

PROJECTO DE EXECUÇÃO
REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E INCÊNDIO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
CADERNO DE ENCARGOS

MARÇO 2016

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. INTRODUÇÃO	3
2. CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO	3
3. CONCEPÇÃO	3
4. DIMENSIONAMENTO	4
5. REDE DE INCÊNDIO	5
6. MATERIAIS	7
7. ENSAIOS	8
8. BIBLIOGRAFIA	8
9. REGULAMENTAÇÃO	8

CADERNO DE ENCARGOS

1. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS	9
2. CONDIÇÕES GERAIS DE EXECUÇÃO DAS REDES	13
3. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DAS REDES	18

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. INTRODUÇÃO

A presente memória diz respeito ao projecto de execução das redes de abastecimento de água e incêndio do projecto de recuperação e ampliação da piscina municipal descoberta de Portel.

Este projecto contempla o abastecimento, a partir da rede pública, das infraestruturas exteriores, do edifício dos balneários/vestiários, do bar e das casas de máquinas de apoio às piscinas existentes e propostas.

2. CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

Trata-se de um edifício construído de origem composto por piso térreo único e cobertura plana. No piso térreo desenvolve-se em separado o espaço destinado aos balneários/vestiários e o espaço destinado ao bar.

Os principais pontos de consumo de água são os balneários e respectivas instalações sanitárias e a central térmica.

3. CONCEPÇÃO

Todo o edifício será abastecido pela rede pública existente no local. Sendo a distribuição pública assegurada com fiabilidade considera-se não ser necessário reserva de abastecimento para os consumos na utilização das instalações sanitárias.

No exterior foi definido um hidrante (enterrado) para combate a incêndios e várias bocas de rega para apoio aos espaços verdes.

Após o contador localizado em caixa no pavimento junto a um acesso lateral, a rede irá desenvolver-se no exterior em direcção aos vários pontos de consumo (edifício e casas de máquinas) e irá servir de alternativa ao abastecimento da rede de rega.

Para o abastecimento ao edifício, foram definidas duas entradas independentes para os balneários/vestiários e outra para o bar. Em ambos os casos, a rede entra enterrada, e sobe imediatamente ao nível do tecto do piso térreo desenvolvendo-se em direcção às várias instalações sanitárias, sempre em tecto falso.

Na concepção das instalações de distribuição de água, atendeu-se à arquitectura do edifício, às características estruturais do mesmo, aos espaços disponíveis para

localização das redes projectadas e aos equipamentos a instalar e ao cumprimento da regulamentação em vigor. As redes interiores serão devidamente seccionadas para as diversas instalações de apoio.

Relativamente à produção e acumulação de água quente, esta é obtida com o auxílio de um sistema de painéis solares. Está previsto no piso térreo uma central térmica, onde estão localizados o depósito de água quente, definidos em caderno de encargos.

Foi também prevista uma rede de recirculação de água quente para minimizar os tempos de espera e reduzir os gastos de água.

Relativamente aos componentes do sistema solar propriamente dito (colectores, controlo, etc) estão definidos em projecto específico.

4. DIMENSIONAMENTO

4.1 Abastecimento de Água Fria e Quente

Para o cálculo hidráulico os caudais instantâneos adoptados foram:

Aparelho	Caudal (l/s)
Lavatório	0,10
Chuveiro	0,15
Bacia de retrete	0,10
Mictório	0,15
Torneira de serviço	0,30

Para obtenção dos caudais de cálculo foi utilizada a curva do Anexo V do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais.

Com base nos referidos caudais de cálculo procedeu-se à selecção de diâmetros que se indicam nos quadros de cálculo, para os quais as respectivas velocidades estão compreendidas entre 0.5 e 2.0 m/s.

O dimensionamento e cálculo das características hidráulicas do escoamento é baseado na fórmula Monómia que traduz a lei de resistência em tubagens plásticas:

$$Q = 52,6 D^{2.752} j^{0.54}$$

com, D = Diâmetro em m

j = Perda de carga unitária em/m

Q = Caudal em m³/s

4.2 Água Quente

Relativamente aos consumos diários de água quente esperados, consideraram-se os seguintes pressupostos:

Água quente por duche (litros)	25
N. total de duches/dia	150
Total (litros/dia)	3750

Deste modo, considerou-se para determinação da Central Térmica e também do sistema solar, um volume diário de 3750 litros de consumo de água quente.

5. REDE DE INCÊNDIO

5.1 Generalidades

No exterior do edifício foi definida um hidrante para combate directo aos incêndios pelos bombeiros abastecido pela rede pública.

No interior do edifício serão instaladas bocas de incêndio do tipo "Carretel" com membrana semi – rígida, localizadas conforme indicado nas peças desenhadas de projecto. Esta rede cobre a totalidade dos espaços do edifício.

O abastecimento à rede de águas para serviço de incêndios, será feita através de uma derivação para a rede de incêndio, após entrada no edifício.

O dimensionamento e as características da rede de incêndio obedecerão às exigências das seguintes Normas e regulamentos:

- Regras Técnicas do Instituto de Seguros de Portugal
- Recomendações do Serviço Nacional de Bombeiros
- Normas Portuguesas Aplicáveis
- "*Regulamentos Técnico de Segurança contra Incêndios*", portaria 1532/08 anexa ao Decreto Lei n.º 220/08, de 12 de Novembro.

