

PROJECTO

UNIDADE DE CUIDADOS CONTINUADOS E PALIATIVOS E DE DESENVOLVIMENTO  
DE TECNOLOGIAS DE SAÚDE

Beautiful Angels – Pedro Parreira

ESPECIALIDADE

**INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS**

**REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS  
DOMÉSTICAS E PLUVIAIS**

FASE

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

REV 00

DATA

JANEIRO DE 2024

## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJECTO.....	3
3	CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE INTERVENÇÃO .....	3
4	REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	4
4.1	Origem e contagem da água.....	4
4.2	Traçados das redes .....	4
4.3	Dimensionamento hidráulico .....	6
4.5	Disposições construtivas .....	7
4.6	Materiais das redes .....	8
4.7	Verificação e ensaios.....	10
5	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS.....	11
5.1	Caracterização do sistema .....	11
5.2	Traçados .....	11
5.3	Cálculo hidráulico .....	14
5.4	Materiais.....	15
6	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	17
6.1	Caracterização do sistema .....	17
6.2	Traçados .....	11
6.3	Cálculo hidráulico .....	14
6.4	Materiais.....	15
7	GARANTIA DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	19
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	19

## **1 INTRODUÇÃO**

O presente projeto visa a instalação das redes e equipamentos hidráulicos num edifício para Cuidados Continuados e Paliativos e de Desenvolvimento de Tecnologias de Saúde, a construir em Santa Clara - Coimbra, cujo projeto de execução foi requerido por Beautiful Angeles – Pedro Parreira.

Tendo em consideração o tipo de instalações requeridas, foram tidos em conta os critérios de conforto impostos pelo requerente sempre associados ao uso eficiente dos recursos e ao respeito pelo meio envolvente.

Os projetos foram elaborados, tendo em consideração as Especificações das entidades gestoras das redes públicas locais, bem como a seguinte Regulamentação aplicável:

- Decreto Regulamentar N.º 23/95, de 23 de Agosto – Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais;
- Regulamento Municipal de Água e Águas Residuais de Coimbra;
- Resolução de Conselho de Ministros nº113/2005 de 30 de junho; Estabelece as linhas orientadoras para o Uso Eficiente da Água.
- Normas Portuguesas e Europeias em vigor;
- Recomendações Técnicas do LNEC;
- Documentos de Homologação de tubos, acessórios, equipamentos, etc.

## **2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJECTO**

A elaboração do projeto contempla as seguintes redes:

- **Rede de abastecimento e distribuição de água, que contempla:**

- Rede de água fria para consumo;
- Rede de água quente para consumo;
- Circuito de retorno de água quente;
- Rede armada de combate a incêndio.
- **Rede de drenagem de águas residuais domésticas;**
- **Rede de drenagem de águas pluviais.**

### **3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE INTERVENÇÃO**

O edifício desenvolve-se em 3 blocos com 3 pisos, um dos quais se situa parcialmente abaixo do plano de referência e se destina maioritariamente a espaço de garagem para estacionamento automóvel, lavandaria, espaços para salas de formação, área destinadas a funcionários, áreas técnicas e armazéns. O acesso ao edifício é feito no piso 0, que se destina-se a espaços a ser utilizados pelos utentes como, ginásio, piscina, consultórios médicos, salas de espera, instalações sanitárias, sala multiusos e ainda cozinha e refeitório.

O piso superior destina-se à zona dos quartos e instalações sanitárias.

Estão ainda previstas zonas ajardinadas no interior e exterior.

### **4 REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

#### **4.1 Origem e contagem da água**

A água destinada ao abastecimento do edifício será fornecida pela rede pública gerida pela ÁGUAS DE COIMBRA, E.M., Entidade Gestora dos Serviços de Abastecimento de Água de Coimbra., com ligação a partir da rua que dá acesso ao edifício, através da instalação de um ramal de ligação.

Considerando a grande disponibilidade de abastecimento de água para consumo necessária e a pressão disponível na rede pública, o abastecimento será feito a partir de um reservatório localizado no piso -1 e será feito através de um grupo hidropressor a instalar junto ao reservatório.

O contador ficará instalado em nicho próprio no muro limite de propriedade no arruamento público a executar conforme representado nas peças desenhadas, em local de fácil acesso a partir do arruamento público e instalado de acordo com as normas da entidade gestora Águas de Coimbra.

Todo o sistema será concebido de forma a garantir que a água chegue a todos os pontos de consumo, sempre que necessário, na quantidade, pressão e temperatura adequadas ao uso. Também aspetos como a acessibilidade e o seccionamento serão devidamente acautelados, de forma a facilitar em caso de manutenção e reparação. Todos os dispositivos e equipamentos instalados deverão ter em consideração os requisitos de eficiência hídrica identificados na Portaria 35-A de 2022, de 14 de janeiro.

