

**CÂMARA MUNICIPAL DE PAREDES**

**PROJETO DAS PISCINAS EXTERIORES DE PAREDES  
RUA PADRE MARCELINO DA CONCEIÇÃO  
PAREDES**

**REDES HIDRÁULICAS**

**PROJETO DE EXECUÇÃO  
CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS**

ABRIL 2021

REVISÃO R3



## CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

### REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### 1. Execução dos trabalhos das redes de água

Na rede geral de água será empregue tubagem de PPR, multicamada ou de polietileno de alta densidade (P.E.A.D.), ou outras, conforme as condições de serviço e as indicações da Memória Descritiva, Medições, Peças Desenhadas e com os acessórios apropriados.

As redes de distribuição de água fria e de água quente dentro de cada edifício ou construção, serão implantadas segundo os elementos do projecto, com os diâmetros fixados nas peças desenhadas e observando as seguintes disposições:

- As derivações far-se-ão directamente do ramal de alimentação ou de depósitos auxiliares com as capacidades indicadas nos elementos do projecto;
- Haverá uma válvula de corte geral em cada ramal;
- Os contadores serão instalados junto da entrada de cada ramal de abastecimento;
- Na rede de água quente, a tubagem do circuito fechado que é percorrido pela circulação e retorno será de um único material, para evitar fenómenos de corrosão electroquímica;
- Todas as canalizações serão experimentadas, antes de recobertas, a uma pressão pelo menos duas vezes maior do que a de serviço, conforme prescrito nestas condições técnicas, sendo reprovadas as ligações que deixarem passar água e substituídos os tubos e acessórios fracturados ou em más condições de funcionamento;
- A cobertura de roços e o assentamento de canalizações ficarão sujeitos a prévia aprovação da Fiscalização da Obra, permanecendo a responsabilidade do empreiteiro por quaisquer danos que ocasionar;
- A ligação à rede de abastecimento é feita até ao contador totalizador por orientação dos respectivos Serviços Municipalizados. A partir deste ponto, o adjudicatário assume a responsabilidade total pela instalação e distribuição das redes, de acordo com as instruções contidas nas peças escritas e desenhadas do projecto;
- Antes de cada contador unitário ou totalizador, quando este é único, deverá ser colocada uma válvula facilmente selável e somente manobrável pela entidade exploradora das águas;
- Devem ser observadas todas as normas e Disposições Regulamentares aplicáveis, com realce especial para o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais;



## **2. Aprovação dos materiais**

Ficam sujeitos a prévia aprovação da Fiscalização da Obra os seguintes materiais e órgãos:

- Tubagem: tipo e espessura da parede;
- Órgãos de ligação: espessura da parede;
- Órgãos de dilatação: características técnicas;
- Isolamento térmico: qualidade, espessura e execução;
- Pintura: qualidade do primário e das tintas;
- Isolamento térmico: todas as tubagens da rede de água quente serão envolvidas por um isolante térmico. Exceptuam-se os ramais individuais de abastecimento aos aparelhos sanitários que não disporão de qualquer isolamento. Os produtos a empregar no isolamento térmico deverão ser facilmente adaptáveis, imputrescíveis, quimicamente neutros, resistentes à humidade e aos microrganismos e de baixo custo;

Deverão ser observadas todas as especificações de material indicadas na Memória Descritiva.

## **3. Tubagem em PEAD**

### **3.1 – Constituição e processo de fabrico**

O polietileno é obtido pela polimerização do monómero etileno. O processo de fabrico a baixas pressões origina uma estrutura cristalina de peso molecular elevado, diferente da obtida com o antecedente processo a altas pressões. Ao primeiro, corresponde o polietileno de alta densidade (0.95); ao segundo, o polietileno de baixa densidade (0.92). O polietileno de alta densidade (P.E.A.D.), comparativamente ao polietileno de baixa densidade (P.E.B.D.) é quimicamente mais resistente e apresenta melhores características mecânicas.

Sempre que os tubos se destinem ao transporte de água potável, o material constituinte deverá ser inócuo perante a água, estando a sua utilização condicionada para cada marca e para cada serviço de distribuição de água, à autorização da Direcção-Geral dos Serviços de Urbanização, ouvida, no aspecto sanitário, a Junta sanitária de Águas da Direcção-Geral de Saúde.

### **3.2 – Recepção**

#### **3.2.1 – Inspecção de Carácter Geral**

Esta inspecção para os tubos de PEAD a realizar no local da entrega do fornecimento, incidirá sobre todos os tubos, verificando se satisfazem as condições referidas nas secções 2.1, 2.2, 2.3, 4 da NP 691.

Os tubos que não satisfaçam a qualquer das condições especificadas serão rejeitadas, devendo o fornecedor substituí-los, no entanto, se a soma dos comprimentos dos tubos rejeitados exceder 30%



do comprimento total dos tubos que constituem o fornecimento, este poderá ser globalmente rejeitado.

Às operações da inspeção de carácter geral poderá assistir um representante do fornecedor. No caso de este não se conformar com qualquer decisão de rejeição baseada nesta inspeção, poderá solicitar a arbitragem de um laboratório oficial.

### **3.2.2 – Características a determinar por meio de ensaios**

Nos tubos de polietileno, a realização dos ensaios para determinar as características referidas nas secções 5, 6, 7.1 e 7.2 da NP 691, implicam a divisão do fornecimento em lotes e a colheita de amostras conforme indicado na mesma Norma.

As amostras identificadas em correspondência com os lotes a que dizem respeito, deverão ser enviadas a um laboratório oficial para realização dos respectivos ensaios.