5.2 Rede de Incêndio Armada

As Bocas de Incêndio Armadas a instalar, serão do tipo carretel de calibre reduzido com mangueira semi - rígida de 25 metros, localizadas conforme indicado nas peças

desenhadas do projecto, tendo sido feita a sua transcrição a partir do projecto de segurança.

Os circuitos hidráulicos de distribuição, foram estabelecidos segundo o critério mais económico e racional. Por outro lado, a definição do traçado e o dimensionamento da rede foi efectuado tendo em conta, a localização das bocas, o disposto na regulamentação aplicável e o exigido pelos bombeiros.

A ligação das bocas de incêndio à rede pressurizada, será à esquerda ou à direita, conforme o local de montagem o permita, sendo realizada uma curva m/f de 90°.

As bocas de incêndio situadas nos locais mais remotos, serão equipadas com manómetro e torneira para controle da pressão e caudal.

No dimensionamento considerou-se uma pressão mínima de 25 m.c.a. na boca mais desfavorável e com metade das bocas em funcionamento, num máximo de quatro.

O caudal de cálculo atribuído a cada boca de incêndio do tipo carretel é de 1,5 l/s, e a sua localização é tal que todas as áreas de risco são eficazmente protegidas e que os jactos de duas bocas consecutivas possam interpenetrar. A distância que as separa não excede os 50 metros.

5.3 Dimensionamento

5.3.1 Rede de Incêndio Armada

O dimensionamento foi efectuado considerando que:

- As bocas de incêndio do tipo carretel (BTC) terão diâmetros de 25 mm;
- Em cada boca de incêndio deverá ser assegurado um caudal instantâneo de 1,5 l/s;
- Admite-se que no edifício não haverá, na situação mais desfavorável, mais de 4 bocas de incêndio em funcionamento simultâneo;
- Número de agulhetas em funcionamento simultâneo: 4;
- A pressão nas bocas de incêndio terá de ser maior ou igual a 25 m.c.a..

5.3.2 Caudais de Dimensionamento

São estes caudais que conduzem à selecção dos diâmetros das canalizações.

Foram obtidos a partir do produto do número de bocas de incêndio em funcionamento simultâneo, pelo caudal instantâneo a assegurar em cada boca de incêndio.

5.3.3 Diâmetro das Canalizações

Os diâmetros das canalizações foram seleccionados de acordo com as bocas de incêndio servidas, sendo a perda de carga o principal factor condicionante do dimensionamento.

Assim, com base nos caudais referidos no ponto 5.3.2, procedeu-se à selecção dos diâmetros destas canalizações, através da seguinte fórmula:

$$Q = 52,6 \cdot D^{2,752} \cdot j^{0,54}$$

com, Q – Caudal em l/s;

D – Diâmetro em mm;

j – Perda de carga unitária em mm/m.

Quadro - Diâmetros das Tubagens, de Acordo com o n.º de Aparelhos em Funcionamento Simultâneo

N.º de Bocas de Incêndio	Tipo de BI	Q _{cál} (l/s)	Diâmetro
1	BTC	1,5	DN50
2	BTC	3,0	DN50
3	BTC	4,5	DN65
4	BTC	6,0	DN65

6. MATERIAIS

Seguidamente descrevem-se sucintamente os materiais, estando a descrição mais detalhada em caderno de encargos.

As tubagens e acessórios montados no interior do edifício serão em tubo multicamada tipo Uponor ou equivalente tanto na água fria como na quente e retorno. No exterior os troços enterrados serão em PEAD PN 10.

A central térmica para produção de água quente deverá ser composta essencialmente por um depósito de acumulação solar de 3000 litros, recirculador de AQS para a rede de retorno e válvula misturadora termostática definidos em pormenor em caderno de encargos.

Na rede de água quente as tubagens deverão ser revestidas com um produto para isolamento térmico da tubagem tipo Armaflex ou equivalente.

As válvulas de seccionamento serão do tipo cunha, em bronze, para ligações roscadas excepto para os diâmetros iguais ou maiores que 65 mm em que as ligações deverão ser flangeadas e de ferro fundido.

Na rede de incêndio, a tubagem a utilizar será o aço galvanizado.

As Bocas de Incêndio Armadas a instalar, serão do tipo carretel de calibre reduzido com mangueira semi - rígida, localizadas conforme indicado nas peças desenhadas do projecto.

Deverão ser fornecidas com lanços de 25 metros de mangueira semi - rígida, agulheta de três posições (spray / jet / shut - off) e todos os demais acessórios necessários. O diâmetro nominal será de 25 mm.

7. ENSAIOS

Os ensaios a realizar devem obedecer ao disposto nos Artigos 110º, 111º, 112º e 113º do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

8. BIBLIOGRAFIA

ACE, 1994 - *Pólo da U.T.L. no Alto da Ajuda. Projecto de Execução das Redes de Drenagem de Águas Residuais e Pluviais*. Lisboa, Julho de 1994.

Lencastre, Armando - *Hidráulica geral*. Edição do Autor. Lisboa, 1996.

