

MUNICÍPIO DE LEIRIA

ARRABALDE D'AQUÉM, LEIRIA

TOPO NORTE – ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

**PROJETO DE REDE DE ABASTECIMENTO DE
ÁGUAS E REDE DE INCÊNDIO ARMADA**

[EXECUÇÃO]

IDES LDA

Sede:

Rua Dona Glória Barata Rodrigues,
Lote 60, Loja 4, 2415-575 Leiria
geral@ides.com.pt
tel. 244 043 576 | tlm. 913 230 943

Filial:

Loteamento Industrial de Loulé, Área
B, Lote 13, - Sala Algibre
8100-272 Loulé
geral.algarve@ides.com.pt
tel. 289 150 305 | tlm. 917 499 196



ÍNDICE GERAL

1.	GENERALIDADES	2
1.1.	LOCAL DA INSTALAÇÃO	2
1.2.	DESCRIÇÃO DO IMÓVEL	2
2.	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA	2
2.1.	INTRODUÇÃO	2
2.2.	REDE INTERIOR DE DISTRIBUIÇÃO	3
2.3.	VÁLVULAS	4
	VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO	4
	VÁLVULAS DE RETENÇÃO	4
	VÁLVULAS DE SEGURANÇA	4
2.4.	APARELHO PRODUTOR DE ÁGUA QUENTE	4
2.5.	TUBAGENS E ACESSÓRIOS.....	5
2.6.	CONTADOR.....	5
3.	DIMENSIONAMENTO	5
3.1.	INTRODUÇÃO	5
3.2.	CAUDAIS.....	5
3.3.	SIMULTANEIDADES.....	6
3.4.	DIMENSIONAMENTO DAS CANALIZAÇÕES	6
3.5.	CONDIÇÕES DE PRESSÃO NA REDE	6
3.5.1.	Perdas de carga unitárias.....	6
4.	REDE DE COMBATE A INCÊNDIOS	7
4.1.	RESERVA DE ÁGUA PARA COMBATE A INCÊNDIO	7
4.1.1.	Central de bombagem	8
5.	ENSAIOS.....	12
6.	OMISSÕES.....	12
7.	ANEXOS.....	13

1. GENERALIDADES

A presente memória descritiva e justificativa, diz respeito ao projeto da rede de distribuição de águas de consumo, que irá equipar o edifício acima mencionado.

A execução deste projeto foi acompanhada do completo conhecimento das leis e normas portuguesas em vigor. O presente projeto foi elaborado com base nas regras de boa prática e regulamentação em vigor, nomeadamente o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Águas e de Drenagem de Águas Residuais (decreto regulamentar n.º 23/95 de 23 de agosto).

1.1. LOCAL DA INSTALAÇÃO

A instalação da rede de distribuição de águas e rede de incêndio armada, será executada a um edifício existente e que será reabilitado em ARRABALDE D'AQUÉM, LEIRIA.

1.2. DESCRIÇÃO DO IMÓVEL

O edifício a abastecer será destinado a um espaço administrativo constituído por 3 pisos de estacionamento abaixo da cota de soleira e 7 pisos acima de cota de soleira.

2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA

2.1. INTRODUÇÃO

A distribuição de água às várias zonas que compõem o Edifício será efetuada a partir de uma central hidropressora, alimentada pelo reservatório de regularização. Da rede pública servido por um ramal de diâmetro PVC DN75 para um contador totalizador no piso -1 e que irá ao reservatório comum existente com sistema hidropressor existente no piso -3 e será feito a sua alimentação previsto neste projeto para os 19 contadores localizado no piso -1 que irão ser distribuídos para os diversos espaços. Toda esta tubagem será substituída.

A bateria de contadores será instalada no piso -1 do edifício, com acesso pelo exterior em armário apropriado.

Dos 19 contadores serão distribuídos da seguinte maneira:

- contador 1 – INSTALAÇÕES SANITÁRIAS 1(PISO 0)
- contador 2 – INSTALAÇÕES SANITÁRIAS 2(PISO 0)
- contador 3 – RESERVA PARA FUTURO ESPAÇO (PISO 0 E PISO 1) COM AQS
- contador 4 – CAFETARIA DO SHOWROOM (PISO 0) COM TERMOACUMULADOR
- contador 5 – INSTALAÇÃO SANITÁRIA 1 (PISO 1)
- contador 6 – INSTALAÇÃO SANITÁRIA 2 (PISO 1)
- contador 7 – INSTALAÇÃO SANITÁRIA 1 (PISO 2)
- contador 8 – INSTALAÇÃO SANITÁRIA 2 (PISO 2)
- contador 9 – INSTALAÇÃO SANITÁRIA 3 (PISO2)
- contador 10 – INSTALAÇÃO SANITÁRIA 1 COM TERMOACUMULADOR (PISO 3)
- contador 11 – INSTALAÇÃO SANITÁRIA 2 (PISO 3)
- contador 12 - INSTALAÇÃO SANITÁRIA 3 (PISO 3)
- contador 13 - INSTALAÇÃO SANITÁRIA E SALAS (PISO 4)
- contador 14 – RESERVA PARA FUTURO ESPAÇO (PISO 5)
- contador 15 – INSTALAÇÃO SANITÁRIA E ESPAÇO LAZER COM TERMOACUMULADOR (PISO 5)
- contador 16 – INSTALAÇÃO SANITÁRIA E TAMPONADO PARA FUTURA COZINHA COM AQS (PISO 5)
- contador 17 – RESERVA PARA FUTURO ESPAÇO (PISO 6)
- contador 18 – RESERVA PARA FUTURO ESPAÇO (PISO 7)
- contador 19 – TORRE NASCENTE (PROJETO INDEPENDENTE)
- SC – SERVIÇOS COMUNS (REGAS E LAVAGENS)

A central estará formada por 2 electrobombas centrífugas verticais, de velocidade variável integrada, dimensionada, para fazer face a um caudal de 7,79 l/s, para uma altura manométrica de 79,50 m.c.a. Estes valores de dimensionamento estarão preparados para a Torre Nascente e será uma central existente no local. Caso a existente não esteja preparada para estes valores de calculados terá que se proceder a aquisição de uma nova que obedeça aos critérios dimensionados.

As torneiras existentes do piso -1, piso -2 e piso -3 serão ligadas através da rede de serviços comuns, que provém da tubagem que liga o contador totalizador e bateria de contadores.

O edifício terá também uma rede de incêndio constituído por bocas de incêndio tipo Carretéis e bocas de incêndio storz. As bocas tipo storz serão calculadas como bocas de 2ª intervenção. Será abastecido através de central de bombagem existente localizado no piso -3 onde estará também um reservatório existente. O reservatório será alimentado por contador individual só para a função de incêndio.

A reserva de água para consumo é existente e constituída por 3 reservatórios com 10m³ cada um. Considerando o seguinte período de enchimento para o reservatório, obtém-se o caudal a garantir pelo respetivo ramal de alimentação.

Consumo humano: enchimento (10.00 m³): 8 horas: caudal = 0.34 l/s
10000litros/28800=0.34l/s

Como temos 3 depósitos de 10000 litros ficamos com 1.02 l/s

O reservatório será equipado com uma descarga de superfície dotada de um sistema de alarme acústico que indicará a passagem da água e de uma descarga de fundo

2.2. REDE INTERIOR DE DISTRIBUIÇÃO

As tubagens de água quente serão isoladas com materiais de baixa condutibilidade térmica, coquilhas em polietileno ou material equivalente, como forma de evitar as perdas de calor da água nos diferentes troços da canalização. A relação entre a espessura das coquilhas e o diâmetro da tubagem, deverá atender às prescrições dos seus fabricantes.

2.3. REDE DE ÁGUA QUENTE

Os traçados das tubagens de água quente serão retilíneos horizontais ou verticais com uma ligeira inclinação descendente de 0.5% para facilitar a circulação do ar.

As canalizações de água quente devem colocar-se a um nível superior às de água fria a uma distância superior a 5 cm.

As tubagens de água quente serão isoladas com materiais de baixa condutibilidade térmica (0,040W/(m.°C) a 10°C com 10mm de espessura de isolamento e 20mm na rede de retorno, coquilhas em polietileno ou material equivalente, como forma de evitar as perdas de calor da água nos diferentes troços da canalização. A relação entre a espessura das coquilhas e o diâmetro da tubagem, deverá atender às prescrições dos seus fabricantes.

O inevitável atravessamento de pavimentos ou paredes será executado através de bainhas de plástico.

Na fixação das tubagens terá de haver o máximo de cuidado para evitar futuras vibrações.

Todos os espaços servidos de água serão facilmente isolados do resto da canalização através de válvulas para facilmente proceder a reparações sem necessidade de corte geral de água.

A águas fria entra no depósito onde é aquecida até uma temperatura mínima de 50° C, de forma a prevenir o aparecimento de bactérias como a "Legionella"

2.4. VÁLVULAS

Serão instaladas válvulas de seccionamento à entrada dos ramais de introdução individuais de todas as instalações sanitárias e a montante de autoclismos, máquinas de lavar louça, máquinas de lavar roupa e aparelho produtor de água quente. Será também instalada uma válvula de retenção e uma de segurança a montante do aparelho produtor de água quente.

VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO

Estas destinam-se a impedir ou estabelecer a passagem de água em ambos os sentidos. Devem ser instaladas nas seguintes localizações:

- À entrada de todas as fracções independentes, junto à entrada e em zona comum;
- À entrada das compartimentações sanitárias e cozinhas, em local acessível e manobrável pelos utilizadores;
- A montante dos autoclismos;
- A montante de todas as máquinas;
- A montante de todos os equipamentos produtores e água quente;
- A montante de todos os equipamentos de elevação e pressurização;
- Nos by-pass (os quais só são permitidos para o equipamento de pressurização).

VÁLVULAS DE RETENÇÃO

Estes dispositivos devem ser obrigatoriamente instalados nos seguintes locais:

- A montante da válvula de flutuador, do reservatório da rede de incêndios;
- A montante dos equipamentos produtores e acumuladores de água quente;

VÁLVULAS ANTI-POLUIÇÃO

- A instalação destas válvulas poderá ser feita em alternativa às válvulas de retenção e à instalação de um reservatório de compensação
- A montante da derivação para abastecimento aos sistemas solares térmicos. Caso exista by-pass para alimentação directa ao equipamento de apoio, estas válvulas deverão ser previstas a montante deste by-pass.
- Em conformidade com a norma EN 1717:2000, de forma a garantir que não há retorno e consequente contaminação de água para consumo humano

VÁLVULAS DE SEGURANÇA

Destinam-se a manter a pressão abaixo de determinado valor por efeito de descarga. É obrigatória a sua instalação a montante de todos os equipamentos produtores de água quente com capacidade de acumulação. Deve também ser prevista a segurança contra sobreaquecimentos, no caso de avaria dos termóstatos.