### **3.2.3 - Regras de decisão sobre o resultado dos ensaios**

A aceitação de um lote de tubos exige que a amostra dela colhida satisfaça às características referidas anteriormente.

É condição suficiente para a rejeição de um fornecimento a não-aceitação de um terço ou mais dos seus lotes.

No caso de ensaios de uniões, a aceitação do fornecimento implica que as três uniões colhidas para amostra, satisfaçam ao estabelecido na Secção da respectiva Norma, ou que, não satisfazendo as outras três colhidas para nova amostra e por esse facto, submetidas a ensaio.

### **3.2.4 - Elementos a apresentar com a proposta**

Os concorrentes juntarão à sua proposta todos os elementos que julgarem necessários para uma boa apreciação técnica dos tubos e uniões que propõem e expressamente os seguintes:

- Fabricante e dimensões dos tubos e uniões;
- Pressões nominais;
- Tipo de uniões;
- Modo de transporte e acondicionamento dos tubos desde a fábrica aos locais da obra;
- Documento de Homologação, passado pelo LNEC, com validade à data da entrega da proposta;

### **3.2.5 - Regulamentação que serviu de base à presente clausula especifica**

- Norma Portuguesa NP 253 (1962)
- Norma Portuguesa NP 558 (1969)
- Norma Portuguesa NP 691 (1962)
- Norma Portuguesa NP 692 (1969)



- Norma Portuguesa NP 925 (1962)
- Norma Portuguesa NP 1372 (1969)
- Norma Portuguesa NP 1452 (1962)
- Norma Portuguesa NP 1455 (1962)
- Norma Portuguesa NP 1456 (1969)
- Norma Portuguesa NP 1487 (1969)

#### **4. Tubagem em PPR (polipropileno copolímero de random)**

##### **4.1 – Constituição**

O sistema “Coprax” é constituído por tubos e acessórios de polipropileno Copolímero de Random Vestolen P9421.

A particularidade do sistema “Coprax” consiste na técnica de ligação entre a tubagem e o acessório que consiste na soldadura por fusão térmica. Após a soldadura o acessório e a tubagem passarão a ser um corpo só eliminando a probabilidade de ocorrência e fugas nas uniões.

Sempre que os tubos se destinem ao transporte de água potável, o material constituinte deverá ser inócuo perante a água, estando a sua utilização condicionada para cada marca e para cada serviço de distribuição de água, à autorização da Direcção-Geral dos Serviços de Urbanização, ouvida, no aspecto sanitário, a Junta sanitária de Águas da Direcção-Geral de Saúde.

##### **4.2 - Dimensões - Pressões de serviço**

No quadro a seguir apresentado indicam-se as principais características dos tubos do Sistema “Coprax” PN20.

| <b>Diâmetro<br/>Nominal</b> | <b>Espessura<br/>mm</b> |
|-----------------------------|-------------------------|
| 16                          | 2.7                     |
| 20                          | 3.4                     |
| 25                          | 4.2                     |
| 32                          | 5.4                     |
| 40                          | 6.7                     |
| 50                          | 8.4                     |
| 63                          | 10.5                    |
| 75                          | 12.5                    |
| 90                          | 15                      |



### **4.3 - Fixação**

Serão respeitadas as regras de assentamento e de ensaio, em conformidade com a legislação em vigor.

As distâncias entre as fixações deverão ser as recomendadas pelo fornecedor.

Nunca se deve colocar uma abraçadeira seguida de um acessório (curva, tê, etc), permitindo-se assim a livre dilatação da tubagem.

Deverão ser observadas as seguintes recomendações, no que diz respeito ao assentamento da tubagem:

- Nos atravessamentos de elementos estruturais e divisórias, as canalizações serão envolvidas por mangas metálicas de protecção, devendo o espaço entre canalizações e mangas ser preenchido por material isolante elástico.
- As ligações entre as diversas partes (tubos, curvas e outros) deverão ser cuidadosamente realizadas de modo a evitar fugas.
- Após a colocação dos tubos deverão os seus topos superiores ficar devidamente protegidos contra a entrada de materiais construtivos que obstruirão o escoamento futuro.

### **4.4 – Normas e directivas**

- DIN 1998;
- DIN 4109;
- DIN 16774;
- DIN 53735;
- DIN 18381;
- DIN 16960;
- DIN 8078;
- DIN 8077;
- DIN 8076;
- DIN 2000;

### **4.5 - Elementos a apresentar com a proposta**

Os concorrentes juntarão à sua proposta todos os elementos que julgarem necessários para uma boa apreciação técnica dos tubos e uniões que propõem e expressamente os seguintes:

- Fabricante e dimensões dos tubos e uniões;
- Pressões nominais;
- Tipo de uniões;
- Modo de transporte e acondicionamento dos tubos desde a fábrica aos locais da obra;
- Documento de Homologação, passado pelo LNEC, com validade à data da entrega da proposta;



## 5. Tubagem multicamada

As redes de distribuição interiores de água fria, quente e retorno serão em multicamada.

### Características Gerais

Trata-se de um tubo tri-composto, constituído por duas camadas de polietileno reticulado (PE-X), exterior e interior e uma camada intermédia de tubo de alumínio soldado.

A tubagem deverá garantir as seguintes condições:

- Resistência aos Fluidos Agressivos
- Resistência à Corrosão
- Baixa Condutibilidade Térmica.
- Baixa Dilatação Linear.

Os tubos deverão ter cor uniforme (Branca) e as superfícies externas e internas deverão ser lisas e não apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou irregularidades.