9. REGULAMENTAÇÃO

Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

Decreto-Lei N.º 207/94, de 6 de Agosto

Decreto Regulamentar N.º 23/95, de 23 de Agosto

Decreto-Lei N.º 220/08, de 12 de Novembro

CADERNO DE ENCARGOS

1. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

1.1 Domínio de Aplicação

O presente Caderno de Encargos tem por objectivo a prescrição das condições de execução das redes prediais de distribuição de água fria, quente e incêndio do projecto de recuperação e ampliação da piscina municipal descoberta de Portel, de modo a garantir o seu bom funcionamento.

Assim, constitui objecto da presente empreitada, os fornecimentos e montagens relativos às redes de distribuição de água fria, quente, retorno e incêndio.

O cumprimento das prescrições apresentadas não poderá, caso algum, dispensar a observação dos regulamentos sanitários em vigor e outros eventualmente existentes nos Serviços Municipalizados locais.

O Empreiteiro deverá inteirar-se da regulamentação local existente, nomeadamente em relação aos licenciamentos necessários a requerer e às vistorias e aprovações necessárias por parte de entidades oficiais (Câmara Municipal, empresas gestoras de sistemas públicos, etc.)

O empreiteiro deverá informar o Dono da Obra sobre o número de vistorias e a que entidades deverão ser requeridas, bem como em que fases da obra as mesmas deverão ser realizadas.

O presente projecto é composto por peças escritas e peças desenhadas por forma a melhor se aperceberem da natureza dos trabalhos a realizar bem como das limitações ao seu desempenho fundamental.

1.2 Condições Técnicas Gerais de Execução dos Trabalhos

Ao empreiteiro compete todos os trabalhos deste Projecto, relativos às redes de distribuição de água fria e quente, incluindo o fornecimento e montagem de todos os materiais e equipamentos, com todos os trabalhos inerentes, conforme desenhos e Caderno de Encargos.

Todos os trabalhos correspondentes a este projecto deverão ser executados de acordo com os desenhos do projecto e com as Especificações anexas a este Caderno de Encargos (nas suas partes aplicáveis) e, se for o caso disso, com eventuais

aditamentos, ajustamentos ou alterações que venham a ser introduzidas durante a execução da obra, desde que aprovadas pela Fiscalização.

De igual forma as técnicas de execução deverão obedecer às Normas referidas neste Caderno de Encargos e ou ao especificado nas Especificações anexas ao Caderno de Encargos, nas suas partes aplicáveis.

Sempre que não for expressamente exigido o cumprimento de Normas Portuguesas ou Internacionais (citadas caso a caso) para materiais ou processos construtivos são aceites Normas Estrangeiras devidamente reconhecidas internacionalmente (DIN, BS, ISO, AFNOR, UNI, etc.).

Em tudo o omissso deverão fazer acompanhar os equipamentos que propuserem dos respectivos catálogos técnicos contendo as características e as especificações de fabrico.

1.3 Relação de Trabalhos

A relação dos trabalhos é a seguinte:

- a) Mobilizações, incluindo transporte, carga, descarga e assentamento dos materiais e equipamentos a fornecer ou utilizar na montagem;
- b) Execução das diversas redes que inclui todos os trabalhos de construção civil relativos ao apoio de montagem das redes e assentamento dos equipamentos tais como abertura e tapamento de roços, furações em lajes de betão ou paredes, apoios de suspensão das redes nos tectos, maciços de amarração e apoio de condutas e válvulas e outro equipamento;
- c) Abertura e tapamento de valas para a montagem de condutas no exterior do Edifício;
- d) Fornecimento e montagem de todas as tubagens e acessórios, incluindo braçadeiras para fixação da tubagem quando instalada à vista em tectos falsos e courettes;
- e) Fornecimento e montagem de válvulas de seccionamento e de retenção;
- f) Consideram-se igualmente parte da presente empreitada a realização das seguintes tarefas e não darão por esse facto lugar a quaisquer maiores valias ou trabalhos complementares:

- execução de selagens corta-fogo em todas as passagens efectuadas para atravessamento de pisos, de zonas corta-fogo dentro do mesmo piso ou de saídas de “courettes” consideradas como elementos corta-fogo, englobando-se neste âmbito o fornecimento e a aplicação dos materiais mais adequados a cada caso e que garantam sempre no mínimo a resistência ao fogo da fronteira em que se inserem.
- antes da sua execução em obra e para todos os casos individuais que se venham a colocar no âmbito da selagem corta-fogo deverá previamente o Adjudicatário submeter a aprovação da Fiscalização da Obra o processo de selagem que pretende realizar sendo ainda a efectivação dessa selagem só possível mediante autorização expressa da Fiscalização enquanto entidade coordenadora da obra e que garantirá o fecho da passagem de todas as canalizações envolvidas no edifício.
- g) Ensaio de redes e equipamentos, considerando a realização dos ensaios especificados e quaisquer outros que venham a verificar serem necessários para a completa caracterização da qualidade e modo de funcionamento da instalação.
- h) Acabamentos e Pinturas, incluindo tudo o que for fornecido e montado pelo empreiteiro, será devidamente acabado e pintado em conformidade com a Direcção da Obra, exigindo-se tintas de alta qualidade e métodos de pintura adequados.
- i) Fornecimento de manuais de funcionamento e manutenção dos equipamentos.