2.5. APARELHO PRODUTOR DE ÁGUA QUENTE

O aquecimento das águas quentes sanitárias (AQS) para os vários espaços do edifício será efetuado através de painéis solares apoiado com cilindro com resistência elétrica.

Teremos algumas pequenas copas que serão servidas por termoacumuladores elétricos de instalação vertical com a capacidade de 50 litros tal como indicado nos desenhos.

2.6. TUBAGENS E ACESSÓRIOS

A tubagem no exterior de ligação à rede andarà embebida no pavimento em PVC DN75 PN10 ou circularão enterradas em vala, devidamente protegidas das ações mecânicas, assentes em almofada de areia com pelo menos 10cm de altura. Quando entra no edifício desenvolver-se-á junto ao teto sempre que possível até ao contador totalizador. As redes exteriores de rega serão em PEAD PN10.

As tubagens interiores de ligação entre contador totalizador/reservatório e reservatório/bateria de contadores será em aço galvanizado, desenvolvendo-se sempre que possível sobre os tetos à vista.

As restantes tubagens a instalar após bateria de contadores serão multicamada do tipo HELIROMA - HELIKLIMA ou equivalente, desenvolvendo-se sempre que possível sobre os tetos à vista subindo e descendo na vertical aos vários pisos através de coretes preparados para esta instalação, de onde ramificará para os diversos espaços a alimentar, em piso técnico, conforme peças desenhadas.

No piso 4 algumas tubagens terão de passar no piso embutidos em laje, que terão de ser tubagem flexível PEX embainhadas em corrugado.

O traçado da canalização será constituído por troços retos horizontais e verticais ligados por acessórios apropriados. Os troços horizontais deverão possuir inclinação de 0.5% para circulação do ar.

As canalizações não embutidas serão fixadas por braçadeiras e, sempre que possível sobre os tetos falsos

2.7. CONTADOR

A bateria de contadores será instalada no piso -1, devendo garantir as condições de segurança, para os trabalhos de instalação, manutenção e leitura. Além da bateria de contadores terá também contador para os incêndios.

A caixa deverá ser executada em alvenaria, betão ou qualquer outro material que garanta a sua estabilidade e durabilidade.

3. DIMENSIONAMENTO

3.1. INTRODUÇÃO

O dimensionamento da rede foi, assim, efetuado com base no cálculo do consumo máximo provável em função do consumo específico de cada aparelho, constantes no regulamento atrás referido e da probabilidade de utilização simultânea dos aparelhos instalados.

3.2. CAUDAIS

Os valores considerados para o consumo instantâneo dos diferentes aparelhos foram os preconizados no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (decreto-lei n.º 23/95 de 23 de agosto):

Tabela 5 - Caudais instantâneos nos dispositivos de utilização e diâmetros de ligação
(Água quente ou fria)

DISPOSITIVOS	CAUDAIS MÍNIMOS (l/s)	DIÂMETRO DE LIGAÇÃO φ (mm)
Lv - Lavatório	0,10	φ 16 - MC
Br - Autoclismo	0,10	φ 16 - MC
Ch - Chuveiro	0,15	φ 16 - MC
Mll - Máquina lavar louça	0,15	φ 16 - MC
Mi - Mictório	0,15	φ 16 - MC
LI - Lava louça	0,15	φ 18 - MC

TI - Torneira de lavagem	0,30	φ 20 - MC
TR - Torneira de rega	1,00	φ 32 – PE / MC

3.3. SIMULTANEIDADES

O coeficiente de simultaneidade tem em conta a possibilidade do funcionamento não simultâneo da totalidade dos dispositivos de utilização.

A determinação dos caudais de cálculo sujeitos ao coeficiente de simultaneidade dos consumos foi elaborada segundo as tabelas de Delebecque para um grau de MÉDIO CONFORTO.

3.4. DIMENSIONAMENTO DAS CANALIZAÇÕES

O dimensionamento hidráulico foi efetuado com base nos limites de velocidades de escoamento impostos pela legislação em vigor, no caudal de dimensionamento e na rugosidade do material.

A velocidade de escoamento deverá situar-se em todos os pontos da rede, entre os 0.50 m/s e os 2.0m/s, garantido dessa forma um adequado nível de conforto e a qualidade do sistema.

As pressões de serviço nos dispositivos de utilização situam-se entre os 100 kPa e os 300 kPa.

Em Anexo apresenta-se o quadro de dimensionamento da rede e a pressão necessária, a fornecer, para um bom funcionamento dos aparelhos.

3.5. CONDIÇÕES DE PRESSÃO NA REDE

A pressão necessária na rede foi calculada tendo em conta os seguintes fatores:

- Perdas de carga por atrito (perdas de cargas unitárias);
- Perdas de carga localizadas;
- Perdas de carga devido a diferenças de cotas.

A partir do aparelho mais desfavorável e caminhando-se de jusante para montante, consideram-se os vários troços parcelares até à rede pública. A pressão mínima na rede para abastecer o dispositivo mais desfavorável com uma pressão adequada é obtida somando a todas as perdas de carga existentes, a pressão mínima pretendida no dispositivo mais desfavorável entre 5 m.c.a. e 10 m.c.a..

3.5.1. Perdas de carga unitárias

As perdas de carga unitárias (j) foram calculadas através da expressão de Flamant, considerando pequena a rugosidade da tubagem, tanto para a água fria como para a água quente.

$$j = K \times V^{(1.75)} \times D^{(-1.25)}$$

- j - Perda de carga unitária (m/m);
K - Rugosidade do material (K=0.0004 para água quente e K=0.00056 para água fria);
V - Velocidade de escoamento (m/s);
D - Diâmetro interior da tubagem (m)

4. REDE DE COMBATE A INCÊNDIOS

A rede de distribuição de água para o serviço de incêndio foi concebida considerando os pressupostos apresentados no Projeto de Licenciamento de Segurança Contra Incêndios. Para a localização dos carretéis foi tido em conta a sua localização através do projeto de segurança.

A rede considerada neste projeto será para alimentar bocas de incêndio tipo carretéis de 1ª intervenção e bocas storz de 50mm para 2ª intervenção, distribuídos de acordo com as indicações do Projeto de Licenciamento de Segurança Contra Incêndios nos pisos 0, 1, 2, 3, 4 e 5.

A rede a executar nesta empreitada será realizada, aproveitando a rede existente nos pisos -3, -2 e -1 e 0, dando continuidade através dessa rede a alimentar as bocas de incêndio que serão instalados nos pisos 0, 1, 2, 3, 4 e 5.

A central de incêndios existente alimenta de momento a rede existente de bocas de incêndio instalados no piso -3, piso -2, piso -1 e 0, uma rede sprinklers no piso -3 e uma cortina de água nos pisos -1 e -2.

Pretende-se aproveitar a central existente para alimentação final da rede.

A central será dimensionada para as várias redes existentes especificadas nos pisos -3, -2, -1 e 0 e para a nova a rede, a executar para nos restantes pisos 0, 1, 2, 3, 4 e 5. Se não tiver condições de pressão e caudal para abastecer o carretel desfavorável, terá que se optar por uma nova que obedeça aos critérios dimensionados.

A nova central de incêndios não está incluída na empreitada deste projeto, pelo que não será mencionada nas medições e não se dará estimativa de preço, mas irá caracterizada em memória descritiva conforme cálculo, respeitando o regulamento técnico de segurança contra incêndios, designadamente a nova Portaria 135/2020 de 2 de junho, que define novos caudais e pressão a garantir nas bocas de incêndio mais desfavorável.

À semelhança da rede de abastecimento de água para consumo humano, esta rede será alimentada a partir de um reservatório bi-compartimentado.

A central de incêndios está preparada acoplamento das mangueiras dos bombeiros através de coluna seca vinda do exterior DN80, indicada e localizada em dois locais assinalado nos desenhos, sendo esta instalação existente, estando acoplado à central existente.

Irá ser considerado neste projeto o desmantelamento e remoção de alguns troços de tubagem de incêndio não necessários à utilização final do edifício e algumas deslocalizações de carretéis e bocas storz, de modo a cumprir com a arquitetura final.

4.1. RESERVA DE ÁGUA PARA COMBATE A INCÊNDIO

O cálculo da reserva de água, para serviço de combate a incêndio, é calculado em conformidade com a legislação aplicável, prevendo uma reserva independente, conforme reservatório existente no local.

4.1.1. Central de bombagem

Os critérios para o dimensionamento da central de bombagem devem ter em conta o disposto na Nota Técnica nº 13 e n.º 15, publicada pela Autoridade Nacional de Proteção Civil.

A central de bombagem é constituída por duas bombas principais, 1 eletrobomba + 1 motobomba, cada uma delas alimentando a totalidade das redes hidráulicas, e uma bomba auxiliar (jockey) destinada a manter a pressão mínima na rede, evitando o arranque desnecessário das bombas principais.

A rede de alimentação das bocas de incêndio deve garantir, em cada boca de incêndio em funcionamento com metade das bocas abertas, até um máximo exigível de quatro, um caudal instantâneo mínimo de 1,5 l/s.

A pressão dinâmica a montante da boca de incêndio mais desfavorável deve assegurar o caudal instantâneo mínimo referido no número anterior, sendo apenas aceite a instalação de bocas de incêndio com um coeficiente de descarga K mínimo de 42 l/min.bar 0,5.

O caudal instantâneo referido no n.º 1 pode ser reduzido até 1 l/s no caso de instalações abrangidas pelo artigo 14.º -A do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, na sua redação atual, e de instalações abrangidas pelo n.º 5 do presente artigo, devendo, nestes casos, utilizar -se obrigatoriamente carretéis com um coeficiente de descarga K de 64l/min.bar0,5.

Como o projeto de segurança contra incêndios menciona a aplicabilidade do art.º 14-A, poderá utilizar-se o coeficiente de descarga de K=64l/min.bar0,5 para o cálculo da rede de incêndios.

