



Projeto de Execução



inovARCUS, Lda.



Reabilitação Solar de Artes da Barreira (Fase 1)
Rua de S. Salvador 2410-023 Leiria

Rede Predial de Água

Município de Leiria

Índice

Parte I – Memória descritiva e justificativa	3
1. Introdução	3
2. Descrição e caracterização do espaço e edifícios	3
3. Conceção da rede de abastecimento de água	3
3.1.Ramais dentro da propriedade	4
3.2.Contador	4
4. Rede de distribuição predial	4
5. Rede de Incêndio	4
6. Dimensionamento	4
7. Resultados	5
8. Cálculos justificativos e verificações	5
Parte II – Condições técnicas	25
1. Unidade e Critério de Medição	25
2. Descrição dos Trabalhos	25
3. Condições Técnicas dos Materiais	26
3.1.Tubagens	26
3.1.1.Tubagens de Pead	26
3.1.2.Tubagens de Polipropileno (PPR)	28
3.1.3.Torneiras e válvulas	30
3.1.4.Contador e ligação à rede pública	30
3.1.5.Marco de Incêndio	30
4. Condições Técnicas de Execução	33
4.1.Movimento de terras	33
4.1.1.Escavações	33
4.1.2.Arrumo dos produtos das escavações	35
4.1.3.Profundidade e largura da trincheira	35
4.1.4.Leito da trincheira	36
4.1.5.Escoramentos	36
4.1.6.Dreno	36
4.1.7.Instalações subterrâneas existentes	36
4.1.8.Bombagem da água da trincheira	36
4.1.9.Aterro e compactação da trincheira	37
4.1.10.Terras de empréstimo	37
4.2.Maçãos de amarração	37
4.3.Levantamento e reposição de pavimentos	37
4.4.Trabalhos de construção civil	38
4.4.6.Torneiras e válvulas	42
4.4.7.Juntas de dilatação	42
5. Aprovação dos materiais/garantias	43

6. Registo dos trabalhos	43
7. Verificações e ensaios finais	43
8. Garantia e assistência técnica	43
9. Manutenções periódicas	44
10. Considerações finais	44
Parte III – Peças desenhadas	45

Parte I – Memória descritiva e justificativa

1. Introdução

Refere-se a presente memória descritiva e justificativa à “Fase 1 – Tascas/Jardim” do projeto de reabilitação do “Solar de Artes da Barreira”, situado na N543, lugar da Barreira, freguesia de Leiria, Pousos, Barreira e Cortes.

A intervenção aplica-se à rede predial de abastecimento das Tascas e bebedouros.

2. Descrição e caracterização do espaço e edifícios

O Jardim e Solar do Visconde da Barreira, inserem-se no espaço aberto mais importante da estrutura do aglomerado – O Centro da Barreira | Largo da Igreja – núcleo de carácter rural, em redor do qual a Vila se organiza socialmente.

O espaço do Solar do Visconde da Barreira, é neste momento propriedade da Câmara Municipal de Leiria.

O acesso principal é feito através da Rua do Santíssimo Salvador, que faz a ligação entre os concelhos de Leiria e Batalha.

Este espaço, Edifício e Jardim, sendo uma zona livre de dimensões consideráveis, é agora objeto de intervenção por parte da edilidade Leiriense. A necessidade desta requalificação surge com a proposta de intervenção no Solar Visconde da Barreira, convertendo-o em Centro de Artes com a criação dum espaço público agregador, introduzindo um programa cultural e de referência para a comunidade local.

No Jardim é proposto:

- Tascas | Oficinas - estruturas pré-fabricadas que servirão de apoio a eventos e festividades e/ou terão um uso mais frequente. Faz-se a previsão de quatro, no entanto constroem-se de momento apenas duas – 1 e 2.
- Bebedouros

Como o espaço envolvente às Tascas está em franca comunicação com as vias públicas que o marginam e dão acesso, considera-se ser um espaço público.

Desta forma, a especialidade de segurança contra incêndios analisa apenas os edifícios:

- Tascas | Oficinas – Fase 1
- Edifício do Solar das Artes da Barreira – Fase 2

3. Conção da rede de abastecimento de água

O abastecimento será feito a partir da Estrada Nacional 543 com o contador instalado no muro confinante. Existe a necessidade de partilha da ligação à rede pública para as duas fases.

A Fase 1 contempla o abastecimento e distribuição de água fria a 4 Tascas e bebedouros.

A Fase 2 contempla o abastecimento e distribuição de água fria e quente ao Edifício Solar das Artes da Barreira.

Jardim (Fase 1):

Como referido, prevêem-se 4 Tascas, embora de momento, a Fase 1 apenas contemple a construção 2 Tascas, onde a “1” inclui instalação sanitária com sanita e lavatório, e copa com pias lava-loiça e máquina lava-loiça. As Tascas “2”, “3” e “4” incluem apenas uma pia lava-loiça.

O local para efetuar a ligação a partir da rede pública e implantação da caixa de contador mantém-se.

A rede predial foi desenhada e dimensionada de acordo com o Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de Agosto, aprovados pelos SMAS de Leiria.

Os tanques (01 e 02) existentes serão abastecidos através de camião cisterna.

3.1. Ramais dentro da propriedade

O ramal será único para abastecimento de água potável em PEAD.

3.2. Contador

A rede predial situar-se-á no limite de propriedade confinante com a estrada N543.

O contador será instalado na mesma localização do existente, no muro de vedação exterior em caixa própria a executar de acordo com as normas dimensionais dos SMAS de Leiria, reposicionado de forma a permitir fácil acesso à leitura.

Imediatamente antes e depois do contador serão também instaladas válvulas de seccionamento que, para eventuais operações com os contadores permitam ao utilizador e em caso de necessidade suspender o abastecimento.

O cálculo do caudal e diâmetro do contador de abastecimento de água teve em conta os aparelhos de débito existentes como os propostos.

4. Rede de distribuição predial

As tubagens exteriores são em PEAD PN10 até à bifurcação para a Fase 1 e Fase 2.

Desse Nó em diante, inclusive as tubagens interiores serão em PPR PN20 de série S2.5/SDR6.

A tubagem exterior de abastecimento ao marco de incêndio também é PEAD PN10.

5. Rede de Incêndio

As vias de acesso ao imóvel são a Estrada Nacional 543 e a Rua da Serrada.

O acesso principal faz-se a Nascente através da Estrada Nacional 543. Nesta mesma rua em frente à entrada para o imóvel existe uma boca de incêndio a 11,50m identificada no levantamento topográfico. Desconhece-se no entanto o grau de funcionalidade da mesma, pelo que se aconselha a sua manutenção.

Tendo em conta que cada Tasca se enquadra na 1ª categoria de risco da UT VI, não existe a necessidade de se contemplarem meios de primeira e segunda intervenção. No entanto será de prever a presença de um veículo de combate a incêndios em cada evento que ocorra no Jardim.

6. Dimensionamento

O cálculo dos diâmetros da tubagem de abastecimento predial respeita o estipulado no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Águas e de Drenagem de Águas Residuais (RGSPPDADAR), anexo ao Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de Agosto, designadamente:

- Caudais de simultaneidade de conforto médio;
- Caudais de descarga dos aparelhos;
- Velocidades de escoamento entre 0,50 m/s e 2,0 m/s;

7. Resultados

O presente projeto foi desenvolvido em conformidade com a legislação e regulamentação técnica em vigor, nomeadamente:

- O Decreto-Lei n.º 23/95, na sua redação atual;
- O Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais;
- As normas europeias aplicáveis (EN) e demais especificações técnicas relevantes;
- As disposições e requisitos do SMAS de Leiria.

Os resultados obtidos incluem, para além da rede de abastecimento exterior (jardim + tascas - Fase 1), também os resultados da rede de abastecimento do edifício do solar (Fase 2), com o objetivo de permitir o dimensionamento do ramal de ligação, bem como a determinação da pressão mínima necessária.

Contudo, para a presente empreitada, apenas deverá ser considerada a rede exterior, conforme apresentado nas peças desenhadas.

De acordo com os resultados obtidos no programa de cálculo, verifica-se que, para garantir adequado abastecimento da rede, é necessária uma pressão mínima na rede pública de 52,23m.c.a.

8. Cálculos justificativos e verificações

1.- DADOS DE GRUPOS E PLANTAS

Planta	Altura	Cotas	Grupos (Águas)
Cobertura	0.00	9.14	Cobertura
Cota 165.43	4.29	4.85	Cota 165.43
Cota 163.72	1.71	3.14	Cota 163.72
Cota 162.12	1.60	1.54	Cota 162.12
Cota 160.58	1.54	0.00	Cota 160.58

2.- DADOS DE OBRA

Caudais com simultaneidade, conforto médio

Velocidade mínima: 0.5 m/s

Velocidade máxima: 2.0 m/s

Velocidade ótima: 1.5 m/s

Coefficiente de perda de carga: 1.2

Pressão mínima em pontos de consumo: 10.0 m.c.a.

Pressão máxima em pontos de consumo: 50.0 m.c.a.

Viscosidade de água fria: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Viscosidade de água quente: $0.478 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Coefficiente de resistência: Malafaya-Baptista

Perda de temperatura admissível na rede de água quente: 5 °C

3.- BIBLIOTECAS

BIBLIOTECA DE TUBOS DE ABASTECIMENTO

Série: PEAD PN10 Descrição: Polietileno de alta densidade (10Kg/cm ²) Rugosidade absoluta: 0.0200 mm	
Referências	Diâmetro interno
Ø15	11.0
Ø20	16.0
Ø25	21.0
Ø32	28.0
Ø40	35.4
Ø50	44.4
Ø63	55.8
Ø75	66.4

Série: PP PN20 Descrição: Tubagem em polipropileno - 20Kg/cm ² Rugosidade absoluta: 0.0200 mm	
Referências	Diâmetro interno
Ø20	16.4
Ø25	21.4
Ø32	28.2
Ø40	35.4
Ø50	44.2
Ø63	55.8
Ø75	66.4
Ø16	12.2

BIBLIOTECA DE ISOLANTES

Série: ISOL1 Descrição: Coquilha de espuma de polietileno Condutibilidade: 0.04 W/(m·°C)	
Referências	Espessura interna
10 mm	10.0
20 mm	20.0
30 mm	30.0
40 mm	40.0

BIBLIOTECA DE CONSUMOS POR APARELHOS

Referências	Caudal (l/s)
Autoclismo de bacia de retrete	0.10 l/s
Bebedouro	0.10 l/s
Chuveiro individual	0.15 l/s
Lavatório individual	0.10 l/s
Máquina de lavar louça	0.15 l/s
Mictório com torneira individual	0.15 l/s
Pia lava-louça	0.20 l/s

BIBLIOTECA DE ELEMENTOS

Referências	Tipo de perdas	Descrição
Contador	Perda de carga	2.50 m.c.a.
Termoacumulador eléctrico	Perda de carga	2.50 m.c.a.
Válvula de retenção	Perda de carga	0.35 m.c.a.
Válvula de seccionamento	Perda de carga	0.25 m.c.a.
Válvula de seccionamento geral	Perda de carga	2.50 m.c.a.

