

## **JUNTA DE FREGUESIA DE MOÇARRIA**

**REMODELAÇÃO DA UNIDADE DE SAÚDE DE MOÇARRIA**

**RUA DO COMÉRCIO, 28 – MOÇARRIA - SANTARÉM**

**REDE DE ÁGUAS**

**PROJETO DE EXECUÇÃO**

**NOVEMBRO 2022 | REVISÃO 00**

ÍNDICE

I - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA.....	4
1. INTRODUÇÃO.....	4
2. DESCRIÇÃO GERAL DA INTERVENÇÃO .....	4
3. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	5
3.1 Rede de Abastecimento de Água Fria .....	6
3.2 Rede de abastecimento de água quente .....	7
4. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO .....	7
5. MATERIAIS A APLICAR .....	9
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	9
II - CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....	11
III - CADERNO DE ENCARGOS .....	16
1. GERAIS .....	16
2. QUESTÕES PRÉVIAS .....	16
2.1 Definição da empreitada .....	16
2.2 Fiscalização .....	16
2.3 Qualidade dos trabalhos .....	17
2.4 Documentação .....	17
2.5 Principais trabalhos a realizar .....	17
2.6 Sobre trabalhos de apoio de construção civil.....	18
3. RECEPÇÃO DE MATERIAIS .....	19
3.1 Generalidades.....	19
3.2 Receção qualitativa de materiais.....	19
3.3 Aplicação dos materiais .....	19
3.4 Substituição dos materiais.....	20
3.5 Depósito e armazenagem dos materiais .....	21
3.6 Depósito de materiais não destinados à obra .....	22
3.7 Rejeição de materiais .....	22
4. EXECUÇÃO DAS REDES E INSTALAÇÕES.....	22
5. LIGAÇÕES À REDE PÚBLICA .....	23
6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS .....	23
6.1 Tubagem em PEAD.....	23
6.2 Tubagem multicamada Pexal, da Valsir, ou equivalente .....	25
6.3 Isolamento das tubagens .....	29
6.4 Suporte de tubagem em teto de betão .....	29
6.5 Válvulas e similares.....	30
6.5.1 Válvulas de seccionamento até DN50 .....	31
6.5.2 Válvulas de seccionamento acima de DN50 .....	32
6.5.3 Válvulas de retenção.....	35

REMODELAÇÃO DE UNIDADE DE SAÚDE DA MOÇARRIA  
REDE DE ÁGUAS - P. EXECUÇÃO

6.5.4	Válvulas termostáticas .....	36
6.5.5	Válvulas Anti-poluição .....	36
6.6	Torneiras de segurança, de passagem e similares .....	36
6.6.1	Torneiras de Esquadria .....	37
6.6.2	Torneiras de bica roscada .....	38
6.6.3	Torneiras dos aparelhos.....	38
6.7	Sinalização.....	38
6.8	Contadores.....	38
6.9	Material diverso .....	39
<b>7.</b>	<b>VERIFICAÇÃO, ENSAIOS E DESINFECÇÃO .....</b>	<b>40</b>
<b>8.</b>	<b>TRAÇADOS DEFINITIVOS E ESQUEMAS.....</b>	<b>41</b>
<b>9.</b>	<b>GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA .....</b>	<b>41</b>
<b>10.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>41</b>

## I - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

### 1. INTRODUÇÃO

A presente memória refere-se ao projeto de abastecimento de águas fria e quente, relativo à obra de **obra de Remodelação da Unidade de Saúde da Moçarra, localizada na Rua do Comércio, 28 – Moçarra - Santarém**, cujo requerente é o Junta de Freguesia de Moçarra.

Deste estudo fazem parte as seguintes redes:

- Rede de abastecimento de água fria;
- Rede de abastecimento de água quente.

Todas as soluções propostas no estudo respeitarão a regulamentação nacional vigente normas técnicas e bibliografia seguinte:

- Regulamentação Geral de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais - Decreto-Lei n.º 23/95 de 23 de agosto de 1995;
- Manual dos Sistemas Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais e Pluviais - LNEC 2000;
- Normas e procedimentos constantes do Manual de Redes Prediais da EPAL.

### 2. DESCRIÇÃO GERAL DA INTERVENÇÃO

Neste estudo tratamos das infraestruturas de águas e esgotos a implementar no interior de um lote existente e da rede predial do edifício existentes que se pretendem alterar e/ou reabilitar. No lote em estudo e denominado de US Moçarra, inserem-se vários edifícios e/ou espaços conforme se descreve:

- Gabinetes Médicos - Em termos de funcionalidade estes espaços destinam-se a prática de atividades médicas, nomeadamente consultas e actos de enfermagem.
- Gabinete administrativo - Espaço destinado a atividades administrativas e receção dos utentes.
- Hall de entrada/Sala de Espera - Espaço destinado à permanência dos utentes.
- Instalações Sanitárias

### 3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Desconhece-se, nesta fase do projeto, a totalidade do traçado da rede de distribuição de águas fria e quente do empreendimento em estudo, uma vez que a sua construção já é antiga e ao longo dos tempos ocorreram diversas alterações e/ou ampliações, não havendo registo das mesmas. O empreendimento ficará dotado de uma nova rede de distribuição de água, desde a sua picagem na rede pública até ao último dispositivo a abastecer e com desativação da canalização antiga.

Este processo deverá ter uma leitura sequencial e conjunta dos vários desenhos apresentados, relativos aos vários edifícios e devidamente compatibilizada com a planta de implantação geral do lote em estudo.

A rede privada do empreendimento terá a sua origem no contador GERAL, a implantar em nicho técnico próprio e no muro limite da propriedade, com acesso pelo exterior. Toda a construção é propriedade de uma só entidade pelo que terá um contador totalizador de todas águas de consumo (o contador GERAL). O abastecimento de água aos vários edifícios do empreendimento será feito, portanto, a partir da rede geral de distribuição do empreendimento com origem no contador geral e, prevê-se ainda a criação de nichos técnicos para alojamento de contadores parciais e/ou corte de água em cada edifício (onde indicado) ficando assim, cada um deles autónomo, sem colocar em causa o funcionamento das restantes redes de distribuição.

O dimensionamento, seleção e atribuição dos contadores é da responsabilidade das águas de Santarém, assim como a aprovação da localização e respetivas condições de instalação. Poderá o dono de obra optar por apenas ter um único contador geral e totalizador afeto a todo o empreendimento, ficando de qualquer maneira cada edifício preparado com um nicho técnico capaz de receber no futuro um contador individual, para além dos demais acessórios e válvulas de seccionamento.

O ramal de abastecimento deverá ter calibre DN50 e, a pressão considerada no ponto de entrada e/ou junto do contador GERAL foi de 30m.c.a., suficiente para garantir a pressão mínima regulamentar no dispositivo mais desfavorável. Segundo informação do dono de obra, no local existem infra estruturas de águas com pressão de 40mca e diâmetro de DN=63mm, sendo o abastecimento através da rede pública.

Nas peças desenhadas que integram o projeto são especificados o traçado e os calibres das canalizações, válvulas de seccionamento e todos os demais acessórios necessários à sua correta execução. O sistema predial será alimentado exclusivamente pela rede pública e é independente de qualquer sistema de distribuição de água com outra origem. Terá como objetivo o abastecimento dos dispositivos de utilização das seguintes instalações: instalações sanitárias, cozinha s, copas, torneiras de lavagem e outros.

De acordo com o projeto de segurança, não se prevê instalação de rede de água para combate a incêndio.

### **3.1 REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA FRIA**

A tubagem no exterior andará enterrada no pavimento em PEAD PN16 SDR11 até à sua entrada em cada edifício, em caixa de corte, onde será instalada uma válvula de seccionamento e contador e, que permite em caso de avaria na rede interior de um determinado edifício isolá-lo, sem necessidade de deslocação ao contador geral.

No interior dos edifícios, a tubagem sobe embutida na parede até ao teto e a partir de onde desenvolver-se-á sempre que possível sobre os tetos falsos e/ou embutida nas paredes, subindo e descendo na vertical aos vários pisos, de onde ramificará para os diversos compartimentos a abastecer (instalações sanitárias, cozinha, etc.,) conforme peças desenhadas. À entrada de cada compartimento dever-se-á localizar uma válvula de passagem, que permite em caso de avaria, arranjos locais sem ser necessário isolar a válvula geral de entrada no edifício. A jusante das válvulas de passagem, a tubagem desenvolve-se embutida nas paredes até ao dispositivo de utilização a alimentar.