Nas bocas de incêndio — BI ou BITT, o valor mínimo de caudal a considerar na boca -de -incêndio mais desfavorável é de 3 l/s, com metade delas em funcionamento, num máximo de quatro, sendo apenas aceites bocas -de -incêndio com coeficiente de descarga K igual a 85 l/(min.bar 0,5)

BIA-TC EN 671-1-Quadro1: Caudais mínimos e coeficiente K mínimo em função da pressão

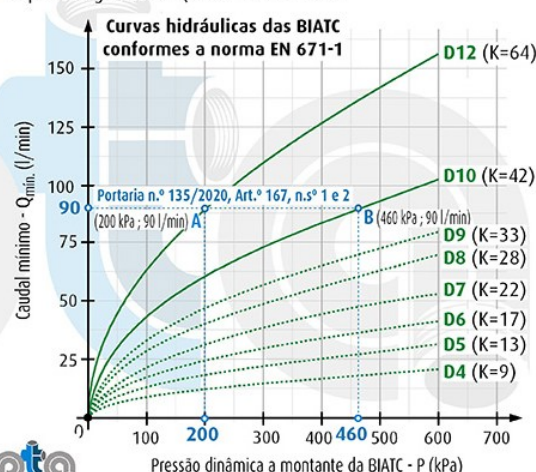
Diâmetro do orifício da agulheta ou diâmetro equivalente (mm)	Caudal mínimo Q _{min} (l/min)			Coeficiente K (l/min.bar ^{0,5}) ver Nota
	P=200 kPa	P=400 kPa	P=600 kPa	
4 (Ref.ª D4)	12	18	22	9
5 (Ref.ª D5)	18	26	31	13
6 (Ref.ª D6)	24	34	41	17
7 (Ref.ª D7)	31	44	53	22
8 (Ref.ª D8)	39	56	68	28
9 (Ref.ª D9)	46	66	80	33
10 (Ref.ª D10)	59	84	102	42
12 (Ref.ª D12)	90	128	156	64

Nota: O caudal Q a uma pressão P obtém-se através da equação $Q = K\sqrt{0,01P}$ onde Q é expresso em litros/minuto (l/min) e P em kilopascal (kPa).

Condições de ensaio: o ensaio é realizado de acordo com a Secção E.4.1 da norma EN 761-1, sendo a boca de incêndio armada montada de acordo com as instruções do fornecedor e deixando (1 ± 0,1) m de mangueira desenrolada. Através de um manómetro e um medidor de caudal colocados a montante da boca de incêndio, procede-se à medição do caudal debitado a uma pressão de (600 ± 25) kPa, nas posições de pulverização e jacto, conforme for adequado.

■ Níveis hidráulicos permitidos pela Portaria n.º 135/2020, Art.º 167, n.s.º 1 e 2

Expressão gráfica do Quadro 1 da EN 671-1



apta
www.apta.pt - info@apta.pt

A Central de bombagem do serviço de incêndios (CBSI) exige para alimentação de água, segundo o estabelecido no RG-SCIE, o recurso a uma fonte do tipo reservatório.

O local deve ser dotado de drenagem de águas residuais e devidamente ventilado tendo em consideração o tipo, classe e dimensão dos motores instalados, garantindo-se que a temperatura ambiente não seja inferior a 5 °C nem superior a 40 °C.

Os equipamentos a instalar deverão ser do tipo homologado, em conformidade com as normas portuguesas ou, na sua falta, de acordo com as especificações do SNBPC que seguidamente se enunciam.

A CBSI é para uso exclusivo do socorro e deverá conter todos os equipamentos necessários ao seu funcionamento, controlo e sinalização, designadamente: bombas principais, bomba jockey, quadros elétricos, baterias de arranque das bombas (diesel), válvulas de seccionamento, retenção e descarga, manómetros, pressóstato, medidor de caudal, tanque de combustível (diesel) e coletores.

A central de bombagem deverá possuir, no mínimo, duas bombas principais de características semelhantes e uma bomba equilibradora de pressão (jockey).

As bombas principais serão do tipo elétrico ou uma elétrica e uma diesel. No primeiro caso, deverão ter alimentações de energia independentes, uma do gerador e outra de linha direta por "by-pass" ao quadro.

A motobomba arrancará sempre depois da eletrobomba. As bombas principais deverão funcionar em reserva ou ajuda, com arranque da segunda em caso de falha da primeira ou em caso de caudal insuficiente desta.

O arranque será exercido através dos pressóstato por encravamento elétrico, sendo a paragem apenas manual.

A bomba equilibradora de pressão, deverá ter características inversas às superiormente indicadas para as bombas principais, isto é, ser de baixo caudal e alta altura manométrica, e os seus arranque e paragem serem automáticos através do respetivo pressostato.

Os elementos das bombas principais que estiverem submetidos a desgaste e, simultaneamente, estiverem em contacto direto com a água bombada, deverão ser construídos com materiais que evitem a oxidação e corrosão desses elementos móveis.

O corpo das bombas pode ser em ferro fundido com impulsor em bronze e eixo em aço inox ou, de referência, do tipo monobloco, normalizado conforme DIN 24255, com o corpo, impulsor e eixo totalmente em aço inox.

O sistema de montagem ou o tipo de bomba devem permitir os trabalhos de manutenção e de reparação sem desmontar o motor de acionamento nem os flanges das tubagens, exceto nos casos de bombas de potência inferior a 5 KW e de bombas submersíveis verticais.

As bombas devem ser dimensionadas para garantir as condições de pressão e caudal necessárias ao abastecimento simultâneo das instalações servidas pela central de bombagem para o serviço de incêndios.

A potência das bombas principais é definida por:

Q_n – Caudal nominal, em m^3/h

P_n – Pressão nominal, em m.c.a (metros de coluna de água)

A determinação do Q_n faz-se pela seguinte expressão:

$$Q_n = (Q_1 + Q_2 + Q_C + Q_S) \times 60 \times 10^{-3}$$

Em que,

Q_1 -Caudal de alimentação das redes de 1.ª intervenção

Q_2 -Caudal de alimentação das redes de 2.ª intervenção

Q_S - Caudal de alimentação das redes de sprinklers

Q_C - Caudal de alimentação das cortinas de água

Os caudais de alimentação das redes de incêndio são calculados pelas seguintes expressões:

$$Q_1 (l/min.) = n_1 \times 1,5 l/s \times 60$$

$$Q2 \text{ (l/min.)} = n2 \times 4 \text{ l/s} \times 60$$

$QS \text{ (l/min.)} = qs \times As$ (Quadro XXX VII da alínea a) do n.º 3 do artigo 174.º ou, em alternativa, as densidades de descarga e as áreas de operação consideradas por outros referenciais normativos, de acordo com a NT n.º 16

$$QC \text{ (l/min.)} = Ac \times 10 \text{ l/min/m}^2$$

Sendo,

$n1$ – Número de carretéis a alimentar na rede de 1.ª intervenção, considerando metade deles em funcionamento num máximo de quatro.

$n2$ — Número de bocas de incêndio a alimentar na rede de 2.ª intervenção, considerando metade delas em funcionamento num máximo de quatro

qs — Densidade de descarga do sistema de sprinklers, variando com o local de risco a proteger, em l/min.m²

As — Área de operação dos sprinklers, variando com o local de risco a proteger, em m²

Ac — Somatório das áreas dos vãos a irrigar pelas cortinas de água, apenas num compartimento de fogo, em m²

$$Q1 \text{ (l/min.)} = 4 \times 1,5 \text{ l/s} \times 60 = 360 \text{ l/min}$$

$$Q2 \text{ (l/min.)} = 4 \times 4 \text{ l/s} \times 60 = 960 \text{ l/min}$$

$QS \text{ (l/min.)} = 5 \times 144$ (Quadro XXX VII da alínea a) do n.º 3 do artigo 174.º ou, em alternativa, as densidades de descarga e as áreas de operação consideradas por outros referenciais normativos, de acordo com a NT n.º 16=720 l/min

$$QC \text{ (l/min.)} = 31.12 \times 10 \text{ l/min/m}^2 = 311.20 \text{ l/min}$$

$$Qn = (Q1 + Q2 + QC + QS) \times 60 \times 10^{-3}$$

$$Qn = (360 + 960 + 311.20 + 720) \times 60 \times 10^{-3} = 141 \text{ m}^3/\text{h}$$

A pressão nominal é determinada por cálculo hidráulico das redes, considerando os caudais de alimentação das redes, $Q1$ e $Q2$, estando estas redes no ponto mais alto do edifício (Piso 5) e a pressão dinâmica a garantir nos seguintes dispositivos de combate a incêndio mais desfavoráveis:

Para além do ponto de trabalho nominal dimensionado para o projeto, a bomba tem de ser capaz de debitar no mínimo 140 % do caudal nominal (ponto de trabalho de sobrecarga) a uma pressão não inferior a 70 % da pressão nominal. Se a pressão exceder os 1200 kPa, deve ser instalada uma válvula de escape calibrada para esse valor.

A pressão de descarga da bomba deve baixar de forma contínua na medida em que aumenta o caudal, garantindo-se assim a característica de estabilidade da sua curva de funcionamento $H(Q)$.

A central de bombagem é constituída por duas bombas principais redundantes, duas bombas principais elétricas ou elétrica e motobomba, isto é, cada uma delas alimenta a totalidade das redes hidráulicas, e uma bomba auxiliar elétrica (jockey) destinada a manter a pressão mínima na rede, evitando o arranque desnecessário das bombas principais. A motobomba arrancará sempre depois da eletrobomba. A alimentação de energia elétrica é pela rede pública.

A central de bombagem, e cada motobomba principal, foi dimensionada para os parâmetros nominais de caudal e altura manométrica na situação mais desfavorável. A bomba jockey foi dimensionada para dar resposta a pequenos consumos que possam ocorrer, e assim manter os níveis de pressão desejado na rede.

Desta forma, em função dos critérios indicados é determinada a seguinte central de bombagem com as seguintes características:

Caudal=141 m³/h

Hm=100 m.c.a.

4.1.2. Caracterização do depósito privativo do serviço de incêndios

O reservatório da instalação é superficial, construído em betão armado e calculado à sua resistência e estabilidade e que contemplem as solicitações regulamentares estabelecidas para a região. O reservatório está localizado no local sugerido nas Peças Desenhadas.

A capacidade do depósito deve ser calculada com base no caudal máximo exigido para a operação simultânea dos sistemas de extinção manuais e automáticos, durante o período de tempo adequado à utilização-tipo, em conformidade com as normas portuguesas ou, na sua falta, de acordo com especificação técnica publicada por despacho do presidente da ANPC.

