



TERMO DE RESPONSABILIDADE

projectos hidráulicos

Jorge Manuel Mendes Teixeira, Engenheiro Civil, inscrito na Ordem dos Engenheiros sob o nº 051322, representante da firma Serralho Engenharia Civil Unipessoal Lda., com sede na Travessa da Arcela, n.º 45, 4810-554 Guimarães, contribuinte n.º 504834746, declara, nos termos do nº 1 do art. 10º do Decreto-lei nº 555/99, de 16 de dezembro, com a sua redacção actual, que os Projectos Hidráulicos, de que é autor, relativo às obras para um arranjo urbanístico, localizado em Regilde, no Concelho de Felgueiras, cujo licenciamento é requerido pela Câmara Municipal de Felgueiras, foram observadas as normas técnicas gerais e específicas de construção, bem como as disposições legais e regulamentares aplicáveis, designadamente o Decreto Regulamentar nº 23/95 de 23 de Agosto.

Guimarães, Dezembro de 2020

O Técnico,



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE

DECLARAÇÃO

O Conselho Diretivo da Região Norte da Ordem dos Engenheiros declara que o Engenheiro JORGE MANUEL MENDES TEIXEIRA está inscrito como Membro Efetivo, nesta associação pública profissional, sendo portador da Cédula Profissional n.º 51322, titular do curso de Engenharia Civil pelo(a) Universidade do Minho em 18-10-2002, agrupado na(s) Especialidade(s) de Civil desde 17-02-2005, com o título de qualificação de Engenheiro Nível 2, está na efetividade dos seus direitos como Engenheiro.

Ato de Engenharia	Elaboração e subscrição de projetos de engenharia relativos a obras de: - Categorias I e II (estabelecidas no quadro 2 do anexo III da Lei 40/2015); - Categoria III (estabelecidas no quadro 1 do anexo III da Lei 40/2015). Coordenação de Segurança em fase de Projeto incluindo elaboração de Planos de Segurança e Saúde para os projetos acima descritos.
Legislação Aplicável	Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, a que se refere o n.º 3, do artigo 10.º, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 66/2019, de 21 de maio; Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, alterada e republicada pela Lei n.º 40/2015, de 1 de junho, a que se referem: - quadros 1 e 2 do anexo III, conforme estabelecido no n.º 3 do artigo 10.º; - anexo I, conforme estabelecido no n.º 3 do artigo 4.º; Portaria 701-H/2008, de 30 de outubro a que se refere o anexo I e II.
Validade	A presente declaração destina-se a ser exibida perante as entidades competentes, apenas para efeitos da prática do(s) ato(s) de engenharia nela descritos e é válida pelo prazo de 1 ano.

Assinatura Porto, 23 de junho de 2020.



Joaquim Poças Martins
Presidente do Conselho Diretivo

Elementos de validação
Código: 0B95EEQQ
Ref.º: PSS_0002
Declaração n.º: RN35623/2020

Rua Rodrigues Sampaio, N.º 123, Porto
Tel. 222071300
www.oern.pt

Para efeitos de validação desta declaração, aceder sigoe.ordemdosengenheiros.pt e introduzir na pesquisa o código de validação acima mencionado, verificando que o documento obtido corresponde a esta declaração.



MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Projectos Hidráulicos

INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva e justificativa diz respeito ao licenciamento das redes hidráulicas (abastecimento de água, drenagem de águas residuais e de águas pluviais) de uma operação de um arranjo urbanístico que a Câmara Municipal de Felgueiras pretende levar a efeito em Regilde.

CAP. 1 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO PREDIAL DE ÁGUA

1.1 – CONCEPÇÃO GERAL

Dado que no local existe rede pública de água, o abastecimento deste novo arranjo urbanístico terá como origem na rede pública de abastecimento.

Pretende-se intervir, nesta infra-estrutura, principalmente ao nível dos ramais domiciliários, propondo-se executar novos ramais para todas as habitações e equipamentos na zona de abrangência desta intervenção.