O traçado da canalização será constituído por troços retos horizontais e verticais ligados por acessórios apropriados. Os troços

horizontais deverão possuir inclinação de 0.5% para circulação do ar. As canalizações não embutidas serão fixadas por braçadeiras.

A tubagem a aplicar no abastecimento de água quente e fria deverá estar bem limpa antes da sua aplicação.

O fornecimento de água potável aos aparelhos sanitários será efetuado sem pôr em risco a sua potabilidade, impedindo a sua contaminação, quer por contacto, quer por aspiração de água residual em caso de depressão. Não será permitida a ligação entre a rede predial de distribuição de água e a rede predial de drenagem de águas residuais.

No exterior dos edifícios e em locais estratégicos no interior do lote em estudo serão ainda instaladas algumas torneiras com adaptador para mangueira, que permite lavagem de pavimentos e/ou abastecimento a alguns equipamentos.

### **3.2 REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA QUENTE**

A rede de água quente abastecerá somente lavatórios, duches e lava-loiças onde existam e, conforme indicado nas peças desenhadas.

A produção de água quente obedecerá ao seguinte esquema:

- Termoacumulador elétricos de 80 litros ou de 100litros;

Estando previsto o enchimento de sistemas de circuito fechado diretamente da rede de abastecimento de água dos edifícios, deverão ser instaladas válvulas antipoluição em conformidade com a EN 1717:2000, de forma a garantir que não há retorno e consequente contaminação de água para consumo humano. Estas soluções deverão ser devidamente compatibilizadas com os projetos de eletricidade e A.V.A.C. e, deverão ainda ser instalados todos os acessórios e equipamentos de acordo com o fornecedor e/ou fabricante do sistema de produção de AQS. Deverá ainda na seleção do equipamento serem respeitados os requisitos imposto pelo decreto-lei 118/2013.

Encontram-se previstas válvulas de seccionamento e de retenção a montante dos depósitos e, deverão ser colocadas válvulas de corte geral e válvula termostática na saída de água quente para alimentação, assim como os restantes acessórios e de acordo com o esquema de princípio indicado nas peças desenhadas.

As tubagens de água quente devem sempre que possível, desenvolver-se paralelamente às de água fria, afastadas entre si de uma distância não inferior a 0,05m e posicionadas sempre num plano superior. Deverão ainda ser isoladas termicamente, com no mínimo 13mm de espessura e com proteção mecânica quando no exterior

## **4. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO**

O cálculo das redes de abastecimento terá como base o exposto no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais - Título III - Sistema de distribuição predial de água.

Os diâmetros serão calculados a partir dos diversos tipos de dispositivos a instalar, aos quais se atribuirão caudais instantâneos conforme o previsto no anexo IV – Regulamento.

## REMODELAÇÃO DE UNIDADE DE SAÚDE DA MOÇARRIA REDE DE ÁGUAS - P. EXECUÇÃO

Para a determinação dos caudais far-se-á corresponder aos caudais acumulados o respectivo caudal por aplicação dos coeficientes de simultaneidade, de acordo com curva proposta no anexo XV do referido regulamento.

Conhecido o caudal e limitado pelo critério da velocidade, será determinado o diâmetro das tubagens. As perdas de carga contínuas serão calculadas pela fórmula Flamant afectando-se essas perdas de 20% de forma a contemplar as perdas localizadas nos diferentes acessórios e válvulas.

A fixação dos diâmetros terá em vista à obtenção de velocidade de escoamento que não deverá ser excepcionalmente baixa permitindo a formação de depósitos nas canalizações e consequentemente incrustações, nem demasiado elevada conduzindo a fortes golpes de aríete e vibrações, que ocasionarão graves problemas na rede de distribuição.

### Caudais

O dimensionamento será realizado recorrendo aos valores dos caudais instantâneos dados pelo quadro seguinte e a obtenção dos caudais de cálculo far-se-á a partir do ábaco.

Dispositivos de Utilização	Caudais Mínimos (l/s)
Lavatório individual ou cuba	0.10
Bidé	0.10
Urinol com torneira individual	0.15
Autoclismo de bacia de retrete	0.10
Pia Lava-loiça	0.20
Máquina de lavar louça	0.15
Torneira com adaptador para mangueira	0.15
Termoacumulador elétrico	0.25 ou 0.30

### Velocidade de Escoamento Máxima e Mínima

O calibre das condutas que constituem as RDA será tal que, quando nelas circule o caudal máximo provável, não seja excedida a velocidade de escoamento de 1,5 m/s. Para as mesmas condições de funcionamento, a velocidade de escoamento não deverá ser inferior a 0,3 m/s.

### Pressões de Serviço

A pressão máxima (estática ou de serviço) em qualquer ponto onde haja consumidores, não deverá ser superior a 60 m.c.a.

A pressão de serviço mínima nas RDA servindo exclusivamente Instalações Sanitárias, será fixada em 10m.c.a., garantindo assim no último dispositivo a abastecer a pressão mínima regulamentar (5m.c. a).

## REMODELAÇÃO DE UNIDADE DE SAÚDE DA MOÇARRIA REDE DE ÁGUAS - P. EXECUÇÃO

Para o cálculo das pressões de serviço foram tidas em consideração as perdas de carga de percurso ao longo das tubagens, as perdas de carga localizadas devidas aos acessórios, calculadas em 20% das de percurso e a cota geométrica do dispositivo mais desfavorável.

Assim, considerando a pressão disponível na rede pública (P1), o desnível geométrico (Z) e a perda de carga total (J), a pressão no ponto mais desfavorável será de  $P_2 = P_1 - Z - J$

Os diâmetros e perdas de cargas de percurso foram calculados recorrendo à equação da continuidade à fórmula de Flamant  $J =$

$$4.b.v^{7/4}D^{-5/4}$$

$$D = \sqrt[4]{1,274.Q/v_e}$$

Para a **rede de distribuição de água quente**, as perdas de carga consideradas deverão ser acrescidas de 20%.

### 5. MATERIAIS A APLICAR

Os materiais que se propõem para a constituição das redes são os seguintes:

- Tubagem Interior - Multicamada PEXAL da VALSIR, ou equivalente e, com isolamento na rede de água quente;
- Torneiras            - Latão Cromado e/ou em função do especificado pela arquitetura;
- Válvulas            - Bronze e ferro fundido consoante os diâmetros;
- Torneiras dos aparelhos (a compatibilizar com arquitetura)
  - . Lavatórios e tinas - Torneiras simples e/ou misturadoras;
  - . Cuba lava-louça            - Torneira misturadora com manípulos de AF e AQ;
  - . Máquinas de Lavar            - Bicas próprias para este tipo de aparelhos;
  - . Chuveiros            - Pinha fixa com torneiras de AF e AQ independentes.

### 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em tudo o mais omissa na presente memória descritiva será respeitada regulamentação em vigor.

A obra deve ser executada em perfeita conformidade com o projeto apresentado e deverão ser adotadas as boas normas de montagem em harmonia com o estabelecido nas normas nacionais e/ou europeias que lhes forem aplicáveis, nomeadamente, o Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto.

Qualquer alteração que se pretenda efetuar ao projeto, deve ser previamente analisada pelo projetista.

Na execução dos trabalhos, bem como na seleção dos materiais em contacto com a água deverão também se observadas as normas técnicas Das Águas de Santarém



## II - CADERNO DE ENCARGOS

### 1. GERAIS

A obra deve ser executada em perfeita conformidade com o projeto apresentado com a proposta. Deverão ser garantidas as características de resistência, durabilidade e funcionamento especificados em documentos normativos ou legais aplicáveis.

Deverão ser adotadas as boas normas de montagem em harmonia com o estabelecido nas normas nacionais e/ou europeias que lhes forem aplicáveis, nomeadamente, o Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto.

Na execução dos trabalhos, bem como na seleção dos materiais em contacto com a água deverão também se observadas as normas técnicas dos SERVIÇOS MUNICIPALIZADOS.

### 2. QUESTÕES PRÉVIAS

#### 2.1 DEFINIÇÃO DA EMPREITADA

Os trabalhos a realizar são definidos pelo conjunto das peças escritas e desenhadas que constituem o presente projeto e pelo que eventualmente seja estipulado no contrato de adjudicação.