Procurou-se a idealização de um sistema tendo consideração não só os aspetos de natureza regulamentar, como também o fator económico e a sua interligação com os restantes sistemas a implementar.

## **4.2 Traçados da rede**

### **4.2.1 Rede de abastecimento de água fria**

A rede de abastecimento de água no interior desenvolve-se a partir do reservatório e serve a rede para consumo e abastecimento da piscina.

No exterior será deixada em espera uma derivação para a rede de rega a executar futuramente sendo feita uma derivação para a rede no interior a qual tem início na válvula de corte geral à moradia implantada em caixa própria, localizada na parede exterior, de acordo com o representado nas peças desenhadas..

A rede interior de água fria tem início na zona técnica do piso -1, a jusante do sistema de tratamento de água a definir no projeto da especialidade..

Toda a rede será visitável, salvo nos atravessamentos e no interior dos compartimentos de consumo. As tubagens serão implantadas em esteira oculta no teto falso, perfeitamente acessíveis. Nas descidas para os aparelhos andarão embutidas nas paredes. As coretes para prumadas de águas ser<sup>ão</sup> também visitáveis em todos os pisos.

A rede de água fria será executada em tubagem multicamadas PE-RT/AL/PE-RT sistema pressfitting, com espessura e restantes características de acordo com as normas aplicáveis, incluindo os necessários acessórios de ligação, mudança de direção, derivação e redução

Nas distribuições principais a tubagem será suportada por elementos metálicos através de braçadeiras metálicas, sendo as suspensões, sempre que necessário, realizadas mediante varões roscados nas lajes ou fixadas nas laterais das paredes.

Será sempre interposto um material isolante entre as braçadeiras e a tubagem, ou entre as peças de ancoragem e os elementos de construção, por forma a atenuar a transmissão de ruídos e vibrações.

Nas travessas de paredes ou pavimentos serão utilizadas bainhas em PVC com diâmetro superior ao do tubo que albergam. As folgas serão preenchidas com massa elástica apropriada.

Serão colocadas ao longo da rede, válvulas de seccionamento de modo a permitir o isolamento de troços, mesmo que pequenos, para operações de manutenção e reparação, sem interferência na restante rede. Os circuitos da rede de distribuição de água fria serão os que se indicam nas peças desenhadas.

O abastecimento da piscina será feito a partir de um tanque de compensação, a definir no projeto de AVAC, sendo abastecido a partir do ponto de água previsto no compartimento técnico da piscina.

#### 4.2.2 Redes de abastecimento de água quente e rede de retorno

De forma a garantir o rápido afluxo de água aos dispositivos de utilização, foram previstos sistemas de retorno em todos os circuitos principais. As linhas de retorno serão dotadas, a jusante, de válvulas de regulação e de retenção.

Aplica-se à rede interior de água quente e circuitos de retorno o que é referido no item anterior, quanto a condições de assentamento da canalização e juntas de dilatação.

O traçado de distribuição de água quente será, em princípio, paralelo ao da água fria, ficando as tubagens da água quente ao mesmo nível (no caso de percurso em esteira) ou a nível superior às da água fria (quando corre ao longo de paredes).

A Produção de Água Quente Sanitária (AQS) será efetuada por Bomba de Calor e será previsto a recirculação e isolamento térmico nos circuitos hidráulicos de ida e retorno.

O sistema de produção de água quente sanitária encontra-se pormenorizado no projeto de aquecimento e será assegurada com recurso a uma bomba de calor, apoiada em depósitos localizados na área técnica do piso de cave, dos quais se fará o pretendido fornecimento de água quente sanitária.

A rede de distribuição de água quente e os circuitos de retorno serão também executados em tubagem multicamada PE-RT/AL/PE-RT sistema pressfitting, com espessura e restantes características de acordo com as normas aplicáveis, incluindo os necessários acessórios de ligação, mudança de direção, derivação e redução. Estas redes serão isoladas termicamente.

O aquecimento da água para o chuveiro de acesso à piscina será feito através de um esquentador elétrico de água quente instantânea da BOSH, Gama Tronic, munido de válvula electroestática, a instalar no compartimento exterior -1.08, cuja especificação técnica é apresentada em anexo.

Os circuitos da rede de distribuição de água quente e de retorno serão os que se indicam nas peças desenhadas.

#### 4.2.3 Rede Armada de Combate a Incêndio

A rede de abastecimento de água projetada para o edifício inclui também a rede armada para combate a incêndio que integra os meios hidráulicos de combate a incêndio de 1ª intervenção que engloba uma rede

de incêndio armada (RIA) com bocas de incêndio tipo carretel com localização e número de unidades definido no projeto SCIE.