1.4 Obrigações

O empreiteiro terá ainda a seu cargo em relação aos trabalhos anteriormente discriminados:

- a) O estudo e planeamento da execução da obra dos fornecimentos e montagens;
- b) As embalagens e os transportes dos materiais e equipamentos desde as origens até à obra;
- c) As eventuais despesas de importação, seguro, alfândega e armazenamento;
- d) A guarda dos materiais e equipamentos até à recepção das obras;
- e) A sinalização dos trabalhos.

1.5 Disposições Regulamentares e Outras a Observar

Para além do cumprimento das "Obrigações Técnicas Especiais" estabelecidas no presente Caderno de Encargos, o empreiteiro executará as suas instalações de acordo

de acordo com as disposições regulamentares em vigor à data da execução, nomeadamente o Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto.

1.6 Dúvidas, Erros e Omissões

Todas as dúvidas de interpretação de peças escritas ou desenhadas ou detecção de eventuais erros e omissões deverão ser esclarecidas junto do projectista antes do fim do concurso de modo a não poderem servir de base a incorrecta definição da empreitada no que se refere a propostas de cotações de preços.

1.7 Ensaios e Testes de Funcionamento

Na presença de responsáveis pelo Dono da Obra, o adjudicatário levará a efeito todos os ensaios e testes de funcionamento considerados necessários à comprovação de que todas as condições técnicas do projecto são satisfeitas.

Será de exclusiva responsabilidade do adjudicatário providenciar as condições para que todos os ensaios necessários sejam efectivados bem como, caso se verifiquem incumprimentos, a implementação das necessárias correcções até que as condições técnicas exigidas neste caderno de encargos sejam observadas e confirmadas pelo dono da Obra.

1.8 Elementos a Fornecer pelo Empreiteiro Antes da Recepção Provisória

Antes da Recepção Provisória, o empreiteiro deverá fornecer os seguintes elementos:

- Mapas de Ensaios;
- Telas finais das instalações e esquemas de circuitos, em transparentes e duas cópias;
- Manual técnico, em português, de cada instalação, incluindo esquemas de todos os equipamentos instalados (em duplicado);
- Catálogos dos materiais instalados;
- Instruções de operação e condução, em português (em duplicado).

1.9 Assistência Técnica

Durante o período de garantia, o empreiteiro deverá fornecer gratuitamente toda a assistência necessária aos equipamentos, incluindo manutenção de rotina, fazendo, para além disso, a instrução do pessoal sobre o funcionamento dos equipamentos e medidas de emergência.

Os concorrentes deverão ainda apresentar as condições em que se propõem realizar os trabalhos de manutenção e assistência técnica, findo o período de garantia.

2. CONDIÇÕES GERAIS DE EXECUÇÃO DAS REDES

2.1 Generalidades

As redes de distribuição de água devem assegurar o abastecimento contínuo de água, em pressão, caudal e temperatura sem possibilidade de qualquer contaminação. Além disso, deverão ser de utilização cómoda e de funcionamento silencioso, esteticamente agradável, sem prejuízo da sua robustez.

Estas características dependem de uma escolha criteriosa do traçado das redes, bem como dos seus materiais e aparelhos e do cuidado posto na sua montagem e instalação.

De uma forma geral a execução destas redes de água deverá obedecer ao constante no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, aprovado através do Decreto Regulamentar publicado no Diário da República n.º 23/95 de 23 de Agosto.

2.2 Programação dos Trabalhos

Os trabalhos deverão obedecer à programação indicada pelo Empreiteiro e aprovada pelo Dono da obra. No entanto, o Empreiteiro deverá fazer um conjunto de verificações e contactos, quer no local dos trabalhos, quer junto do Dono da Obra, antes do início dos trabalhos referentes à execução da rede de águas.

Esses contactos e verificação deverão ser no sentido de evitar conflitos entre as várias especialidades, sendo as mais importantes as seguintes:

- verificação das furações existentes ou previstas para travessia de tubagens, em elementos estruturais e a sua compatibilidade com os traçados das redes de água;
- verificação das dimensões dos espaços técnicos existentes ou previstos e se são suficientes para a instalação da tubagem e equipamentos;
- análise, em conjunto com o Dono da obra e com os empreiteiros das restantes especialidades, dos espaços técnicos comuns, existentes ou previstos, para a instalação dos diversos equipamentos, nomeadamente, condutas de ar condicionado, tubagens de águas residuais ou pluviais, tubagens ou equipamentos eléctricos, com o objectivo de garantir a sua boa arrumação.

A ocorrência tardia de qualquer problema referente a estes aspectos, bem como as suas eventuais consequências, serão inteiramente da responsabilidade do Empreiteiro.

2.3 Montagem das Canalizações. Regras Gerais.

Na montagem das canalizações devem ser seguidas as seguintes regras gerais:

- a) Na execução das canalizações devem ser seguidas as indicações apresentadas nas Peças Desenhadas, na Memória Descritiva e Justificativa e neste Caderno de Encargos;
- b) Na execução dos traçados das canalizações, deve ser salvaguardada qualquer possibilidade de contacto entre as redes de água e as de drenagem de águas residuais, que possa pôr em risco a qualidade da água a distribuir;
- c) Durante o transporte e montagem de tubos, devem ser tomadas todas as precauções no sentido de evitar a entrada de materiais ou pequenas partículas para o seu interior;
- d) As canalizações devem ser executadas na sua forma geométrica correcta, de forma a evitar a introdução de esforços, durante e após a montagem;
- e) Em canalizações instaladas à vista, a tubagem deve ser montada em suportes adequados, respeitando os afastamentos entre apoios recomendados.
- f) Os apoios da tubagem devem ser especialmente cuidados, devendo-se aplicar um anel de cortiça ou de borracha entre o tubo e as peças de fixação do apoio, por forma a evitar a transmissão de vibrações entre a tubagem a estrutura do edifício e vice-versa;
- g) Os apoios referidos na alínea anterior devem ser dimensionados em função do peso das tubagens e a sua concepção deve facilitar a montagem e desmontagem da canalização;
- h) Os atravessamentos de elementos estruturais e alvenarias, deve ser feito através de mangas de diâmetro igual a uma vez e meia o diâmetro exterior da tubagem e o espaço entre a manga e os tubos, deve ser preenchido com um material isolante elástico, com excepção de atravessamentos para o exterior em que se deve garantir a estanquidade do elemento atravessado. O material a utilizar na execução das mangas, quando não estiver definido nas Peças Desenhadas, na Memória

Descritiva e Justificativa ou neste Caderno de Encargos, deverá ser submetido à aprovação do Dono da Obra.

- i) Na zona da travessia referida na alínea anterior não é permitida a execução de uniões entre troços de tubagem.
- j) Devem ser instaladas juntas de dilatação, na tubagem em todos os locais indicados nas Peças Desenhadas, na Memória Descritiva e Justificativa, neste Caderno de Encargos ou em qualquer local que, por motivo de dilatação da tubagem ou deformações estruturais de edifício, se verifique a possibilidade de transmissão de esforços à tubagem.
- k) As zonas que apresentem local e pontualmente, especial perigo de corrosão deverão ter um tratamento especial, para além do preconizado adiante neste Caderno de Encargos, a submeter à aprovação do Dono da Obra.
- l) Quando houver canalizações de água quente correndo paralelamente à canalização de água fria, deve observar-se uma distância mínima de 5 cm entre elas e em troços horizontais a tubagem de água quente deve ser instalada por cima da de água fria;
- m) As zonas de canalizações expostas a perigo de choques mecânicos devem ser protegidas ou executadas em materiais mais resistentes;
- n) No caso da execução de canalizações embebidas deve ter-se presente que:
 - a abertura de roços em elementos estruturais de betão só pode ser efectuada após a autorização por escrito do Dono da Obra ou seu representante;
 - as tubagens não devem entrar em contacto com as armaduras de betão;
 - em paredes de alvenaria de espessura inferior a 8 cm não podem ser abertos roços horizontais de comprimento superior a 1,5 metros e o tapamento desses roços deverá ser efectuado com argamassa de idênticas características às da argamassa utilizada na execução do reboco dessa alvenaria.
- o) As ligações entre a rede e instalações elevatórias ou outras capazes de transmitir às tubagens devem ser executadas por meio de mangas antivibráteis.

2.4 Isolamento das Tubagens

a) A tubagem de água quente, quando instalada à vista, será isolada com materiais isolamento, definido nas Peças Desenhadas, na Memória Descritiva e Justificativa, neste Caderno de Encargos ou se indefinido, a aprovar pelo Dono da Obra, desde que satisfaçam os seguintes requisitos mínimos:

i - incombustibilidade;

ii - boa capacidade de isolamento, com um coeficiente de condutividade térmica inferior a 0,046 w/m.K;

iii - espessura mínima em função do diâmetro da tubagem do seguinte modo:

- $15 \text{ mm} < \text{DN} \leq 32 \text{ mm}$, 20 mm;
- $40 \text{ mm} < \text{DN} \leq 65 \text{ mm}$, 30 mm
- $80 \text{ mm} < \text{DN} \leq 100 \text{ mm}$, 40 mm.

b) O isolamento da tubagem de água quente, quando aplicada à vista, não deve ser interrompido nos apoios das canalizações;

c) Sobre o isolamento da tubagem de água quente, quando instalada à vista, deverá ser aplicada uma tela plástica auto-adesiva de protecção, a aprovar pelo Dono da Obra;

d) Quando embutida, a tubagem de água quente será isolada através da aplicação de produtos isolantes misturados na argamassa de tapamento dos roços. O produto a utilizar deverá ser submetido à aprovação do Dono da Obra. A tubagem deverá ser envolvida em cartão cancelado ou outro material a aprovar, a fim de permitir a dilatação livre da tubagem;

e) A tubagem de água fria, quando instalada em galeria técnica não ventilada, deverá também ser isolada da mesma forma indicada para a tubagem de água quente.

2.5 Disposições Construtivas para Garantir a Facilidade de Manutenção das Redes

Para garantir a facilidade de manutenção das redes:

a) A instalação da tubagem e equipamento deve ser feita de modo a permitir um rápido e fácil acesso a todos os órgãos de manobra e segurança;

- b) Todas as válvulas e equipamentos desmontáveis devem ser facilmente acessíveis e instalados de forma a facilitar a sua desmontagem;
- c) Nas redes de água quente devem ser instaladas purgas de ar nos pontos mais altos da rede;
- d) Nos topos das prumadas serão instaladas ventosas;
- e) As tubagens devem ter o traçado mais curto possível, evitando-se pontos altos e baixos, e ser instaladas sempre com uma inclinação mínima, por forma a permitir a sua drenagem, quando necessária. Na base das prumadas serão instaladas válvulas para descarga;
- f) Todos os órgãos de manobra e segurança deverão ser identificados por meio de etiquetas indicando qual a função de cada órgão;
- g) A tubagem deve ser pintada de acordo com as normas em vigor (Norma Portuguesa NP 182) e indicados os sentidos do escoamento;
- h) O Empreiteiro fornecerá ao Dono da Obra um manual de operação das instalações e os modos de operação das instalações, em que se descreva o funcionamento das instalações e os modos de operação, quer em funcionamento normal, quer em situações de reparação de avarias ou outras de emergência.