Entende-se que é obrigação do Empreiteiro o fornecimento de todas as peças e acessórios, bem como a execução de todos os trabalhos, necessários à montagem dos equipamentos e ao seu bom funcionamento, ou à obediência a Regulamentos e Normas, ainda que tais não estejam explícitos no projeto.

O Empreiteiro obriga-se a cumprir todas as instruções que lhe sejam dadas pelo Dono da Obra, ou seus representantes, durante a vigência do contrato.

O Empreiteiro responsabilizar-se-á pelo conhecimento da totalidade do projeto, com base no que o assumirá como completo, correto e de acordo com as normas e os fins previstos.

Ficará a cargo do Empreiteiro a elaboração das peças desenhadas de detalhe e preparação da obra, bem como a verificação da sua compatibilidade com a construção civil, arquitetura, estruturas e restantes instalações.

#### 2.2 FISCALIZAÇÃO

A Fiscalização reserva-se o direito de examinar todos os materiais antes de instalados e de os mandar ensaiar, seja em obra, em fábrica ou em laboratório.

### **2.3 QUALIDADE DOS TRABALHOS**

Os trabalhos deverão ser executados, por pessoal qualificado, com toda a solidez e perfeição e de acordo com as regras da arte, devendo o Empreiteiro fornecer, de forma atempada, todos os elementos necessários à sua preparação e verificação.

Todos os trabalhos relacionados com a instalação de elementos referentes às redes de incêndio deverão ser executados por entidade registada na ANPC.

### **2.4 DOCUMENTAÇÃO**

O Empreiteiro deverá apresentar, para todos os materiais e equipamentos, desenhos, catálogos e especificações suficientes para completo esclarecimento do que se propõe fornecer, incluindo elementos dimensionais básicos.

O Empreiteiro deverá fornecer, no mínimo, a seguinte documentação, sem prejuízo do que vai indicado no projeto:

- Listas de equipamentos e peças a instalar;
- Instruções de funcionamento e manutenção;
- Desenhos de pormenores construtivos e de preparação da obra.

### **2.5 PRINCIPAIS TRABALHOS A REALIZAR**

Os principais trabalhos a realizar inerentes às instalações de abastecimento de água são os seguintes:

- Fornecimento e montagem de todos os tipos de tubos e todos os acessórios das redes, dentro do perímetro da intervenção, nos materiais especificados neste Caderno de Encargos;
- Fornecimento e montagem do(s) termoacumulador(es), incluindo todos os trabalhos, acessórios e válvulas necessários ao seu correto funcionamento;
- Realização de todas as ligações necessárias aos diversos equipamentos a instalar nas instalações sanitárias, cozinhas e zonas comuns, incluindo todos os acessórios necessários para o seu correto funcionamento;
- Realização de todas as ligações necessárias às redes de abastecimento de água, incluindo fornecimento e montagem do(s) contador(es) de acordo com as especificações da empresa concessionária de distribuição de água;
- Realização de todos os contactos necessários com as entidades licenciadoras;
- Execução de ensaios das redes de abastecimento de água e elaboração do respetivo relatório;
- Fornecimento de manuais de funcionamento dos vários equipamentos instalados na Empreitada;
- Execução de telas finais das redes e instalações.

## 2.6 SOBRE TRABALHOS DE APOIO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Faz parte da empreitada a execução dos trabalhos de construção civil necessários para a completa realização das instalações de abastecimento de água consideradas no projeto e nestas especificações técnicas.

O empreiteiro é integralmente responsável pela conveniente coordenação dos seus trabalhos com os trabalhos de construção civil, não sendo de aceitar qualquer reclamação derivada da inexistência desta coordenação.

Nos preços dos fornecimentos e montagens referidos encontram-se incluídos, todos os trabalhos de apoio de construção civil necessários à boa e completa execução da obra, tais como:

- Abertura e tapamento de roços incluindo todos os trabalhos e materiais necessários;
- Movimento geral de terras se, e quando, necessário;
- Fixação de tubagens a paredes e tetos, incluindo poleias, braçadeiras, suportes, suspensões, pernes, buchas e tacos;
- Fixação de equipamentos, incluindo maciços e apoios anti vibração quando necessário;
- Furações de qualquer espécie, manuais, por carotagem ou qualquer outro meio mecânico;
- Remates em pavimentos, paredes ou tetos após a execução das instalações;
- Reposição dos acabamentos dos tetos, paredes ou pavimentos onde se tenham fixado tubagens e aberto roços ou valas;
- Pinturas gerais de todos os materiais metálicos e tubagens à vista,
- Andaimes, escadas ou meios de elevação mecânicos;
- Todos os atravessamentos entre compartimentos corta-fogo deverão ser vedados de acordo com o grau de resistência ao fogo prescrito para o elemento atravessado (ISSO 834) por meio de materiais intumescentes de acordo com a compartimentação definida no projeto de SCIE do tipo "Tria - Novasit BM", ou equivalente, por forma a evitar a ligação entre compartimentos. Encontra-se incluída na empreitada o fornecimento e aplicação do referido material intumescente, cuja qualidade deverá ser atestada pelo cliente ou fiscalização da obra, devendo o instalador apresentar o respetivo termo de responsabilidade.
- Limpezas gerais.

Nos custos unitários das tubagens de todos os tipos e materiais encontram-se incluídos os respetivos acessórios das mesmas linhas de fabrico, isto é, tês, tampões, curvas, reduções, suspensões, juntas de ligação de qualquer tipo, pintura de primário e de acabamento, etc. Esses custos deverão ser diluídos no preço por metro linear das tubagens.

Nas tubagens das redes consideradas como montadas à vista deverão ser incluídos nos preços por metro linear o fornecimento e montagem de calhas técnicas, braçadeiras de fixação (ou estrutura equivalente) nas paredes, tetos ou em couretes, bem como as pinturas especificadas para os acabamentos.

### **3. RECEPÇÃO DE MATERIAIS**

#### **3.1 GENERALIDADES**

Todos os materiais que se empregarem nas obras terão qualidade, dimensões, forma e demais características, de acordo com o respectivo projeto, com as tolerâncias regulamentares ou admitidas no caderno de encargos e normas aplicáveis, não devendo ser utilizados sem que previamente tenham sido presentes à Fiscalização que os poderá mandar submeter aos ensaios que entender convenientes.

O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização, antes da utilização dos materiais, a garantia das características respetivas.

Os materiais que não tenham sido aceites pela Fiscalização serão rejeitados e considerados como não fornecidos, não podendo o Empreiteiro justificar atrasos por este motivo, nem adquirir direito a indemnizações.

#### **3.2 RECEÇÃO QUALITATIVA DE MATERIAIS**

Quando a receção qualitativa dos materiais é efetuada no local onde decorrem os trabalhos e tem de obedecer ao prescrito na norma ISO 2859-1 ou outras que porventura sejam impostas no contrato.

A receção qualitativa é sempre feita pela fiscalização, cabendo a esta entidade a elaboração do relatório da receção qualitativa e entregá-lo, após o ato da receção, ao Dono de Obra assinado pelo representante do Empreiteiro.

#### **3.3 APLICAÇÃO DOS MATERIAIS**

Os materiais devem ser aplicados pelo Empreiteiro em absoluta conformidade com as especificações. Todos os materiais a empregar devem ser de boa qualidade e satisfazer as exigências dos fins a que se destinam, em absoluta conformidade com as especificações técnicas do contrato, seguindo-se, na falta de tais especificações, as exigências oficiais aplicáveis ou se estas não existirem, os processos propostos pelo Empreiteiro e aprovados pela Fiscalização.

Os materiais que forem objeto de especificações particulares de colocação em obra por parte dos fabricantes, deverão ser colocados em obra rigorosamente de acordo com essas mesmas especificações.

Os materiais apenas serão colocados com a prévia aprovação da Fiscalização. Esta aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro no tocante à qualidade dos materiais aprovados.

Os materiais a utilizar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e deverão obedecer ao seguinte, por ordem de obrigatoriedade, ao seguinte:

- Especificações do presente Caderno de Encargos;
- Homologação pelo LNEC e/ou ter a marca CE ou certificados de qualidade
- Regulamentos nacionais e demais legislações complementares nacionais em vigor;
- Normas portuguesas e especificações de laboratórios oficiais;
- Normas europeias (CEN);
- Normas e regulamentos em vigor do país de origem.