Esta rede será abastecida por uma ligação independente da rede pública, com instalação de um contador em nicho próprio no muro limite de propriedade no arruamento público a executar, conforme representado nas peças desenhadas, e instalado de acordo com as normas da entidade gestora Águas de Coimbra.

A partir do contador será implantada uma conduta em PEAD PN 10 com diâmetro 90mm que abastecerá a rede armada no interior do edifício e um marco de incêndio colocado no exterior.

No interior do edifício a rede desenvolve-se a partir de uma central de bombagem para combate a incêndio tipo Fire Hydro CR da Grundfos, ou equivalente, constituída por duas bombas elétricas multicelulares verticais em-line e uma bomba auxiliar elétrica multicelular, com as seguintes características mínimas de  $Q=21,6\text{m}^3/\text{h}$  e  $H=49,30\text{m.c.a.}$ , de forma a garantir as condições de funcionamento na boca de incêndio mais desfavorável.

#### **4.3 Dimensionamento hidráulico**

De acordo com o Regulamento Geral de Canalizações de Águas e Esgotos o dimensionamento das canalizações foi elaborado tendo em conta os seguintes factores:

- Natureza e tipo de ocupação do edifício;
- Coeficiente de simultaneidade;
- Caudais de cálculo regulamentares;
- Velocidade de escoamento;
- Pressão de serviço;
- Perdas de carga de percurso.

Por ser um edifício de habitação, é adequada a metodologia de cálculo da simultaneidade de utilização preconizada pela regulamentação em vigor e já mencionada.

O dimensionamento da rede de distribuição de água para o abastecimento foi realizado, respeitando o estipulado no Regulamento Geral de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais, tendo sido utilizado o programa de cálculo Cype – Instalações de Edifícios.

Para o cálculo dos caudais acumulados e tendo em consideração os equipamentos a abastecer, foram utilizados os seguintes caudais unitários:

Aparelho	Caudal (L/s)
Lavatório	0,10
Sanita	0,10
Bidé	0,10
Chuveiro	0,15
Lava-loiça	0,20
Máquina de lavar roupa	0,20
Máquina de lavar loiça	0,15

Os caudais de cálculo foram obtidos pelo método gráfico apresentado no Decreto Regulamentar nº 23/95, para uma situação de conforto médio.

Para o cálculo do diâmetro das tubagens, a velocidade foi limitada entre 0,5 e 2,0 m/s tendo-se admitido como valor médio a velocidade de 1,0 m/s com o objetivo de se conferir uma maior durabilidade das canalizações e melhor conforto.

No que se refere aos circuitos de retorno, foi previsto um sistema tradicional que utiliza a tubagem de água quente e o seu prolongamento até à central, permitindo a circulação da mesma junto a todas as instalações.

O dimensionamento foi realizado de acordo com um método prático baseado nos diâmetros de água quente. Este método consiste na adoção de diâmetros de retorno próximos de 2/3 dos diâmetros do circuito de alimentação de água quente.

Relativamente à rede de incêndio armada e de acordo com a legislação em vigor, a alimentação das bocas de incêndio deve garantir, até um máximo de 4 bocas de incêndio em funcionamento, um caudal instantâneo mínimo de 1,5 l/s.

#### 4.4 Disposições construtivas

Apresentam-se as disposições construtivas gerais, de boas práticas de execução, que deverão ser seguidas:

- As canalizações deverão ser dispostas de forma retilínea orientando-se verticalmente ou quase horizontalmente com um declive de aproximadamente 0,5% de modo a permitir o arrastamento do ar.
- As canalizações de água quente deverão ficar, sempre que possível, paralelamente às de água fria e nas sobreposições, sempre sobre a água fria e a uma distância não inferior a 0,05m.



- Nos eventuais atravessamentos da tubagem com elementos estruturais e/ou paredes divisórias, as canalizações deverão ser envolvidas por mangas metálicas devendo o espaço entre as canalizações e mangas ser preenchido por material isolante elástico.
- Antes da colocação das válvulas, coletores e outros aparelhos deve-se proceder à lavagem e desinfeção das canalizações às quais se efetua a ligação.
- Os aparelhos sanitários estão incluídos no projeto de Arquitetura.
- No âmbito deste projeto considera-se apenas o abastecimento de água aos referidos aparelhos e dispositivos.