Serão marcados externamente com as seguintes indicações:

- Identificação do Fabricante e do material
- Diâmetro externo e espessura
- Ano de Fabrico

### Ligações

A ligação entre tubos e acessórios deve executar-se com os acessórios metálicos tipo “Press-Fitting” ou do tipo metálico de roscar, fabricados com uma liga de latão.

De modo a impedir o desenvolvimento de fenómenos corrosivos, os acessórios sofrem um tratamento de niquelagem superficial. Podem também ser utilizados os acessórios plásticos “Press-Fitting” de polifenilsulfone (PPSU).

É importante que o tubo e o acessório sejam da mesma marca, de forma a garantir a homogeneidade do sistema e o seu bom funcionamento.

A técnica de ligação por press-fitting, fácil e rápida, assegurará uma ligação perfeita e segura, com uma excelente fiabilidade ao longo do tempo; oferecendo condições de conforto elevadas e uma instalação silenciosa.

### Corte e Montagem

Indicam-se de seguida as instruções para executar a instalação:

Cortar o tubo utilizando para o efeito um corta tubo de lâmina circular. A utilização de uma tesoura de corte pode provocar ovalização.



Inserir no interior do tubo um calibrador de modo a garantir o diâmetro interno necessário. Após a calibração, preparar o acessório para a ligação.

Com recurso a uma ferramenta eléctrica de prensar, executar correctamente a ligação do conjunto, tubo e acessório.

### **Acondicionamento e Verificações**

Este sistema não deverá ser instalado em locais onde possa estar exposto às radiações ultravioletas (luz solar ou lâmpadas de néon).

Após efectuada uma inspecção visual do sistema, é necessário verificar se não existem cortes acidentais em qualquer ponto do circuito, e então aí deve efectuar-se o Teste Hidráulico, enchendo a instalação com água à temperatura ambiente, tendo o cuidado de retirar todo o ar presente e de seguida colocar o sistema à pressão nominal da tubagem durante 24 horas.

Em tudo o demais o sistema cumpre as exigências da regulamentação em vigor.  
seguir todas as instruções dadas pelo fabricante na montagem das juntas.

## **6. Isolamento Térmico dos tubos de Água Quente**

### **Generalidades**

Toda a tubagem percorrida por água quente, será isolado termicamente com coquilhas em material elastomérico flexível, próprias para aplicações sanitárias.

### **Dimensões**

As espessuras mínimas de isolamento, tendo patente que o fluído a transportar tem uma temperatura inferior a 66 °C, são as seguintes:

- 20 mm para tubagens com diâmetros compreendidos entre 12 mm e 50 mm;
- 30 mm para tubagens com diâmetros iguais ou superiores a 50 mm.

Rede do circuito de retorno o isolamento será de 30mm.

Quando à vista a espessura deverá ser aumentada de 10mm

### **Diâmetros nominais interiores**

As dimensões dos diâmetros interiores das coquilhas deverão obedecer às Normas DIN 2440 e 2441.

## **7. Válvulas**

### **Regulamentação**

As válvulas a utilizar nas redes interiores de abastecimento de água deverão estar conforme a seguinte norma:

- Norma NP P 843



### Dimensões

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

### Válvulas a instalar

O tipo e características principais das válvulas a instalar serão as seguintes:

Válvulas de seccionamento - serão válvulas de esfera com accionamento de ¼ de volta em latão cromado. Na sua instalação, deverão ser respeitadas as indicações dos fornecedores.

Não se prevê qualquer tratamento especial para as válvulas.

## 8. Dispositivos de utilização

Independentemente do tipo e qualidade dos dispositivos sanitários mencionados no projecto de execução, o calibre de admissão dos mesmos será de DN20 ou DN25 de acordo com as peças desenhadas e com a seguinte descrição:

### Dispositivos de utilização com calibre de admissão de DN 20

- . Lavatório
- . Bacia retrete
- . Chuveiro
- . Máquina Lava-louça
- . Torneiras de Lavagem

### Dispositivos de utilização com calibre de admissão de DN 25

- . Mictório
- . Pia Lava-louça

## 9. Contadores

Será instalado **contador** unicamente para a rede de água de consumos domésticos, não havendo contabilização dos consumos da rede de combate a incêndios.

Será instalado em caixa própria, junto à entrada do armazém, ficando perfeitamente acessível para manutenção e contagens.

Serão instaladas válvulas a montante e a jusante do contador, sendo colocados troços cegos em plástico no lugar deste, enquanto não se proceder à sua colocação.

O contador deverá ser ligado à tubagem por intermédio de dois cones de redução que façam a transição para o tubo.

A montante do contador deverá ser instalado um filtro para protecção, de fácil limpeza e com características (dimensão e malha) adequadas ao tipo de contador a utilizar.



A caixa que alberga o contador será dotada de uma descarga de fundo ligada à rede de drenagem de águas pluviais.

## **10. Termoacumuladores Elétricos**

Serão instalados termoacumuladores elétricos, de aquecimento de água, com as capacidades devidas.

Terão entre outras as seguintes características principais:

Serão de alta pressão, para a pressão normal de funcionamento inferior a 6 bar;

Terão entrada de água à temperatura normal e saída para a rede de água quente em que a temperatura não excederá 55º C;

Serão constituídos por um depósito de água em cobre estanhado interiormente, de forma cilíndrica, e isolado por granulado de cortiça queimada e revestido exteriormente de chapa pintada, tratada com primário anticorrosivo;

Terão resistência interna fixa revestida a "steatite", lâmpada avisadora e termostato de serviço regulável para o controlo automático da temperatura;

Poderão ser do tipo vertical ou horizontal de acordo com o pé direito do local onde será instalado;

Serão para aquecimento rápido, monofásicos ou trifásicos, de acordo com a capacidade com termómetro incorporado.

