até se atingir um grau de compactação não inferior a 95% da baridade seca máxima do referido material granular, obtida no ensaio de compactação de solos (LNEC E 197);*
- *Depois de espalhado e compactado o material granular (0/5 mm), nas condições atrás descritas, levará uma camada de material de granulometria extensa (0/40 mm), com 0,50 m de espessura, misturado (em betoneira), com 3% de pó de cimento a seco, devidamente regado e compactado em camadas de 0,15 m;*
- *O teor de humidade deste material de granulometria extensa (0/40 mm) com 3% de cimento, antes de se dar início ao processo de compactação, não deverá também diferir mais de 1,5% do seu teor ótimo de humidade;*
- *A compactação desta camada deverá prosseguir até se atingir um mínimo de 97% da baridade seca máxima do material;*





- A determinação da baridade seca máxima dos materiais granulares é feita de acordo com a norma AASHTO T 224, seguindo o processo de compactação pesada em molde grande, conforme a especificação LNEC E 197 e sem qualquer substituição de material retido no peneiro de 3/4" (19 mm), determina-se a baridade seca máxima B_{sm} da fração do agregado passada no peneiro ASTM de 3/4" (19 mm) e o correspondente teor em água ótimo W_o . Determina-se a massa volúmica das partículas secas da fração retida no referido peneiro de 3/4", G e a correspondente absorção de água W_a . Determina-se igualmente a massa volúmica das partículas secas das frações retida e passada no peneiro ASTM n.º 4 (4,75 mm) e a média ponderada desses valores que se tome como representativo do agregado inicial. Aplica-se as seguintes expressões para a determinação da baridade seca máxima e do teor em água ótimo corrigidos:

$$B_{smc} = 100 / \{ [X / G] + [Y / (n \times b_{sm})] \}$$

$$W_{ac} = \{ [W_o \times Y] + [W_a \times X] \} / 100 ,$$

, sendo:

X : Percentagem de material retido no peneiro ASTM de 3/4"

Y : Percentagem de material passado no mesmo peneiro

n : Coeficiente dependente da percentagem (X) da fração retida no mesmo peneiro, relativamente à massa total do agregado, dado pela tabela:

$n - 1,00 \quad 0,99 \quad 0,98$

$X - <20 \quad 21/25 \quad 26/30$

- O controlo da compactação das camadas poderá ser feito pelo método clássico da garrafa de areia, ou voluminímetro, ou através de métodos nucleares, como o designado gamadensímetro, ou medidor foto-neutrónico de baridade e humidade, ou ainda sonda nuclear. Neste caso particular do controlo de compactação feito por métodos nucleares, deverá ser escolhido, no aparelho, o procedimento de medição em valas (trench measurements), para obviar ao aumento na contagem do teor de humidade, devido ao conteúdo em hidrogénio do material das paredes da vala;
- Em tempo muito quente e seco, após terminada a compactação da camada de granulometria extensa com 3% de cimento, a fim de garantir a total hidratação do cimento, deverá a superfície daquela ser preservada da evaporação excessiva, com a colocação de uma camada de material granular (0/5 mm) devidamente humidificado;
- Finalmente, enchimento provisório com material facilmente removível (calçada em cubos ou paralelepípedos);
- Reposição da berma com camadas, espessura e materiais iguais aos existentes;
- Após ter decorrido um período mínimo de dois meses de exposição da zona da vala ao tráfego, com vista a propiciar as degradações emergentes do processo de assentamento dos materiais de enchimento das





valas, deverá ser feita:

- *Retirada do enchimento provisório e reposição do pavimento com as camadas betuminosas e espessuras iguais às existentes;*
- *As várias camadas betuminosas, acima referidas, deverão apresentar características semelhantes às existentes, nomeadamente em termos de granulometria da mistura betuminosa (curva granulométrica da mistura de agregados), percentagem de betume e grau de compactação da camada. Por seu lado, a qualidade dos agregados a utilizar nas misturas betuminosas não deverá ser inferior à qualidade dos agregados das camadas betuminosas já existentes, sobretudo no que diz respeito à percentagem de desgaste “Los Angeles”, coeficiente de forma e adesividade betume-inerte;*
- *A fresagem do pavimento existente, numa espessura de 0,06 m, a toda a largura da plataforma da estrada e na extensão da vala;*
- *Posteriormente, pavimentação da zona fresada, com tapete betuminoso a quente, numa espessura de 0,06 m, após prévia regularização.*