A fórmula de cálculo é a seguinte:

$$C = (QT_2 + QS + QC) T$$

Em que,

C – Capacidade do depósito, em litros

Q = Q₁ (se apenas existirem redes de 1.^a intervenção)

Q₁ – Caudal de alimentação das redes de 1.^a intervenção, em litros/ minuto

Q₂ – Caudal de alimentação das redes de 1.^a intervenção, em litros/ minuto

QS - Caudal de alimentação das redes de sprinklers

QC — Caudal de alimentação das cortinas de água, em litros/minuto

T – Tempo de autonomia do sistema, em minutos conforme o quadro seguinte:

Categoria de risco	Tempo de autonomia
1. ^a ou 2. ^a	60

Os caudais de alimentação das redes de incêndio são calculados pelas seguintes expressões:

Q₁ (l/min.) = n₁ x 1,5 l/s x 60=4X1.5X60=360 l/min

Q₂ (l/min.) = n₂ x 4 l/s x 60=4X4X60=960 l/min

QS (l/min.) - q_s x A_s=5X144=720 l/min

QC (l/min.) - A_c x 10 l/min/m² =31.12X10=311.20 l/min

Sendo,

n₁ – Número de carretéis a alimentar na rede de 1.^a intervenção, considerando metade deles em funcionamento num máximo de quatro.

n2 — Número de bocas -de -incêndio a alimentar na rede de 2.^a intervenção, considerando metade delas em funcionamento num máximo de quatro

AS — Área de operação dos sprinklers, variando com o local de risco a proteger, em m2

AC — Somatório das áreas dos vãos a irrigar pelas cortinas de água, apenas no compartimento de fogo mais gravoso (maior área de cortina a irrigar), em m2

$C=(360+960+720+311.20)\times 60 = 141,00 \text{ m}^3.$

Considerando fórmula inicial ($C = (QT2+QS+QC) T$), o reservatório tem de ter a capacidade de 141,00 m³.

5. ENSAIOS

Antes do tamponamento da tubagem e antes da instalação dos dispositivos de utilização será efetuado ensaio de estanqueidade, á pressão de 1,5 vezes superior á pressão máxima de serviço o qual não deverá acusar redução de pressão durante 15 min.

Antes da entrada em funcionamento das canalizações deverá proceder-se á sua desinfeção, devendo esta operação ser feita por técnicos credenciados.

Após os ensaios de estanqueidade e a instalação dos dispositivos de utilização, será verificado o comportamento hidráulico do sistema (rede de água de incêndios)

6. OMISSÕES

Em todo o que possa ser considerado omissos na presente memória descritiva, serão empregues os melhores processos de fabrico e as técnicas usuais de construção civil, sendo respeitadas as normas e legislação em vigor, bem como as indicações dos Serviços Municipalizados e técnico responsável pela obra.

Leiria, 18 de setembro de 2025

Gabriel Cristiano da Silva Santos
(O.E.T n.º 18354)

7. ANEXOS

ANEXO I – FOLHAS DE CÁLCULO

ÁGUA FRIA - RAMAIS DE DISTRIBUIÇÃO

Troço		Instalações c/ simultaneidade							Caudais Totais (l/s)		Tubagem					Perda de carga unitária (m.c.a / m)	Comp. Horizontal da tubagem (m)	Comp. Vertical da tubagem (m)	Tubagem ficticia (m)						Comp. Total da tubagem (m)	Perda de carga total (m.c.a)	Diferença de cotas (m)	Perda carga total no troço (m.c.a)	Pressão Mont. (m.c.a)	Pressão Jus. (m.c.a)
																			válv. seccion.	válv. segurança	válv. retenção	contador	caldeira	depósito AQS						
		Mont	Jus	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15											0,20	1,00	acum	calc	Mat.	Ømin						
Rede - EDIFÍCIO																														
BOMBA	BATERIA	181	130	48	17	4	17	26	70,85	5,14	FF	62,96	65	70,00	1,33	0,026	50,00	7,00	1	1	1	1			69,50	1,79	7,00	8,79	79,50	70,71
Contador 1	SA1	7	5	3					1,65	0,71	MC	23,36	32	26,00	1,33	0,089	116,00	3,00	1	1		1			147,20	13,04	3,00	16,04	70,71	54,66
	SA1	A1		5	3				0,95	0,53	MC	20,27	32	26,00	1,00	0,054	2,00	0,00	1	1		1			10,40	0,56	0,00	0,56	54,66	54,10
	SA1	SA2		5	3				0,95	0,53	MC	20,27	32	26,00	1,00	0,054	3,00	0,00	1	1		1			11,60	0,63	0,00	0,63	54,66	54,04
	SA2	SA3		4	3				0,85	0,50	MC	19,70	25	20,00	1,60	0,170	0,50	0,00	1	1		1			8,60	1,46	0,00	1,46	54,04	52,58
	A1	A2	4						0,40	0,34	MC	16,24	25	20,00	1,09	0,086	1,50	0,00							1,80	0,16	0,00	0,16	54,10	53,95
Contador 2	B1	11	10	3					2,55	0,88	MC	26,13	40	32,00	1,10	0,049	112,00	3,00							134,40	6,57	3,00	9,57	70,71	61,14
	B1	SB1	9	10	3				2,35	0,85	MC	25,58	32	26,00	1,60	0,122	2,00	0,00							2,40	0,29	0,00	0,29	61,14	60,85
	SB1	SB2		5	3				0,95	0,53	MC	20,27	32	26,00	1,00	0,054	2,00	0,00							2,40	0,13	0,00	0,13	60,85	60,72
	SB2	SB3		4	3				0,85	0,50	MC	19,70	25	20,00	1,60	0,170	1,00	0,00							1,20	0,20	0,00	0,20	60,72	60,51
	SB1	B2	9						0,90	0,52	MC	19,99	25	20,00	1,65	0,179	4,50	0,00							5,40	0,96	0,00	0,96	60,85	59,88
	B2	B3	7						0,70	0,46	MC	18,74	25	20,00	1,45	0,143	2,00	0,00							2,40	0,34	0,00	0,34	59,88	59,54
Contador 3	C1	5	4		9				2,25	0,83	MC	25,30	32	26,00	1,56	0,117	220,00	3,00	1	1		1			272,00	31,85	3,00	34,85	70,71	35,85
	C1	SC1		4					0,40	0,34	MC	16,24	25	20,00	1,09	0,086	0,30	0,00	1	1		1			8,36	0,72	0,00	0,72	54,66	53,94
	SC1	C3	3			9			1,65	0,71	MC	23,36	32	26,00	1,33	0,089	1,50	0,00							1,80	0,16	0,00	0,16	53,94	53,78
	C3	C5	2			5			0,95	0,53	MC	20,27	32	26,00	1,00	0,054	4,50	4,00							5,40	0,29	4,00	4,29	53,78	49,49
	C5	AQS3	5			9			1,85	0,75	MC	24,06	32	26,00	1,41	0,098	50,00	26,00		1			1		66,50	6,53	26,00	32,53	49,49	16,96
Contador 4	D1					1	1		0,35	0,32	MC	15,69	25	20,00	1,02	0,076	150,00	3,00	1	1		1			188,00	14,37	3,00	17,37	70,71	53,34
	D1	D2				1	1		0,35	0,32	MC	15,69	25	20,00	1,02	0,076	1,00	0,00							1,20	0,09	0,00	0,09	53,34	53,24
	D1	TERMOACUM					1		0,20	0,24	MC	13,59	18	14,00	1,55	0,252	1,50	1,50		1			1		8,30	2,09	1,50	3,59	53,34	49,75
Contador 5	SR1	7	5	2					1,50	0,67	MC	22,80	32	26,00	1,27	0,081	125,00	7,00							150,00	12,20	7,00	19,20	70,71	51,51
	SR1	R1	7						0,70	0,46	MC	18,74	25	20,00	1,45	0,143	1,00	0,00							1,00	0,14	0,00	0,14	51,51	51,36
	SR1	SR2		5	2				0,80	0,49	MC	19,40	25	20,00	1,55	0,161	0,50	0,00							0,50	0,08	0,00	0,08	51,51	51,43
	SR2	SR3		1	2				0,40	0,34	MC	16,24	25	20,00	1,09	0,086	1,50	0,00							1,50	0,13	0,00	0,13	51,43	51,30
	SR3	SR4		1	1				0,25	0,27	MC	14,39	20	15,50	1,42	0,190	0,50	0,00							0,50	0,09	0,00	0,09	51,30	51,20
Contador 6	SE1	9	6	3					1,95	0,77	MC	24,39	32	26,00	1,45	0,103	120,000	7,00	1	1		1			152,00	15,65	7,00	22,65	70,71	48,06
	SE1	E1	9						0,90	0,52	MC	19,99	25	20,00	1,65	0,179	0,300	0,00	1	1		1			8,36	1,49	0,00	1,49	48,06	46,56
	SE1	SE2		6	3				1,05	0,56	MC	20,80	32	26,00	1,06	0,059	5,000	0,00	1	1		1			14,00	0,83	0,00	0,83	48,06	47,23
	SE2	SE3	2	6					0,80	0,49	MC	19,40	25	20,00	1,55	0,161	4,000	0,00	1	1		1			12,80	2,06	0,00	2,06	47,23	45,17
	SE3	SE4		2					0,20	0,24	MC	13,59	18	14,00	1,55	0,252	80,000	0,00	1	1		1			104,00	26,16	0,00	26,16	45,17	19,01
	E1	E2	9						0,90	0,52	MC	19,99	25	20,00	1,65	0,179	2,000	0,00							2,40	0,43	0,00	0,43	46,56	46,13
	E2	E3	8						0,80	0,49	MC	19,40	25	20,00	1,55	0,161	1,000	0,00							1,20	0,19	0,00	0,19	46,13	45,94

caudal vel. máx

70,85	1,65
1,65	1,65
0,95	1,65
0,95	1,65
0,85	1,65
0,40	1,65
2,55	1,65
2,35	1,65
0,95	1,65
0,85	1,65
0,90	1,65
0,70	1,65
2,25	1,65
0,40	1,65
1,65	1,65
0,95	1,65
1,85	1,65
0,35	1,65
0,35	1,65
0,20	1,65
1,50	1,65
0,70	1,65
0,80	1,65
0,40	1,65
0,25	1,65
1,95	1,65
0,90	1,65
1,05	1,65
0,80	1,65
0,20	1,65
0,90	1,65
0,80	1,65