#### **4.5 Materiais das redes**

Os principais materiais a utilizar nas redes são os seguintes:

- Rede de Consumo – tubo multicamada PE-RT/AL/PE-RT sistema pressfitting e acessórios adequados a este sistema. As tubagens de água quente deverão ser isoladas com produto à base de espuma de polietileno (elastómera), de cor cinzenta, com espessura mínima regulamentar de 10mm, para tubagens instaladas no interior do edifício. O material isolante deverá assegurar um comportamento ao fogo M1 e uma condutividade térmica a 20 °C de  $\lambda = 0.037$ .
- Válvulas de seccionamento e de retenção - As válvulas de seccionamento a utilizar no edifício serão em latão ou bronze, do tipo macho esférico, com fecho de ¼ de volta, comandado por alavanca, com ligação roscada aos tubos, para PN 10. As válvulas de retenção serão em latão ou bronze, PN 10, com os diâmetros indicados nas plantas.
- Torneiras dos aparelhos e outros metais - De acordo com o previsto as torneiras e todos os metais em geral serão em latão cromado de 1.ª qualidade, muito resistentes a ações continuadas, a saber:
  - De passagem – para seccionamento das redes dentro dos compartimentos, com manípulos da mesma série das torneiras dos aparelhos sanitários, modelo a definir pela Arquitetura;
  - Lavatórios (misturadoras) – modelos a definir no projeto de arquitetura e com torneira de esquadria a montante;
  - Chuveiros – torneiras temporizadas, de instalação mural, modelo a aprovar pela Arquitetura;

- Sanitas – modelos a definir no projeto de arquitetura e com torneira de esquadria a montante;
- Máquinas –  $\varnothing$  20 mm, próprios para este tipo de aparelhos;
- Abraçadeiras para montagem de tubos suspensos - Para a montagem de tubos nos tecos ou em courettes, independentemente do material, serão fornecidas e montadas abraçadeiras de aço galvanizado, fixadas diretamente sobre paredes ou suspensas no teto, ou ainda aplicadas sobre travessas, suspensas de tecos ou fixadas a paredes. Em qualquer dos tipos de abraçadeiras que forem utilizadas, nas secções entre braçadeiras e tubos serão aplicadas anéis de borracha para proteção da superfície exterior das tubagens.

#### **4.6 Verificações e ensaios**

##### **4.6.1. Ensaio de Continuidade**

A verificação de que o traçado da rede predial está em conformidade com o projeto é realizada com as canalizações e respetivos acessórios totalmente á vista.

Este ensaio pode ser realizado por troços de forma a não condicionar o andamento dos trabalhos.

##### **4.6.2. Ensaio de Estanquidade**

Este ensaio pode ser realizado por troços e após a montagem de todas as canalizações e órgãos da rede. As canalizações, juntas e acessórios devem manter-se à vista, convenientemente travados e com as extremidades obturadas e desprovidas de dispositivos de utilização.

O ensaio deve ser realizado da seguinte forma:

- Ligação da bomba de ensaio com manómetro, localizada tão próximo quanto possível do ponto de menor cota do troço a ensaiar;
- Enchimento das canalizações por intermédio da bomba, de forma a libertar todo o ar nelas contido e garantir pelo menos uma pressão igual a uma vez e meia a pressão máxima de serviço, com o mínimo de 900 KPa;
- Leitura do manómetro da bomba, que não deve acusar redução de pressão superior a durante um período de quinze minutos a trinta minutos;
- Quando a redução de pressão indicada no manómetro for superior ao indicado, deve detetar-se o problema associado, e resolvê-lo. Após a resolução do problema deve ser efetuado novo ensaio;

- Esvaziamento do troço ensaiado.

#### **4.6.3. Ensaio de Desempenho**

O ensaio global do funcionamento de toda a rede predial é efetuado, através de simulações de consumos e, se necessário, com recurso a manobra de válvulas. Este ensaio deve abranger, em redes com bateria de contadores, a verificação da correspondência entre os locais destinados aos contadores, e as frações que abastecem.

#### **4.6.4. Lavagem e Desinfecção do sistema**

Com o objetivo de desinfecção e retirada de todos os detritos existentes no interior das canalizações, resultantes dos trabalhos de montagem da rede predial, os sistemas prediais de distribuição de água devem ser submetidos a uma operação de lavagem após instalados os dispositivos de utilização.

### **5 REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS**

#### **5.1 Caracterização o Sistema**

O sistema de drenagem de águas residuais domésticas projetado é do tipo separativo. Dada a diferença de cotas entre a cota de implantação do edifício e a cota a que se encontra o coletor público para descarga, o efluente será encaminhado para uma estação elevatória implantada de acordo com o representado nas peças desenhadas, e será elevado para descarga no coletor público, através de uma conduta elevatória que se desenvolve no arruamento de acesso ao edifício no interior do lote.