5.2 - Cálculo de Volumes de Escavação

O cálculo de volumes de escavação em valas é elaborado a partir dos perfis longitudinais, por partes entre troços, em que se assinalam as profundidades das valas, em que é acrescentada a camada de assentamento.

DIÂMETRO	LARGURA DAS VALAS	
	PROFUNDIDADES ≤ 3.00 m	PROFUNDIDADES > 3.00 m
$\leq \varnothing 500$ mm	$L = 0.50 + D$	$L = 0.50 + D + 0.10 N$

, em que o N representa o número de metros de profundidade ou fração além de 3.00 m.

5.3 - Cálculo de Volumes de Aterro e de Transporte de Excedentes

O cálculo dos volumes de aterro em vala é elaborado a partir dos volumes de escavação, deduzidos dos volumes ocupados pela tubagem, exceto nos casos em que o terreno de fundação é rochoso, húmido ou pouco uniforme em que se prevê uma almofada de areia no fundo da vala antes da colocação da tubagem e do aterro da vala, e para o qual se deduziu ao aterro o volume ocupado pela areia. Nos casos em que a vala prevê a aplicação de betão, ou granulometria extensa (“tout-venant”) ao volume de aterro é deduzido o volume de betão ou de “tout-venant” utilizado.

O cálculo de volumes de transporte de excedentes da escavação a locais de depósito é elaborado a partir dos volumes de aterro afetados de um coeficiente de empolamento tendo em atenção as características geológicas do terreno.

5.4 - Medições de Coletores

A medição dos coletores é efetuada a partir dos comprimentos indicados nos perfis longitudinais.

5.5 - Medição de Ramais de Ligação





Os números de ramais de ligação foram estimados de acordo com o número de edifícios existentes constantes nos Censos 2011, mapeados através dos ortofotomapas de 2014 do cadastro de utentes do Município.

6. RESUMO

A intervenção a que diz respeito a presente memória técnica distribui-se por bacias de drenagem Municipal com um ponto de entrega em Alta independente, ou por ampliação de Bacias já funcionais (com ponto de entrega em estabelecido e rede em baixa em funcionamento) ou ainda Bacias com rede em baixa executada em espera de prolongamento a jusante de forma a desembaraçar as águas no ponto de entrega previsto para essas redes. Cada Bacia Municipal é assim um subsistema independente que contribuir para o sistema global de acordo com os seguintes parâmetros:

Designação Rua	Localização	Bacia	Quantidade de execução	Investimento previsto (€)	Nº Ramais domiciliários (Ud)	População alvo
	Freguesia		Extensão Rede (ml)			
Rua D. Armindo Lopes Coelho (parte)	Regilde	37	275,00	20 083,21 €	16	43
Rua da Igreja	Regilde	37	154,00	10 885,58 €	9	25
TOTAL			439,00	30 968,79 €	25	68

Bacia	Extensão Rede (ml)	Investimento previsto (€)	Nº Ramais domiciliários (Ud)	População alvo	Aumento da cobertura
Bacia 37	439,00	30 968,79 €	25	68	0,12%

O valor previsto do Investimento ascenderá a 30 968,79 € (Valor sem IVA).

Dados Financeiros:

Valor investimento por habitante = 30 968,79 € / 68 hab. = **455,42 €/hab.**

Valor investimento por ml coletor = 30 968,79 € / 439,00 ml = **70,54 €/ml**

Valor investimento por fogo = 30 968,79 € / 25 = **1.238,75 €/fogo**

Felgueiras, 29 de janeiro de 2021

Os Técnicos Responsáveis

Elaborou e Coordenou