Serão constituídos de ligação, a partir da rede pública de abastecimento de água, até às caixas de contadores a instalar nos muros de vedação, e daqui, com ligações individuais a cada edifício e aos seus ramais de distribuição nos diversos compartimentos, embebidos nas paredes ou no pavimento junto a elas.

Propõe-se, em simultâneo, a instalação de diversas bocas-de-incêndio de parede de bocas de rega de pavimento, conforme o indicado nas peças desenhadas.

De acordo com a alínea d) do art. 102º do Dec. Reg. nº 23/95, no ramal de ligação à rede pública será instalada uma válvula redutora de pressão (nos casos em que a pressão seja superior a 600 kPa); e ainda uma válvula de seccionamento, manobrável pela entidade abastecedora (alínea a do art. 102º do D.R.); e um filtro.

A montante e a jusante dos contadores individuais, serão instaladas válvulas de seccionamento, manobráveis pela respectiva entidade exploradora.

1.2 – DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

O dimensionamento foi baseado nos caudais unitários dos diversos dispositivos.

1.2.1 – Caudais de Cálculo

Os caudais de cálculo dos ramais de distribuição das habitações, colunas montantes, foi efectuado a partir dos caudais unitários instantâneos considerando-se um coeficiente de simultaneidade previsto nos n.º 4 e 5 do art. 91º do Decreto Regulamentar nº 23/95.



Os caudais de cálculo poderão ainda ser obtidos através da fórmula:

$$Q_c = a \times Q_t^b$$

Utilizando-se os seguintes intervalos de conforto:

$$Q_t < 3.2 : a = 0.5282 : b = 0.6163$$

$$Q_t < 40.0 : a = 0.5136 : b = 0.5496$$

$$Q_t < 270.0 : a = 0.2460 : b = 0.7576$$

1.2.2 – Diâmetros

Determinados em função do caudal de cálculo e da velocidade de escoamento nas tubagens.

1.2.3 – Velocidade

De acordo com a alínea b do n.º 1 do art. 94º do Dec. Reg., estas devem situar-se nos valores;
 $0.5 < V < 2$ m/s.

Deverá evitar-se valores próximos dos limites máximos, afim de se evitar corrosão e ruídos nas canalizações.

1.2.4 – Perdas de Carga

Foram determinadas através do critério Darcy-Weisbach, equação (1), sendo o coeficiente de resistência (l) determinado pela expressão de Colebrook-White (2):

$$J = (l/D) \times (U^2/2 \times g) \quad (1)$$

J – Perda de carga por unidade de comprimento;

l – Coeficiente de resistência;

D – Diâmetro da conduta;

U – Velocidade de escoamento (m/s);

g – Aceleração da gravidade (m/s²).

$$1/\mu_1 = -2 \times \log ((e / 3.7 \times D) + (2.51 / Re \times l)) \quad (2)$$

Re – Número de Reynolds;

e – Rugosidade absoluta (m).

As perdas de carga localizadas (curvas, tês, reduções, uniões, joelhos, etc..), foram consideradas 15 % da perda de carga linear, nos dois circuitos (água quente e fria).

1.2.5 – Pressões

O cálculo hidráulico das pressões foi efectuado com base nas perdas de carga lineares e localizadas, bem como nos desníveis a vencer.

Adoptou-se um valor mínimo de $P \geq 50$ kPa, no dispositivo mais desfavorável,



1.3 – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1.3.1 – Tubagens

Serão em PEAD PN20 da série SDR11 e resina MRS 80.

Serão respeitados os art. 95º a 99º do Dec. Reg. nº 23/95.

Será aplicada fita sinalizadora 30 cm acima do extradorso das tubagens, garantindo-se um afastamento de pelo menos 30 cm a qualquer outra infraestrutura.