E3	E4	7						0,70	0,46	MC	18,74	25	20,00	1,45	0,143	4,000	0,00							4,80	0,68	0,00	0,68	45,94	45,26	0,70	1,65
Contador 7	F1	13	5	2	6		1	3,20	0,99	MC	27,70	40	32,00	1,24	0,060	135,000	11,00	1	1	1				170,00	10,19	11,00	21,19	70,71	49,52	3,20	1,65
F1	SF1		5	2				0,80	0,49	MC	19,40	25	20,00	1,55	0,161	2,500	0,00		1					4,50	0,72	0,00	0,72	49,52	48,79	0,80	1,65
SF1	SF2		5	2				0,80	0,49	MC	19,40	25	20,00	1,55	0,161	0,300	0,00		1					1,86	0,30	0,00	0,30	48,79	48,49	0,80	1,65
SF2	SF3		1	2				0,40	0,34	MC	16,24	25	20,00	1,09	0,086	2,500	0,00							3,00	0,26	0,00	0,26	48,49	48,24	0,40	1,65
SF3	SF4		1	1				0,25	0,27	MC	14,39	20	15,50	1,42	0,190	0,500	0,00							0,60	0,11	0,00	0,11	48,24	48,12	0,25	1,65
F1	F2	4					1	0,60	0,42	MC	18,02	25	20,00	1,34	0,124	26,000	0,00							31,20	3,87	0,00	3,87	49,52	45,65	0,60	1,65
Contador 8	SG1	9	7	3				2,05	0,79	MC	24,70	32	26,00	1,49	0,108	135,000	11,00	1	1	1				170,00	18,31	11,00	29,31	70,71	41,40	2,05	1,65
SG1	SG2		7	3				1,15	0,59	MC	21,29	32	26,00	1,11	0,064	0,500	0,00		1					2,10	0,13	12,00	12,13	41,40	29,26	1,15	1,65
SG2	SG3		4	3				0,85	0,50	MC	19,70	25	20,00	1,60	0,170	4,000	0,00							4,80	0,81	13,00	13,81	29,26	15,45	0,85	1,65
SG1	G1	8						0,80	0,49	MC	19,40	25	20,00	1,55	0,161	1,500	0,00							1,80	0,29	14,00	14,29	41,40	27,11	0,80	1,65
G1	G2	8						0,80	0,49	MC	19,40	25	20,00	1,55	0,161	1,000	0,00							1,20	0,19	0,00	0,19	27,11	26,92	0,80	1,65
G2	G3	7						0,70	0,46	MC	18,74	25	20,00	1,45	0,143	4,000	0,00							4,80	0,68	0,00	0,68	26,92	26,23	0,70	1,65
Contador 9	H1	10	9	3				2,35	0,85	MC	25,58	32	26,00	1,60	0,122	215,000	11,00	1	1	1				266,00	32,39	11,00	43,39	70,71	27,31	2,35	1,65
H1	SH2	5	4	3				1,35	0,64	MC	22,19	32	26,00	1,20	0,074	0,500	0,00							0,60	0,04	0,00	0,04	27,31	27,27	1,35	1,65
H1	SH1	5	5					1,00	0,55	MC	20,54	32	26,00	1,03	0,056	2,000	0,00							2,40	0,14	0,00	0,14	27,31	27,18	1,00	1,65
SH1	SH4		5					0,50	0,38	MC	17,19	25	20,00	1,22	0,105	8,000	0,00							11,10	1,17	0,00	1,17	27,18	26,01	0,50	1,65
H1	H2	5						0,50	0,38	MC	17,19	25	20,00	1,22	0,105	13,000	0,00							17,10	1,80	0,00	1,80	27,31	25,51	0,50	1,65
SH2	SH3		4	3				0,85	0,50	MC	19,70	25	20,00	1,60	0,170	0,500	0,00		1					2,10	0,36	0,00	0,36	27,27	26,91	0,85	1,65
Contador 10	I1	10	5	2			1	2,00	0,78	MC	24,55	32	26,00	1,47	0,105	140,000	16,00	1	1	1				176,00	18,54	16,00	34,54	70,71	36,17	2,00	1,65
I1	SI1	7	5	2				1,50	0,67	MC	22,80	32	26,00	1,27	0,081	2,000	0,00							2,40	0,20	0,00	0,20	36,17	35,97	1,50	1,65
SI1	SI2		5	2				0,80	0,49	MC	19,40	25	20,00	1,55	0,161	0,500	0,00							0,60	0,10	0,00	0,10	35,97	35,88	0,80	1,65
SI2	SI3		1	2				0,40	0,34	MC	16,24	25	20,00	1,09	0,086	1,500	0,00							1,80	0,16	0,00	0,16	35,88	35,72	0,40	1,65
SI3	SI4		1	1				0,25	0,27	MC	14,39	20	15,50	1,42	0,190	0,500	0,00							0,60	0,11	0,00	0,11	35,72	35,61	0,25	1,65
SI1	I2	6						0,60	0,42	MC	18,02	25	20,00	1,34	0,124	1,000	0,00							1,20	0,15	0,00	0,15	35,97	35,82	0,60	1,65
I1	I6	4					1	0,60	0,42	MC	18,02	25	20,00	1,34	0,124	27,000	0,00							32,40	4,02	0,00	4,02	36,17	32,15	0,60	1,65
Contador 11	SJ1	7	9	3				2,05	0,79	MC	24,70	32	26,00	1,49	0,108	145,000	16,00	1	1	1				182,00	19,60	16,00	35,60	70,71	35,11	2,05	1,65
SJ1	SJ2		8	3				1,25	0,61	MC	21,75	32	26,00	1,16	0,069	0,500	0,00							0,60	0,04	0,00	0,04	35,11	35,06	1,25	1,65
SJ2	SJ3		4	3				0,85	0,50	MC	19,70	25	20,00	1,60	0,170	4,000	0,00							4,80	0,81	0,00	0,81	35,06	34,25	0,85	1,65
SJ1	J1	8						0,80	0,49	MC	19,40	25	20,00	1,55	0,161	2,000	0,00							2,40	0,39	0,00	0,39	35,11	34,72	0,80	1,65
J1	J2	7						0,70	0,46	MC	18,74	25	20,00	1,45	0,143	2,000	0,00							2,40	0,34	0,00	0,34	34,72	34,38	0,70	1,65
Contador 12	SK1	8	4	2				1,50	0,67	MC	22,80	32	26,00	1,27	0,081	200,000	16,00	1	1	1				248,00	20,17	0,00	20,17	70,71	50,54	1,50	1,65
SK1	SK2		4	2				0,70	0,46	MC	18,74	25	20,00	1,45	0,143	92,000	19,00	1	1	1				118,40	16,88	17,00	33,88	50,54	16,66	0,70	1,65
SK1	K1	8						0,80	0,49	MC	19,40	25	20,00	1,55	0,161	92,000	19,00	1	1	1				118,40	19,03	18,00	37,03	50,54	13,51	0,80	1,65
Contador 13	L1	33	7	2	4		1	5,10	1,25	MC	31,09	40	32,00	1,56	0,090	142,000	19,00	1	1	1				178,40	16,02	19,00	35,02	70,71	35,69	5,10	1,65
L1	SL1	7	7	2				1,70	0,72	MC	23,54	32	26,00	1,35	0,091	2,500	0,00							3,00	0,27	0,00	0,27	35,69	35,41	1,70	1,65
SL1	SL2		5	2				0,80	0,49	MC	19,40	25	20,00	1,55	0,161	0,500	0,00							0,60	0,10	0,00	0,10	35,41	35,32	0,80	1,65
SL2	SL3		1	2				0,40	0,34	MC	16,24	25	20,00	1,09	0,086	1,500	0,00							1,80	0,16	0,00	0,16	35,32	35,16	0,40	1,65
SL3	SL4		1	1				0,25	0,27	MC	14,39	20	15,50	1,42	0,190	0,500	0,00							0,60	0,11	0,00	0,11	35,16	35,05	0,25	1,65
L1	L8	9	2				1	1,30	0,63	MC	21,98	32	26,00	1,18	0,072	25,000	0,00							30,00	2,15	0,00	2,15	35,69	33,54	1,30	1,65
Contador 14	SM1	7	5	2				1,50	0,67	MC	22,80	32	26,00	1,27	0,081	150,000	22,00	1	1	1				188,00	15,29	22,00	37,29	70,71	33,42	1,50	1,65
SM1	SM2		5	2				0,80	0,49	MC	19,40	25	20,00	1,55	0,161	0,500	0,00	1	1	1				8,60	1,38	0,00	1,38	33,42	32,03	0,80	1,65