2.6 Ensaaios Hidráulicos e Testes de Funcionamento

Serão realizados os ensaios hidráulicos da tubagem imediatamente antes da pintura e/ou do isolamento, no caso da tubagem instalada à vista e imediatamente antes do tapamento dos roços, no caso de tubagem embutida. As condições técnicas de execução dos ensaios serão as indicadas neste Caderno de Encargos, sem prejuízo das disposições regulamentares oficiais em vigor sobre esta matéria;

Depois de executadas as redes e instalados os equipamentos, serão executados testes de funcionamento, nas condições prescritas no Caderno de Encargos.

2.7 Recepção Provisória das Instalações

A recepção provisória das instalações só poderá ser feita após a verificação dos seguintes requisitos:

- a) Ensaio de funcionamento da instalação com verificação das condições de funcionamento; deve ser dada particular atenção à regulação e afinação dos circuitos de retorno de água quente, caso existam, verificando-se localmente o tempo de espera

por água quente nos dispositivos de localização mais desfavoráveis. O relatório referente a estes ensaios deverá ser aprovado pelo Dono da Obra;

b) Fornecimento ao Dono da Obra de um conjunto de todos os esquemas de funcionamento das instalações hidráulicas e eléctricas, acompanhando o Manual de Operação;

c) Fornecimento de uma colecção de transparentes das telas finais, devidamente revistas, em conformidade com a execução final das instalações;

d) São da responsabilidade do Empreiteiro todos os encargos respeitantes a qualquer substituição de equipamento ou tubagens e a estragos eventualmente provocados, por deficiente funcionamento das instalações, durante a execução dos ensaios de recepção.

3. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DAS REDES

3.1 Redes Prediais de Distribuição de Água Fria, Quente, Retorno e Incêndio

A execução dos sistemas e as características dos seus componentes devem respeitar o conteúdo dos respectivos documentos normativos, nomeadamente no respeitante à natureza dos materiais e características geométricas dos órgãos e canalizações.

Devem cumprir-se sempre que possível as seguintes directivas:

- a) adopção de percursos simples;
- b) instalação de curvas em vez de joelhos e de derivações a 45° em vez de tês;
- c) instalação de válvulas de passagem integral;
- d) instalação de conexões que consintam uma mudança suave de calibre.

Sendo a distribuição pública assegurada com fiabilidade, não se prevê que será necessário utilização de reserva de abastecimento ou de qualquer central hidropressora, admitindo-se uma pressão na rede suficiente para garantir um abastecimento fiável para os consumos na utilização das diversas instalações.

Assim, o abastecimento será gravítico a partir da rede pública através de um ramal de introdução ao nível do piso térreo. O contador será instalado em caixa própria enterrada junto a um acesso ao lote, devendo estar de acordo com as definições preconizadas pela entidade gestora da rede pública. Poderá conter um filtro a jusante,

de modo a corrigir a dureza da água. As redes interiores serão devidamente seccionadas para as diversas instalações de apoio.

As instalações de água quente relativas ao presente estudo, compreendem a produção, acumulação, distribuição e recirculação.

3.2 Equipamentos e Materiais das Redes

3.2.1 Rede de Águas - Tubagem no Exterior

Objectivo

Toda a tubagem deverá ser aprovada para as condições exigidas pela instalação no que diz respeito às pressões. A tubagem deverá suportar, pelo menos, uma pressão de 10 Bar, sendo a espessura da parede standard.

A tubagem enterrada será de PEAD PN10, tipo Politejo ou equivalente. Os diâmetros da tubagem estão assinalados nas Peças Desenhadas.

A eventual necessidade de alteração destes materiais deverá ser sujeita à aprovação escrita do Dono da Obra ou seu representante.

Critério de Medição

Por metro linear (ml), é feita com base no projecto, não estando considerado qualquer empolamento.

Condição de Preço

Está incluído no preço a tubagem e todos os acessórios, incluindo maciços de amarração, fixações, uniões, ligações, movimento de terras, almofada de areia e todos os trabalhos inerentes de apoio.

3.2.2 Rede de Águas - Tubagem no Interior

Objectivo

Os percursos devem ser, tanto quanto possível, simples, efectuando-se mudanças suaves de diâmetro e direcção (por exemplo curvas, em vez de joelhos).

As canalizações serão dispostas rectilineamente, com pendente (subida no sentido do fluxo), ainda que fraca, evitando-se contrapendentes, de forma a facilitar por um lado o arrastamento do ar e por outro a acumulação de impurezas em pontos baixos, servidos por torneiras de purga.

Como regra, e no sentido de minorar fenómenos de condensação, as canalizações de água fria correrão sob as de água quente.