### **10.1. Segurança Mecânica**

Serão ensaiados à pressão mínima de 12 bar;

Terão válvulas de segurança na entrada de água fria, como proteção à situação de pressão normal na água da rede. Esta válvula poderá realizar manualmente descargas periódicas e testar o seu funcionamento;

Terão identicamente outra válvula de pressão instalada interiormente;

Uma válvula térmica que abrirá a cerca de 95ºC permitirá, como resultado, a entrada de água fria, para evitar temperaturas muito elevadas e a produção de vapor.

## **11. Sistema de pressurização para abastecimento de água**

Será instalado na zona técnica, adjacente à cisterna de abastecimento de água, um grupo de bombagem para pressurização da rede de abastecimento de água não potável, da marca GRUNDFOS, ou equivalente.

A central deverá ser constituída por duas eletrobombas multicelulares, dimensionadas para o caudal necessário, de eixo vertical, com aspiração e compressão em "In-Line", tubo de proteção dos impulsores em Aço Inoxidável AISI 304, impulsores em Aço Inoxidável AISI 304, veio em Aço Inoxidável AISI 316 L, apoiado por rolamento de esferas Auto lubrificado e com vedação por empanque mecânico.



O sistema de comando e controlo da central hidropneumática deverá incluir um variador de frequência em cada grupo eletrobomba e um quadro elétrico de proteção.

Os variadores de frequência deverão ser instalados diretamente sobre o motor elétrico de cada bomba, atuando sobre a respetiva bomba ou em interligação com outras, permitindo assim o seu funcionamento e gestão integrada.

O sistema de variação de velocidade deverá ter como características e funções principais, a possibilidade de programação de diferentes pontos de funcionamento ao longo do dia ou semana, manter a pressão ou caudal constantes, alternância automática dos grupos eletrobomba, arranque e paragem de modo progressivo com dois patamares cada, módulo de comunicação para informação à distância e ainda, possibilidade de funcionamento por comando à distância.

O quadro elétrico, com proteção mecânica IP54, deverá ser equipado com:

- . Transdutor de pressão;
- . Interruptor seccionador geral;
- . Interruptores Man. / Aut.
- . Pilotos de marcha / avaria;
- . Pilotos de falta de água;
- . Fusíveis de linha e comando;

Os quadros elétricos dos grupos de bombagem deverão estar ligados à G.T.C.

A informação de abertura do interruptor geral do quadro deve ser fornecida de forma independente.

A abertura dos disjuntores termomagnéticos diferenciais, intencional ou por defeito, de cada um dos circuitos deve ser objeto de informação para a G.T.C (informação esta que poderá ser cumulativa com outra).

Os circuitos deverão, individualmente, possuir na sua origem como proteção, um disjuntor diferencial monitorizado, para além de outras proteções a jusante que se imponham.

A central deverá incluir um conjunto de instrumentação, controlo e acessórios hidráulicos constituído por:

- . Coletor de Compressão comum a todas as eletrobombas, com uma válvula de seccionamento e uma válvula de retenção por cada eletrobomba;
- . Coletor de Aspiração comum a todas as eletrobombas, com uma válvula de seccionamento por cada eletrobomba;
- . Manómetro e Pressostato;
- . Depósito de membrana não tóxica, substituível, cilindro vertical, em Aço preparado e pintado.
- . Bóia;

Toda a aparelhagem e a sua instalação obedecerão aos regulamentos e legislação em vigor.

As sondas de nível das cisternas estarão ligadas a um sistema de tele-leitura à distância (G.T.C. – Gestão Técnica Centralizada).



## **12. Cisterna de água potável**

A cisterna será pré-fabricada em poliéster reforçado a fibra de vidro, perfeitamente inócua de modo a poder armazenar água potável, com uma capacidade total de 1 m<sup>3</sup>.

Deverá ser munida de aberturas que possibilitem eventuais operações de manutenção e reparação, e de tubagens que possibilitem uma adequada renovação de ar no interior.

O controle do nível de água será realizado pelas válvulas flutuadoras de nível a partir das quais se fará a alimentação da cisterna, localizadas nos extremos opostos às tomas de água.

Todas as comunicações com o exterior da cisterna, nomeadamente acesso, tubo de ventilação e descarregador de superfície, serão protegidos com malha apertada tipo mosquiteira.

A soleira da cisterna terá uma inclinação mínima de 1%, com um poço na zona mais baixa, a partir do qual se fará a descarga de fundo.

As águas da cisterna despejadas pelas descargas de superfície e de fundo serão conduzidas para a rede de drenagem de águas pluviais.

Não será admitida nenhuma tubagem de águas residuais ou armazenamento de lixos entre as cisternas e a laje que lhe é imediatamente superior.

## **13. Ensaios hidráulicos**

Depois das tubagens e das válvulas montadas, as redes de água fria e de água quente deverão ser submetidas a ensaios hidráulicos comprovativos da sua resistência e da sua estanquidade.

As instalações serão submetidas durante 24 horas a um ensaio de pressão hidráulica igual a duas vezes a máxima pressão a que possam estar submetidas, num mínimo de 10 Kg/cm<sup>2</sup>.