SM2	SM3		1	2				0,40	0,34	MC	16,24	25	20,00	1,09	0,086	1,500	0,00	1	1		1			9,80	0,84	0,00	0,84	32,03	31,19	0,40	1,65
SM3	SM4		1	1				0,25	0,27	MC	14,39	20	15,50	1,42	0,190	0,500	0,00	1	1		1			8,60	1,63	0,00	1,63	31,19	29,56	0,25	1,65
SM1	M1	7						0,70	0,46	MC	18,74	25	20,00	1,45	0,143	1,000	0,00	1	1		1			9,20	1,31	0,00	1,31	33,42	32,11	0,70	1,65
Contador 15	ST1	7	9	3		1	2	2,60	0,89	MC	26,26	40	32,00	1,11	0,050	150,000	22,00	1	1		1			188,00	9,35	22,00	31,35	70,71	39,36	2,60	1,65
ST1	ST2		9	3				1,35	0,64	MC	22,19	32	26,00	1,20	0,074	0,300	0,00							0,36	0,03	0,00	0,03	39,36	39,33	1,35	1,65
ST2	ST3		4	3				0,85	0,50	MC	19,70	25	20,00	1,60	0,170	4,000	0,00							4,80	0,81	0,00	0,81	39,33	38,52	0,85	1,65
ST1	T2	7				1	1	1,05	0,56	MC	20,80	32	26,00	1,06	0,059	1,500	0,00							1,80	0,11	0,00	0,11	39,36	39,25	1,05	1,65
T2	T3	7				1	1	1,05	0,56	MC	20,80	32	26,00	1,06	0,059	3,000	0,00							3,60	0,21	0,00	0,21	39,25	39,04	1,05	1,65
T3	T4	7						0,70	0,46	MC	18,74	25	20,00	1,45	0,143	2,000	0,00							2,40	0,34	0,00	0,34	39,04	38,70	0,70	1,65
T3	T5					1	2	0,55	0,40	MC	17,62	25	20,00	1,28	0,115	6,000	0,00							7,20	0,83	0,00	0,83	39,04	38,21	0,55	1,65
T5	TERMOACUM					1		0,20	0,24	MC	13,59	18	14,00	1,55	0,252	2,500	1,50				1		1	9,50	2,39	1,50	3,89	38,21	34,32	0,20	1,65
Contador 16	N1	9	9	1		2	7	3,65	1,05	MC	28,42	40	32,00	1,30	0,066	200,000	22,00	1	1		1			248,00	16,27	22,00	38,27	70,71	32,44	3,65	1,65
N1	SN1	9	9	1		2	7	3,65	1,05	MC	28,42	40	32,00	1,30	0,066	0,300	0,00				1		1	6,86	0,45	0,00	0,45	32,44	31,99	3,65	1,65
SN1	SN2		7	1				0,85	0,50	MC	19,70	25	20,00	1,60	0,170	1,500	0,00				1		1	8,30	1,41	0,00	1,41	31,99	30,58	0,85	1,65
SN2	SN3		5	1				0,65	0,44	MC	18,39	25	20,00	1,40	0,133	4,500	0,00				1		1	11,90	1,59	0,00	1,59	30,58	28,99	0,65	1,65
SN3	SN4		4	1				0,55	0,40	MC	17,62	25	20,00	1,28	0,115	1,000	0,00				1		1	7,70	0,88	0,00	0,88	28,99	28,11	0,55	1,65
SN4	SN5		3	1				0,45	0,36	MC	16,73	25	20,00	1,16	0,096	4,000	0,00				1		1	11,30	1,08	0,00	1,08	28,11	27,03	0,45	1,65
SN5	SN6		1	1				0,25	0,27	MC	14,39	20	15,50	1,42	0,190	1,000	0,00				1		1	7,70	1,46	0,00	1,46	27,03	25,57	0,25	1,65
SN1	SN7		2					0,20	0,24	MC	13,59	18	14,00	1,55	0,252	20,000	0,00				1		1	30,50	7,67	0,00	7,67	31,99	24,32	0,20	1,65
N1	AQS16	9					7	2,30	0,84	MC	25,44	32	26,00	1,58	0,119	44,000	11,00				1		1	59,30	7,08	11,00	18,08	32,44	14,35	2,30	1,65
SN1	N2	9				2	7	2,60	0,89	MC	26,26	40	32,00	1,11	0,050	8,000	0,00							9,60	0,48	0,00	0,48	31,99	31,51	2,60	1,65
N2	N3	7						0,70	0,46	MC	18,74	25	20,00	1,45	0,143	4,000	0,00							4,80	0,68	0,00	0,68	31,51	30,83	0,70	1,65
N3	N4	6						0,60	0,42	MC	18,02	25	20,00	1,34	0,124	2,000	0,00							2,40	0,30	0,00	0,30	30,83	30,53	0,60	1,65
N2	N5	2				2	7	1,90	0,76	MC	24,23	32	26,00	1,43	0,101	9,000	0,00							10,80	1,09	0,00	1,09	31,51	30,42	1,90	1,65
N5	N6					2	7	1,70	0,72	MC	23,54	32	26,00	1,35	0,091	7,000	0,00							8,40	0,76	0,00	0,76	30,42	29,66	1,70	1,65
SC	O0						26	26,00	3,00	FF	48,12	50	54,00	1,31	0,035	50,000	0,00	1	1		1			68,00	2,35	0,00	2,35	70,71	68,36	26,00	1,65
O0	O1						14	14,00	2,15	FF	40,76	40	44,00	1,42	0,051	30,000	0,00							36,00	1,84	0,00	1,84	68,36	66,52	14,00	1,65
O1	O2						11	11,00	1,89	FF	38,20	40	44,00	1,24	0,041	25,000	0,00							30,00	1,22	0,00	1,22	66,52	65,30	11,00	1,65
O2	O3						6	6,00	1,37	FF	32,47	40	44,00	0,90	0,023	4,000	0,00							4,80	0,11	0,00	0,11	65,30	65,19	6,00	1,65
O3	O4						3	3,00	0,96	MC	27,24	40	32,00	1,20	0,057	45,000	0,00							54,00	3,05	0,00	3,05	65,19	62,14	3,00	1,65
O4	O10						2	2,00	0,78	MC	24,55	32	26,00	1,47	0,105	3,000	-3,00							3,60	0,38	-3,00	-2,62	62,14	64,76	2,00	1,65
O3	O9						2	2,00	0,78	MC	24,55	32	26,00	1,47	0,105	3,000	-3,00							3,60	0,38	-3,00	-2,62	65,19	67,81	2,00	1,65
O1	O5						3	3,00	0,96	MC	27,24	40	32,00	1,20	0,057	16,000	0,00							19,20	1,09	0,00	1,09	66,52	65,44	3,00	1,65
O5	O18						2	2,00	0,78	MC	24,55	32	26,00	1,47	0,105	3,000	-3,00							3,60	0,38	-3,00	-2,62	65,44	68,06	2,00	1,65
O0	O6	1					12	12,10	1,99	MC	39,19	50	41,00	1,51	0,062	43,000	0,00							51,60	3,21	0,00	3,21	68,36	65,15	12,10	1,65
O6	O11						2	2,00	0,78	MC	24,55	32	26,00	1,47	0,105	3,000	-3,00							3,60	0,38	-3,00	-2,62	65,15	67,77	2,00	1,65
O6	O13						9	9,00	1,70	MC	36,20	50	41,00	1,29	0,047	7,000	0,00							8,40	0,40	0,00	0,40	65,15	64,75	9,00	1,65
O13	O14						3	3,00	0,96	MC	27,24	40	32,00	1,20	0,057	16,000	0,00							19,20	1,09	0,00	1,09	64,75	63,67	3,00	1,65
O14	O16						2	2,00	0,78	MC	24,55	32	26,00	1,47	0,105	3,000	-3,00							3,60	0,38	-3,00	-2,62	63,67	66,29	2,00	1,65
O14	O15						3	3,00	0,96	MC	27,24	40	32,00	1,20	0,057	33,000	0,00							39,60	2,24	0,00	2,24	63,67	61,43	3,00	1,65
O15	O17						2	2,00	0,78	MC	24,55	32	26,00	1,47	0,105	3,000	-3,00							3,60	0,38	-3,00	-2,62	61,43	64,05	2,00	1,65
O13	O7	1					3	3,10	0,98	MC	27,47	40	32,00	1,22	0,058	38,000	0,00							45,60	2,66	0,00	2,66	64,75	62,10	3,10	1,65

1,00	1,65
2,00	1,65
6,00	1,65
5,00	1,65
2,00	1,65
1,00	1,65
1,00	1,65
2,00	1,65
1,00	1,65
1,50	1,65
0,70	1,65
0,80	1,65
0,40	1,65
0,25	1,65
1,50	1,65
0,70	1,65
0,80	1,65
0,40	1,65
0,25	1,65
2,05	1,65
0,90	1,65
2,30	1,65
0,70	1,65
0,30	1,65
1,60	1,65
1,40	1,65

ÁGUA QUENTE - RAMAIS DE DISTRIBUIÇÃO

2,05	1,65
0,90	1,65
2,30	1,65
0,70	1,65
0,30	1,65
1,60	1,65
1,40	1,65

RAMAIS INDIVIDUAIS DOS DISPOSITIVOS

Dispositivo	Instalações c/ simultaneidade							Caudais Totais (l/s)		Tubagem					Perda de carga unitária (m.c.a / m)	Comp. Horizontal da tubagem (m)	Comp. Vertical da tubagem (m)	Tubagem fictícia (m)						Comp. Total da tubagem (m)	Perda de carga total (m.c.a)	Diferença de cotas (m)	Perda carga total no troço (m.c.a)	Pressão Mont. (m.c.a)	Pressão Jus. (m.c.a)
	Lv	Br	Mi	Ch	MII	LI	TL											válv. seccion.	válv. segurança	válv. retenção	contador	caldeira	lemonocumulador						
	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15	0,20	1,00	acum	calc	Mat.	Ømin	DN	Øint	V (m/s)				1,5	1,5	1,5	5,0	5,0	2,0						
Lv - Lavatório	1							0,10	0,10	MC	7,98	16	12,00	0,88															
Br - Bacia de retrete		1						0,10	0,10	MC	7,98	16	12,00	0,88															
Mi - Mictório			1					0,15	0,15	MC	9,77	16	12,00	1,33															
Ch - Chuveiro				1				0,15	0,15	MC	9,77	16	12,00	1,33															
MII - Máquina lavar louça					1			0,15	0,15	MC	9,77	16	12,00	1,33															
LI - Lava louça						1		0,20	0,24	MC	12,36	18	14,00	1,56															
TL - Torneira lavagem							1	1,00	1,00	MC	25,23	32	26,00	1,88															

0,10	2,0
0,10	2,0
0,15	2,0
0,15	2,0
0,15	2,0
0,20	2,0
1,00	2,0

[illegible]

[illegible]

Características e Especificações				Decisões		Adoptado		Observações																			
Dimensionamento de Coluna Seca (X)																											
Dimensionamento de Rede de Incêndio Armada-RIA (X)				x		X																					
Dimensionamento de Coluna Húmida (X)																											
1.1	Pressão Máxima de Abastecimento (P _{Máx.A.})		kPa	800,0	800	Recomenda-se uma valor máximo igual a 600 kPa para selecção da fonte de alimentação.																					
1.2	Pressão Mínima à Saída (P _{Min.S.})		kPa	350,0	350																						
1.3	N.º Total de B.I. existentes na instalação		Nº Total	11	11																						
1.4	N.º Máx. de B.I. funcionando em simultâneo		Nº Simu.	5,5	5,5	Por defeito, admite-se que a instalação deverá alimentar simultaneamente pelo menos 50% das bocas de incêndio existentes num máximo de 4 bocas.																					
1.5	% afectação das perdas de carga locais (J%)		%		30%	Para cálculo do comprimento equivalente (Recomenda-se a adopção de um valor igual 30%).																					
1.6	Dispositivos utilizados:	Boca de Incêndio DN 25: Ø20/25 mm (X)	1,5	X	Q _{BI DN 25}	l/s	1,5	Caudal Instantâneo correspondente à B.I. tipo carretel adoptada.																			
1.7		Boca de Incêndio DN 50: Ø45/50 mm (X)	4	X	Q _{BI DN 50}	l/s	4,0	Caudal Instantâneo correspondente à B.I. tipo teatro adoptada.																			
1.8	Dimensionar pela fórmula de Hazen & Williams (X)		x	Dimensionamento efectuado com base na Fórmula de Hazen & Williams.																							
1.9	Constante de Rugosidade / Água Fria C			Valor típico da constante de rugosidade para tubagens em aço galvanizado na condução de água fria.																							
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25)																											
0.2 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 3.1 3.2 3.3 6.1 6.2 6.3 7 (Quadro 1) - NP EN 10255 8.1 8.2 8.3 9.1 9.2 9.3 9.4 9.5 10.1 10.2																											
Codificação dos Troços			Tipo e nº de Bocas Incêndio Abastecidas-NºAbast.		Cálculo	Caudal Acumul.	Factor Simultan.	Caudal Cálculo	Comprimentos			Tubo Material	Diâmetros =>		Dimensões Normalizadas			Pressões Instaladas			Perdas de Carga (ΔP)					Velocidade	
N	Início	Fim	DN 25	DN 50	Nº Cál.	Q _{Acumul.}	FS	Q _{troço}	L _{real}	h ¹⁾	L _{eq} =J ₀ ·L _{real}	Tipo	D _i cálculo	D _i imposto	D _i	D	Série Média	P _i	P _f	P _{fc}	unitária	troço	acumul.	avaliação	troço	avaliação	
n.º			n.º	n.º	n.º	l/s		l/s	m	m	m		mm	mm	mm	mm	R (rosca) DN	kPa	kPa	kPa	m/m	m.c.a	kPa	kPa	kPa	m/s	m/s
1	LD	S1	11	7	6	44,50	0,494	22,00	72,00	10,50	93,60	Aço	76,6	129,7	129,7	139,7	5 DN 125	727,4	702,8	599,8	0,027	2,50	127,5	127,5	Conforme	1,67	Conforme
2	S1	S2	9	6	6	37,50	0,587	22,00	4,00	4,00	5,20	Aço	76,6	129,7	129,7	139,7	5 DN 125	599,8	598,4	559,2	0,027	0,14	40,6	168,1	Conforme	1,67	Conforme
3	S2	S3	7	5	6	30,50	0,721	22,00	4,00	4,00	5,20	Aço	76,6	129,7	129,7	139,7	5 DN 125	559,2	557,8	518,6	0,027	0,14	40,6	208,7	Conforme	1,67	Conforme
4	S3	S4	5	4	6	23,50	0,936	22,00	5,50	5,50	7,15	Aço	76,6	129,7	129,7	139,7	5 DN 125	518,6	516,7	462,8	0,027	0,19	55,8	264,6	Conforme	1,67	Conforme
5	S4	S5	3	3	6	16,50	1,333	22,00	2,50	2,50	3,25	Aço	76,6	129,7	129,7	139,7	5 DN 125	462,8	461,9	437,4	0,027	0,09	25,4	290,0	Conforme	1,67	Conforme
6	S5	S6	2	2	4	11,00	1,455	16,00	2,50	2,50	3,25	Aço	67,9	105,3	105,3	114,3	4 DN 100	437,4	436,1	411,6	0,041	0,13	25,8	315,8	Conforme	1,84	Conforme
7	S6	S7	1	1	2	5,50	1,455	8,00	3,50	3,50	4,55	Aço	52,1	68,9	68,9	76,1	2 1/2 DN 65	411,6	407,6	373,2	0,090	0,41	38,3	354,1	Conforme	2,15	Conforme
8	S7	BC	1	1	2	5,50	1,455	8,00	5,00	0,00	6,50	Aço	52,1	68,9	68,9	76,1	2 1/2 DN 65	373,2	367,5	367,5	0,090	0,58	5,7	359,8	Conforme	2,15	Conforme
9	BC	BT		1	1	4,00	1,000	4,00	2,50	1,50	3,25	Aço	40,1	53,1	53,1	60,3	2 DN 50	367,5	364,7	350,0	0,088	0,29	17,5	377,4	Conforme	1,81	Conforme