O Empreiteiro, quando autorizado pela Fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos previstos se a solidez, estabilidade, duração e conservação da obra não forem prejudicadas e não houver alteração para mais no preço da empreitada.

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material, não isenta o Empreiteiro da responsabilidade sobre a maneira como ele se comportar.

Caso o Empreiteiro detecte que o material não está conforme no decorrer da aplicação do mesmo é obrigado a comunicar tal facto a Fiscalização.

A fiscalização, caso se verifique o ponto anterior, é obrigada a inspecionar o referido material e relatar as suas conclusões num relatório que entregará ao Dono de Obra.

Todos os aparelhos de medida e ensaio deverão ser calibrados por Entidades de reconhecida competência e avaliados para o efeito pelo Instituto Português de Qualidade.

### **3.4 SUBSTITUIÇÃO DOS MATERIAIS**

Serão rejeitados e removidos, para fora da zona dos trabalhos e substituídos por outros com os necessários requisitos, os materiais que:

- Sejam diferentes dos aprovados;
- Tenham sido rejeitados na receção qualitativa;
- Tenham sido rejeitados por não conformidades detetadas aquando da sua aplicação;
- Não hajam sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis e não possam ser utilizados de novo.

Os materiais e elementos de construção rejeitados provisoriamente deverão ser perfeitamente identificados e separados dos restantes de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001.

As demolições, remoção e substituição dos materiais, serão da conta do Empreiteiro desde que:

- Tenham sido por si fornecidos;
- Embora fornecidos pela Dono de Obra não tenham sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou, na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis e não possam ser utilizados de novo.

Será ainda da conta do Empreiteiro a demolição e remoção dos materiais de fornecimento do Dono de Obra.

### **3.5 DEPÓSITO E ARMAZENAGEM DOS MATERIAIS**

O Empreiteiro tem de possuir em depósito, no estaleiro/instalações provisórias, as quantidades de materiais e elementos de construção, incluindo os fornecidos pelo Dono de obra, suficientes para garantir o normal desenvolvimento dos trabalhos, de acordo com o respetivo plano de trabalhos, sem prejuízo da oportuna realização das diligências de receção qualitativa e aprovação necessárias.

Os materiais e elementos de construção têm de ser armazenados ou depositados por lotes separados e devidamente identificados de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001, com arrumação que garanta as condições adequadas de acesso e circulação.

Desde que a sua origem seja a mesma, a fiscalização poderá autorizar que os materiais e elementos de construção não se separem por lotes devendo, no entanto, fazer-se sempre a separação por tipos.

O Empreiteiro assegurará a conservação dos materiais e elementos de construção durante o seu armazenamento ou depósito.

Os materiais e elementos de construção deterioráveis, pela ação dos agentes atmosféricos serão obrigatoriamente depositados em armazéns fechados que ofereçam segurança e proteção contra as intempéries, luz solar e humidade do solo.

Os materiais e elementos de construção existentes em armazém ou em depósito que se encontrem deteriorados serão rejeitados e removidos para fora do local dos trabalhos.

Todos os materiais e equipamentos fornecidos pelo Dono de obra ficam da inteira responsabilidade do Empreiteiro após o seu levantamento das instalações do Dono de Obra.

Compete ao Empreiteiro organizar e garantir o transporte de materiais bem como a respetiva carga e descarga (incluindo o de propriedade do Dono de Obra).

Salvo condições particulares, a decidir pela Fiscalização, todos os materiais a seguir indicados poderão ser armazenados ao ar livre:

- Pedras e elementos pétreos;
- Elementos moldados de aglomerados hidráulicos, exceto elementos de gesso;
- Materiais cerâmicos.

### **3.6 DEPÓSITO DE MATERIAIS NÃO DESTINADOS À OBRA**

O Empreiteiro não poderá depositar no estaleiro/instalações provisórias, sem autorização da fiscalização, materiais ou equipamentos que não se destinem a execução dos trabalhos.

### **3.7 REJEIÇÃO DE MATERIAIS**

Se o Empreiteiro não retirar do estaleiro/instalações provisórias no prazo de três dias, a contar da data da notificação da rejeição, os materiais definitivamente reprovados ou rejeitados e os materiais ou equipamentos que não respeitem a obra, poderá a fiscalização fazê-los transportar para onde mais lhe convenha pagando o que necessário for a expensas do Empreiteiro.

## **4. EXECUÇÃO DAS REDES E INSTALAÇÕES**

O empreiteiro só poderá iniciar o seu assentamento, depois do traçado ter sido aprovado, sendo que este deverá ser devidamente coordenado com as restantes especialidades

Todas as tubagens e acessórios das redes tais como torneiras de suspensão, de descarga, de seccionamento e de serviços serão assentes exatamente de acordo com o fixado no traçado aprovado.

Os acessórios das redes serão do tipo e calibre fixados no projeto.

Antes do seu assentamento, o empreiteiro, deverá submeter à aprovação da fiscalização um mostruário de todos os acessórios que pretender montar, e que, uma vez aprovados, servirão de padrão até ao final das obras.

As tubagens de pequeno calibre serão interiores e metidas em roços abertos nas paredes.

Nas tubagens embebidas deve procurar-se que nenhuma junta fique na espessura da alvenaria. As travessias de paredes e pavimentos devem fazer-se por intermédio de tubos de PVC que ultrapassem os elementos atravessados de um mínimo de 0.01 m.

Para a montagem de tubos à vista serão fornecidas e montadas braçadeiras de aço galvanizado, fixadas diretamente sobre as esteiras técnicas, paredes ou suspensas no teto, ou ainda aplicadas sobre travessas, também de aço galvanizado, suspensas de tetos ou fixadas a paredes.

Em qualquer dos tipos de braçadeiras que forem utilizadas, nas secções entre braçadeiras e tubos serão aplicados anéis de borracha para proteção da superfície exterior das tubagens.

Todas as tubagens deverão ser identificadas (incluindo sentido de escoamento) por meio de etiquetas nos seguintes locais: nas zonas visíveis e nos tetos falsos de 5 em 5 metros e nos ductos verticais em todos os pisos.

## **5. LIGAÇÕES À REDE PÚBLICA**

As ligações à rede pública são da responsabilidade do adjudicatário pelo que deverá contactar para o efeito a entidade responsável pelo serviço de distribuição da água.

A ligação será realizada em PEAD PE 100 PN10, em observância de todas as prescrições técnicas apresentadas pela entidade responsável.

Estão incluídos neste item todos os trabalhos de movimento de terras, levantamento e reposição de pavimentos e execução de maciços de apoio à tubagem.

## **6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS**

### **6.1 TUBAGEM EM PEAD**

#### **Critério de Medição**

Medição por metro linear de tubagem aplicada, incluindo todos os acessórios e ligações.

#### **Descrição do Artigo**



Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os seguintes:

1. A abertura e o tapamento de roços;
2. A abertura e o tapamento de valas e transporte a vazadouro autorizado e pagamento das respetivas taxas;
3. O fornecimento e instalação das tubagens, todos os acessórios necessários e todas as ligações;
4. O fornecimento e instalação das tubagens de encamisamento das tubagens nos atravessamentos sob pavimentos, todos os acessórios necessários e todas as ligações;
5. As ancoragens dos acessórios de passagem em massame de betão;
6. Os cortes e acabamentos necessários.