4.- RAMAIS DE DISTRIBUIÇÃO

Referência	Planta	Descrição	Resultados	Verificação
V1, Retorno de água quente	Cota 162.12 - Cota 163.72	PP PN20-Ø16 (ISOL1-10 mm)	Caudal: 0.09 l/s Velocidade: 0.77 m/s	Cumprem-se todas as verificações
	Cota 160.58 - Cota 162.12	PP PN20-Ø16 (ISOL1-10 mm)	Caudal: 0.09 l/s Velocidade: 0.77 m/s	Cumprem-se todas as verificações
CMF1	Cota 162.12 - Cota 163.72	PP PN20-Ø32	Caudal: 0.84 l/s Caudal bruto: 2.30 l/s Velocidade: 1.34 m/s Perda de carga: 0.16 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
	Cota 160.58 - Cota 162.12	PP PN20-Ø32	Caudal: 0.92 l/s Caudal bruto: 2.75 l/s Velocidade: 1.47 m/s Perda de carga: 0.32 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
CMQ1, Água quente	Cota 162.12 - Cota 163.72	PP PN20-Ø25 (ISOL1-10 mm)	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.35 l/s Velocidade: 1.77 m/s Perda de carga: 0.35 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
	Cota 160.58 - Cota 162.12	PP PN20-Ø25 (ISOL1-10 mm)	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.35 l/s Velocidade: 1.77 m/s Perda de carga: 0.57 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
V2, Retorno de água quente	Cota 163.72 - Cota 165.43	PP PN20-Ø16 (ISOL1-10 mm)	Caudal: 0.09 l/s Velocidade: 0.77 m/s	Cumprem-se todas as verificações
CMF2	Cota 163.72 - Cota 165.43	PP PN20-Ø32	Caudal: 0.71 l/s Caudal bruto: 1.65 l/s Velocidade: 1.13 m/s Perda de carga: 0.30 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
CMQ2, Água quente	Cota 163.72 - Cota 165.43	PP PN20-Ø25 (ISOL1-10 mm)	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.35 l/s Velocidade: 1.77 m/s Perda de carga: 0.87 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

5.- TUBAGENS

Grupo: Cota 165.43			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N15 -> N8	Retorno de água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 24.26 m	Caudal: 0.09 l/s Velocidade: 0.77 m/s	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 165.43			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N5 -> A5	Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.14 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.03 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N5 -> N11	Retorno de água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.79 m	Caudal: 0.03 l/s Velocidade: 0.26 m/s	Cumprem-se todas as verificações
N12 -> N11	Retorno de água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.07 m	Caudal: 0.03 l/s Velocidade: 0.26 m/s	Cumprem-se todas as verificações
N12 -> A10	Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.14 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.05 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N11 -> N15	Retorno de água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 6.36 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidade: 0.52 m/s	Cumprem-se todas as verificações
N16 -> N15	Retorno de água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 3.08 m	Caudal: 0.03 l/s Velocidade: 0.24 m/s	Cumprem-se todas as verificações
N16 -> A2	Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.30 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.03 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N3 -> N14	Água quente, PP PN20-Ø25 Comprimento: 21.66 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.35 l/s Velocidade: 1.77 m/s Perda de carga: 4.38 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N4 -> N6	PP PN20-Ø32 Comprimento: 21.44 m	Caudal: 0.71 l/s Caudal bruto: 1.65 l/s Velocidade: 1.13 m/s Perda de carga: 1.49 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N2 -> N7	Água quente, PP PN20-Ø20 Comprimento: 1.62 m	Caudal: 0.36 l/s Caudal bruto: 0.45 l/s Velocidade: 1.72 m/s Perda de carga: 0.43 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N2 -> N7	Água quente, PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.20 m	Caudal: 0.36 l/s Caudal bruto: 0.45 l/s Velocidade: 1.72 m/s Perda de carga: 0.05 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N2 -> A11	Água quente, PP PN20-Ø20 Comprimento: 2.70 m	Caudal: 0.36 l/s Caudal bruto: 0.45 l/s Velocidade: 1.72 m/s Perda de carga: 0.72 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N7 -> A1	Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.67 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.26 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N7 -> N10	Água quente, PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.84 m	Caudal: 0.25 l/s Velocidade: 1.18 m/s Perda de carga: 0.11 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N10 -> A3	Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.68 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.37 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N10 -> N16	Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.57 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.06 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N1 -> N13	PP PN20-Ø25 Comprimento: 1.67 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.55 l/s Velocidade: 1.12 m/s Perda de carga: 0.16 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N1 -> N13	PP PN20-Ø25 Comprimento: 0.35 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.55 l/s Velocidade: 1.12 m/s Perda de carga: 0.03 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 165.43			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N13 -> A1	PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.35 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.15 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N13 -> N19	PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.86 m	Caudal: 0.32 l/s Caudal bruto: 0.35 l/s Velocidade: 1.51 m/s Perda de carga: 0.20 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A2 -> A12	PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.51 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.18 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N19 -> A3	PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.56 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.39 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N19 -> A2	PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.09 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.46 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N14 -> A4	Água quente, PP PN20-Ø20 Comprimento: 1.51 m	Caudal: 0.36 l/s Caudal bruto: 0.45 l/s Velocidade: 1.72 m/s Perda de carga: 0.40 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N14 -> A4	Água quente, PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.52 m	Caudal: 0.36 l/s Caudal bruto: 0.45 l/s Velocidade: 1.72 m/s Perda de carga: 0.14 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N14 -> N2	Água quente, PP PN20-Ø25 Comprimento: 2.52 m	Caudal: 0.52 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidade: 1.44 m/s Perda de carga: 0.34 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N6 -> N1	PP PN20-Ø25 Comprimento: 2.57 m	Caudal: 0.57 l/s Caudal bruto: 1.10 l/s Velocidade: 1.60 m/s Perda de carga: 0.47 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A4 -> A7	PP PN20-Ø20 Comprimento: 4.71 m	Caudal: 0.32 l/s Caudal bruto: 0.35 l/s Velocidade: 1.51 m/s Perda de carga: 1.09 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N6 -> A4	PP PN20-Ø25 Comprimento: 0.72 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.55 l/s Velocidade: 1.12 m/s Perda de carga: 0.07 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N6 -> A4	PP PN20-Ø25 Comprimento: 1.49 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.55 l/s Velocidade: 1.12 m/s Perda de carga: 0.14 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A4 -> A6	Água quente, PP PN20-Ø20 Comprimento: 7.49 m	Caudal: 0.25 l/s Velocidade: 1.18 m/s Perda de carga: 0.99 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A6 -> A5	PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.10 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.28 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A6 -> N5	Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.82 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.18 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A7 -> A6	PP PN20-Ø20 Comprimento: 2.66 m	Caudal: 0.25 l/s Velocidade: 1.18 m/s Perda de carga: 0.39 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N9 -> A10	PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.30 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.97 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 165.43			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
A9 -> N9	PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.53 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidade: 1.39 m/s Perda de carga: 0.11 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N9 -> A8	PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.67 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.32 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A9 -> N12	Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.71 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 1.04 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A11 -> A9	PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.16 m	Caudal: 0.34 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidade: 1.62 m/s Perda de carga: 0.04 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A11 -> A9	PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.73 m	Caudal: 0.34 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidade: 1.62 m/s Perda de carga: 0.19 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A11 -> A9	Água quente, PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.40 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidade: 1.39 m/s Perda de carga: 0.07 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A11 -> A9	Água quente, PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.50 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidade: 1.39 m/s Perda de carga: 0.09 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N1 -> A11	PP PN20-Ø25 Comprimento: 2.44 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.55 l/s Velocidade: 1.12 m/s Perda de carga: 0.23 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 163.72			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N7 -> N5	Retorno de água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 4.99 m	Caudal: 0.09 l/s Velocidade: 0.77 m/s	Cumprem-se todas as verificações
N1 -> N6	PP PN20-Ø32 Comprimento: 5.54 m	Caudal: 0.84 l/s Caudal bruto: 2.30 l/s Velocidade: 1.34 m/s Perda de carga: 0.52 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N2 -> N3	Água quente, PP PN20-Ø25 Comprimento: 5.24 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.35 l/s Velocidade: 1.77 m/s Perda de carga: 1.06 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N4 -> A4	PP PN20-Ø20 Comprimento: 8.49 m	Caudal: 0.36 l/s Caudal bruto: 0.45 l/s Velocidade: 1.72 m/s Perda de carga: 2.49 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N4 -> A4	PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.29 m	Caudal: 0.36 l/s Caudal bruto: 0.45 l/s Velocidade: 1.72 m/s Perda de carga: 0.08 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N4 -> A1	PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.39 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.05 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N6 -> N4	PP PN20-Ø25 Comprimento: 0.13 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.55 l/s Velocidade: 1.12 m/s Perda de carga: 0.01 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 163.72			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N6 -> A2	PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.27 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.15 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A4 -> A5	PP PN20-Ø20 Comprimento: 1.46 m	Caudal: 0.32 l/s Caudal bruto: 0.35 l/s Velocidade: 1.51 m/s Perda de carga: 0.34 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A5 -> A6	PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.60 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.68 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A6 -> A3	PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.73 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.33 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 162.12			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N1 -> A3	PP PN20-Ø20 Comprimento: 29.94 m	Caudal: 0.36 l/s Caudal bruto: 0.45 l/s Velocidade: 1.72 m/s Perda de carga: 8.79 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N1 -> A3	PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.87 m	Caudal: 0.36 l/s Caudal bruto: 0.45 l/s Velocidade: 1.72 m/s Perda de carga: 0.26 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N13 -> A2	PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.40 m	Caudal: 0.25 l/s Velocidade: 1.18 m/s Perda de carga: 0.06 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N13 -> A4	PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.38 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.17 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A2 -> A1	PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.73 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.21 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A3 -> N13	PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.53 m	Caudal: 0.32 l/s Caudal bruto: 0.35 l/s Velocidade: 1.51 m/s Perda de carga: 0.12 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 160.58			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N26 -> N18	PP PN20-Ø20 Comprimento: 9.44 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidade: 1.39 m/s Perda de carga: 1.89 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N26 -> N11	PP PN20-Ø25 Comprimento: 6.64 m	Caudal: 0.60 l/s Caudal bruto: 1.20 l/s Velocidade: 1.67 m/s Perda de carga: 1.32 m.c.a. PERCURSO MAIS DESFAVORÁVEL	Cumprem-se todas as verificações
N31 -> N14	PP PN20-Ø20 Comprimento: 2.01 m	Caudal: 0.34 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidade: 1.62 m/s Perda de carga: 0.53 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N31 -> N14	PP PN20-Ø20 Comprimento: 1.99 m	Caudal: 0.34 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidade: 1.62 m/s Perda de carga: 0.52 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 160.58			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N31 -> A17	PP PN20-Ø20 Comprimento: 2.11 m	Caudal: 0.38 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidade: 1.81 m/s Perda de carga: 0.68 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N31 -> A17	PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.70 m	Caudal: 0.38 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidade: 1.81 m/s Perda de carga: 0.23 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N2 -> N7	Água quente, PP PN20-Ø32 Comprimento: 0.39 m	Caudal: 0.75 l/s Caudal bruto: 1.85 l/s Velocidade: 1.20 m/s Perda de carga: 0.03 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N2 -> N7	Água quente, PP PN20-Ø32 Comprimento: 1.71 m	Caudal: 0.75 l/s Caudal bruto: 1.85 l/s Velocidade: 1.20 m/s Perda de carga: 0.12 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N8 -> N2	Retorno de água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.66 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.85 m/s	Cumprem-se todas as verificações
N8 -> N2	Retorno de água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.31 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.85 m/s	Cumprem-se todas as verificações
N25 -> A5	Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.12 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.01 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N25 -> N8	Retorno de água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 14.15 m	Caudal: 0.01 l/s Velocidade: 0.08 m/s	Cumprem-se todas as verificações
N12 -> N31	PP PN20-Ø25 Comprimento: 0.47 m	Caudal: 0.52 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidade: 1.44 m/s Perda de carga: 0.07 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N12 -> N31	PP PN20-Ø25 Comprimento: 0.74 m	Caudal: 0.52 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidade: 1.44 m/s Perda de carga: 0.11 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N12 -> N31	PP PN20-Ø25 Comprimento: 0.67 m	Caudal: 0.52 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidade: 1.44 m/s Perda de carga: 0.10 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N14 -> A19	PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.53 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.23 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N14 -> A6	PP PN20-Ø16 Comprimento: 3.16 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 1.34 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A11 -> A7	PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.59 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.15 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A17 -> A11	PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.63 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidade: 1.39 m/s Perda de carga: 0.13 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A19 -> A18	PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.13 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N6 -> N1	PP PN20-Ø32 Comprimento: 1.07 m	Caudal: 1.04 l/s Caudal bruto: 3.50 l/s Velocidade: 1.67 m/s Perda de carga: 0.15 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 160.58			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N6 -> N1	PP PN20-Ø32 Comprimento: 0.19 m	Caudal: 1.04 l/s Caudal bruto: 3.50 l/s Velocidade: 1.67 m/s Perda de carga: 0.03 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N1 -> N2	PP PN20-Ø32 Comprimento: 0.17 m	Caudal: 0.75 l/s Caudal bruto: 1.85 l/s Velocidade: 1.20 m/s Perda de carga: 0.01 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N1 -> N2	PP PN20-Ø32 Comprimento: 0.41 m	Caudal: 0.75 l/s Caudal bruto: 1.85 l/s Velocidade: 1.20 m/s Perda de carga: 0.03 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N1 -> N2	Água quente, PP PN20-Ø32 Comprimento: 0.33 m	Caudal: 0.75 l/s Caudal bruto: 1.85 l/s Velocidade: 1.20 m/s Perda de carga: 0.02 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N1 -> N2	Água quente, PP PN20-Ø32 Comprimento: 0.19 m	Caudal: 0.75 l/s Caudal bruto: 1.85 l/s Velocidade: 1.20 m/s Perda de carga: 0.01 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N5 -> A24	PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.66 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.32 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A29 -> A52	PP PN20-Ø16 Comprimento: 27.06 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 11.47 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A29 -> A52	PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.84 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.36 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A29 -> A52	PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.95 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 1.25 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A29 -> A52	PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.39 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.16 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N24 -> A32	PP PN20-Ø16 Comprimento: 41.97 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 5.06 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N24 -> N16	PP PN20-Ø32 Comprimento: 11.57 m	Caudal: 0.74 l/s Caudal bruto: 1.80 l/s Velocidade: 1.18 m/s Perda de carga: 0.87 m.c.a. PERCURSO MAIS DESFAVORÁVEL	Cumprem-se todas as verificações
N12 -> A12	PP PN20-Ø16 Comprimento: 45.58 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 5.50 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A3 -> N10	PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.29 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.55 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A3 -> N25	Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.50 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.26 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N11 -> N23	PP PN20-Ø16 Comprimento: 46.54 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 19.72 m.c.a. PERCURSO MAIS DESFAVORÁVEL	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 160.58			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N11 -> N12	PP PN20-Ø25 Comprimento: 23.01 m	Caudal: 0.55 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidade: 1.52 m/s Perda de carga: 3.86 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N3 -> A1	PP PN20-Ø25 Comprimento: 4.96 m	Caudal: 0.47 l/s Caudal bruto: 0.75 l/s Velocidade: 1.31 m/s Perda de carga: 0.63 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N3 -> A1	PP PN20-Ø25 Comprimento: 5.90 m	Caudal: 0.47 l/s Caudal bruto: 0.75 l/s Velocidade: 1.31 m/s Perda de carga: 0.76 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A1 -> A2	PP PN20-Ø25 Comprimento: 0.42 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidade: 1.17 m/s Perda de carga: 0.04 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A2 -> A3	Água quente, PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.57 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidade: 1.39 m/s Perda de carga: 0.10 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A2 -> A3	PP PN20-Ø20 Comprimento: 0.51 m	Caudal: 0.34 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidade: 1.62 m/s Perda de carga: 0.13 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N10 -> A4	PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.54 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.19 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N10 -> A5	PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.32 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.16 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N1 -> N3	PP PN20-Ø32 Comprimento: 1.41 m	Caudal: 1.04 l/s Caudal bruto: 3.50 l/s Velocidade: 1.67 m/s Perda de carga: 0.20 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N1 -> N3	PP PN20-Ø32 Comprimento: 1.86 m	Caudal: 1.04 l/s Caudal bruto: 3.50 l/s Velocidade: 1.67 m/s Perda de carga: 0.26 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N7 -> A2	Água quente, PP PN20-Ø20 Comprimento: 5.58 m	Caudal: 0.38 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidade: 1.81 m/s Perda de carga: 1.64 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N7 -> A2	Água quente, PP PN20-Ø20 Comprimento: 5.61 m	Caudal: 0.38 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidade: 1.81 m/s Perda de carga: 1.65 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
Ligação existente à rede pública -> N4	PEAD PN10-Ø40 Comprimento: 25.76 m	Caudal: 1.29 l/s Caudal bruto: 5.40 l/s Velocidade: 1.31 m/s Perda de carga: 1.76 m.c.a. PERCURSO MAIS DESFAVORÁVEL	Cumprem-se todas as verificações
Ligação existente à rede pública -> N4	PEAD PN10-Ø40 Comprimento: 0.62 m	Caudal: 1.29 l/s Caudal bruto: 5.40 l/s Velocidade: 1.31 m/s Perda de carga: 0.04 m.c.a. PERCURSO MAIS DESFAVORÁVEL	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 160.58			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
Ligação existente à rede pública -> N4	PEAD PN10-Ø40 Comprimento: 0.65 m	Caudal: 1.29 l/s Caudal bruto: 5.40 l/s Velocidade: 1.31 m/s Perda de carga: 0.04 m.c.a. PERCURSO MAIS DESFAVORÁVEL	Cumprem-se todas as verificações
Ligação existente à rede pública -> N4	PEAD PN10-Ø40 Comprimento: 1.74 m	Caudal: 1.29 l/s Caudal bruto: 5.40 l/s Velocidade: 1.31 m/s Perda de carga: 0.12 m.c.a. PERCURSO MAIS DESFAVORÁVEL	Cumprem-se todas as verificações
N4 -> N6	PEAD PN10-Ø32 Comprimento: 2.78 m	Caudal: 1.04 l/s Caudal bruto: 3.50 l/s Velocidade: 1.69 m/s Perda de carga: 0.40 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N4 -> N24	PP PN20-Ø32 Comprimento: 10.42 m	Caudal: 0.76 l/s Caudal bruto: 1.90 l/s Velocidade: 1.22 m/s Perda de carga: 0.82 m.c.a. PERCURSO MAIS DESFAVORÁVEL	Cumprem-se todas as verificações
N16 -> A29	PP PN20-Ø20 Comprimento: 1.59 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidade: 1.39 m/s Perda de carga: 0.32 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N16 -> N26	PP PN20-Ø25 Comprimento: 26.79 m	Caudal: 0.67 l/s Caudal bruto: 1.50 l/s Velocidade: 1.87 m/s Perda de carga: 6.60 m.c.a. PERCURSO MAIS DESFAVORÁVEL	Cumprem-se todas as verificações
N17 -> A55	PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.33 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.14 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N17 -> A55	PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.65 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.27 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N17 -> A55	PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.13 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.06 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N18 -> N17	PP PN20-Ø16 Comprimento: 6.24 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 2.65 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N18 -> N5	PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.77 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.33 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N23 -> A20	PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.27 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.12 m.c.a. PERCURSO MAIS DESFAVORÁVEL	Cumprem-se todas as verificações
N23 -> A20	PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.71 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.30 m.c.a. PERCURSO MAIS DESFAVORÁVEL	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 160.58			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N23 -> A20	PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.10 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.89 m.c.a. PERCURSO MAIS DESFAVORÁVEL	Cumprem-se todas as verificações