#### **5.2 Soluções preconizadas**

##### **5.2.1 Descrição geral**

De um modo geral, as redes de águas residuais domésticas têm início nos equipamentos e aparelhos sanitários e assentarão nos seguintes princípios gerais:

Todos os aparelhos serão sifonados através de sifão incorporado no próprio aparelho.

A rede de drenagem de águas residuais domésticas é composta por ramais de descarga (individuais e não individuais) embutidos nas paredes e pavimentos e/ou suspensos sob os pavimentos, tubos de queda dissimulados em courettes, coletores prediais suspensos abaixo das lajes de pavimento dos pisos do sótão, 1, e o, e coletores embutidos nos pavimentos de piso -1.

Foi considerada ventilação primária em toda a rede, garantida pela continuidade de tubos de queda até à cobertura, pela introdução de válvulas de admissão de ar nos extremos de coletores suspensos ou em caixas de inspeção de extremidade, sendo que estas tubagens desenvolvem-se até 0.50m acima das coberturas, onde deverão ser integrados nos elementos arquitetónicos previstos na Arquitetura, e pela introdução de elementos sifonados (sifões do tipo trap-vent, combi-sifão ou equivalente) que permitem a ventilação das redes e cujos mesmos são homologados pelas normas europeias.

Para além do referido, no assentamento dos elementos constituintes da rede, serão utilizados os seguintes materiais e respeitados os seguintes princípios básicos:

#### **5.2.1.1 Sifões**

A maioria dos aparelhos sanitários terão o correspondente sifão, quer incorporado no aparelho (sanitas) ou mediante sifões cromados, tipo “S” (lavatórios, etc.).

Se aquando da execução da obra, por algum motivo de força maior como por exemplo cruzamento de tubagens ou outro motivo de força maior, não for possível garantir a ventilação da rede (em coletores suspensos através da existência de tubos de queda ou da introdução de colunas de ventilação), serão instalados nos lavatórios, sifões do tipo combi- sifão, ou equivalente, que deverão garantir um caudal de ventilação da rede de 1.5l/s de ar.

#### **5.2.1.2 Ramais de descarga**

Nos pisos acima da cota de soleira, sempre que a tubagem de ramais de descarga se localizar embutida em paredes ou suspensa abaixo das lajes de pavimento, os mesmos serão em tubagem polipropileno PP multicamada, insonorizado, do tipo ABN//EVAC ENERGY PLUS, ou equivalente, com acessórios no mesmomaterial.

Os ramais de descarga do piso -1 embutidos em paredes e em pavimentos serão executados por tubagem e acessórios em PVC-U série B.

#### **5.2.1.3 Tubos de queda**

Os tubos de queda, serão instalados à vista em coretes técnicas visitáveis ao nível dos pisos e deverão ser executados com tubagem e acessórios em polipropileno PP multicamada, insonorizado, do tipo ABN//EVAC ENERGY PLUS, ou equivalente.

As coretes técnicas de águas residuais domésticas deverão ser separadas das restantes por elementos rígidos, de acordo com as recomendações do LNEC.

#### **5.2.1.4 Tubos e colunas de ventilação**

Prevê-se sistemas de ventilação primária da rede de drenagem do edifício, sendo a mesma garantida, quer pelo prolongamento dos tubos de queda até à cobertura, em tubagem polipropileno PP multicamada, insonorizado, do tipo ABN//EVAC ENERGY PLUS, ou equivalente, pela introdução de colunas de ventilação em caixas de extremidades das redes em tubagem PVC U Série B, ou ainda pela introdução de elementos de sifão do tipo Trap-Vent ou combi-sifão, ou equivalente, em lavatórios (de acordo com a norma EN 12056-2), de acordo com as peças desenhadas.

Nos extremos dos tubos de ventilação que sobem até às coberturas, serão implementados ventiladores do tipo Saturno. Em opção a estes ventiladores, poderão ser igualmente utilizadas, nas extremidades dos tubos de ventilação, válvulas de admissão de ar, efetuando-se nestes casos o “términus” dos referidos tubos imediatamente abaixo das coberturas e devendo sempre garantir nestas situações, a circulação de ar junto das extremidades de saída.

#### **5.2.1.5 Ralos de pavimento**

Está prevista a instalação de ralos de pavimento para lavagens dos pisos.

#### **5.2.1.6 Coletores prediais**

Os coletores prediais suspensos sob as lajes de pavimentos dos edifícios serão em tubagem de polipropileno PP multicamada, insonorizado, do tipo ABN//EVAC ENERGY PLUS, ou equivalente, e permitem a recolha dos efluentes dos ramais de descarga dos aparelhos e equipamentos desses pisos e a condução dos mesmos para as redes suspensas ao nível dos tectos do piso 0 e teto do piso -1.