#### **Condições Técnicas**

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a. A tubagem seguirá os traçados e terá os diâmetros indicados no projeto;
- b. A tubagem para a rede geral de abastecimento de águas será de polietileno de alta densidade (P.E.A.D.), da classe de pressão de 10 Kgf/cm<sup>2</sup>, de marca homologada, e deverão respeitar as Normas e Especificações existentes, sendo sujeitos aos ensaios de receção normalizados;
- c. O interior dos tubos deverá ser e mantido permanentemente limpo de quaisquer detritos ou resíduos.
- d. Nos atravessamentos sob pavimentos a profundidade mínima de assentamento das tubagens de encamisamento é de 0.80m;
- e. As ligações das tubagens serão executadas com acessórios de acoplamento rápido, em polipropileno reforçado;
- f. As tubagens utilizadas nos encamisamentos de atravessamentos serão P.V.C. rígido ou em manilhas de betão, e terão o diâmetro imediatamente superior ao da respetiva tubagem que os atravessa;
- g. As tubagens utilizadas nos encamisamentos de atravessamentos terão um prolongamento mínimo de 0.25m para cada lado dos limites da travessia sob as áreas construídas;
- h. As tubagens não devem ser sujeitas a flexões, devendo qualquer mudança de direção para a qual não exista acessório com o ângulo correspondente ser executada pela rotação de dois cotovelos;
- i. Antes do tapamento das valas, todos os acessórios de ligação, nomeadamente os cotovelos, tês e cruzetas, deverão ser cuidadosamente ancorados no sentido oposto ao da deslocação da água, com massame de betão;
- j. As tubagens deverão ser preferencialmente instaladas nas zonas verdes, evitando-se a sua instalação sob pavimentos ou outras áreas construídas, devendo ser colocado o maior número possível de tubagens numa mesma vala.

As uniões entre tubos de PEAD serão feitas por soldadura topo-a-topo ou electro fusão, (conforme os diâmetros nominais em presença). A ligação a acessórios de PEAD será efetuada por electro fusão ou mediante ligações mecânicas. As ligações entre tubos de PEAD e de outros materiais serão mecânicas, efetuadas através de juntas flangeadas se outro processo não for definido no projeto. As flanges, do tipo deslizante, deverão ter dimensões e furação de acordo com a norma DIN 2501 e ser protegidas contra fenómenos de corrosão de acordo com o estipulado nestes Caderno de Encargos. O cálculo das flanges dever-se-á fazer de acordo com a norma DIN 2505. As ligações serão sempre realizadas de acordo com as instruções do fabricante.

Todos os tubos e acessórios de PEAD deverão apresentar a seguinte documentação técnica:

- Nome do fabricante;
- Tipo, e dimensões;
- Pressão nominal e máxima de serviço;
- Resistência à compressão diametral;
- Tipos de união entre tubos e entre tubos e acessórios;
- Cálculo justificativo dos tubos com especial destaque para a pressão de serviço, carga do aterro, cargas rolantes, ações de natureza hidrostática e deformações.

O material utilizado no fabrico dos tubos será de PEAD, com a conveniente proporção de um antioxidante apropriado e 2 a 3% de negro de fumo, uniformemente disperso.

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 acessórios para a tubagem de PEAD, do mesmo fabricante dos tubos.

## **6.2 TUBAGEM MULTICAMADA PEXAL, DA VALSIR, OU EQUIVALENTE**

### **Critério de Medição**

Medição por metro linear de tubagem aplicada, incluindo todos os acessórios e ligações.

### Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

1. A abertura e o tapamento de roços;
2. A carga, transporte, descarga e espalhamento dos produtos resultantes;
3. O fornecimento e assentamento da tubagem;
4. Fornecimento e colocação de todos os acessórios da tubagem, incluindo patéres terminais para pontos de água, placas de fixação, acessórios de ligação do mesmo sistema da mesma classe, fixações e braçadeiras e liras de compensação para absorção da variação de comprimento, quando instalado à vista, em courete, ou teto falso;
5. Envolvimento de tubagem de água quente com material isolante, com pelo menos a espessura regulamentar e a compatibilizar com o projeto de térmica.

### Condições técnicas

Entre várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

#### Definição e Aplicação

PEXAL® é um sistema composto por uma tubagem multicamada e acessórios de diversas tipologias capaz de responder a diversas exigências de instalação e diferentes aplicações: da distribuição de água potável quente e fria a sistemas de distribuição centralizada, aos sistemas de aquecimento por radiadores e convetores, dos sistemas de aquecimento e arrefecimento radiante por pavimento, parede e teto, aos sistemas de distribuição de ar comprimido e sistemas industriais.

A tubagem multicamada PEXAL® tem a característica de unir as vantagens dos materiais sintéticos e em particular do polietileno reticulado, tal como a resistência à abrasão, à corrosão e aos agentes químicos e higiene, com as do alumínio, entre as quais resistência a altas temperaturas e pressões, estabilidade dimensional, impermeabilidade ao oxigénio e luz e a baixa dilatação térmica.

O resultado é um produto constituído por diferentes camadas de materiais acopladas entre si, que permitem obter excelentes propriedades que não podem ser conseguidas por uma tubagem de um único material apenas.

O sistema PEXAL® é um produto de acordo com a norma EN ISO 21003 e as suas características de fiabilidade e qualidade são garantidas pelas mais exigentes entidades de homologação que controlam e verificam a performance bem como os locais de produção.

Caraterísticas Técnicas

- A resistência total à corrosão, aos materiais da construção e aos principais compostos químicos permitem a instalação em variadas aplicações inclusive do tipo industrial.
- A elevada lisura da superfície interna, mais do que impedir a formação de incrustações como as de calcário, assegura perda de cargas reduzidas no tempo.
- A ligação entre o polietileno reticulado e o alumínio garante uma ótima flexibilidade na fase de curvatura (também no manual) e estabilidade de forma a longo prazo.
- O sistema tem uma durabilidade garantida da norma do produto de pelo menos 50 anos; neste período é permitido a utilização de pressões de 10 bar e temperaturas até 95°C.
- A elasticidade do polietileno reticulado permite de obter uma ótima absorção das vibrações e por isso um excelente isolamento acústico.
- A gama de acessórios e equipamentos é extremamente ampla e permite cobrir qualquer exigência. Os acessórios estão disponíveis quer em material metálico quer em material tecno polímero de modo a assegurar os diversos tipos de aplicação.
- A camada de alumínio soldada topo-a-topo constitui uma barreira total ao oxigénio e a luz que, nos tubos plásticos, favorece a formação de algas e a corrosão das partes metálicas que constituem a instalação.
- O sistema é composto por materiais completamente atóxicos e é certificado para o transporte de fluidos alimentares e água potável.
- A dilatação térmica é cerca de 8 vezes inferior à dos tubos plásticos e similar a dos tubos metálicos.
- A tubagem é extremamente leve comparada com os tubos metálicos: o peso é de 1/3 comparando com o tubo de cobre correspondente e 1/10 comparando com o tubo de aço correspondente.
- Representa a solução ideal em zonas sujeitas a movimentos sísmicos graças às excelentes propriedades mecânicas, entre as quais flexibilidade e capacidade de atenuação das vibrações.
- Ampla gama de diâmetros de De 14mm a De 90mm para o tubo PEXAL®, de De 14 a De 32 para o MIXAL®.
- PEXAL® e MIXAL® são produzidos com materiais completamente recicláveis e que no fim de vida podem ser enviados para reciclagem. Os processos produtivos utilizados são energeticamente eficientes e de

reduzido impacto ambiental; numa ótica de respeito pelo ambiente e de conservação dos recursos, PEXAL® e MIXAL® respeitam os princípios do Green BUILDING.

#### Material:

O sistema multicamada PEXAL®, une as vantagens do polietileno reticulado PE-Xb com as do alumínio; o polietileno reticulado PE-Xb garante excelentes propriedades mecânicas, físicas e químicas, e o tubo de alumínio soldado topo-a-topo acentua a resistência mecânica, introduzindo ótimas características de flexibilidade e ductilidade, fundamentais para acelerar e simplificar a instalação.



#### Sistemas de Ligação Tubagem

As ligações entre tubos PEXAL® podem ser realizadas com os seguintes acessórios:

**Sistema PEXALBRASS:** sistema de acessórios de prensar realizados com o corpo em liga de latão e colar em aço inox adaptados para várias aplicações, desde sistemas de distribuição de água potável quente e fria, aos sistemas de aquecimento até aos sistemas industriais.

**Sistema PEXAL BRAVOPRESS:** sistema de acessórios de prensar realizados em tecno polímero (PPSU), material plástico caracterizado por excecionais características de resistência mecânica e à corrosão.

**BRAVOPRESS®** liga-se ao tubo multicamada PEXAL® e MIXAL® e pode ser utilizado para a realização de sistemas de distribuição hídrica, aquecimento, arrefecimento e sistemas industriais.

**Sistema PEXAL PEXALEASY:** sistema avançado de acessórios em tecno polímero (PPSU) para a distribuição hídrica em sistemas de aquecimento, arrefecimento, refrigeração, bem como a solução ideal para sistemas de ar comprimido e para instalações industriais em geral.