6.- NÓS

Grupo: Cota 165.43			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N8	Cota: 3.99 m	Nó intermédio em tramo de retorno de água quente	
N5	Cota: 3.99 m	Pressão: 22.58 m.c.a.	
N11	Cota: 3.99 m	Nó intermédio em tramo de retorno de água quente	
N12	Cota: 3.99 m	Pressão: 22.03 m.c.a.	
N15	Cota: 3.99 m	Nó intermédio em tramo de retorno de água quente	
N16	Cota: 3.99 m	Pressão: 23.29 m.c.a.	
N3	Cota: 3.99 m	Pressão: 28.92 m.c.a.	
N4	Cota: 3.99 m	Pressão: 33.23 m.c.a.	
N2	Cota: 3.99 m	Pressão: 24.20 m.c.a.	
A1	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: LI	Pressão: 23.21 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 1.14 m.c.a. Pressão: 25.05 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N7	Cota: 3.99 m	Pressão: 23.46 m.c.a.	
A2	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: LV	Pressão: 23.26 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.31 m.c.a. Pressão: 25.94 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A3	Nível: Pavimento + H 2 m Cota: 2.00 m Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: Ch	Pressão: 22.98 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.44 m.c.a. Pressão: 24.52 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N10	Cota: 3.99 m	Pressão: 23.35 m.c.a.	
A5	Nível: Pavimento + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: Ch	Pressão: 29.53 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.50 m.c.a. Pressão: 31.02 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A5	Nível: Pavimento + H 2 m Cota: 2.00 m Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: Ch	Pressão: 22.55 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.44 m.c.a. Pressão: 24.10 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N1	Cota: 3.99 m	Pressão: 31.28 m.c.a.	