### **NOTA:**

A bomba para a prova hidráulica será colocada o mais próximo possível do ponto de menor cota do troço a ensaiar.

O enchimento das canalizações para a prova hidráulica deverá ser feito de modo a purgá-la de todo o ar, cuja existência no seu interior falsearia os resultados.

A bomba será munida de manómetro. Para o ensaio obturar-se-ão todos os pontos extremos das canalizações.

No caso particular da rede de incêndios, o adjudicatário deverá dar todo o apoio necessário aos ensaios que os Bombeiros locais entenderem por conveniente efectuar.

## **14. Circulação a quente**

Na rede de água quente será feita uma circulação, com água à temperatura de 50/60°C, com a duração mínima de 72 horas.

Para a realização de tal operação, o adjudicatário instalará todo o equipamento que garanta as condições de circulação e temperaturas acima referidas.



#### 15. Ensaios de circulação e lançamento das instalações

Concluídos os trabalhos de montagem e em data a definir pela Fiscalização, pôr-se-á em funcionamento, durante 6 dias, as redes de água fria e quente, para se verificar o comportamento das instalações.

#### 16. Lavagem e desinfecção das condutas de água

Todas as canalizações, antes de entrarem em serviço, serão sujeitas a operações de desinfecção, antecedidas por operações de lavagem com a velocidade mínima de 0,75 m/s.

As referidas operações deverão ser acompanhadas por um técnico com formação que orientará a preparação das soluções e efectuará colheitas em diversos pontos das condutas para assegurar uma repartição uniforme do desinfectante.

Compete ao Empreiteiro o fornecimento dos materiais e equipamentos necessários às operações de desinfecção.

O produto a utilizar na desinfecção será o cloro, seus derivados ou ainda o permanganato de potássio caso a instalação a desinfectar seja pequena.

A quantidade de cloro a introduzir na conduta é função do tempo de contacto:

| Cloro residual mínimo (mg/l) | Tempo de contacto mínimo (h) |
|------------------------------|------------------------------|
| 10                           | 24                           |
| 50                           | 12                           |
| 150                          | 1/2                          |

É conveniente adoptar um tempo de contacto mínimo de 24 horas. A água a utilizar na desinfecção deverá ser potável. O sistema de distribuição de água potável só entrará em serviço quando as análises físico-químicas e bacteriológicas, efectuadas em laboratório oficial, durante um período mínimo de três dias, não acusarem a presença de microrganismos patogénicos e revelarem características organolépticas adequadas aos padrões da OMS. Se tal não suceder, as operações de desinfecção terão de ser repetidas. Após a desinfecção as condutas serão novamente lavadas com água potável.

#### 17. Lavagem e desinfecção dos reservatórios

O reservatório deve ser lavado e desinfectado pelo menos uma vez por ano, tendo em atenção os passos descritos a seguir.

##### LAVAGEM

- Esvaziar totalmente o reservatório, retirando todos os detritos e lodo que eventualmente contenha;
- Escovar cuidadosamente as paredes, a abertura e o fundo, utilizando de preferência, escovas apenas para este fim;
- Enxaguar todo o interior e esvaziar novamente.



## DESINFECÇÃO

- Deixar entrar água limpa até cerca de metade da sua altura;
- Juntar hipoclorito de sódio a 14%. Atendendo à capacidade do reservatório, adicionar por cada m<sup>3</sup> de água, 20 ml de hipoclorito.
- Encher completamente e manter em repouso, sem consumir, pelo menos durante meia hora;
- Voltar a esvaziar, abrindo todas as torneiras de serviço e enxaguar para eliminar o hipoclorito completamente.

### 18. Construção civil e materiais não especificados

Fazem parte integrante desta empreitada todos os trabalhos de construção civil que lhe são inerentes, destacando-se abertura e fecho de roços e valas, carotes, enchimentos e maciços de assentamento.

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

### 19. Telas Finais

Findas as montagens, compete ao adjudicatário entregar ao dono da obra, plantas actualizadas, em suporte digital e em papel.

### 20. Casos omissos

No que nesta Memória Descritiva e Caderno de Encargos for omissos, serão adoptadas as boas normas de montagem e de harmonia com o estabelecido no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Água e de Drenagem de Águas Residuais aprovado pelo Decreto-Lei n.º 23/95 de 23 de Agosto e demais legislação em vigor.



## **DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS**

### **21. Execução dos trabalhos das redes de drenagem de águas residuais**

Deverão ser realizados roços nos locais previstos para a instalação de tubagem. Terão as dimensões necessárias à correcta instalação e fixação provisória dos tubos.

### **22. Aprovação dos materiais**

Ficam sujeitos a prévia aprovação da Fiscalização da Obra os seguintes materiais e órgãos:

- Tubagem: tipo e espessura da parede;
- Órgãos de ligação: espessura da parede;
- Juntas de transição: características técnicas;
- Equipamentos: características técnicas;

### **23. Escavações e aterros em valas**

#### **23.1. - Regulamentação**

Norma Portuguesa NP 893

#### **23.2. - Pormenores construtivos**

- As inclinações serão as referidas no projecto
- As larguras das valas serão iguais a 0.50 m, ou outras quando indicadas.
- O fundo das valas deverá ser perfeitamente compactado e regularizado ficando sem covas nem ressaltos e de forma a dar um perfeito assentamento da tubagem em todo o seu comprimento e declive previsto.
- Em zonas de vala de fundo rochoso, este aprofundar-se-á de 0.10 m, para fazer uma almofada de terra isenta de pedras ou corpos duros que será bem limpa e apiloada antes do assentamento da tubagem.
- Se o solo apresentar consistência média, servirá ele próprio de leito dos tubos. No caso do solo apresentar pouca consistência deverá proceder-se ao ensoleiramento com fundação de brita na espessura de 5 cm.
- O aterro das valas será executado após terem sido realizados os ensaios das canalizações e com autorização da Fiscalização.
- Envolvendo as tubagens numa espessura de 0.10 m acima da geratriz superior, o aterro será feito com terra isenta de pedras e outros corpos duros sendo seguidamente bem compactados por maço.