Será aplicada válvula de corte no ramal da boca-de-incêndio. Todas as válvulas a instalar deverão ser angulares de seccionamento de cunha elástica e soldadas.

1.3.2 – Acessórios

Serão cumpridos os artigos 101º a 107º, do referido Dec. Reg..

1.4 – ENSAIOS

Dar-se-á cumprimento aos art. 110º a 113º do mesmo Dec. Reg..

CAP. 2 - REDE DE DRENAGEM DOS EFLUENTES DOMÉSTICOS

2.1 – CONCEPÇÃO DA REDE

O desenvolvimento adoptado para a rede de drenagem foi condicionado pela arquitectura e distribuição de espaços apresentada.

Propõe-se para esta rede, uma drenagem totalmente por gravidade, e que será ligada à rede pública de drenagem de águas residuais existente no local.

Todos os efluentes são do tipo doméstico.

Os efluentes derivados de cada edifício, serão conduzidos para as caixas de visita de ramal domiciliário e, destes, até à rede pública a executar.

Na rede deverão ser aplicados materiais certificados/normalizados ou aprovados pela entidade licenciadora.

2.2 – DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento dos elementos constituintes da rede foi elaborado no âmbito do Decreto Regulamentar nº 23/95 de 23 de Agosto de 1995.

Os caudais de cálculo foram obtidos através do somatório total dos caudais de descarga de acordo com o anexo XIV e ábaco XV, do Decreto atrás citado, e aonde se pretende traduzir o efeito de simultaneidade das descargas.

Os caudais de descarga dos diferentes aparelhos, diâmetros mínimos e fecho hídrico são os definidos no anexo do regulamento.



Os ramais de descarga, desde que cumpram os afastamentos máximos entre sifão e secção ventilada, (nº2 art.214º), foram dimensionados para secção cheia.

2.3 - COLECTORES PREDIAIS

O dimensionamento foi baseado na fórmula de Manning - Strickler.

$$U = K_s \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

(U) – Velocidade de escoamento (m/s);

(K_s) – Coeficiente de rugosidade (m^{1/3} s⁻¹), com adopção do valor igual a 90;

(R) – Raio hidráulico (m);

(i) – Inclinação da linha de carga ou do fundo do colector.

Atendendo a:

Velocidades mínima: 0.60 m/s;

Velocidades máxima: 3.0 m/s; Altura máxima: 50 %D; K_s = 120; Diâmetro mínimo = 110 mm

2.4 – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.4.1 – COLECTORES

Serão em PP polipropileno corrugado de classe 8 Kg/cm², de acordo com as normas aplicáveis, com os diâmetros indicados nas respectivas peças desenhadas e inclinações entre 2 a 15 %.

Estes encaminharão as águas residuais provenientes dos ramais de descarga e das caixas de visita, sendo conduzidas as águas entre as caixas de visita.

2.4.2 – CÂMARAS DE INSPECÇÃO

As câmaras de inspecção darão cumprimento ao art. 157º e 261º do respectivo decreto, sendo constituídas por:

Soleira, formada em geral por uma laje de betão com dosagem mínima de 250Kg/m³ de cimento que serve de fundação às paredes, o seu fundo deverá ser constituído por meias canas para concordância dos colectores;

Corpo, formado pelas paredes com argamassa de 400 kg/m³, devendo posteriormente ser rebocadas. A sua disposição em planta normalmente é rectangular;

Cobertura em laje de 0.20 m de espessura, executada em betão armado com aço do tipo A235; Tampa e aro de acordo com a NP EN 124, de boa fundição e isentos de chochos e defeitos devendo proporcionar uma boa vedação hidráulica a óleo.



2.5 – ENSAIOS

Deverá cumprir-se o estipulado no art. 269º e 270º do Dec. Reg., observando-se o comportamento dos sifões quanto a fenómenos de auto-sifonagem e sifonagem induzida, esta a observar em conformidade com o indicado no anexo XXII do Dec. Reg. nº 23/95.