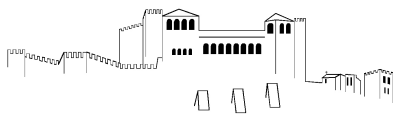
Características e Especificações:					Decisões	Adoptado	Observações											
	Dimensionamento de Coluna Seca (X)																	
	Dimensionamento de Rede de Incêndio Armada-RIA (X)				x	X												
	Dimensionamento de Coluna Húmida (X)																	
1.1	Pressão Máxima de Abastecimento (P _{Máx.A.})	kPa	800,0		800	Recomenda-se uma valor máximo igual a 600 kPa para selecção da fonte de alimentação.												
1.2	Pressão Mínima à Saída (P _{Mín.S.})	kPa	350,0		350													
1.3	N.º Total de B.I. existentes na instalação	Nº Total	75		75													
1.4	N.º Máx. de B.I. funcionando em simultâneo	Nº Simu.	5,5		5,5	Por defeito, admite-se que a instalação deverá alimentar simultaneamente pelo menos 50% das bocas de incêndio existentes num máximo de 4 bocas.												
1.5	% afectação das perdas de carga locais (J _%)	%			30%	Para cálculo do comprimento equivalente (Recomenda-se a adopção de um valor igual 30%).												
1.6	Dispositivos utilizados:	Boca de Incêndio DN 25: Ø20/25 mm (X)		1,5	X	Q _{BI} DN 25	l/s	1,5	Caudal Instantâneo correspondente à B.I. tipo carretel adoptada.									
1.7		Boca de Incêndio DN 50: Ø45/50 mm (X)		4	X	Q _{BI} DN 50	l/s	4,0	Caudal Instantâneo correspondente à B.I. tipo teatro adoptada.									
1.8	Dimensionar pela fórmula de Hazen & Williams (X)				x	Dimensionamento efectuado com base na Fórmula de Hazen & Williams.												
1.9	Constante de Rugosidade / Água Fria				C	120	Valor típico da constante de rugosidade para tubagens em aço galvanizado na condução de água fria.											

Potência mínima da Fonte Alimentação: (considerando um rendimento de 75 %)		kW	22,8
		CV	31,0
Necessidade-Pressão (P _{l máx.}):		kPa	778,1
Necessidade-Caudal (Q _{máx.}):		l/s	22,0