Liga-se à instalação da tubagem PEXAL® e garante mais 30% de passagem relativamente aos acessórios normais de roscar ou de prensar. Os acessórios são reutilizáveis e os tempos de instalação são reduzidos ao mínimo.

Sistema PEXAL Twist: clássico sistema de roscar realizado em latão adaptado ao tubo multicamada PEXAL® e MIXAL®. PEXAL® Twist une o valor de uma elevada fiabilidade a uma técnica de instalação extremamente simples.

### 6.3 ISOLAMENTO DAS TUBAGENS

#### Critério de Medição

Medição por metro linear de tubagem aplicada, incluindo todos os acessórios e ligações (incluído na medição de água quente).

#### Condições Técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a. Isolamento térmico flexível de espuma elastomérica, com uma espessura mínima de 20mm, cor preto, com condutividade térmica a 0º C de 0,035 W/(m.K.), e fator de resistência à difusão de vapor de água de  $\mu \leq 5000$ ; e reação ao fogo M-1.
- b. Campo de temperaturas:

Coquilhas:	-40ºC a + 105ºC
Prancha e fita	-40ºC a + 85ºC
- c. Na montagem deve ser aplicada cola que garanta uma aderência perfeita e homogênea das ligações e juntas.
- d. Quando necessário, devem ser utilizados os suportes da tubagem "AF/Armaflex", que impedem a formação de pontes térmicas e em consequência, a condensação nos pontos críticos de enganchamento da tubagem.
- e. Deve ser dada especial atenção ao isolamento de acessórios da tubagem, aplicando-se fita isolante autoaderente.

Marca de Referência: AF/Armaflex da "Armstrong", ou equivalente.

### 6.4 SUPORTE DE TUBAGEM EM TETO DE BETÃO

#### Critério de Medição

Medição por unidade.

#### Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

1. O fornecimento e assentamento do suporte
2. Os trabalhos complementares necessários

#### Condições Técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a. O suporte é constituído pelos componentes Cavilha de Ø 1" tirante, tirante acoplado e anel
- b. Todos estes componentes devem ser em ferro galvanizado

#### Suporte de Tubagem

Todas as condutas devem ser instaladas e fixadas tão solidamente quanto possível, de molde a que não possam ser deslocados de posição, nem pelo seu próprio peso nem por efeito de vibrações. No entanto deve ser garantida a mobilidade natural da instalação, nomeadamente no que se refere a oscilações motivadas por variação de temperatura.

Os elementos de suporte da tubagem deverão ser aprovados pela fiscalização técnica da obra, devendo obedecer às distâncias máximas:

Υ	Tubos de 2"	4000mm
Υ	Tubos de 2 1/2"	4500mm
Υ	Tubos de 3"	5000mm
Υ	Tubos de 4"	5500mm

No entanto exige-se no mínimo um suporte por cada tubo ou secção de tubo.

Os suportes não podem ser soldados aos tubos que suportam, devendo ser instalados nas proximidades de derivações, acoplamentos ou outras situações que possam causar tensões.

Os suportes de tubagem devem ser aplicados diretamente aos elementos fixos da construção e não podem servir para outros fins.

Finalmente a resistência dos elementos de suporte deverá ser tal que não sofra alteração visível sob o efeito do calor ou da corrosão, pelo que não serão permitidos:

- Υ Materiais combustíveis
- Υ Materiais que percam 25% da sua resistência sob o efeito de uma elevação de temperatura de 20°C a 200°C

A espessura por banda não deve ser inferior a 3mm, exceto para suportes de material zincado que poderão ter 1,5mm por banda para tubos até 2" ou 2,5mm para tubos de diâmetro superior

## **6.5 VÁLVULAS E SIMILARES**

As válvulas são órgãos a instalar nas redes de distribuição de água, assumindo as seguintes designações, tendo em conta o objetivo a que se destinam.

As válvulas terão calibre igual ao tubo que servem, e serão instaladas de maneira a serem facilmente desmontáveis.

O Empreiteiro deverá apresentar todos os elementos que julguem necessários para uma boa apreciação técnica das válvulas que propõem, nomeadamente:

Fabricante; tipo e dimensão; pressão nominal e máxima de serviço; peso; materiais constituintes; esquema de proteção corrosiva e descrição das disposições funcionais de comando.

#### **Critério de Medição**

Medição por unidade

#### **Descrição do Artigo**

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

1. O fornecimento e assentamento da válvula;
2. A ligação da válvula ao ramal de abastecimento;
3. Os trabalhos complementares necessários.

#### **6.5.1 VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO ATÉ DN50**

As válvulas de seccionamento a instalar serão do tipo "GEBERIT", ou equivalente, PN16 em aço inoxidável AISI 316 e, entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a. A válvula será do tipo macho esférico com fecho a ¼ de volta, comando por alavanca, com ligação roscada aos tubos, para gama de diâmetro entre  $\Phi 15$  e  $\Phi 100$  mm;
- b. A válvula será colocada nos locais indicados nos desenhos e terá o diâmetro da tubagem em que se insere;
- c. A altura da válvula será indicada em cada caso pela fiscalização, podendo tomar-se que, em geral, será colocada à altura das peças servidas pelos ramais a jusante;



- d. Deverão ser capazes de suportar uma pressão de serviço igual, pelo menos, à classe de pressão das condutas a que estarão ligadas. Serão no geral fabricadas em latão PN>10, exceto as válvulas para a rede de combate a incêndios que deverão poder suportar pressões de serviço não inferiores a PN-16 e obedecerão às prescrições da Norma Portuguesa PN-45;
- e. As ligações das válvulas à tubagem serão feitas por rosca gás até ao diâmetro de 50mm inclusive e por flanges para as secções superiores;
- f. Deverão apresentar Certificado de Origem e Qualidade;

Todas as válvulas deverão ter em lugar de destaque uma chapa de características, onde deverão ser inscritos, de forma indelével, os seguintes dados:

- Construtor;
- Número de fabrico;
- Diâmetro nominal;
- Pressão nominal;
- Ano de construção.

#### **6.5.2 VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO ACIMA DE DN50**

As válvulas de seccionamento a instalar serão do tipo “Euro 20 da Saint Gobain” PN10, ou equivalente, e entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a. As válvulas de cunha serão do tipo câmara lisa e cunha elástica de acordo com a norma EN 1171;
- b. As válvulas de cunha deverão ser obrigatoriamente de corpo flangeado e de curta distância entre flanges;
- c. As válvulas deverão ter uma distância entre flanges de acordo com a parte aplicável da norma EN 558;
- d. As flanges das válvulas deverão ter valores do seu diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros, de acordo com a parte aplicável da norma EN 1092;
- e. Conforme os casos representados nas peças desenhadas e/ou listas de preços, estas válvulas terão comando manual, motorizado ou pneumático;
- f. As válvulas deverão ser de construção vazada;
- g. A tampa e o corpo serão em ferro fundido EN-GJS-500-7 (GGG-50), de acordo com a norma EN 1563, com revestimento de resina epoxi aplicada electrostaticamente no interior e exterior;

- h. A cunha deverá ser em ferro fundido EN-GJS-500-7 (GGG-50), totalmente sobre moldada e vulcanizada com elastômero EPDM/NBR, os quais deverão seguir a parte aplicável da norma EN 681;
- i. A cunha deverá ser equipada com porca de latão, sendo o material em conformidade com as normas EN 12163/4/5;
- j. O fuso deverá ser em aço inoxidável 1.4401 (AISI316) conforme a parte aplicável da norma EN 10028;
- k. As válvulas deverão ter possibilidade de instalação com o eixo tanto na vertical como na horizontal.

Todas as válvulas deverão ter em lugar de destaque uma chapa de características, onde deverão ser inscritos, de forma indelével, os seguintes dados:

- Construtor;
- Número de fabrico;
- Diâmetro nominal;
- Pressão nominal;
- Ano de construção.

#### Válvula de seccionamento para uniões flangeadas

A válvula será colocada de modo a que se possa proceder à sua desmontagem sem necessidade de levantar a tubagem adjacente (flangeada ou junção sede cónica macho/fêmea).