### **23.3. - Transporte de terras a vazadouro**

Incluem-se neste artigo todas as operações necessárias à carga em camião, transporte e descarga de produtos, para depósito a definir pelo dono de obra, de acordo com o previsto no PPGRCD. Depósitos intermédios ou provisórios até ao vazadouro definitivo são da conta do adjudicatário. Constitui obrigação do adjudicatário dispor do equipamento necessário aquelas operações, e ainda a instalação dos acessos provisórios necessários dentro e fora do estaleiro. Os danos causados nas vias públicas ou qualquer responsabilidade perante terceiros resultantes do tipo de equipamento e das operações necessárias ao transporte são encargo do adjudicatário. A circulação do equipamento de transporte será feita por percursos diferentes de modo a obter-se uma compactação uniforme nas zonas de aterro.

### **23.4. - Areia**

A areia deverá ser natural, de origem quartzosa, de grãos angulosos, isenta de impurezas prejudiciais, especialmente argila e matéria orgânica. Deverá ser evitada a predominância de uma ou de duas dimensões (formas achatadas ou alongadas), bem como a ocorrência de mais de quatro por cento de mica. O armazenamento da areia deverá ser feito em condições que não permitam a presença de materiais estranhos, tais como outros agregados, madeiras, argilas, óleos. O material deverá sair para a utilização com características bem definidas e uniformes. Sempre que necessário, a areia deverá ser lavada.

## **24. Tubos em PVC rígido**

### **Disposições Gerais**

#### **Regulamentação**

##### **Portuguesa**

NP 1452 – 1977 – Determinação da deformação longitudinal quente (LNEC E288)

NP 1453 – 1977 – Ensaio de choque (LNEC E289)

NP 1454 – 1977 – Ensaio de resistência à acetona (LNEC E290)

NP 1455 – 1977 – Ensaio de resistência ao ácido sulfúrico (LNEC E291)

NP 1456 – 1977 – Ensaio de resistência à pressão interior (longa e curta duração) (LNEC E292)

NP 253 – 1962 – Diâmetros exteriores e pressões nominais (LNEC E293)

NP 1487 – 1977 – Características e Recepção (LNEC E293)

NP 691 – 1968

NP 692 – 1968

##### **Internacional**

DIN, ISSO, AFNOR, KIWA ou equivalente.



### Constituição

Obtidos por extrusão de uma mistura de poli (cloreto) de vinilo, o PVC rígido não conterá plastificantes, mas poderá eventualmente ter adicionado estabilizantes, lubrificantes, carga e pigmentos em proporções convenientes.

O material constituinte deverá ser inócuo perante a água.

Os tubos de PVC rígido a empregar no transporte de água potável e drenagem de águas residuais deverão cumprir as disposições de inocuidade fisiológica e tecnológica a comprovar mediante certificados sanitários a emitir periodicamente por entidades oficiais.

### Características

Em serviço a tubagem em PVC rígido deverão suportar temperaturas superiores a 40°C (ou 60°C em curtos períodos e com carácter excepcional).

O PVC rígido apresentará as seguintes características (20°C).

### Características Mecânicas

|                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Densidade.....                       | 1,4                                 |
| Condutibilidade calorífica.....      | 35x10 <sup>-5</sup> cal/cm.seg.oC   |
| Coeficiente de dilatação linear..... | 6 a 8 x 10 <sup>-5</sup> cm/oC      |
| Ponto de amolecimento.....           | 80oC                                |
| Calor específico.....                | 0,5 cal/goC                         |
| Permeabilidade ao vapor de água      | 7x10 <sup>-9</sup> g/cm.h.cm2.mm Hg |
| Grande rigidez                       |                                     |
| Elevada flexibilidade                |                                     |
| Não é atacado pelos roedores         |                                     |
| Resistência tracção                  | 450 a 600 N/m2                      |
| Módulo de elasticidade à tracção     | 30.000 N/cm2                        |
| Resistência à compressão             | 800 N/cm2                           |
| Resistência à flexão                 | 1.200 N/cm2                         |
| Resistência ao choque (barra lisa)   | 150 N/cm2                           |

### Características Dieléctricas

#### Constantes dieléctricas

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| a 50 Hz.....              | 3,4 |
| a 800 Hz.....             | 3,3 |
| a 10 <sup>6</sup> Hz..... | 3,1 |

#### Tangente do ângulo de perdas

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| a 50 Hz.....              | 0,015 |
| a 800 Hz.....             | 0,015 |
| a 10 <sup>6</sup> Hz..... | 0,020 |



### **Características químicas**

- Elevada inércia
- Isento de corrosão electroquímica
- Satisfaz as imposições da norma DIN 16 929

### **Características hidráulicas**

- "Hidraulicamente lisos".

### **Identificação**

A identificação de todas as tubagens e circuitos a instalar far-se-á de acordo com o prescrito na Norma Portuguesa NP 182.

As cores de fundo e indicação codificada a aplicar serão conforme a referida norma.