Grupo: Cota 165.43			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
A1	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: LI	Pressão: 30.69 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 1.27 m.c.a. Pressão: 32.41 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N13	Cota: 3.99 m	Pressão: 30.83 m.c.a.	
A2	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: LV	Pressão: 30.17 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.36 m.c.a. Pressão: 32.80 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A3	Nível: Pavimento + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: Ch	Pressão: 30.24 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.50 m.c.a. Pressão: 31.73 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N19	Cota: 3.99 m	Pressão: 30.63 m.c.a.	
N14	Cota: 3.99 m	Pressão: 24.54 m.c.a.	
N6	Cota: 3.99 m	Pressão: 31.75 m.c.a.	
A4	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: LI	Pressão: 31.29 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 1.27 m.c.a. Pressão: 33.01 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A4	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: LI	Pressão: 23.75 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 1.14 m.c.a. Pressão: 25.60 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A6	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: LV	Pressão: 29.80 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.36 m.c.a. Pressão: 32.43 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A6	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: LV	Pressão: 22.76 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.31 m.c.a. Pressão: 25.44 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A7	Nível: Pavimento + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 3.49 m Consumo de biblioteca: Rt	Pressão: 30.20 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.42 m.c.a. Pressão: 33.27 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A10	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: LI	Pressão: 21.98 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 1.14 m.c.a. Pressão: 23.83 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 165.43			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
A10	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: Ll	Pressão: 29.48 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 1.27 m.c.a. Pressão: 31.21 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N9	Cota: 3.99 m	Pressão: 30.45 m.c.a.	
A8	Nível: Pavimento + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 3.49 m Consumo de biblioteca: Rt	Pressão: 30.13 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.42 m.c.a. Pressão: 33.20 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A9	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: Lv	Pressão: 23.07 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.31 m.c.a. Pressão: 25.74 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A9	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 2.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: Lv	Pressão: 30.56 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.36 m.c.a. Pressão: 33.19 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A11	Nível: Pavimento + H 2 m Cota: 2.00 m Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: Ch	Pressão: 23.48 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.44 m.c.a. Pressão: 25.03 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A11	Nível: Pavimento + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.99 m Misturadora com consumo de biblioteca: Ch	Pressão: 31.04 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.50 m.c.a. Pressão: 32.53 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A12	Nível: Pavimento + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 3.49 m Consumo de biblioteca: Rt	Pressão: 29.99 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.42 m.c.a. Pressão: 33.06 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 163.72			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N5	Cota: 1.41 m	Nó intermédio em tramo de retorno de água quente	
N7	Cota: 1.41 m	Nó intermédio em tramo de retorno de água quente	
N1	Cota: 1.41 m	Pressão: 38.35 m.c.a.	
N2	Cota: 1.41 m	Pressão: 35.14 m.c.a.	
A3	Nível: Pavimento + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.91 m Consumo de biblioteca: Rt	Pressão: 33.64 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.11 m.c.a. Pressão: 34.44 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 163.72			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N4	Cota: 1.41 m	Pressão: 37.81 m.c.a.	
A1	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.41 m Consumo de biblioteca: Lv	Pressão: 37.76 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.05 m.c.a. Pressão: 38.12 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N6	Cota: 1.41 m	Pressão: 37.82 m.c.a.	
A2	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.41 m Consumo de biblioteca: Lv	Pressão: 37.67 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.05 m.c.a. Pressão: 38.03 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A4	Nível: Pavimento + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.91 m Consumo de biblioteca: Rt	Pressão: 34.98 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.11 m.c.a. Pressão: 35.78 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A5	Nível: Pavimento + H 0.8 m Cota: 0.80 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.61 m Consumo de biblioteca: Mi	Pressão: 34.64 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.15 m.c.a. Pressão: 35.10 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N3	Cota: 1.41 m	Pressão: 34.08 m.c.a.	
A6	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.41 m Consumo de biblioteca: Lv	Pressão: 33.97 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.05 m.c.a. Pressão: 34.33 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 162.12			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N3	Cota: 1.30 m	Nó intermédio em tramo de retorno de água quente	
N1	Cota: 1.30 m	Pressão: 40.22 m.c.a.	
N2	Cota: 1.30 m	Pressão: 37.20 m.c.a.	
A1	Nível: Pavimento + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.80 m Consumo de biblioteca: Rt	Pressão: 30.53 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.10 m.c.a. Pressão: 31.24 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N13	Cota: 1.30 m	Pressão: 30.80 m.c.a.	
A4	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.30 m Consumo de biblioteca: Lv	Pressão: 30.64 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.04 m.c.a. Pressão: 30.90 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 162.12			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
A2	Nível: Pavimento + H 0.8 m Cota: 0.80 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.50 m Consumo de biblioteca: Mi	Pressão: 30.74 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.13 m.c.a. Pressão: 31.12 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A3	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.30 m Consumo de biblioteca: Lv	Pressão: 30.92 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.04 m.c.a. Pressão: 31.19 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 160.58			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N26	Cota: 0.00 m	Pressão: 36.62 m.c.a.	
N31	Cota: 0.00 m	Pressão: 28.30 m.c.a.	
N2	Cota: 0.00 m	Pressão: 41.01 m.c.a.	
Ligação existente à rede pública	Cota: 0.00 m	NÓ ENTRADA Pressão mínima necessária: 52.23 m.c.a.	
N25	Cota: 0.00 m	Pressão: 36.71 m.c.a.	
N8	Cota: 0.00 m	Nó intermédio em tramo de retorno de água quente	
A52	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.00 m Consumo de biblioteca: LI	Pressão: 26.57 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.42 m.c.a. Pressão: 25.14 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N6	Cota: 0.00 m	Pressão: 44.51 m.c.a.	
A55	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.00 m Consumo de biblioteca: LI	Pressão: 28.76 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.42 m.c.a. Pressão: 27.34 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N12	Cota: 0.00 m	Pressão: 31.44 m.c.a.	
A18	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.00 m Consumo de biblioteca: Lv	Pressão: 26.64 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.12 m.c.a. Pressão: 25.52 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N14	Cota: 0.00 m	Pressão: 27.00 m.c.a.	
A6	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.00 m Consumo de biblioteca: LI	Pressão: 25.66 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.42 m.c.a. Pressão: 24.24 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A7	Nível: Pavimento + H 0.75 m Cota: 0.75 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.75 m Consumo de biblioteca: MI	Pressão: 26.87 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.19 m.c.a. Pressão: 25.93 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 160.58			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
A11	Nível: Pavimento + H 0.75 m Cota: 0.75 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.75 m Consumo de biblioteca: MI	Pressão: 27.01 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.19 m.c.a. Pressão: 26.08 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A17	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.00 m Consumo de biblioteca: LI	Pressão: 27.14 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.42 m.c.a. Pressão: 25.72 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A19	Nível: Pavimento + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.50 m Consumo de biblioteca: Rt	Pressão: 26.77 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.06 m.c.a. Pressão: 26.21 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N1	Cota: 0.00 m	Pressão: 44.09 m.c.a.	
A24	Nível: Pavimento + H 1.2 m Cota: 1.20 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.20 m Consumo de biblioteca: Be	Pressão: 34.08 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.14 m.c.a. Pressão: 32.73 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N5	Cota: 0.00 m	Pressão: 34.40 m.c.a.	
A29	Nível: Pavimento + H 1.2 m Cota: 1.20 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.20 m Consumo de biblioteca: Be	Pressão: 42.91 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.14 m.c.a. Pressão: 41.56 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N24	Cota: 0.00 m	Pressão: 44.09 m.c.a.	
A32	Nível: Pavimento + H 1.2 m Cota: 1.20 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.20 m Consumo de biblioteca: Be	Pressão: 39.03 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.14 m.c.a. Pressão: 37.69 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A12	Nível: Pavimento + H 1.2 m Cota: 1.20 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.20 m Consumo de biblioteca: Be	Pressão: 25.94 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.14 m.c.a. Pressão: 24.59 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A3	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.00 m Misturadora com consumo de biblioteca: LI	Pressão: 41.56 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.42 m.c.a. Pressão: 40.14 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A3	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.00 m Misturadora com consumo de biblioteca: LI	Pressão: 36.97 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.38 m.c.a. Pressão: 35.59 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N11	Cota: 0.00 m	Pressão: 35.30 m.c.a.	
A1	Nível: Pavimento + H 0.75 m Cota: 0.75 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.75 m Consumo de biblioteca: MI	Pressão: 41.74 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidade: 1.28 m/s Perda de carga: 0.19 m.c.a. Pressão: 40.80 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cota 160.58			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
A2	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.00 m Misturadora com consumo de biblioteca: LI	Pressão: 37.07 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.38 m.c.a. Pressão: 35.69 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A2	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.00 m Misturadora com consumo de biblioteca: LI	Pressão: 41.69 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.42 m.c.a. Pressão: 40.27 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A5	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m Água quente, PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.00 m Misturadora com consumo de biblioteca: Lv	Pressão: 36.69 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.10 m.c.a. Pressão: 35.59 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A5	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.00 m Misturadora com consumo de biblioteca: Lv	Pressão: 40.85 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.12 m.c.a. Pressão: 39.73 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
A4	Nível: Pavimento + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 0.50 m Consumo de biblioteca: Rt	Pressão: 40.83 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidade: 0.86 m/s Perda de carga: 0.06 m.c.a. Pressão: 40.27 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N10	Cota: 0.00 m	Pressão: 41.01 m.c.a.	
N3	Cota: 0.00 m	Pressão: 43.38 m.c.a.	
N7	Cota: 0.00 m	Pressão: 40.61 m.c.a.	
N4	Cota: 0.00 m	Pressão: 44.92 m.c.a.	
N16	Cota: 0.00 m	Pressão: 43.22 m.c.a.	
N17	Cota: 0.00 m	Pressão: 32.09 m.c.a.	
N18	Cota: 0.00 m	Pressão: 34.73 m.c.a.	
A20	Nível: Pavimento + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN20-Ø16 Comprimento: 1.00 m Consumo de biblioteca: LI	Pressão: 11.42 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidade: 1.71 m/s Perda de carga: 0.42 m.c.a. PERCURSO MAIS DESFAVORÁVEL Pressão: 10.00 m.c.a.	Cumprem-se todas as verificações
N23	Cota: 0.00 m	Pressão: 15.58 m.c.a.	

7.- ELEMENTOS

Grupo: Cota 165.43		
Referência	Descrição	Resultados
N2 -> N7, (28.06, 13.12), 1.62 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 23.77 m.c.a. Pressão de saída: 23.52 m.c.a.
N1 -> N13, (28.11, 13.33), 1.67 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 31.12 m.c.a. Pressão de saída: 30.87 m.c.a.
N14 -> A4, (25.56, 15.95), 1.51 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 24.14 m.c.a. Pressão de saída: 23.89 m.c.a.
N6 -> A4, (25.49, 16.02), 0.72 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 31.61 m.c.a. Pressão de saída: 31.36 m.c.a.

Grupo: Cota 165.43		
Referência	Descrição	Resultados
A11 -> A9, (24.94, 12.32), 0.16 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 30.85 m.c.a. Pressão de saída: 30.60 m.c.a.
A11 -> A9, (25.13, 12.27), 0.40 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 23.41 m.c.a. Pressão de saída: 23.16 m.c.a.

Grupo: Cota 163.72		
Referência	Descrição	Resultados
N4 -> A4, (39.15, 19.41), 8.49 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 35.32 m.c.a. Pressão de saída: 35.07 m.c.a.

Grupo: Cota 162.12		
Referência	Descrição	Resultados
N1 -> A3, (22.13, 17.51), 29.94 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 31.43 m.c.a. Pressão de saída: 31.18 m.c.a.

Grupo: Cota 160.58		
Referência	Descrição	Resultados
N31 -> N14, (22.04, 69.37), 2.01 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 27.77 m.c.a. Pressão de saída: 27.52 m.c.a.
N31 -> A17, (20.11, 71.55), 2.11 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 27.62 m.c.a. Pressão de saída: 27.37 m.c.a.
N2 -> N7, (42.25, 29.32), 0.39 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 40.98 m.c.a. Pressão de saída: 40.73 m.c.a.
N8 -> N2, (41.84, 29.20), 0.66 m	Bomba de retorno	Perda de carga: 3.02 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Potência eléctrica: 0.0035 kW
N12 -> N31, (23.62, 71.26), 0.47 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento geral 2.50 m.c.a.	Pressão de entrada: 31.36 m.c.a. Pressão de saída: 28.86 m.c.a.
N12 -> N31, (22.88, 71.33), 1.21 m	Perda de carga: Válvula de retenção 0.35 m.c.a.	Pressão de entrada: 28.75 m.c.a. Pressão de saída: 28.40 m.c.a.
N6 -> N1, (43.30, 27.82), 1.07 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 44.49 m.c.a. Pressão de saída: 44.24 m.c.a.
N1 -> N2, (42.64, 28.40), 0.17 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 44.07 m.c.a. Pressão de saída: 43.82 m.c.a.
N1 -> N2, (42.50, 28.68), 0.59 m	Perda de carga: Termoacumulador eléctrico 2.50 m.c.a.	Pressão de entrada: 43.79 m.c.a. Pressão de saída: 41.29 m.c.a.

Grupo: Cota 160.58		
Referência	Descrição	Resultados
N1 -> N2, (42.50, 29.00), 0.91 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 41.27 m.c.a. Pressão de saída: 41.02 m.c.a.
A29 -> A52, (78.51, 46.26), 27.06 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento geral 2.50 m.c.a.	Pressão de entrada: 31.44 m.c.a. Pressão de saída: 28.94 m.c.a.
A29 -> A52, (78.74, 47.07), 27.90 m	Perda de carga: Válvula de retenção 0.35 m.c.a.	Pressão de entrada: 28.58 m.c.a. Pressão de saída: 28.23 m.c.a.
A29 -> A52, (79.45, 49.93), 30.85 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 26.98 m.c.a. Pressão de saída: 26.73 m.c.a.
N3 -> A1, (37.57, 26.51), 4.96 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 42.62 m.c.a. Pressão de saída: 42.37 m.c.a.
N1 -> N3, (41.95, 29.41), 1.41 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 43.82 m.c.a. Pressão de saída: 43.57 m.c.a.
N7 -> A2, (37.83, 26.45), 5.58 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento 0.25 m.c.a.	Pressão de entrada: 38.97 m.c.a. Pressão de saída: 38.72 m.c.a.
Ligação existente à rede pública -> N4, (50.71, 6.50), 25.76 m	Perda de carga: Válvula de retenção 0.35 m.c.a.	Pressão de entrada: 47.03 m.c.a. Pressão de saída: 46.68 m.c.a.
Ligação existente à rede pública -> N4, (51.33, 6.50), 26.38 m	Perda de carga: Contador 2.50 m.c.a.	Pressão de entrada: 49.57 m.c.a. Pressão de saída: 47.07 m.c.a.
Ligação existente à rede pública -> N4, (51.98, 6.50), 27.03 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento geral 2.50 m.c.a.	Pressão de entrada: 52.12 m.c.a. Pressão de saída: 49.62 m.c.a.
N17 -> A55, (60.15, 78.82), 0.33 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento geral 2.50 m.c.a.	Pressão de entrada: 31.94 m.c.a. Pressão de saída: 29.44 m.c.a.
N17 -> A55, (60.77, 79.03), 0.98 m	Perda de carga: Válvula de retenção 0.35 m.c.a.	Pressão de entrada: 29.17 m.c.a. Pressão de saída: 28.82 m.c.a.
N23 -> A20, (64.70, 98.44), 0.27 m	Perda de carga: Válvula de seccionamento geral 2.50 m.c.a.	Pressão de entrada: 15.46 m.c.a. Pressão de saída: 12.96 m.c.a.
N23 -> A20, (65.13, 99.01), 0.98 m	Perda de carga: Válvula de retenção 0.35 m.c.a.	Pressão de entrada: 12.66 m.c.a. Pressão de saída: 12.31 m.c.a.

Parte II – Condições técnicas

1. Unidade e Critério de Medição

A medição dos artigos é feita segundo as unidades:

Medição por metro linear (m).

Medição por unidade (un).