Toda a tubagem deverá ser aprovada para as condições exigidas pela instalação no que diz respeito às pressões. A tubagem deverá suportar, pelo menos, uma pressão de 10 Bar, sendo a espessura da parede standard.

A tubagem e respectivos acessórios serão em tubo multicamada constituído por uma lâmina de alumínio sobreposta e soldada longitudinalmente por ultra-sons, e por uma camada de polietileno resistente à temperatura (PERT), no exterior e no interior na rede de abastecimento de água, salvo indicação em contrário nas Peças Desenhadas. Deverão ser do tipo Uponor ou equivalente. O isolamento da rede de água quente e retorno deverá ser do tipo “Armaflex” ou equivalente.

Os diâmetros da tubagem estão assinalados nas Peças Desenhadas.

A eventual necessidade de alteração destes materiais deverá ser sujeita à aprovação escrita do Dono da Obra ou seu representante.

Nos troços horizontais, as tubagens deverão ser instaladas com um declive mínimo de 0,1 % a fim de permitirem o seu total escoamento, se necessário.

Critério de Medição

Por metro linear (ml), é feita com base no projecto, não estando considerado qualquer empolamento.

Condições de Preço

O preço inclui o fornecimento e assentamento de tubagem, isolamento térmico, incluindo acessórios, fixações, uniões, ligações, abertura de roços, pintura quando à vista, e todos os trabalhos inerentes.

3.2.3 Rede de Águas - Válvulas de Seccionamento

Objectivo

Servem para impedir ou estabelecer a passagem de água em qualquer dos sentidos.

Devem colocar-se à entrada dos ramais de introdução individuais, dos ramais de distribuição das instalações sanitárias e das cozinhas, de fluxómetros, de equipamento de lavagem de roupa e de louça, do equipamento de produção de água quente, de purgadores de água e ainda a montante e jusante de contadores.

As válvulas de seccionamento serão do tipo cunha, em bronze, para ligações roscadas excepto para os diâmetros iguais ou maiores que 65 mm em que as ligações deverão ser flangeadas e de ferro fundido.

Critério de Medição

A medição é feita por unidade (un) ou valor global (VG).

Condição de Preço

Os preços segundo os diâmetros, compreenderão o fornecimento e instalação dos equipamentos, bem como o seu acoplamento às tubagens da rede, acessórios, fixações, ligações e todos os trabalhos necessários.

3.2.4 Rede de Águas - Torneiras de Serviço

Objectivo

As torneiras de serviço serão do tipo cunha, em bronze, para ligações roscadas, do tipo de haste com rosca exterior, volante fixo e obturador monobloco.

Critério de Medição

A medição é feita por unidade (un) ou valor global (VG).

Condição de Preço

Os preços segundo os diâmetros, compreenderão o fornecimento e instalação dos equipamentos, bem como o seu acoplamento às tubagens da rede, acessórios, fixações, ligações e todos os trabalhos necessários.

3.2.5 Rede de Águas - Central Térmica

Objectivo

A sua função é a de fazer o aquecimento de água para consumo.

A central térmica terá uma relação directa com o projecto de energia solar, pois será prioritariamente através dos painéis solares que será produzida a água quente para consumo nos duches dos vestiários.

Deverá ser essencialmente composta por:

- um depósito de acumulação solar, cilíndrico vertical, de permutador externo. O depósito será em aço com tratamento higiénico no interior para utilização com AQS em vitrificado, conforme DIN4753. O isolamento térmico será em espuma rígida de

poliuretano de elevada densidade e reduzido coeficiente de transmissão de calor, injectada em molde e livre de CFC. A espessura média do isolamento será de 80mm com λ de 0,024 W/mK. O modelo adoptado tem a referência MVV-3000-RB da Vulcano ou equivalente.

- um permutador de placas em aço inox AISI 316 com uma potência de 100kW, modelo M3-FG/36M da Vulcano ou equivalente.

- uma bomba de circulação entre o permutador e o depósito de acumulação para as características acima indicadas. Deverá ser do tipo Grundfos, modelo UPS-32-80N ou equivalente.

- recirculador de AQS para a rede de retorno com corpo em bronze para um caudal de 0.22m³/h e uma altura manométrica de 0.61mca. Deverá ser do tipo Grundfos, modelo UP15-14 ou equivalente, incluindo relógio para funcionamento horário e ligação a interruptor on-off.

- vasos de expansão, válvula misturadora termostática de 3/4", seccionamento, retenção, segurança e outros acessórios a colocar a montante e jusante dos equipamentos descritos de acordo com o esquema de princípio apresentado.

Critério de Medição

A medição é feita por unidade (un) ou valor global (VG).

Condição de Preço

Os preços segundo os diâmetros, compreenderão o fornecimento e instalação dos equipamentos, bem como o seu acoplamento às tubagens da rede, acessórios, fixações, ligações, descarga sifonada, válvulas e todos os acessórios, tratamento anti - corrosão e todos os trabalhos necessários.

3.2.6 Rede de Águas – Hidrante

Objectivo

O hidrante a instalar no exterior, será tipo Fucoli ou equivalente, em caixa metálica para instalação no pavimento, ligação DN80 e saída Storz de 75mm incluindo válvula de seccionamento na ligação à rede. O hidrante deverá estar de acordo com indicações da corporação de bombeiros local e localizado conforme indicado nas peças desenhadas do projecto.