### **Aprovação dos Materiais**

Ficam sujeitos à prévia aprovação da Fiscalização da Obra os seguintes materiais e órgãos:

- Tubagem: tipo e espessura de parede
- Órgãos de ligação: tipo e espessura de parede
- Juntas de dilatação: características técnicas
- Pintura: qualidade do primário e das tintas.

### **Transporte, Armazenagem e Manuseamento**

Os tubos de PVC devem ser acondicionados numa superfície suficientemente lisa e isenta de objectos cortantes, pedras ou saliências de forma a evitar deformações ou defeitos que poderiam tornar-se permanentes.

Os suportes laterais das paletes deverão ser colocados a intervalos máximos de 1,5 m. Os tubos devem ser suportados em todo o seu comprimento. Tubos de diferentes diâmetros e espessuras deverão ser stockados separadamente. No caso de isto não ser possível, os de maior diâmetro e espessura deverão ser colocados no fundo.

A exposição prolongada à radiação ultra-violeta (luz solar) pode reduzir a resistência dos tubos ao impacto e causar descoloração. Os tubos deverão ser armazenados ao abrigo de fontes de calor e não deverão contactar com produtos potencialmente perigosos como gasóleo, tintas ou solventes.

Os tubos, quando manuseados individualmente, devem ser baixados, erguidos e transportados de forma controlada sem serem arremessados ou arrastados.

O manuseamento de atados ou de paletes requer o uso de equipamento mecânico apropriado. A técnica escolhida não deverá causar qualquer dano nos tubos.



No transporte de tubos, os veículos deverão apresentar os estrados lisos e isentos de pregos e outras saliências. O veículo deverá estar equipado com suportes laterais espaçados entre si de cerca de 2 m. Todos os suportes deverão ser lisos sem arestas salientes.

Quando o comprimento dos tubos ultrapassar o do veículo, a parte suspensa não deverá exceder 1 m.

Os tubos com maior rigidez deverão ser colocados por baixo dos de menor rigidez.

### Disposições Construtivas

Os tubos, apesar de dimensionados para a temperatura de 20°C, podem ser sujeitos a fluidos cuja temperatura não exceda os 45°C.

Para temperaturas entre 20 e 45°C, a pressão de serviço é obtida multiplicando a pressão nominal pelo factor de correcção retirado do gráfico 1.

As uniões com acessórios roscados não devem realizar-se roscado directamente o tubo de PVC, mas sim usando peças roscadas que se ligam aos tubos.

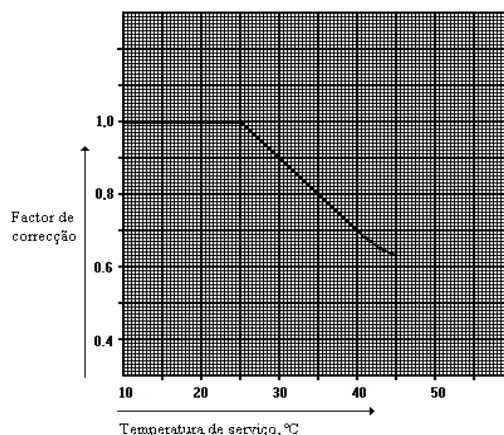


Gráfico 1 - Factor de correcção em função da temperatura

A ligação dos troços de tubos é efectuada recorrendo a acessórios do mesmo material e da mesma classe de pressão e garantindo uma total estanquidade.

Os tubos devem ser cortados de forma rectilínea – tendo o cuidado de manter as ferramentas devidamente afiadas.

O tipo de uniões entre tubos ou entre tubos e acessórios pode ser por colagem ou por anel elastomérico. As uniões por colagem sustentam os esforços axiais. Neste tipo de união, a ponta macho deve ser previamente chanfrada. As superfícies a colar devem ser previamente limpas, secas e libertadas de gorduras, pelo que se aconselha o uso de um produto de limpeza. Após a secagem do líquido de limpeza, aplica-se a cola em camada fina no sentido longitudinal, sobre toda a superfície a colar do elemento macho e à entrada do abocardo/campânula. A aplicação da cola deve ser efectuada de forma rápida. Para diâmetros superiores a 110 mm, recomenda-se que a operação seja efectuada por duas pessoas, de modo a que a cola seja aplicada



simultaneamente nas duas superfícies. Deve retirar-se o excesso de cola eventualmente presente na junta exterior, logo após a execução da união;

Nota: As colas à base de solventes fortes de PVC necessitam de um tempo de maturação (após a colagem) longo, a baixas temperaturas e curto a temperaturas elevadas.

Não se recomenda que a colagem seja efectuada a temperaturas inferiores a 5°C.

No caso dos anéis serem fornecidos separadamente, a ranhura deve ser limpa, removidos os objectos estranhos e o anel colocado correctamente.

Como as uniões por anel de estanquidade não sustentam esforços axiais, deve ser dada atenção especial ao projecto dos blocos de ancoragem e à sua localização no sistema de tubagem. Os blocos de ancoragem devem ser projectados para susterm o esforço máximo desenvolvido em virtude da pressão interna, quando o ensaio de pressão é efectuado.

A execução correcta desta união requer que a extremidade macho do tubo seja chanfrada e lubrificada antes da inserção no abocardo/campânula. O lubrificante deve também ser aplicado ao anel de borracha, após este estar perfeitamente ajustado na ranhura.

Após a lubrificação das duas superfícies, a introdução deve ser efectuada para evitar o depósito de sujidade.