2. Descrição dos Trabalhos

Os trabalhos sobre a rede de águas compreendem obras no Jardim (Fase 1):

- Fornecimento e instalação de contador de água DN40, conforme especificações da entidade gestora competente, incluindo execução de caixa em alvenaria de tijolo ou betão com as dimensões 0,80x0,40x0,25m, rebocada e pintada a encastrar em muro de vedação apoiada numa base de betão armado, porta, corte e remates no muro e vedação existentes, fornecimento e instalação de válvulas de seccionamento, válvulas de retenção de mola em aço inox, filtros, junta de desmontagem, válvula de suspensão, curvas e todos os equipamentos e acessórios necessários a um perfeito funcionamento.
- Fornecimento e instalação de contador de água fria a instalar no paramento das tascas 01 e 02, tipo GENEBRE ou equivalente, de único jato de transmissão magnética, com esfera de registo seca e estanque para garantir uma leitura clara, com esfera de registo orientável a 360°, corpo niquelado, com proteção contra manipulação de classe de precisão 2, montagem horizontal ou vertical, duas conexões, incluindo caixa de contador em PVC, com 0,60x0,40x0,20m, corte e remates nas paredes e todos os equipamentos e acessórios necessários a um perfeito funcionamento. Tudo executado por canalizador especializado.
- A distribuição da rede de abastecimento de água até à bifurcação para a Fase 1 e Fase 2 será em tubagem de PEAD classe PN10Kg/cm², incluindo válvulas de seccionamento, tês, curvas e todos os equipamentos e acessórios necessários a um perfeito funcionamento.
- Fornecimento e instalação da rede de abastecimento de água em tubo polipropileno copolímero random (PP-R), em vara, da classe PN20Kg/cm², série S2.5/SDR6, incluindo material auxiliar para montagem e fixação das tubagens de PP-R, série S2.5/SDR6, válvulas de seccionamento, e todos os equipamentos e acessórios necessários a um perfeito funcionamento.
- Fornecimento e enchimento de tanques existentes com água potável, através de camião cisterna, incluindo todos os equipamentos, trabalhos e materiais necessários à execução da tarefa.
Após se verificarem as condições favoráveis, deverá proceder-se à recolocação dos peixes nos respetivos tanques.
- Fornecimento e instalação da rede de abastecimento de água em vala e em tubagem de PEAD de diâmetro Ø110, de classe PN10Kg/cm², para abastecimento do marco de incêndio, incluindo válvulas de seccionamento, curvas, tês e todos os equipamentos e acessórios necessários a um perfeito funcionamento.

- Fornecimento e execução de ligação à rede pública, em tubagem de PEAD de diâmetro Ø110, de classe PN10Kg/cm2, incluindo curvas, forquilhas e demais acessórios, todos os movimentos de terras necessários (conforme cotas de projeto), salvaguardando a preservação das espécies arbóreas e raízes das mesmas, entivações, cama de areia com 0,15m de altura devidamente crivada e cirandada isenta de pedras e raízes, fita de balizamento sinalizadora azul para abastecimento de água tipo "Cofan" ou equivalente, enchimento da restante vala com terras sobrantes, também crivada e isenta de pedras ou outros resíduos que depois de compactada possam perfurar a tubagem, levantamento e reposição de pavimento igual ao existente, transporte do material sobrando a vazadouro. Incluindo também todos os equipamentos e acessórios necessários a um perfeito funcionamento.

3. Condições Técnicas dos Materiais

3.1. Tubagens

As tubagens exteriores são em PEAD PN10 até à bifurcação para a Fase 1 e Fase 2.

Desse Nó em diante, inclusive as tubagens interiores serão em PPR PN20 da série S2.5/SDR6.

A tubagem exterior de abastecimento ao marco de incêndio é em PEAD PN10.

3.1.1. Tubagens de PEAD

O polietileno (PE) resulta de processo de reação química através de monómeras de etileno, obtendo-se macro moléculas lineares designadas por polímeros que dão origem a um termoplástico caracterizado pela sua estrutura molecular semi-cristalina.

É o seu grau de cristalinidade que define as diferentes densidades do material:

- Polietileno de baixa densidade (PEBD), densidade entre 0,910 e 0,925;
- Polietileno de média densidade (PEMD), densidade entre 0,926 e 0,940;
- Polietileno de alta densidade (PEAD), densidade entre 0,941 e 0,970.

A norma DIN 8074 define o polietileno de alta densidade com uma tensão de cálculo de 5 Mpa para a determinação das pressões nominais das diferentes séries de tubos.

Atualmente com o desenvolvimento das matérias-primas e polietilenos de diferentes graus, ultrapassam a anterior norma e são definidos pelas ISSO e CEN.

De acordo com a CEN/TC 155 WI 20, as resinas de PEMD e PEAD inserem-se na classificação de PE 63, PE 80 e PE 100, o que significa que suportam a tensão mínima requerida para 50 anos a 20°C de respetivamente 6,3 Mpa, 8 Mpa e 10 Mpa.

Esta tensão mínima requerida designada por MRS, permite definir a tensão de cálculo, σ , usada para determinar a pressão nominal nos diferentes diâmetros e espessuras.

O PEMD é um polietileno de nova geração com resistência idêntica ao PEAD da classe PE 80, com flexibilidade melhorada e melhor resistência à fissuração a longo prazo.

O PEAD, mais conhecido nos graus PE 63 e PE 80 tem também um novo grau de PE 100 que combina as características do PEAD com uma maior resistência mecânica e pressão interna, o que permite a utilização de tubos em gamas de pressões mais elevadas.

Os polietilenos de média e alta densidade têm características que permitem o seu uso com vantagens relativamente a outros materiais devido a:

- Peso reduzido;

- Boa flexibilidade;
- Atoxicidade;
- Facilidade de transporte e manipulação;
- Elevada resistência química;
- Bom comportamento a baixas temperaturas;
- Reduzida perda de carga;
- Boa resistência à abrasão.

O emprego de tubos e acessórios de polietileno de alta densidade devem ser acompanhados de documento de homologação.

Não poderão ser utilizadas quaisquer substâncias que transmitam odores ou outras características prejudiciais à saúde, especialmente no caso de transporte de água para abastecimento.

O índice de fusibilidade do material não deve exceder 1,6 gramas por dezena de minutos e a sua densidade deve estar compreendida entre 0,945 e 0,96.

Os tubos devem apresentar cor negra e uniforme devido à integração do negro de fumo na massa do polietileno.

Devem ser marcados de modo indelével de 3 em 3 m com as seguintes inscrições:

- marca do fabricante;
- sigla PEA ou outra reconhecida internacionalmente identificando o polietileno de massa volúmica alta;
- diâmetro nominal exterior;
- classe de pressão;

Os tubos são classificados consoante a sua pressão nominal e a sua espessura mínima devem estar de acordo com a norma NP 253.

A escolha das classes dos tubos será feita em função da pressão de serviço e da verificação da estabilidade do tubo instalado para as condições de carga de serviço, num período equivalente à vida útil do tubo, não se admitindo deformações diametrais superiores a 5%.

Documentos Normativos Aplicáveis

NP 253 - Tubos de material plástico de secção circular, para transporte de fluídos. Diâmetros exteriores e pressões nominais.

NP 558 - Tubos de polietileno. Determinação do índice de fusibilidade do polietileno.

NP 925 - Tubos de polietileno. Ensaio de estabilidade das dimensões.

NP 1372 - Tubos de material plástico. Uniões. Ensaio de pressão interior.

DIN 8074 - Pipes of High-density PE (High-density Polyethylene). Dimensions.

DIN 8075 - Pipes of High-density PE (High-density Polyethylene). Type. General Quality. Requirements. Testing.

A receção dos tubos e uniões é feita com base na verificação das características definidas nesta especificação e será realizada de acordo com a norma NP 691. Esta compreenderá uma inspeção-geral e ensaios a realizar em laboratório oficial.

A inspeção-geral será realizada pelo Dono da Obra ou se representante no local do fornecimento dos tubos e consistirá na verificação das características e dimensões, incidindo sobre todos os tubos.

Para efeito da verificação das dimensões, considera-se, de acordo com a NP 691, como valor do diâmetro exterior, numa secção do tubo, a média aritmética dos valores de dois diâmetros ortogonais entre si e como valores mínimo e máximo de espessura da parede, numa secção de um tubo, respetivamente, o menor e o maior de quatro valores da espessura medidos nos extremos de dois diâmetros ortogonais entre si.

A variação do comprimento dos tubos, quando ensaiados segundo a norma NP 925, não deve ser superior a 3% do comprimento inicial.

Para além do ensaio anteriormente referido, deverão ser realizados os ensaios para a determinação do índice de fusibilidade do polietileno, de acordo com a NP 558, e da resistência à pressão interior de acordo com a DIN 8075.

As regras de decisão são as adotadas na norma NP 691.

Os tubos podem ser fornecidos em rolo ou não, dependendo do diâmetro e classe de pressão dos tubos. As extremidades dos tubos devem ser tapadas.

Os tubos devem ser guardados em locais onde se encontrem protegidos, nomeadamente de ações que conduzam ao esmagamento ou furação.

No caso de o armazenamento ser prolongado, os tubos devem colocar-se em recinto coberto e fora da exposição direta da luz solar, de acordo com as instruções do fabricante.

Devem ser tomadas também precauções em relação ao calor excessivo e aos agentes químicos prejudiciais. Os tubos devem ser transportados e armazenados de modo a impedir a entrada nos mesmos de matérias estranhas e devem ser protegidos da ação dos agentes atmosféricos.

As curvas, uniões e outros acessórios para a construção da rede devem ser de polietileno e compatíveis com as pressões de serviço previstas na tubagem em que são instalados.

As resinas usadas no fabrico dos acessórios devem ser compatíveis, do ponto de vista da soldabilidade, com o material dos tubos, o que será declarado pelo fabricante.

As mudanças de direção devem ser executadas, quer com o auxílio de acessórios, ou por dobragem a frio dos tubos, com raios de curvatura mínimo de $30\varnothing$ exterior do tubo.

As válvulas e outros acessórios devem ser fabricados com materiais que garantam características de funcionamento e segurança adequadas às condições de utilização e que obedeçam aos requisitos das normas aplicáveis. Devem também ser tidas em conta as possíveis solicitações mecânicas e os efeitos químicos, internos e externos, sempre que haja ligações de diferentes materiais.

As proteções dos componentes metálicos da rede não deverão ser quimicamente agressivos nem aplicados a quente sobre o polietileno.

3.1.2. Tubagens de Polipropileno (PPR)

Os tubos de polipropileno são utilizados em redes de distribuição de água fria e quente uma vez que estão dimensionados para suportar temperaturas até 100°C, em condições de funcionamento contínuo.

A resistência química do PP-R é bastante elevada, o que permite a utilização de tubagens fabricadas com estes materiais numa grande variedade de aplicações.

Tal como o estabelecido no projecto de Norma Europeu prEN 13476, as tubagens fabricadas em PP-R são resistentes à corrosão provocada pela água numa gama larga de valores de pH, incluindo as águas residuais, águas pluviais, águas de superfície e subterrâneas.

O Polipropileno por exemplo recomenda-se no caso de aplicações a temperaturas elevadas (até 100 °C), em condições de funcionamento contínuo, variando os diâmetros entre 16 e 90 mm.

O PP-R tem uma afinidade química com valores de ph que variam entre 1 e 14, sendo portanto resistente tanto a substâncias ácidas como básicas presentes em muitos materiais usados nas obras de construção civil – cal e cimento, por exemplo.

Em termos de condutibilidade térmica, o material proporciona uma fraca perda de energia, pelo que é excelente na utilização em tubagens de água quente.

O baixo valor de condutibilidade térmica provoca uma diminuição da condensação nas paredes do tubo, pelo que a sua utilização é preferível relativamente a tubagens metálicas.

Dada a grande resistência à transferência de temperatura, quando aplicado no exterior e as temperaturas são muito baixas, constata-se que o fluido transportado necessita de mais tempo para passar à fase sólida.

Como se trata de um material uniforme, compacto e sem porosidades, a superfície interna da tubagem é extremamente lisa, conferindo-lhe portanto uma muito baixa perda de carga e difícil deposição de calcário.

Em termos acústicos, os ruídos existentes nos circuitos hidráulicos são em grande parte absorvidos pelas tubagens, importante no caso do Golpe de Ariete.

Devido à sua não reatividade perante os fluídos que nas tubagens possam circular, o campo de aplicação é vasto, nomeadamente uso habitacional, saúde, aparelhos de climatização, piscinas, indústrias, etc.

A estrutura do material uniforme, compacta e sem porosidades fazem com que a superfície interna do tubo seja lisa, pelo que as perdas de carga são muito reduzidas. Outra vantagem do material resultado da baixa rugosidade é a diminuta deposição de calcário nos tubos.

O ruído provocado na rede predial é também reduzido proporcionando elevados padrões de conforto.

Os diâmetros variam entre 16 e 110 mm.

Diâmetro exterior para PN20 (mm)	Diâmetro Interior (mm)	Espessura da parede (mm)
20	13,2	3,4
25	16,6	4,2
32	21,2	5,4
40	26,6	6,7
50	33,2	8,4
63	42,0	10,5
75	50,0	12,5
90	60,0	15,0
110	74,0	18,0

É fundamental que durante o armazenamento e instalação, as tubagens não sofram golpes, marteladas, quedas de objetos, ferramentas ou detritos em cima. Maior cuidado se deve ter se as temperaturas forem baixas, pois nessas circunstâncias as tubagens ficam menos elásticas devido ao aumento da rigidez provocada pela baixa de temperatura.