Nas redes interiores e exteriores a executar ao nível dos pavimentos dos pisos -1 prevê-se a instalação de coletores de recolha dos efluentes, em PVC-U SN4, embutidos nos pavimentos, drenando para a estação elevatória a instalar no exterior. A jusante da mesma, os efluentes serão elevados e encaminhados para caixa ramal de ligação localizada em domínio público.

Serão implementadas câmaras de inspeção, em todas as suas mudanças de direção, de seção e de inclinação dos coletores embutidos e nas inserções de outras canalizações.

O ramal de ligação domiciliário entre a Caixas Ramal de Ligação e a Infraestrutura Pública de Drenagem de Águas Residuais serão executados em tubagem PP, de classe de rigidez nominal SN8, devendo os mesmos serem confirmados pelos serviços gestores das Águas de Coimbra.

#### **5.2.1.7 Caixas de inspeção/passagem**

Nos locais definidos, serão instaladas caixas de inspeção/passagem, executadas em alvenaria de blocos de betão ou pré-fabricadas em betão e retocadas interiormente de modo a guiar as águas a escoar, sendo

dotadas de tampas quadradas 40x40cm em ferro fundido, ou tampas rebaixadas com acabamento igual ao pavimento.

As soleiras devem ter uma inclinação mínima de 10% e máxima de 20% no sentido das caleiras interiores. As tampas das caixas serão adequadas às cargas a suportar.

A caixa ramal de ligação, implantada no exterior dos edifícios, possuirão planta quadrangular, com dimensão útil 60x60, profundidade mínima de 1,00m e tampa em ferro fundido de classe de resistência C250.

#### **5.2.1.8 Estação elevatória**

Como referido, será executada no exterior uma estação elevatória enterrada em betão armado, com capacidade para 36m<sup>3</sup> de efluente.

A mesma será constituída por um tanque de armazenagem estanque com capacidade para 36m<sup>3</sup> de efluente, um grupo eletrobomba submersível (duas unidades), para um caudal de elevação de 10l/s e altura manométrica de 33,85m.c.a, e respetivos acessórios e dispositivos de assentamento e fixação das bombas.

A estação elevatória deverá dispor ainda de quadro de controlo e alarme.

### **5.3 Cálculo hidráulico**

#### **5.3.1 Caudais instantâneos e caudais de cálculo**

Para a determinação dos caudais a distribuir pelos ramais de descarga e coletores, considera-se os caudais de descarga indicados no anexo XIV do RGSPDADAR.

Devido ao tipo de edifícios e à sua utilização, os coeficientes de simultaneidade considerados são superiores aos estipulados no Anexo V do presente regulamento. Daí resultará o valor dos caudais de cálculo a distribuir por cada troço da rede.

#### **5.3.2 Ramais de descarga e coletores prediais**

Os ramais de descarga individuais são dimensionados a seção cheia sempre que as distâncias dos sifões às seções ventiladas não ultrapassem os valores estabelecidos no regulamento.

Os ramais de descarga não individuais e os coletores prediais deverão ser dimensionados para escoamentos iguais ou menores a meia seção.

A fórmula de Manning-Strickler foi a fórmula utilizada para o cálculo da inclinação mínima e do diâmetro mínimo admissível.

$$Q = K_r \times D^{\frac{8}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

Sendo K=4.35 (Tubos lisos – Meia Seção) e K=8.70 (Tubos Lisos – Seção Cheia)

### 5.3.3 Tubos de queda

O dimensionamento dos tubos de queda será feito com base na expressão constante no Anexo XVIII, considerando que a taxa de ocupação dos mesmos não deve exceder o valor de 1/3 em sistemas com ventilação secundária, podendo descer até 1/7 em sistemas sem ventilação secundária de acordo com a tabela do Anexo XVII.

O diâmetro mínimo das colunas de ventilação será determinado pela expressão indicada no Anexo XXI, tendo em conta o diâmetro e a altura dos tubos de queda.

## 5.4 Materiais

### 5.4.1 Tubagem em PP Polipropileno insonorizado

A tubagem a instalar em ramais de descarga, coletores suspensos (tetos dos pisos 0 e -1), e em tubos de queda e de ventilação (prolongamento de tubos de queda até às coberturas), será tubo polipropileno insonorizado, do tipo ABN//EVAC ENERGY PLUS, ou equivalente, constituída por tubagem com 3 camadas e sistema de ligação por aborcadamento, com classe de reação ao fogo B-s1 d0, fabricado segundo a norma UNE-EN 1451.