Critério de Medição

A medição é feita por unidade (un) ou valor global (VG).

Condição de Preço

Os preços compreenderão o fornecimento e instalação, bem como o seu acoplamento às tubagens da rede de águas exterior acessórios, fixações, ligações e todos os trabalhos necessários.

3.2.7 Rede de Águas - Ligação à rede

Objectivo

A ligação à rede pública permite o abastecimento de água ao edifício em condições de pressão e caudal. Deverá ser feita pelos técnicos habilitados pela entidade gestora da rede.

O ramal domiciliário compreende a canalização privativa de serviço ao edifício, compreendida entre o limite deste e a canalização do sistema público de distribuição.

Deverá ser realizado de acordo com o desenho de pormenor.

Critério de Medição

A medição é feita por unidade (un) ou valor global (VG).

Condição de Preço

O preço inclui a execução do ramal domiciliário completo, incluindo ligações, fixações, acessórios, válvula de corte geral, abraçadeira de ramal, caixa em alvenaria rebocada com tampa e aros metálicos, reposição do pavimento e todos os trabalhos inerentes de acordo com o desenho de pormenor.

3.2.8 Rede de Incêndio - Tubagem no Interior

Objectivo

Os percursos devem ser, tanto quanto possível, simples, efectuando-se mudanças suaves de diâmetro e direcção (por exemplo curvas, em vez de joelhos).

As canalizações serão dispostas rectilineamente, com pendente (subida no sentido do fluxo), ainda que fraca, evitando-se contrapendentes, de forma a facilitar por um lado o arrastamento do ar e por outro a acumulação de impurezas em pontos baixos, servidos por torneiras de purga.

Toda a tubagem deverá ser aprovada para as condições exigidas pela instalação no que diz respeito às pressões. A tubagem e respectivos acessórios serão em aço galvanizado série média. Os diâmetros da tubagem estão assinalados nas Peças Desenhadas.

A eventual necessidade de alteração destes materiais deverá ser sujeita à aprovação escrita do Dono da Obra ou seu representante.

Nos troços horizontais, as tubagens deverão ser instaladas com um declive mínimo de 0,1 % a fim de permitirem o seu total escoamento, se necessário.

Critério de Medição

Por metro linear (ml), é feita com base no projecto, não estando considerado qualquer empolamento.

Condições de Preço

O preço inclui o fornecimento e assentamento de tubagem, incluindo acessórios, fixações, uniões, ligações, abertura de roços, pintura quando à vista e todos os trabalhos inerentes.

3.2.9 Rede de Incêndio - Válvulas de Seccionamento

Objectivo

Servem para impedir ou estabelecer a passagem de água em qualquer dos sentidos.

As válvulas de seccionamento serão do tipo cunha, em bronze, para ligações roscadas excepto para os diâmetros iguais ou maiores que 65 mm em que as ligações deverão ser flangeadas e de ferro fundido.

Critério de Medição

A medição é feita por unidade (un) ou valor global (VG).

Condição de Preço

Os preços segundo os diâmetros, compreenderão o fornecimento e instalação dos equipamentos, bem como o seu acoplamento às tubagens da rede, acessórios, fixações, ligações e todos os trabalhos necessários.

3.2.10 Rede de Incêndio - Bocas de Incêndio Armadas

Objectivo

As Bocas de Incêndio Armadas a instalar no interior, serão do tipo carretel de calibre reduzido com mangueira semi - rígida, localizadas conforme indicado nas peças desenhadas do projecto.

Deverão ser fornecidas com lanços de 25 metros de mangueira semi - rígida, agulheta de três posições (spray / jet / shut - off) e todos os demais acessórios necessários. O diâmetro nominal será de 25 mm.

A sua instalação poderá ser à vista, ou em caixa metálica com porta e fechadura protegida por placa acrílica de quebrar.

Os carreteis deverão ser testados para a pressão de 10 Bar, antes de serem instalados.

As Bocas de Incêndio deverão ser montadas de forma a que o eixo da Boca de Incêndio fique a 1,20 m do pavimento acabado.

Critério de Medição

Por equipamento fornecido e instalado.

Condição de Preço

Os preços compreenderão o fornecimento e instalação das bocas de incêndio, bem como o seu acoplamento às tubagens da rede de águas de serviço de incêndios, manómetro na mais desfavorável, válvulas, ligações, fixações, acessórios e todos os trabalhos necessários.

Considera-se incluído ainda no preço da Boca de Incêndio o respectivo símbolo de identificação com pictograma normalizado.

3.3 Testes Hidrostáticos

Objectivo

Deverão executar-se testes hidrostáticos ao sistema, á medida que a instalação for avançando, de forma a garantir a estanquidade das juntas.

Deverá ser posta á carga toda a tubagem, por meio de uma bomba manual que pressione a tubagem depois de esta ter sido cheia de água com a válvula principal parcialmente aberta.

A duração dos testes deverá ser de duas horas sem variação de pressão, sendo o valor da pressão a considerar:

$$P_{\text{teste}} = 1,5 \times P_n$$

Critério de Medição

Os teste hidrostáticos não serão objecto de medição específica.

Condição de Preço

Os custos decorrentes da execução dos testes deverão ser imputados ao metro linear da tubagem.