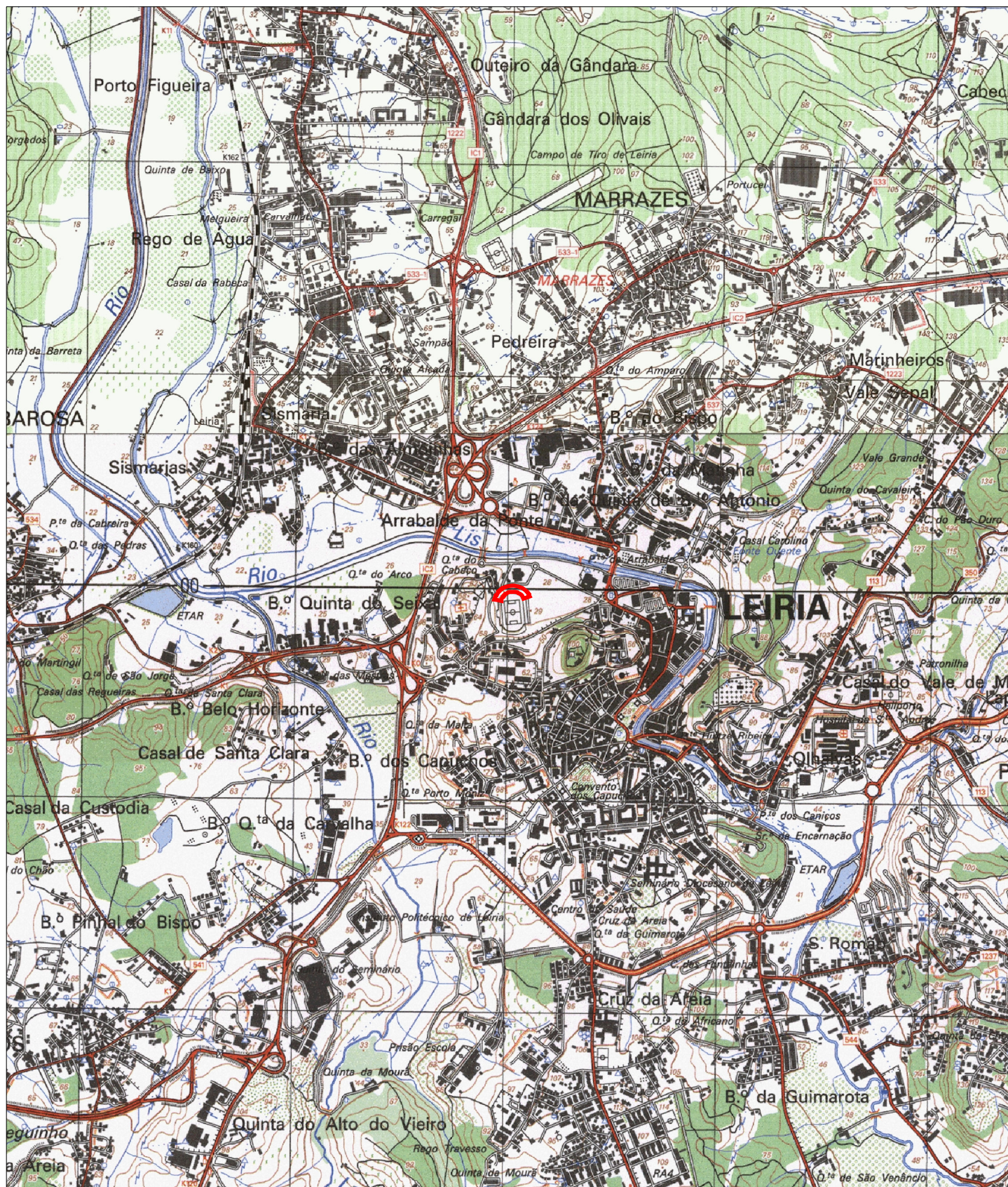
Dimensionamento Conforme

(1)		(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)		
0.2		2.1		2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3		6.1	6.2	6.3	7 (Quadro 1) - NP EN 10255		8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	10.1	10.2		
Codificação dos Troços			Tipo e nº de Bocas Incêndio			Caudal Acumul.	Factor Simultan.	Caudal Cálculo	Comprimentos			Tubo Material	Diâmetros =>		Dimensões Normalizadas				Pressões Instaladas			Perdas de Carga (ΔP)					Velocidade	
N	Início	Fim	Abastecidas-NºAbast.		Cálculo				Real	Altura	Equiv.		Imposto	Interior	Exterior	Comercial	Inicial	Final	Fin.Corr.	unitária	troço		acumul.	avaliação	troço	avaliação		
n.º			DN 25	DN 50	NºCálç.	FS	Q _{troço}	L _{real}	h ¹⁾	L _{eq} =J%·L _{real}	Tipo	D _i cálculo	D _i imposto	D _i	D	Série Média	P _i	P _f	P _{fc}	J	ΔH	ΔP _c	ΔP _{Acumul.}	ΔP _{Acumul.< 450}	V	0,5 < V < 2,5		
			n.º	n.º	n.º		l/s	m	m	m		mm	mm	mm	mm	R (rosca)	DN	kPa	kPa	kPa	m/m	m.c.a	kPa	kPa	m/s	m/s		
1	BOMBA	1	49	26	6	0,124	22,00	55,00	2,00	71,50	Aço	95,0	155,1	155,1	165,1	6	DN 150	778,1	770,3	750,7	0,011	0,80	27,5	27,5	Conforme	1,16	Conforme	
2	1	2	37	17	6	0,178	22,00	50,00	0,00	65,00	Aço	95,0	155,1	155,1	165,1	6	DN 150	750,7	743,5	743,5	0,011	0,73	7,1	34,6	Conforme	1,16	Conforme	
3	2	LB	36	15	6	0,193	22,00	1,00	0,00	1,30	Aço	95,0	155,1	155,1	165,1	6	DN 150	743,5	743,4	743,4	0,011	0,01	0,1	34,7	Conforme	1,16	Conforme	
4	LB	3	18	8	6	0,373	22,00	25,00	0,00	32,50	Aço	95,0	155,1	155,1	165,1	6	DN 150	743,4	739,8	739,8	0,011	0,36	3,6	38,3	Conforme	1,16	Conforme	
5	3	LC	14	8	6	0,415	22,00	35,00	0,00	45,50	Aço	95,0	155,1	155,1	165,1	6	DN 150	739,8	734,8	734,8	0,011	0,51	5,0	43,3	Conforme	1,16	Conforme	
6	LC	LD	11	7	6	0,494	22,00	28,00	0,00	36,40	Aço	95,0	129,7	129,7	139,7	5	DN 125	734,8	725,3	725,3	0,027	0,97	9,5	52,8	Conforme	1,67	Conforme	
7	LD	S1	11	7	6	0,494	22,00	66,00	10,50	85,80	Aço	95,0	129,7	129,7	139,7	5	DN 125	725,3	702,8	599,8	0,027	2,29	125,5	178,3	Conforme	1,67	Conforme	
8	S1	S2	9	6	6	0,587	22,00	4,00	4,00	5,20	Aço	95,0	129,7	129,7	139,7	5	DN 125	599,8	598,4	559,2	0,027	0,14	40,6	218,9	Conforme	1,67	Conforme	
9	S2	S3	7	5	6	0,721	22,00	4,00	4,00	5,20	Aço	95,0	129,7	129,7	139,7	5	DN 125	559,2	557,8	518,6	0,027	0,14	40,6	259,5	Conforme	1,67	Conforme	
10	S3	S4	5	4	6	0,936	22,00	5,50	5,50	7,15	Aço	95,0	129,7	129,7	139,7	5	DN 125	518,6	516,7	462,8	0,027	0,19	55,8	315,4	Conforme	1,67	Conforme	
11	S4	S5	3	3	6	1,333	22,00	2,50	2,50	3,25	Aço	95,0	129,7	129,7	139,7	5	DN 125	462,8	461,9	437,4	0,027	0,09	25,4	340,7	Conforme	1,67	Conforme	
12	S5	S6	2	2	4	1,455	16,00	2,50	2,50	3,25	Aço	84,2	105,3	105,3	114,3	4	DN 100	437,4	436,1	411,6	0,041	0,13	25,8	366,6	Conforme	1,84	Conforme	
13	S6	S7	1	1	2	1,455	8,00	3,50	3,50	4,55	Aço	64,7	68,9	68,9	76,1	2 1/2	DN 65	411,6	407,6	373,2	0,090	0,41	38,3	404,9	Conforme	2,15	Conforme	
14	S7	BC	1	1	2	1,455	8,00	5,00	0,00	6,50	Aço	64,7	68,9	68,9	76,1	2 1/2	DN 65	373,2	367,5	367,5	0,090	0,58	5,7	410,6	Conforme	2,15	Conforme	
15	BC	BT		1	1	1,000	4,00	2,50	1,50	3,25	Aço	49,7	53,1	53,1	60,3	2	DN 50	367,5	364,7	350,0	0,088	0,29	17,5	428,1	Conforme	1,81	Conforme	

ANEXO II – PLANTAS DE LOCALIZAÇÃO



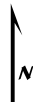
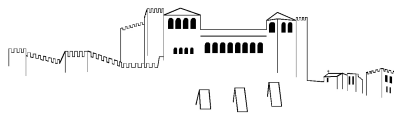
Plano Diretor Municipal de Leiria
Extrato da Carta de Militar



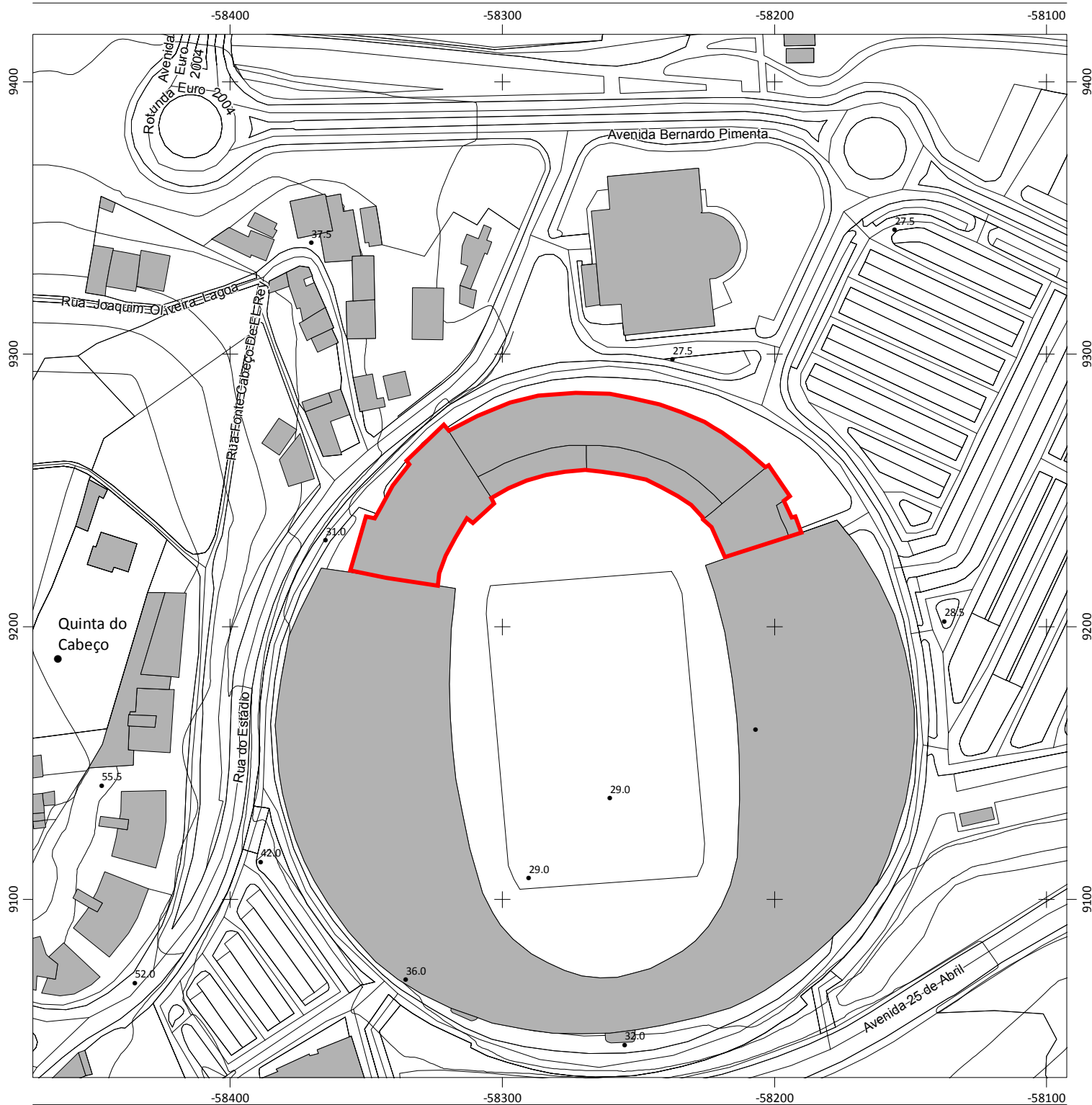
Guia nº: <GUIA>

Escala: 1:25,000

Data: 12/02/2018



Extrato da Cartografia



Escala: 1:2,000

Data: 12/02/2018

0 40 Metros

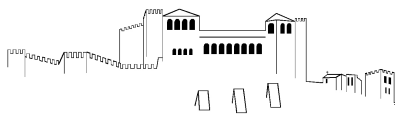
Requerente: <REQUERENTE>

Local da obra: <LOCALOBRA>

Freguesia: União das freguesias de Leiria, Pousos, Barreira e Cortes

Guia nº: <GUIA>

Observações: <OBSERVACOES>



Extrato de Ortofotomapa 2015



ANEXO III – PEÇAS DESENHADAS

A solução projetada, dentro dos critérios atrás descritos, e na qual foram cumpridos os regulamentos, normas e legislação em vigor, nomeadamente o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (Decreto-lei n.º 23/95 de 23 de agosto), encontram-se representadas graficamente nas peças desenhadas anexas que fazem parte integrante deste projeto.

Naquelas peças desenhadas encontram-se inscritos todos os traçados das instalações, bem como os respetivos diâmetros e demais características necessárias à definição e compreensão das soluções projetadas.

Em qualquer caso omissos serão respeitados os mesmos regulamentos, normas e legislação em vigor.

ÍNDICE DAS PEÇAS DESENHADAS

DESENHO	DESIGNAÇÃO	ESCALA
01	IMPLANTAÇÃO	1:500
02	PLANTA DO PISO -3 (Abastecimento de águas de consumo)	1:200
03	PLANTA DO PISO -2 (Abastecimento de águas de consumo)	1:200
04	PLANTA DO PISO -1 (Abastecimento de águas de consumo)	1:200
05	PLANTA DO PISO 0 (Abastecimento de águas de consumo)	1:200
06	PLANTA DO PISO 1 (Abastecimento de águas de consumo)	1:200
07	PLANTA DO PISO 2 (Abastecimento de águas de consumo)	1:200
08	PLANTA DO PISO 3 (Abastecimento de águas de consumo)	1:200
09	PLANTA DO PISO 4 (Abastecimento de águas de consumo)	1:200
10	PLANTA DO PISO 5 (Abastecimento de águas de consumo)	1:200
11	PLANTA DO PISO 6 (Abastecimento de águas de consumo)	1:200
12	PLANTA DO PISO 7 (Abastecimento de águas de consumo)	1:200
13	PLANTA DO PISO -3 (Rede de incêndio armada)	1:200
14	PLANTA DO PISO -2 (Rede de incêndio armada)	1:200
15	PLANTA DO PISO -1 (Rede de incêndio armada)	1:200
16	PLANTA DO PISO 0 (Rede de incêndio armada)	1:200
17	PLANTA DO PISO 1 (Rede de incêndio armada)	1:200
18	PLANTA DO PISO 2 (Rede de incêndio armada)	1:200
19	PLANTA DO PISO 3 (Rede de incêndio armada)	1:200
20	PLANTA DO PISO 4 (Rede de incêndio armada)	1:200

21	PLANTA DO PISO 5 (Rede de incêndio armada)	1:200
22	PLANTA DO PISO 6 (Rede de incêndio armada)	1:200
23	PLANTA DO PISO 7 (Rede de incêndio armada)	1:200
24	PORMENORES	S/E