Quando sujeitas à ação dos raios ultravioletas, deverão ser protegidas com um revestimento, de modo a evitar a deterioração. Nas situações em que lhes possa ter acesso, deverão ser identificadas de acordo com a natureza da água transportada.

3.1.3. Torneiras e válvulas

As torneiras dever-se-ão encontrar definidas no projecto.

As válvulas de suspensão serão da mesma marca das torneiras de forma a salvaguardar-se estéticos e cromáticos. Serão válvulas de esfera em latão e terão manípulo a definir na arquitetura.

As válvulas de retenção têm por objetivo impedir a passagem da água num dos sentidos.

Terão corpo e tampa em ferro fundido, serão flangeadas e da classe de pressão PN 16.

Terão disco e braço do batente em ferro fundido dúctil, sendo o disco revestido a borracha vulcanizada, tendo pinos de fixação em aço inox. As sedes do corpo serão em bronze.

As válvulas de cunha serão elásticas, com corpo em ferro fundido, flangeadas, equipadas com volante e da classe de pressão PN 16. Terão cunha vulcanizada a EPDM.

As válvulas de seccionamento devem ser aplicadas sempre que seja previsível a necessidade de corte no abastecimento para operações de manutenção.

As torneiras de esquadria são utilizadas principalmente para controlar individualmente o fornecimento de água em pontos específicos, como sanitas, lavatórios, máquinas de lavar roupa ou loiça. Elas funcionam como válvulas angulares que permitem cortar ou regular o fluxo de água sem afetar o restante sistema.

São fabricadas em latão cromado ou aço, suportam pressões até 8 bar e temperaturas de 0 a 80 °C.

3.1.4. Contador e ligação à rede pública

O abastecimento de água do edifício será garantido através da rede existente que se encontra ligada à rede pública.

O contador será instalado na mesma localização do existente, no muro de vedação exterior em caixa própria a executar de acordo com as normas dimensionais dos SMAS de Leiria, reposicionado de forma a permitir fácil acesso à leitura.

A instalação do contador deverá incluir todos os acessórios necessários ao seu correto funcionamento e manutenção, nomeadamente:

- Válvulas de corte a montante e a jusante;
- Filtro;
- Válvula de retenção;
- Uniões desmontáveis.

3.1.5. Marco de Incêndio

Os marcos de incêndio (hidrante de incêndio de coluna) devem ser certificados em conformidade com as normas portuguesas aplicáveis.

Os marcos de incêndio são constituídos essencialmente por:

- Cabeça e corpo da coluna divididos pelo sistema de fusível conduzido através de obturador;
- Bocas de saída com inclinação situadas no corpo da coluna com uniões/flanges (do tipo STORZ) para acoplamento de mangueiras;
- Mecanismo de operação, acionado por chave ou volante.

- A carcaça dos marcos de incêndio deve ser fabricada com os seguintes materiais:
 - Ferro fundido de grafite lamelar (EN 1503-3);
 - Ferro fundido de grafite esferoidal (EN 1503-3);
 - Aço (EN 1503-1).

Todos os vedantes devem estar conformes com a EN 681-1. Devem ser do tipo WA no caso de utilização com água fria potável, ou do adequado ao líquido com o qual entrarão em contacto.

As saídas dos marcos de incêndio devem ser em número de três, do tipo STORZ para aperto rápido, com os diâmetros exteriores das junções de 52mm, 75mm e 110mm.

- As flanges de entrada dos marcos de incêndio (hidrantes de incêndio de coluna) devem ser adequadas para ligação a flanges de acordo com a norma EN 1092-1 ou EN 1092-2, dependendo do material da carcaça.

O número total de voltas de abertura (N, com uma tolerância de ± 1), bem como as marcas da direção de abertura devem ser claramente marcadas na parte superior do hidrante de incêndio, devendo estas marcações estar próximas de cada dispositivo de operação.

O fabricante deve declarar o número de voltas do dispositivo de operação desde o começo de caudal até à posição de todo aberto (número de voltas efetivas), o número de voltas do dispositivo de operação até ao começo de caudal (voltas mortas) e a soma dos dois (voltas totais).

Existindo sistema de drenagem, o seu desempenho deve satisfazer os requisitos da secção 5.6 da EN 1074-6:2004, devendo o fabricante declarar o volume de água retida e o respetivo tempo de drenagem.

A drenagem da água acumulada acima do obturador da válvula principal deve ser possível sem necessidade de retirar o marco de incêndio do pavimento.

Todos os marcos de incêndio (hidrantes de incêndio de coluna) devem possuir, na sua parte superior, uma marcação durável indicando o sentido de abertura e o número total de voltas de abertura.

Adicionalmente, os marcos de incêndio devem comportar ainda:

- Referência à norma NP EN 14384;
- Diâmetro Nominal (DN);
- Pressão Nominal (PN);
- Marca do fabricante;
- Data de fabrico;
- Letra de designação;
- Adequação para a condução do fluido (fazer referência à EN 1074-6, no caso da água potável);
- Marcação CE.

A aposição da marcação CE nos marcos de incêndio, é da responsabilidade do fabricante ou do seu representante autorizado estabelecido na Comunidade Europeia. A marcação CE deve ser conforme a Diretiva 93/68/CE e deve aparecer sobre o marco de incêndio com as informações acima especificadas.

A marcação CE deve ser aposta também na embalagem e/ou nos documentos comerciais e deve incluir as seguintes informações:

- Número de identificação do organismo de certificação;
- Nome ou marca do fabricante/fornecedor;
- Os dois últimos números do ano de aposição da marcação;

- Número do certificado CE de conformidade;
- Referência à norma NP EN 14384;
- Tipo de produto (isto é, marco de incêndio).

4. Condições Técnicas de Execução

4.1. Movimento de terras

4.1.1. Escavações

O modo de atacar as escavações e a escolha do processo de escavar ficam ao arbítrio do Empreiteiro, devendo contudo satisfazer às prescrições técnicas necessárias à boa execução dos trabalhos, às condições de segurança do pessoal e aos Regulamentos de Segurança aplicáveis.

Em caso algum serão atendidas quaisquer reclamações referentes a dificuldades na execução dos trabalhos, ficando entendido que o Empreiteiro se inteirou no local, de todas as condições de execução dos mesmos trabalhos.

O recurso ao fogo nas escavações é liminarmente proibido.

Os movimentos de terras a executar deverão obedecer às características e dimensões indicadas nas peças do projecto e no presente Caderno de Encargos, relativos ao tipo de escavação, à natureza do terreno ou dos materiais de aterro, conforme o caso, ou ainda às quantidades e condições de trabalho, não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do Empreiteiro dispor oportunamente do equipamento necessário e inteirar-se no local, de todas as condições de execução dos mesmos trabalhos.

Os trabalhos de escavação deverão obedecer ao seguinte:

Prescrições Gerais

- Consideram-se escavações a seco as que são executadas sob uma camada de água inferior a 10 cm e escavações debaixo de água as que são executadas sob uma camada de água superior a 10 cm.
- Sempre que encontre obstáculos não previstos no projecto nem previsível antes do início dos trabalhos, o Empreiteiro avisará o Dono da Obra e interromperá os trabalhos afetados até à decisão daquele.
- Quando a escavação deva ser imediatamente seguida de aterro ou de outros trabalhos, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de 24 horas a partir da solicitação do Empreiteiro.

Condições de trabalho

- O Empreiteiro deverá proceder à sua custa à evacuação das águas das escavações durante a execução dos trabalhos.
- Os dispositivos de proteção contra as águas e de drenagem das escavações só devem ser removidos à medida que o estado de adiantamento dos trabalhos o permitir.
- As nascentes de água localizadas nas superfícies laterais ou no fundo das escavações deverão ser captadas ou desviadas a partir da sua saída por processos que não provoquem erosão nem enfraquecimento do terreno.
- Para facilitar a recolha das águas, os fundos das escavações poderão ser dispostos com uma inclinação longitudinal de 2% a 5% cobertos por uma camada de betão.
- Quando se utilizar bombagem intensa deverão ser tomadas medidas adequadas e evitar que a percolação da água possa provocar a remoção dos finos do terreno e prejudicar a estabilidade da Obra.

Dimensões das escavações

- As escavações deverão ser executadas para que, após a compactação, quando necessária, sejam atingidas as dimensões e cotas indicadas no projecto ou definidas pela Fiscalização.
- Deverão tomar-se todas as precauções necessárias, de forma que o terreno para além dos limites de escavação seja mantido nas melhores condições.
- Quando, antes de, ou durante a execução dos trabalhos, se concluir da necessidade ou da vantagem de se alterar a inclinação dos taludes ou dos limites da escavação, o Empreiteiro deverá efetuar esta de acordo com as indicações escritas do Dono da Obra.
- Será da única responsabilidade do Empreiteiro qualquer escavação em excesso, quer em superfície, quer em profundidade, realizada por ele, por sua conveniência ou por qualquer erro e independente de a culpa lhe pertencer ou não.
- Em relação ao mencionado na alínea c.4) excetuam-se os casos em que as sobre-escavações tenham sido previamente requeridos pelo Dono da Obra ou autorizadas por este a pedido do Empreiteiro.
- Se isso for necessário para o bom acabamento do trabalho, ou se o Dono da Obra assim o exigir, as escavações em excesso mencionadas na alínea c.4) serão preenchidas com materiais de acordo com a alínea c.7) que serão fornecidos e colocados pelo Empreiteiro e à custa deste.
- Se, em qualquer zona, o terreno for escavado para além dos limites fixados no projecto, a sobre-escavação será preenchida com materiais selecionados, por camadas com um mínimo de 15 cm de espessura, que serão humedecidas e cuidadosamente compactadas, de modo a constituírem um bom terreno de fundação.
- Sempre que se empreguem meios mecânicos de escavação a extração das terras será interrompida antes de se atingir a posição prevista para o fundo e para as superfícies laterais, de forma a evitar o remeximento do terreno pelas garras das máquinas. O acabamento da escavação será efetuado manualmente ou por qualquer processo que não apresente aquele inconveniente.
- O fundo e os taludes laterais que limitem o volume escavado e sobre ou contra os quais seja colocado o betão ou a camada de drenagem deverão ser acabados com tolerância de 10 cm, em relação aos limites estabelecidos no projecto.
- Quaisquer materiais soltos nas superfícies preparadas deverão ser humedecidos e batidos ou comprimidos com ferramentas e maquinaria adequadas, de maneira a virem a constituir uma fundação firme.
- Nas escavações para ensoleiramento geral, os materiais encontrados no fundo e suscetíveis de constituírem pontos de maior rigidez, tais como afloramento de rochas e de fundações, deverão ser removidos. As bolsadas de natureza mais compreensível que o conjunto de fundo da escavação, deverão ser substituídas por material de compressibilidade análoga à do restante terreno, de modo a obter-se um fundo de compressibilidade uniforme, à cota fixada no projecto.
- O custo de todos os trabalhos requeridos para a preparação das fundações das estruturas, com exclusão dos trabalhos de terraplenagem geral, deverá estar compreendido no preço de m3 de escavação para fundações.

- As escavações mencionadas nas alíneas c.3) e c.5) serão pagas ao preço indicado pelo Empreiteiro para m³ de escavação, sendo o total somado ou deduzido ao custo total conforme se trate de trabalhos a mais ou a menos.
- Para efeito de medição do volume de escavação a pagar consideram-se as dimensões geométricas dos órgãos e edifícios interessados.
- Será da competência do Empreiteiro a instalação e ligação da drenagem das câmaras de manobras.
- A realização de sondagens para determinar em obra sobre a implantação das redes é definida pela Fiscalização.
- No âmbito do presente Caderno de Encargos deverão ser consideradas as seguintes definições para os materiais constituintes das valas: Dado o tipo de obra a executar e à ausência de estudo geotécnico, os materiais serão considerados como “Terreno de Qualquer Natureza”.

4.1.2. Arrumo dos produtos das escavações

- Junto da trincheira – Os produtos resultantes devem dispor-se de modo a deixar livre uma faixa de, pelo menos 0,60 m, entre eles e a trincheira e a não formar um depósito tal que ponha em perigo a sua estabilidade, devendo o Empreiteiro fixar uma prancha de madeira como resguardo, de modo a evitar que tais produtos rolem para a trincheira.

Competirá à Fiscalização indicar de qual dos lados da trincheira devem ser colocados os produtos escavados.