CAP. 3 - REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O desenvolvimento adoptado para a rede de drenagem foi condicionado pela arquitectura e distribuição de espaços apresentada.

Propõe-se também para esta rede, uma drenagem totalmente por gravidade, e que será ligada à rede pública de drenagem de águas residuais existente no local.

Os caudais de cálculo foram determinados de acordo com o n.º 2 do art. 132 do D.R. nº 23/95, obtendo-se através de área a drenar (A), da intensidade da precipitação (I) e do coeficiente de escoamento (C), assim:

$$Q_c = C \cdot I \cdot A$$

Conhecido o caudal a drenar, o dimensionamento dos ramais de descarga é obtido pela fórmula de Manning–Strickler, bem como dos cauleiros.

$$Q_c = K \cdot S \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}, \text{ com:}$$

K – coeficiente de rugosidade do material (m^{1/3}/s); S – Secção da tubagem (m²);

R_h – Raio hidráulico = área molhada / perímetro molhado (m);

Área molhada = $\pi \cdot d^2 / 4$, em secção cheia; Perímetro molhado = $\pi \cdot d$;

$$R_h = \frac{1}{4} \cdot d.$$

As características técnicas das caixas de visita são as já indicadas na rede de drenagem de águas residuais domésticas.

VELOCIDADES DE ESCOAMENTO E INCLINAÇÃO DOS COLECTORES

Velocidade mínima admissível - 0.9 m / s;

Velocidade máxima admissível - 5.0 m /s.

Inclinação mínima admissível - 0.4 %;

Inclinação máxima - 15 %

DIÂMETROS, SEQUÊNCIA, IMPLANTAÇÃO DOS COLECTORES

Serão cumpridos os art. 134 a 136, do D.R. acima referenciado. O material a utilizar será o betão vibrado. Será tido ainda em conta os art. 137 a 145 no que diz respeito à profundidade mínima dos colectores, largura das valas e demais considerações.



RAMAIS DE LIGAÇÃO

As inclinações destes serão na ordem dos 2 a 4 %, ligados directamente às caixas de visita e terão ângulos inferiores a 45 graus no sentido do escoamento, sendo a altura de escoamento a meia secção, com um diâmetro nominal mínimo de 200 mm, por questões de segurança.

CÂMARAS DE VISITA

Terão uma abertura útil de 60 cm, com cone descentrado em relação ao corpo da caixa, junto das confluências de colectores, nas mudanças de direcção, inclinação e diâmetro dos colectores, com um afastamento máximo de 60.0 m.

As caixas de visita serão de planta circular, constituídas por argolas de betão vibrado com 1.25 m de diâmetro mínimo, ligadas por argamassa de cimento e areia fina ao traço 1:3 em volume, e encimadas por elementos tronco-cónicos de betão descentrado do resto do corpo, onde por fim assentará a tampa de ferro fundido, esta de acordo com a norma NPEN 124 – DN 400 a DN 600, com o respectivo aro ao nível do pavimento com 60 cm de abertura útil e inscrição “águas pluviais” e serão do tipo REXEL com dobradiças.

As paredes, os elementos tronco-cónicos e as soleiras das caixas de visita, serão rebocados com argamassa de cimento e areia ao traço 1:2 em volume, devidamente queimado à colher, com o fim de impermeabilizar devidamente todas as caixas (interceptoras e de visita).

Serão colocados nas paredes os indispensáveis degraus em ferro fundido, para permitirem as inspeções e visitas periódicas.

SARJETAS E GRELHAS SUMIDOURAS

Serão cumpridas as considerações daqueles artigos quer a nível de implantação quer a nível de dimensões mínimas. As grades das mesmas devem ser em ferro, na direcção do escoamento. Quanto à sua construção e ao seu “desenho”, dever-se-ão respeitar as pormenorizações desta especialidade assim como as da arquitectura relativa a estes elementos.

Guimarães, Dezembro de 2020

O Técnico,