Os acessórios serão no mesmo material, moldados por injeção, com sistema de união por boca com anel elastomérico.

Embora estejam prevista a utilização de tubagem insonorizada, será feita ainda uma “blindagem” de toda a zona de coletor com lã de rocha + membrana autoadesiva, da seguinte forma:

- Nas zonas chumbadas em paredes ou lajes, os tubos e/ou coletores deverão ser envolvidos com duas camadas de aglomerado de borracha do tipo "Acousticork U22", ou equivalente, com pelo menos 5 + 5 mm de espessura (duas camadas de 5 mm).
- A fixação pontual da tubagem às paredes e/ou estrutura deverá ser efetuada através de abraçadeiras de fixação, com a zona de aperto no tubo revestida com faixa de membrana de aglomerado de borracha, com duas camadas do tipo "Acousticork U22" ou equivalente,

com 5 + 5 mm (faixa com cerca de 10 cm de largura a envolver o tubo na zona de fixação do tubo à abraçadeira, de forma a minimizar a transmissão de vibrações do tubo para o elemento de fixação às paredes e/ou estrutura do edifício), ou, em alternativa, a aplicação de abraçadeiras com anel amortecedor do tipo "Würth".

- Em zonas de traçado de esgotos em tetos falsos (do piso inferior), deverá proceder-se ao envolvimento de toda a extensão do coletor com um primeiro elemento em lã de rocha com cerca de 30 mm de espessura, de 40 kg/m<sup>3</sup>, revestida exteriormente com folha de alumínio, e um segundo elemento, pelo exterior, com duas camadas de membrana elastómera auto-adesiva do tipo "Tecsound SY35" da Soprema, ou equivalente. As abraçadeiras de suspensão dos coletores deverão apertar sobre faixa com cerca de 10 cm de largura de membrana de aglomerado de borracha com 10 mm de espessura total, do tipo "Acousticork U22" ou equivalente (com 5 + 5 mm), ou, em alternativa, a aplicação de abraçadeiras com anel amortecedor do tipo "Würth".

#### 5.4.2 Tubagem em PVC-U Série B

A tubagem a instalar em ramais de descarga individuais e coletivos embutidos em paredes e pavimentos, e em colunas de ventilação ligadas a caixas de extremidades serão em PVC-U Série B, sistema de união por boca com anel elastomérico (o-ring labial em TPE), fabricada segundo as normas UNE EN 1329.

Os acessórios previstos para a instalação serão do mesmo material, fabricados segundo a referida norma, deligação por colagem ou com sistema de união por boca com anel elastomérico.

#### 5.4.3 Tubagem em PVC-U SN4

A tubagem a instalar em coletores embutidos em pavimentos interiores e exteriores, ligação entre caixas de inspeção e ligação aos equipamentos será em PVC-U SN4, fabricada segundo a norma UNE EN 1401.

Os acessórios previstos para a instalação serão do mesmo material, fabricados segundo a referida norma, deligação por anel de estanquidade.

#### 5.4.4 Tubagem em PP Polipropileno corrugado SN8

A tubagem a instalar nos ramais de ligação à Infraestrutura Públicas de Drenagem de águas residuais, será em tubo corrugado de parede dupla em polipropileno SN8 (rigidez circunferencial 8KN/m<sup>2</sup>), produzida de acordo com a EN 13476.



A união entre tubagem será efetuada por anel de estanquidade. As juntas dos coletores devem ser executadas de forma a assegurar a estanquidade a líquidos e gases e a manter as tubagens devidamente centradas.

Uma vez executadas as juntas, devem remover-se, se for caso disso, os materiais que escorreram para o interior dos coletores, de modo a permitir o normal escoamento das águas residuais.

#### 5.4.5 Tubagem em PEAD PN10

A tubagem a instalar na conduta elevatória (sob pressão) será em PEAD PN10 (pressão nominal 10bar), com sistema de ligação por colagem (designado por “PC”) ou por junta autoblocante.

Os acessórios previstos para a instalação serão no mesmo material, com ligação por ou por junta autoblocante

## 6 REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

### 6.1 Caracterização do sistema

O sistema de drenagem de águas pluviais do edifício é do tipo separativo, constituído por sistemas de drenagem superficial, compostos coberturas planas com pendentes no sentido da descarga, ralos de cobertura e tubos de queda que escoam as águas pluviais por gravidade para descarga no terreno.