- Longe da trincheira – Se no local da abertura da trincheira não for possível “arrumar” as terras escavadas, sem graves prejuízos para o trânsito, poderá a Fiscalização impor ao Empreiteiro a remoção de todas as terras escavadas para vazadouro da sua responsabilidade e respetiva reposição quando do aterro da trincheira.

Cumprir o previsto no Plano de Segurança em Obra e Plano de Resíduos.

4.1.3. Profundidade e largura da trincheira

A profundidade será medida à geratriz externa inferior da tubagem.

A largura útil mínima no fundo das trincheiras obedecerá ao especificado nos mapas de medição e peças desenhadas, considerando-se que:

- H - altura/profundidade da vala ou trincheira
- Φ_e - Diâmetro exterior da tubagem
- L – largura da vala ou trincheira

H (m)	$\square b / \Phi_e$	
$h < 1,00$ m	Φ_e	$2 \times 0,20 + \Phi_e$
$1,00 \leq h < 4,00$ m	$\Phi_e < 4,00$	$2 \times 0,25 + \Phi_e$
	$\Phi_e \geq 4,00$	$2 \times 0,30 + \Phi_e$
$4,00 \leq h < 6,00$ m	Φ_e	$2 \times 0,35 + \Phi_e$
$h \geq 6,00$ m	Φ_e	$2 \times 0,40 + \Phi_e$
(No caso de secção $\square$ o Φ_e = base)		

4.1.4. Leito da trincheira

Leito das valas será sempre regularizado e compactado a 95% do Ensaio Proctor Modificado, podendo a Fiscalização promover a realização de ensaios para confirmação que julgar convenientes.

O leito das valas varia em função do tipo de terreno, sendo executado de acordo apresentado nas peças desenhadas do processo.

4.1.5. Escoramentos

Será executado o escoramento que a natureza do terreno impuser e de forma a serem satisfeitas as normas de segurança fixadas pelo Decreto nº 41821 de 11 de Agosto de 1958 (Regulamento de Segurança de Trabalho de Construção Civil), ou pelas suas alterações posteriores, considerando-se o seu custo incluído nos preços unitários dos artigos referentes a movimento de terras, indicados na lista de preços.

Compete também ao Empreiteiro executar o escoramento e proteção de todas as infraestruturas existentes, sem direito a qualquer remuneração.

No escoramento da trincheira, terá de atender-se à intensidade e características do tráfego rodoviário, pelo que terá de ser imposto pela Fiscalização o reforço do escoramento.

4.1.6. Dreno

Sempre que a tubagem seja assente abaixo de nível freático, será executada uma fundação de material drenante, de acordo com a tipologia de solo encontrado.

4.1.7. Instalações subterrâneas existentes

Quando existirem condutas, cabos, aquedutos ou outras instalações enterradas de que se conheça a localização aproximada, a escavação nos 0,30 m acima de presumível cota da face superior dessas instalações, deve fazer-se com o maior cuidado e de preferência manualmente.

Logo que essas instalações, ou quaisquer outras, cuja existência seja desconhecida, forem postas a descoberto, o Empreiteiro deve comunicar tal facto à Fiscalização e indicar as disposições construtivas, ou outras, que adotar ou se propõe adotar, para garantir a sua segurança e o prosseguimento da Obra.

Deve haver o maior cuidado em providenciar para que todas as instalações interrompidas pela escavação, mesmo que pareça já estarem fora de serviço, sejam devidamente repostas.

É da responsabilidade do Empreiteiro qualquer falta no cumprimento desse parágrafo.

Em relação a aquedutos de águas pluviais poderá o Empreiteiro, com o acordo da Fiscalização alterar as dimensões e forma, quando disso haja necessidade, mas sem prejuízo da sua secção de vazão.

A demolição de aquedutos ou quaisquer outras infraestruturas é considerada como fazendo parte do terreno em que se encontram. A sua reconstrução ou desvio, será do encargo do Empreiteiro, mesmo quando os trabalhos sejam executados pelas entidades responsáveis por essas infraestruturas. Se houver necessidade de qualquer intervenção em alguma infraestruturas fora dos limites da trincheira, será apenas considerada a respetiva escavação.

4.1.8. Bombagem da água da trincheira

O Adjudicatário procederá a todos os trabalhos para enxugo da trincheira durante a sua abertura e o assentamento das tubagens, devendo, quando necessário, dispor de equipamento de drenagem, incluindo bombas, capaz de assegurar um trabalho de drenagem contínuo.

Este trabalho faz parte da empreitada, sendo incluído no preço das escavações e será executado sempre que as condições o imponham e/ou a Fiscalização o entenda necessário. Por isso, o Empreiteiro será sempre responsável pelos atrasos ou danos causados pela ausência de bombagem de água da trincheira.

4.1.9. Aterro e compactação da trincheira

Depois da tubagem assente e ensaiada, e após o consentimento da Fiscalização, o Empreiteiro procederá ao aterro e compactação das trincheiras de modo a garantir-se um cuidado assentamento da tubagem e um grau de compactação no aterro da vala idêntico ao aterro adjacente.

Na execução do aterro, poderão ser adjudicados todos os produtos provenientes das escavações, desde que satisfaçam a Especificação E-241-1971, ou outra que porventura venha alterar o nesta estipulado. Os aterros deverão ser executados por camadas de solo de qualidade decrescente a partir das tubagens, convenientemente limpo e humedecido.

Considera-se que se atingiu uma boa compactação, quando se obtiver no ensaio do aterro uma compactação de 95% do valor do ensaio proctor modificado.

A execução do aterro e compactação da vala deverá observar os pormenores apresentados nas peças desenhadas do processo.

Em tudo o omissa cumprir-se-á o estipulado na Especificação E-242-1971 ou suas posteriores alterações.

4.1.10. Terras de empréstimo

Será necessário recorrer a terras de empréstimo para aterro das trincheiras, sempre que os produtos provenientes da escavação não assegurem uma boa compactação de aterro. É da responsabilidade do Empreiteiro o fornecimento, transporte, carga e descarga das terras de empréstimo para o local da Obra.

4.2. Maciços de amarração

Nas tubagens assentes em vala deverão ser executados maciços de amarração em tês, cruzetas, forquilhas, válvulas, juntas cegas, e, de um modo geral em todos os pontos de mudança de direção ou inclinação onde seja de prever para as pressões de ensaio, o desenvolvimento de grandes esforços.

Para os maciços de amarração que não constem das peças desenhadas do presente projecto deverá o empreiteiro, e se a Fiscalização o solicitar, apresentar os respetivos cálculos e desenhos.

4.3. Levantamento e reposição de pavimentos

O arranque e a reposição de pavimentos deverão ser executados em conformidade com o prescrito na legislação aplicável.

O Empreiteiro deverá repor os pavimentos levantados para que, tanto quanto possível, não se distingam do restante pavimento, tendo em atenção o articulado do mapa de medições.

A fundação deverá ser constituída por tout-venant e executada por camadas de 0,20 m devidamente compactadas por cilindro vibrador, incluído uma faixa de 0,50 e 0,20 m para cada lado da trincheira, respetivamente em faixa de rodagem e passeios.

Sempre que se venha a verificar qualquer abatimento de pavimento proveniente da má compactação de aterro, deverá o Adjudicatário proceder imediatamente à sua conveniente reparação. Caso não o faça no prazo que lhe for indicado, será a reparação realizada por outra empresa escolhida pela Fiscalização, que debitará o seu custo ao Adjudicatário.

Em caso de emergência e na impossibilidade de uma tão rápida quanto necessária participação ao Empreiteiro, poderá a Fiscalização mandar outra empresa realizar os trabalhos julgados imprescindíveis, debitando-os ao Adjudicatário.

Entende-se que os preços indicados para reposição de pavimentos englobam todas as reparações necessárias ao seu estado até à data da receção definitiva da empreitada.

A reposição de pavimentos deverá respeitar legislação aplicável.

Salvo indicação em contrário no mapa de medições constante do projecto, a reposição em valas com profundidade até 1,50 m, deve ter sobre largura de 0,20 m para cada lado da vala.

4.4. Trabalhos de construção civil

Todos os trabalhos inerentes à instalação das redes e respetivos equipamentos referidos no projecto fazem parte da presente empreitada.

4.4.1. Roços

O adjudicatário procederá à marcação dos traçados da tubagem de acordo com o projecto e com as indicações da Fiscalização, assinalando convenientemente os locais das linhas.

Seguidamente a Fiscalização avaliará os traçados propostos, mandando ou não proceder às necessárias retificações.

Depois da marcação dos traçados estar aprovada o adjudicatário poderá dar início à abertura dos roços, furos, etc.

O tapamento dos roços, furos, etc, só poderá ser feito depois de verificados os diâmetros de toda a tubagem. Na abertura e tapamento de roços, furos, etc, em paredes, pavimentos ou tetos, o adjudicatário contará com a reposição de massames, betonilhas, mosaicos, azulejos, mármore, etc, que tenham de se levantar e repor. O adjudicatário deverá ter em atenção de que é expressamente vedada a mutilação, roço ou furação de qualquer elemento estrutural.

4.4.2. Abertura de Valas

Depois dos traçados aprovados pela Fiscalização, serão abertas no pavimento as valas onde assentarão as tubagens.

As escavações para abertura das valas serão executadas até às cotas necessárias de modo a poder fazer-se o assentamento das canalizações de acordo com o projecto e segundo as determinações da Fiscalização da Obra.

O modo de atacar as escavações e de remover os produtos dessas escavações será a arbítrio do adjudicatário que executará à sua conta os eventuais trabalhos de enxugo das valas durante a sua abertura e assentamento das canalizações.

4.4.3. Aterros

Depois de concluído o assentamento e ensaio da tubagem proceder-se-á ao seu tapamento, com produtos da escavação, até se atingirem os níveis dos pavimentos.

As terras sobrantes serão removidas para local de aterro, a definir com a fiscalização da obra.

4.4.4. Instalação de tubagens PEAD

A instalação compreende duas fases:

a) abertura da vala

A abertura da vala consiste na execução de todos os trabalhos necessários desde a remoção do pavimento existente, até à escavação da vala e à regularização do leito da vala.

A tubagem deverá ser colocada a uma profundidade mínima de 0,60 m, medida acima da geratriz superior do tubo.

O fundo das valas deve ser regularizado, retirando qualquer saliência de rochas, pedras e outros materiais que possam danificar a tubagem ou o seu revestimento, caso exista.

Em casos excecionais, a tubagem pode ser instalada a uma profundidade menor desde que não interfira com outras tubagens e que fique adequadamente protegida contra cargas excessivas, nomeadamente pelo recurso à sua proteção no interior de uma manga, de modo a garantir a proteção equivalentes às de uma profundidade de 0,60 m.

b) instalação das tubagens

As tubagens deverão ser implantadas em:

- Sob passeios;
- Na berma do arruamento;
- Sob jardim, com a proteção de lajetas;
- Caso haja o cruzamento de arruamentos, o atravessamento deverá ser perpendicular ao mesmo.

Os troços de tubagem, quando colocados em valas, devem ser obturados com tampões provisórios, a retirar quando for feita a ligação dos mesmos troços, devendo ser verificada a não existência de matéria estranha no interior ao bom funcionamento da conduta.

A tubagem deve ser instalada sobre uma camada de areia doce ou material equivalente, uniformemente distribuído no fundo da vala com uma espessura mínima de 0,10 m e completamente envolvida no referido material, mantendo-se a espessura em todas as direções.

O enchimento da vala acima da camada de areia doce pode ser feito com os materiais disponíveis da escavação, isentos de detritos que possam danificar as tubagens enterradas.

Deve ser colocada a 0,30 m acima da geratriz superior da tubagem uma fita avisadora de cor azul com a largura adequada ao diâmetro da tubagem com a designação “Atenção – Água” de 1,50 m em 1,50 m, visível e indelével.

Nos casos especiais de atravessamentos de vias-férreas ou rodoviárias de tráfego intenso, as tubagens enterradas deverão ser protegidas com uma manga.

As mudanças de direção feitas sem auxílio de outro material, deverão respeitar os seguintes raios de curvatura:

- $R > 30\varnothing$, se $\varnothing < 160$ mm;
- $R > 50\varnothing$, se $\varnothing \geq 160$ mm.

As tubagens em polietileno emergentes do solo devem ser protegidas antes da entrada no edifício por uma manga ou bainha metálica, obedecendo aos seguintes requisitos:

- Ser cravada no solo até uma profundidade mínima de 0,20 m;
- Ser convenientemente fixada;

- Acompanhar a tubagem de PEAD até uma altura de 1,10 m acima do solo, a menos que esta penetre a menor altura.