As válvulas de seccionamento para uniões flangeadas serão de cunha elástica, sobre moldada com elastômero EPDM, de passagem integral e câmara lisa, com fecho no sentido dos ponteiros do relógio. Quando indicado devem possuir volante de manobra ou haste prolongada completa e cabeça móvel.

Todas as válvulas e torneiras deverão ser montadas de acordo com as peças desenhadas e em locais perfeitamente acessíveis. Serão da melhor qualidade, sujeitas à aprovação da fiscalização da obra, com as características a seguir indicadas e em caso algum de qualidade inferior:

Pressão nominal - PN 16

Corpo, tampa, buçim e cunha- Ferro Fundido Dúctil GGG50 (DIN 1693)

Revestimento da cunha - Sobre moldada e vulcanizada em elastômero EPDM

Fuso - Aço inox (AISI 304)

Porca do fuso - Bronze (DIN 1705, RG 5)

Pintura - Tinta epóxica potável (DIN 30677)

Construção	- DIN 3352
Flanges e furação	- ISO 28604, DIN 28605
Dimensões	- DIN EN 558-1
Ensaio	- ISO 5208
Vedação	- 1,1xPN
Corpo	- 1,5xPN
Binários de Rutura binários de fecho	- Os binários de rutura das válvulas deverão ser iguais ou superiores a 4 vezes os respetivos binários de fecho
Código de Rastreio	- As válvulas deverão possuir, numa das faces da quadra do fuso, um código de rastreio gravado a baixo relevo, do qual conste, no mínimo, o ano e a semana de fabrico, permitindo ao utilizador final conhecer a data, a partir da qual, passará a contar o tempo de garantia concedido pelo fabricante.

Cada válvula deve ser testada individualmente em fábrica antes da sua instalação, no que respeita à estanquicidade dos vedantes e à estanquicidade global.

#### Válvula de seccionamento para uniões roscadas

A válvula será colocada de modo a que se possa proceder à sua desmontagem sem necessidade de levantar a tubagem adjacente.

As válvulas de seccionamento para uniões roscadas serão de cunha sobre moldada e vulcanizada em elastómero EPDM, de passagem lisa e direta, com fecho no sentido dos ponteiros do relógio. Quando indicado devem possuir volante de manobra ou haste prolongada completa e cabeça móvel.

Todas as válvulas e torneiras deverão ser montadas de acordo com as peças desenhadas e em locais perfeitamente acessíveis. Serão da melhor qualidade, sujeitas à aprovação da fiscalização da obra, com as características a seguir indicadas e em caso algum de qualidade inferior:

Pressão nominal	- PN 16
Corpo, tampa	- Ferro Fundido Dúctil GGG50 (DIN 1693)
Cunha	- Latão (BS 2872)
Revestimento da cunha	- Sobre moldada e vulcanizada em elastómero EPDM
Fuso	- Aço inox (AISI 304)

Pintura	- Tinta epóxica potável (DIN 30677)
Dimensões	- DIN 3202-M2
Ensaio	- ISO 5208
Vedação	- 1,1xPN
Corpo	- 1,5xPN
Binários de rutura	- Os binários de rutura das válvulas deverão ser iguais ou superiores a 4 vezes os respetivos binários de fecho;
Código de rastreio	- As válvulas deverão possuir, numa das faces da quadra do fuso, um código de rastreio gravado a baixo relevo, do qual conste, no mínimo, o ano e a semana de fabrico, permitindo ao utilizador final conhecer a data, a partir da qual, passará a contar o tempo de garantia concedido pelo fabricante.

Cada válvula deve ser testada individualmente em fábrica antes da sua instalação, no que respeita à estanquicidade dos vedantes e à estanquicidade global.

### 6.5.3 VÁLVULAS DE RETENÇÃO

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- A válvula será colocada nos locais indicados nos desenhos e terá o diâmetro da tubagem em que se insere;
- Deverão ser capazes de suportar uma pressão de serviço igual, pelo menos, à classe de pressão das condutas a que estarão ligadas;
- A válvula será de corpo e obturador em bronze do tipo charneira, podendo admitir-se de obturador guiado quando a instalar em tubos montados horizontalmente;
- As válvulas de retenção de diâmetro nominal superior ou igual a 50 mm terão corpo de ferro fundido, sede e obturador em aço inoxidável e as extremidades flangeadas;
- O manípulo terá uma seta indicando a posição do fuso;
- A altura da válvula será indicada em cada caso pela fiscalização, podendo tomar-se que, em geral, será colocada à altura das peças servidas pelos ramais a jusante;
- A montagem da válvula na tubagem será efetuada de modo a que a sua retirada e substituição, em caso de avaria, seja possível sem elevados trabalhos de construção civil;
- As ligações serão roscadas fêmea de acordo com a NP-45.
- Deverão apresentar Certificado de Origem e Qualidade;

j. As válvulas poderão vir a ser submetidas aos ensaios que o L.N.E.C. recomenda para tais componentes.

Esta disposição será normalmente aplicada a alguns dos tipos de válvulas mais repetidos no projeto da obra.

Serão dispensados os ensaios dos protótipos que sejam acompanhados de um boletim de ensaios do L.N.E.C. comprovativo de resultado satisfatório.

#### **6.5.4 VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS**

As válvulas termostáticas a instalar serão do tipo "CALLEFI 520", ou equivalente, com corpo em aço inox, auto-atuada própria para circuitos de água quente sanitária com circulação permanente. A válvula controla o caudal de água de modo a manter a temperatura ajustada, deste modo o caudal de água quente sanitária em circulação será o mínimo necessário para manter essa temperatura na gama de 37 a 60°C.

#### **6.5.5 VÁLVULAS ANTI-POLUIÇÃO**

As válvulas antipoluição serão do tipo "CALLEFI 574", ou equivalente, de zona de pressão reduzida controlável, devendo no mínimo respeitar as seguintes características:

- Corpo em bronze. PN 10.
- Ligações macho com casquilho.
- Temperatura máxima: 65°C.
- Pressão diferencial de intervenção: 14 kPa.
- Certificado segundo a norma EN 12729.
- É indispensável instalar a montante o filtro do tipo "CALLEFI 577", ou equivalente.

### **6.6 TORNEIRAS DE SEGURANÇA, DE PASSAGEM E SIMILARES**

#### **Critério de Medição**

Medição por unidade

#### **Descrição do Artigo**

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

1. O fornecimento e assentamento da torneira
2. A ligação da torneira ao ramal de abastecimento
3. Os trabalhos complementares necessários

#### **Descrição do Artigo**

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a. Deverão ser capazes de suportar uma pressão de serviço igual, pelo menos, à classe de pressão das tubagens a que estarão ligadas;
- b. A altura da torneira será indicada em cada caso pela fiscalização, podendo tomar-se que, em geral, será colocada à altura das peças servidas pelos ramais a jusante;
- c. A montagem da torneira na tubagem será efetuada de modo a que a sua retirada e substituição, em caso de avaria, seja possível sem elevados trabalhos de construção civil, isto é, devem ser instaladas de modo a serem facilmente acessíveis;
- d. A torneira será colocada nos locais indicados nos desenhos e terá o diâmetro da tubagem em que se insere;
- e. As torneiras para tubagem em roço na parede serão de passagem com espelho, cromadas e com manípulo igual ao dos aparelhos sanitários ou de modelo a aprovar pela Arquitectura;
- f. Serão de passagem integral, com o corpo em latão, esfera em latão cromado, sedes e vedantes da haste em Teflon, com canhões roscados;
- g. Deverão apresentar Certificado de Origem e Qualidade;
- h. As torneiras poderão vir a ser submetidas aos ensaios que o L.N.E.C. recomenda para tais componentes.

Esta disposição será normalmente aplicada a alguns dos tipos de torneiras mais repetidos no projeto da obra.

Serão dispensados os ensaios dos protótipos que sejam acompanhados de um boletim de ensaios do L.N.E.C. comprovativo de resultado satisfatório.

#### **6.6.1 TORNEIRAS DE ESQUADRIA**

Cada aparelho é seccionado individualmente por torneiras de corte adequadas ao diâmetro de cada caso em presença.

As torneiras individuais de corte de aparelhos sanitários deverão, em princípio, ser da mesma marca das torneiras, com filtro e acabamento cromático.

### **6.6.2 TORNEIRAS DE BICA ROSCADA**

As torneiras a fornecer e instalar serão do tipo "GENO", ou equivalente, com bica roscada de 15 mm.