### 6.2 Traçados

Será utilizada uma solução convencional, na qual a recolha é feita por pendentes moldadas nas lajes de cobertura e encaminhada para os tubos de queda previstos no projeto. A água dos tubos de queda é recolhida em parte numa rede suspensa no teto e posteriormente conduzida às caixas de inspeção no pavimento do piso -1. Esta caixas ligarão às caixas de visita existente no arruamento de acesso ao edifício no interior do lote e conduzida para descarga numa trincheira de infiltração implantada de acordo com as peças desenhadas apresentadas.

Será também feita a drenagem das águas pluviais no arruamento de acesso ao edifício no interior do lote, através de sumidouros que descarregam em caixas de visita que dão continuidade ao coletor implantado no eixo do arruamento com ligação à trincheira de infiltração.

### 6.3 Cálculo hidráulico

#### 6.3.1 Caudais de cálculo

Nos sistemas de drenagem de águas pluviais, os caudais de cálculo obtêm-se a partir das precipitações médias máximas com uma duração igual ao tempo de concentração da bacia e com determinado período de retorno, afetadas de fatores de redução em conformidade com o método de cálculo.

O método utilizado neste estudo foi o Método Racional, na forma:

$$Q = C * I * A,$$

em que:

Q – caudal de cálculo (mm/h);

C – coeficiente de escoamento (assume o valor 1 para coberturas e pavimentos, uma vez que não existe qualquer absorção da água por parte de superfície, ou seja, a chuva precipitada escoar totalmente);

I – intensidade de precipitação (l/min.m<sup>2</sup>);

A – área a drenar em projeção horizontal (m<sup>2</sup>);

A seguinte fórmula foi utilizada no cálculo do diâmetro dos tubos de queda e é utilizada em tubos com comprimento superior a 0,04D (m) e escoamentos considerados normais.

$$Q = \left( \alpha + \beta \cdot \frac{H}{D} \right) \pi \cdot D \cdot H \sqrt{2gH}$$

em que:

Q = Caudal escoado (m<sup>3</sup>/s)

H = Carga no tubo de queda (m)

D = Diâmetro interior do tubo de queda (m)

g = Aceleração da gravidade (m/s<sup>2</sup>)

$\alpha$  = 0,453 para entrada viva e 0,578 para entrada cônica

$\beta$  = 0,350

Fixando uma altura de lâmina líquida, ou carga no tubo de queda, é possível obter o diâmetro através da fórmula apresentada acima.

Com a altura de lâmina líquida definida para os tubos de queda e admitindo que a altura de água na caleira não deverá exceder 7/10 da altura total, obtém-se as dimensões deste elemento utilizando a fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = U \times Ks \times Rh^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

em que:

Q = Caudal escoado (m<sup>3</sup>/s)

U = Velocidade (m/s)

Ks = Rugosidade da tubagem (m<sup>1/3</sup>/s)

Rh = Raio hidráulico (m<sup>2</sup>/m)

i = inclinação (m/m)

Os colectores prediais e as redes térreas foram projectados com uma inclinação mínima de 1% e utilizando também a fórmula de Manning-Strickler para uma secção cheia.

## 6.4 Materiais

### 6.4.1 Tubagem em PVC-U SN4

A tubagem a instalar em ligação de tubos de queda a caixas de inspeção/visita, ligação a caixas de visita, ramais de ligação de canais de escoamento a caixas de inspeção e coletores interiores e exteriores, ligação entre caixas de inspeção, será em PVC-U SN4, fabricada segundo a norma UNE EN 1401.

Os acessórios previstos para a instalação serão do mesmo material, fabricados segundo a referida norma, deligação por anel de estanquidade.

### 6.4.2 Tubagem em PP Polipropileno corrugado SN8

A tubagem a instalar no ramal de ligação à Infraestrutura Públicas de Drenagem de águas residuais, será em tubo corrugado de parede dupla em polipropileno SN8 (rigidez circunferencial 8KN/m<sup>2</sup>), produzida de acordocom a EN 13476 .

A união entre tubagem será efetuada por anel de estanquidade. As juntas dos coletores devem ser executadas de forma a assegurar a estanquidade a líquidos e gases e a manter as tubagens devidamente centradas.

Uma vez executadas as juntas, devem remover-se, se for caso disso, os materiais que escorreram para o interior dos coletores, de modo a permitir o normal escoamento das águas residuais.

## **7 GARANTIA DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

Durante o tempo de garantia da obra, o empreiteiro é obrigado a prestar assistência técnica de todos os materiais e equipamentos, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários.

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em tudo o anteriormente descrito e eventualmente omissos, deverá ser respeitado o prescrito no “Regulamento Geral de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais”, bem como as recomendações técnicas e específicas do LNEC e dos fabricantes dos materiais a utilizar, associadas às boas normas de construção e as especificações técnicas das entidades gestoras locais.

Coimbra, 03 de janeiro de 2025