Quando a tubagem de polietileno penetrar na parede do edifício e nela ficar embebida, deve ser protegida por uma manga de acompanhamento que resista ao ataque químico das argamassas.

4.4.4.1. Ligações

Não são permitidas ligações roscadas nas tubagens PEAD. São admissíveis os seguintes métodos de ligação:

- Em tubos de diâmetro igual ou superior a 90 mm, a ligação deverá ser topo-a-topo, com o auxílio de um elemento de aquecimento;
- Em tubagens de diâmetro inferior a 90 mm, a ligação deverá ser através de elementos eletrossoldáveis com resistência elétrica incorporada;
- Flanges que devem ser da classe PN 10, devendo a junta utilizada ser de qualidade aprovada, devendo ser limitada a sua utilização ao imprescindível;

Além da ligação por aperto mecânico, os tubos de polietileno podem ser ligados por eletrosoldadura e soldadura de topo.

- Eletrosoldadura

Ligação feita através da fusão de uma resistência elétrica incorporada num acessório.

Os acessórios eletrossoldáveis são geralmente moldados por injeção e equipados com uma resistência elétrica na superfície de contacto com a peça a soldar.

Depois de devidamente raspadas e limpas, as superfícies de contacto, montam-se e posicionam-se as peças de forma a manterem-se alinhadas e imobilizadas durante a soldadura e arrefecimento.

Em seguida fornece-se a energia elétrica à resistência que pelo efeito de Joule, aquece e liberta o calor necessário à fusão dos materiais das duas peças por forma a garantir que a ligação assegure uma coesão e uma estanquidade perfeitas. O fornecimento de energia elétrica deve ser realizado com equipamentos que permitam com rigor a definição da tensão de soldadura, do tempo de fornecimento dessa energia e a correção desse tempo em função da temperatura ambiente.

- Soldadura topo-a-topo

Esta técnica de soldadura consiste na ligação dos topos dos tubos ou dos acessórios por pressão depois de devidamente amolecidas as superfícies de contacto.

A soldadura de topo ou topo-a-topo é realizada com equipamentos especiais constituídos por uma retificadora, uma placa aquecedora termostaticada e por um chassis com um sistema hidráulico ligado a um conjunto de maxilas, que posicionam as peças a soldar e as fazem deslizar de topo uma de encontro à outra, permitindo a regulação da pressão de contacto.

Montam-se as peças de soldar nas maxilas e acertam-se com a retificadora os topos até que fiquem perfeitamente encostados entre si. Cola-se de seguida a placa de aquecimento que depois de amolecer as superfícies de contacto se retira e então encostam-se as superfícies com uma determinada pressão para se obter uma boa penetração dos materiais das peças a soldar.

4.4.4.2. Controle das soldaduras

Os procedimentos para a realização das soldaduras obedecem a normas, devendo de qualquer modo ser respeitadas as indicações do fabricante.

As soldaduras dos tubos de polietileno devem ser executadas por soldadores qualificados nos termos do disposto no art.º 10 do anexo I do Decreto-Lei 263/89 de 17 de Agosto.

O controlo das ligações pode ser realizado por raios X, ultra-sons ou outros métodos mais dispendiosos, devendo de qualquer dos modos, a qualidade da ligação ser garantida logo na soldadura.

A ovalização das extremidades do tubo deve ser verificada, e eventualmente corrigida, sempre que a diferença entre os valores mínimos e máximos do diâmetro exterior em relação ao diâmetro nominal do tubo exceda 2% do valor deste.

4.4.4.3. Instalação

Estas tubagens podem ser instaladas à vista, embutidas, em caleiras, galerias ou em tetos falsos.

Quando sujeitas à acção dos raios ultravioletas, deverão ser protegidas com um revestimento, de modo a evitar a deterioração.

Nas situações em que lhes possa ter acesso, deverão ser identificadas de acordo com a natureza da água transportada.

Nas situações de não embutimento, deverão ser fixadas através de elementos de suporte e/ou amarração (abraçadeiras), em quantidade que assegure a sua correta fixação e possibilite que ocorram livremente eventuais contrações e dilatações. As braçadeiras deverão ser posicionadas de modo a garantir o correto alinhamento das tubagens e a adequada resistência mecânica, considerando os esforços a que vão estar sujeitos.

A ligação entre varas poderá ser feita através de acessórios de compressão metálicos, geralmente em liga de cobre, sendo a vedação obtida através de anéis de vedação de borracha, ou através de acessórios do mesmo material ligados com soldadura por polifusão (aquecimento simultâneo das duas extremidades a ligar). Devem usar-se sempre os acessórios e métodos de ligação aconselhados por cada fabricante, de modo a cumprir as próprias instruções certificadas.

- Corte

É aconselhável utilizar ferramentas que permitam um corte sem rebarbas e que o mesmo seja perpendicular ao tubo.

- Soldadura

As partes a soldar devem estar bem limpas e o termoestado da polidifusa deve indicar que está na temperatura adequada. Durante e depois da soldadura, deve-se evitar submeter as peças unidas a torções.

Estas tubagens podem ser instaladas à vista, embutidas, em caleiras, galerias ou em tetos falsos.

Para a ligação ser feita através de polifusão, as superfícies de contacto deverão estar perfeitamente limpas na fase da soldadura.

Para a execução de derivações, deve proceder-se do seguinte modo:

- Perfurar o tubo com uma broca adequada e a baixa rotação para evitar o aquecimento. O diâmetro da broca deve ser inferior em 1mm do tubo para o qual onde se pretende derivar;
- Colocar a matriz apropriada na polifusora e aguardar que sejam atingidos os 260°C;
- Limpar as partes a fundir e introduzir a matriz na zona perfurada para que esta toque completamente a parte exterior do tubo;

- Aquecer simultaneamente na zona macho da matriz o acessório durante aproximadamente 30 segundos;
- Retirar a matriz e introduzir o acessório sem rodar;

Pressionar o acessório contra o tubo durante 15 segundos para garantir uma fusão perfeita.

4.4.5. Instalação de tubagens PP-R

A ligação entre varas poderá ser feita através de acessórios de compressão metálicos, geralmente em liga de cobre, sendo a vedação obtida através de anéis de vedação de borracha, ou através de acessórios do mesmo material ligados com soldadura por polifusão (aquecimento simultâneo das duas extremidades a ligar). Estas tubagens podem ser instaladas à vista, embutidas, em caleiras, galerias ou em tetos falsos.

Quando sujeitas à ação dos raios ultravioletas, deverão ser protegidas com um revestimento, de modo a evitar a deterioração. Nas situações em que lhes possa ter acesso, deverão ser identificadas de acordo com a natureza da água transportada. Nas situações de não embutimento, deverão ser fixadas através de elementos de suporte e/ou amarração (abraçadeiras), em quantidade que assegure a sua correta fixação e possibilite que ocorram livremente eventuais contrações e dilatações. As braçadeiras deverão ser posicionadas de modo a garantir o correto alinhamento das tubagens e a adequada resistência mecânica, considerando os esforços a que vão estar sujeitos.

4.4.6. Torneiras e válvulas

As torneiras dever-se-ão encontrar definidas no projecto.

As válvulas de seccionamento devem ser aplicadas à entrada dos ramais de distribuição e perfeitamente acessíveis, a montante de purgadores de ar, nos ramais de introdução, a montante e a jusante dos contadores, nas entradas das instalações sanitárias, nos ramais de alimentação dos autoclismos, equipamentos de lavagem, fluxómetros, equipamentos destinados à produção de água quente (se existirem) e quaisquer outros em que seja previsível a necessidade de corte no abastecimento para operações de manutenção.

As válvulas de retenção têm por objetivo impedir a passagem da água num dos sentidos.

São instaladas no início de qualquer rede não destinada a fins alimentares e sanitários.

As torneiras de esquadria são instaladas junto às louças sanitárias para controlar a entrada de água, facilitando reparações sem necessidade de fechar a rede geral.

4.4.7. Juntas de dilatação

As juntas de dilatação serão do tipo fole ou na própria tubagem fazendo liras ou curvas em U.

As suas características deverão satisfazer aos locais onde vão ser montadas, tendo em atenção o tipo de movimento previsto, o comprimento total da tubagem, o diâmetro nominal da tubagem e as pressões e temperaturas a que estarão sujeitas.

Estas juntas serão instaladas sempre que os esforços de dilatação da tubagem o exijam e no atravessamento das juntas estruturais. Só serão instaladas juntas de dilatação do tipo fole quando não for possível realizá-la com a própria tubagem.

As juntas de dilatação são consideradas acessórios e como tal deverão ser incluídas nos preços unitários das tubagens.

5. Aprovação dos materiais/garantias

Todos os materiais, órgãos e equipamentos devem ser sujeitos à prévia aprovação da Fiscalização da obra. Os materiais sujeitos a Homologação deverão ser apresentados com os respetivos Documentos de Homologação passados pelo LNEC, Normas Europeias ou outros documentos equivalentes.

Relativamente aos materiais, órgãos e equipamentos para os quais haja prazo de garantia definido pelo fabricante, deve ser entregue pelo adjudicatário documento comprovativo do mesmo.

O adjudicatário deve ainda comprometer-se a reparar ou substituir os elementos defeituosos.

Durante o período de garantia o adjudicatário deverá efetuar inspeções periódicas para afinação ou reparação das instalações realizadas.

A receção definitiva da obra só terá lugar depois do adjudicatário ter entregue todos os relatórios correspondentes ao período de garantia das instalações.

6. Registo dos trabalhos

Os traçados que se apresentam, constituem princípios orientadores a serem observados, mas a ajustar e a compatibilizar com as restantes áreas intervenientes aquando da construção e a aprovar pela Fiscalização.

Terminadas as montagens, o empreiteiro deverá fazer e apresentar à Fiscalização, plantas atualizadas em suporte informático (1 CD) e duas cópias em papel de todos os trabalhos, de modo a dispor-se no final, de um conjunto completo de informações e de desenhos que reproduzam rigorosa e inteiramente as obras executadas e assinalem a posição exata dos coletores e das caixas, bem como outros elementos que se considerem de interesse.

Deverá ainda, executar e afixar em local a definir pela Fiscalização da Obra, painéis esquemáticos, devidamente emoldurados em caixilho anodizado, em que as diferentes tubagens serão identificadas pelas suas cores.

7. Verificações e ensaios finais

As verificações e ensaios a realizar, são inspeções visuais para assegurar a correta aplicação dos materiais e acessórios, ensaios de pressão de toda a rede e demais ligações, de acordo com os serviços de águas (SMAS de Leiria) e demais instruções das Notas Técnicas da ANPC, EN 12845, CEA 4001 ou a NFPA 13.

8. Garantia e assistência técnica

O adjudicatário obriga-se, durante o prazo de garantia, a reparar, afinar ou substituir quaisquer tubos, peças ou órgãos nos quais se reconheçam defeitos de construção ou de montagem.

Por outro lado o adjudicatário compromete-se a prestar gratuitamente toda a assistência técnica julgada conveniente, bem como fazer, também gratuitamente, durante o mesmo prazo a conservação de todas as instalações, devendo atender prontamente a toda e qualquer reclamação de mau funcionamento.

Durante o período de garantia, pelo menos de três em três meses, deverá o adjudicatário efetuar, através de pessoal especializado, inspeções, afinações e reparações a todas as instalações executadas e, apresentar relatório em duplicado do seu resultado, na sede do adjudicante ou seu representante.

A receção definitiva só terá lugar depois do adjudicatário ter entregue a totalidade dos relatórios correspondentes ao período de garantia das instalações.

9. Manutenções periódicas

A manutenção de toda a rede deverá ser feita para todos os equipamentos e comandos, com contrato de manutenção celebrado entre o dono de obra \ utilizador e o fabricante \ fornecedor ou outra entidade competente para inspeção, assistência técnica e reparação.

A metodologia e calendarização da manutenção para os equipamentos de SCIE é a definida nas Notas Técnicas 7 e 12 da ANPC.

10. Considerações finais

Em tudo o omissa na presente memória descritiva, caderno de encargos e nas peças desenhadas, será feito de acordo com os Regulamentos em vigor, com a aprovação prévia da Fiscalização.

Ourém, 07 de Abril de 2026

O engenheiro

(cartão de cidadão 10951597, válido até 07/05/2028)

Parte III – Peças desenhadas