Estes elementos deverão possuir no mínimo as seguintes características:

- Serão constituídas em latão forjado e esfera de latão polido;
- Terão que suportar uma classe de pressão igual ou superior a PN 10;
- A rosca deverá obedecer à norma ISSO 22;
- A abertura e fecho deverão ser assegurada por manípulo de ¼ de volta.

### **6.6.3 TORNEIRAS DOS APARELHOS**

Deve seguir-se o estipulado nas especificações descritas no projeto de arquitetura, nomeadamente para:

- Torneiras e/ou misturadoras para lavatórios, bidés, banheiras e duches;
- Misturadora de bancada para lava - loiças;
- Autoclismo para sanitas;
- Torneiras para urinóis.

Serão dispensados os ensaios dos protótipos que sejam acompanhados de um boletim de ensaios do LNEC comprovativo de resultado satisfatório.

## **6.7 SINALIZAÇÃO**

### **Critério de Medição**

Incluindo no valor global dos trabalhos

### **Descrição do Artigo**

Todas as tubagens deverão ser identificadas (incluindo sentido de escoamento) por meio de etiquetas nos seguintes locais: nas zonas visíveis e nos tetos falsos de 5 em 5 metros e nos ductos verticais em todos os pisos.

Todas as válvulas de seccionamento ocultas deverão ser igualmente devidamente sinalizadas através de placas sinalizadoras.

## **6.8 CONTADORES**

### **Critério de Medição**

Medição por unidade completa.

### **Descrição do Artigo**

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

1. O fornecimento e execução da caixa do contador, incluindo a fundação quando necessário, a caixa propriamente dita e o seu acabamento interior e exterior;
2. As peças de ligação do(s) contador, conforme indicações da EPAL;
3. Os cortes e remates necessários;
4. A requisição e pagamento aos serviços públicos locais, que superintendem no abastecimento e distribuição de águas, das taxas ou licenças que forem devidas pela ligação do ramal à rede pública e respetivo contador(es).
5. Os trabalhos complementares necessários.

### **Condições Técnicas**

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a. A instalação de contadores em bateria deve ser efectuada de acordo com os esquemas do Manual da EPAL;
- b. Com a bateria são instaladas as válvulas de montante e de jusante de cada contador, uma das quais deve estar fechada enquanto não existir entidade contratante, sendo da responsabilidade do Promotor/Dono da Obra a colocação de troços normalizados no lugar dos contadores, com comprimentos de acordo com os respectivos calibres;
- c. O troço que efectua a ligação entre a válvula de jusante do contador e a coluna individual, deve:
  - Ser em tubagem flexível envolvida em malha de aço;
  - Possuir um diâmetro não inferior ao diâmetro nominal do contador;
  - Ser instalado de forma a não impedir ou interferir com a instalação do contador da fila inferior, quando exista.
- d. O dimensionamento, seleção e atribuição dos contadores é da responsabilidade dos SERVIÇOS MUNICIPALIZADOS, assim como a aprovação da localização e respetivas condições de instalação. Os contadores a instalar devem obedecer às qualidades, características metrológicas e condições de instalação estabelecidas pela legislação aplicável;
- e. Em cada local de consumo será necessariamente instalado um contador;
- f. De uma forma geral os contadores são instalados em bateria, sempre que se prevejam dois ou mais locais a abastecer. No caso de um só contador, este deve ser instalado em caixa regulamentar;
- g. A informação relativa ao diâmetro nominal dos contadores é disponibilizada pelos SERVIÇOS MUNICIPALIZADOS, aquando da verificação do projeto da rede predial através das cópias provisórias devolvidas ao dono de obra.

Os contadores devem ser localizados onde indicado nas peças desenhadas. Sempre que seja verificado em obra a impossibilidade de cumprir o projeto, no que concerne à localização do contador ou bateria de contadores, deverá ser apresentado aos SERVIÇOS MUNICIPALIZADOS uma solução alternativa, a qual fica sujeita a nova validação.

## **6.9 MATERIAL DIVERSO**



Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas, por regulamentos ou normas que lhe digam respeito, ou ter características que satisfaçam às boas normas construtivas. Poderão ser submetidos a ensaios especiais para a sua verificação, tendo em atenção o local do emprego, fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhe vai exigir, reservando-se a fiscalização o direito de indicar, para cada caso, as condições a que devem satisfazer.

Durante a execução dos trabalhos, a Fiscalização reserva-se o direito de verificar se aqueles materiais satisfazem estas condições e rejeitar todos aqueles que não as satisfaçam, sendo considerados como não fornecidos, mesmo que já tenham sido aplicados.

Os materiais que forem objeto de especificações particulares de colocação em obra por parte dos fabricantes, deverão ser colocados em obra rigorosamente de acordo com essas mesmas especificações.

## **7. VERIFICAÇÃO, ENSAIOS E DESINFECÇÃO**

De acordo com o previsto para o Capítulo III do Dec. Lei 23/95 de 23 de Agosto dever-se-á observar o seguinte:

a) Verificação - A verificação da conformidade do sistema com o projeto aprovado e com as disposições legais em vigor deve ser feita com as canalizações e respetivos acessórios à vista.

b) Ensaio de estanquidade - 1. O ensaio de estanquidade deve ser conduzido com as canalizações, juntas e acessórios à vista, convenientemente travados e com as extremidades obturadas e desprovidas de dispositivos de utilização.

O processo de execução de ensaio é o seguinte:

- Ligação da bomba de ensaio com manómetro, localizado tão próximo quanto possível do ponto de menor cota do troço a ensaiar;
- Enchimento das canalizações por intermédio da bomba, de forma a libertar todo o ar nelas contido e garantir uma pressão igual a uma vez e meia a máxima de serviço, com o mínimo de 900 kPa;
- Leitura do manómetro da bomba, que não deve acusar redução durante um período mínimo de quinze a trinta minutos;
- Esvaziamento do troço ensaiado.

Elevada a pressão interna ao valor da pressão de ensaio (10 Kgf/cm<sup>2</sup>), considerar-se-á que o assentamento das canalizações é satisfatório quando o manómetro não acuse, durante meia hora, descida superior a um quinto da pressão de ensaio.

Quando a queda de pressão exceder este valor, deverá procurar-se o defeito e remediá-lo, depois do que, se repetirá o ensaio até obter resultado aceitável.

Todas as juntas e ligações das canalizações, seus acessórios e dispositivos de utilização deverão manter-se estanques.

Serão imediatamente rejeitados e substituídos todos os tubos e acessórios que acusarem deficiência de fabrico ou montagem.

Somente depois de verificadas as boas condições de execução e de assentamento e após aprovação da fiscalização é que se poderá proceder ao tapamento de roços.

c) Desinfecção dos sistemas - Os sistemas de distribuição predial de água para fins alimentares e sanitários, depois de equipados com os dispositivos de utilização e antes de entrarem em funcionamento, devem ser submetidos a uma operação de lavagem com o objetivo de desinfecção.

d) Prova de funcionamento hidráulico - Após os ensaios de estanquidade e a instalação dos dispositivos de utilização, deve verificar-se o comportamento hidráulico do sistema, nomeadamente a comprovação dos caudais mínimos nas utilizações.

## **8. TRAÇADOS DEFINITIVOS E ESQUEMAS**

Findas as montagens, compete ao adjudicatário entregar ao dono da obra, plantas atualizadas, em suporte informático, com os traçados definitivos de todas as instalações efetuadas além de quatro coleções de cópias dessas plantas.

Deverá ainda executar e afixar em local a definir pela fiscalização painéis esquemáticos devidamente emoldurados e protegidos, em que as diferentes tubagens serão identificadas pelas suas cores e os circuitos por numeração conveniente.

## **9. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

O adjudicatário obriga-se, durante o período de garantia, a reparar, afinar ou substituir quaisquer tubos, peças, órgãos ou equipamentos nos quais se reconheçam defeitos de construção ou de montagem, devendo atender prontamente a toda e qualquer reclamação de mau funcionamento da instalação.

## **10. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em tudo o que ficar omissa neste caderno de encargos deverão seguir-se os Regulamentos e Normas Portuguesas em vigor bem como as regras da boa prática de execução.

Todas as pessoas envolvidas nestes trabalhos deverão utilizar equipamento de acordo com as normas de segurança.