Ao contrário do que sucede na união por colagem, neste tipo de união, o elemento macho não deve ser introduzido completamente na campânula do outro elemento; o seu extremo deve distanciar 1 cm (normalmente 1 cm por cada 3 m de tubo). Para isso é necessário, antes da montagem definitiva, referenciar-se por meio de um traço a lápis a extensão a ser introduzida (fig. 1).

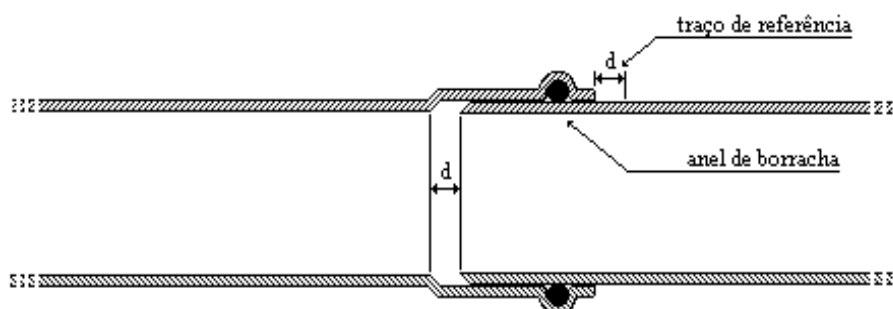


Figura 1 - União por anel de estanquidade

O lubrificante deve ser o mais inócuo possível. Recomenda-se a utilização de vaselina industrial ou massa de silicone.

Na curva a quente de tubos, recomenda-se como meios de aquecimento: a estufa e o maçarico de ar ou de gás quente. Não se recomenda a utilização de maçaricos de chama directa.



Afim de evitar a ovalização, o tubo deve ser previamente cheio com areia fina e seca ou com uma mola helicoidal; a forma deve ser mantida até ao completo arrefecimento, a fim de evitar que o tubo retome a sua posição inicial.

Considerando o raio de curvatura ( $r$ ) relativamente ao eixo do tubo, este deve ser inferior aos valores indicados na tabela seguinte:

| $\varnothing_{\text{ext}}$ (mm)             | $r$  |
|---|--|
| $\varnothing_{\text{ext}} \leq 50$          | $\geq 3 \times \varnothing_{\text{ext}}$   |
| $63 \leq \varnothing_{\text{ext}} \leq 110$ | $\geq 3,5 \times \varnothing_{\text{ext}}$ |
| $\varnothing_{\text{ext}} \leq 125$         | $\geq 4,5 \times \varnothing_{\text{ext}}$ |

Esta operação apenas se admite como medida de recurso.

Deve ter-se particular cuidado quando se instalam sistemas de tubagem em PVC-U a temperaturas inferiores a 5°C. Quer durante a instalação, ensaio e funcionamento, nunca permitir que haja congelação da água no interior dos tubos ou acessórios.

É boa prática colocar os tubos com as extremidades macho inseridas na campânula na mesma direcção do fluxo. As superfícies internas do tubo devem ser mantidas o mais limpo possível durante as operações de instalação.

Os tubos não deverão nunca ser revestidos com cimento.

Nota: Revestir com cimento transforma, um tubo com alguma flexibilidade, numa estrutura rígida, susceptível a fracturas em caso de abatimentos ou outros movimentos do solo.

As tubagens horizontais deverão ter inclinações iguais ou superiores a 0,5% no sentido do escoamento do fluído, para facilitar a purga do ar;

O coeficiente de dilatação térmica linear do PVC-U considera-se de 0,06 mm por metro de comprimento e grau Célsius.

As tubagens não devem ser apertadas pelos suportes, mas seguras de forma a permitirem um grau de movimento causado pela expansão térmica. Não devem ser utilizados suportes ou fitas com arestas vivas. Na tabela seguinte indicam-se as distâncias recomendadas para colocação dos suportes a diferentes temperaturas:

| $\varnothing$ Externo do Tubo | Distância entre suportes para água a temperaturas diferentes |           |           |           |           |           |                  |
|-------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
|                               | Posição horizontal   |           |           |           |           |           | Posição vertical |
|                               | 20°C (mm)  | 25°C (mm) | 30°C (mm) | 35°C (mm) | 40°C (mm) | 45°C (mm) | 20°C a 45°C (mm) |
| 16                            | 750  | 670       | 600       | 500       | 400       |           | 800              |
| 20                            | 850  | 770       | 700       | 600       | 500       |           | 900              |
| 25                            | 900  | 820       | 750       | 650       | 550       | 500       | 1.000            |
| 32                            | 1.000  | 920       | 850       | 750       | 650       | 570       | 1.200            |
| 40                            | 1.100  | 1.050     | 1.000     | 900       | 800       | 700       | 1.400            |
| 50                            | 1.250  | 1.200     | 1.150     | 1.050     | 950       | 820       | 1.600            |
| 63                            | 1.400  | 1.350     | 1.300     | 1.200     | 1.100     | 970       | 1.800            |
| 75                            | 1.500  | 1.450     | 1.400     | 1.300     | 1.200     | 1.070     | 2.000            |
| 90                            | 1.650  | 1.600     | 1.550     | 1.450     | 1.350     | 1.200     | 2.200            |
| 110                           | 1.850  | 1.800     | 1.750     | 1.650     | 1.550     | 1.370     | 2.400            |
| 140                           | 2.150  | 2.100     | 2.050     | 1.950     | 1.850     | 1.720     | 2.500            |
| 160                           | 2.250  | 2.200     | 2.150     | 2.070     | 2.000     | 1.850     | 2.500            |



A instalação deve ser protegida contra a exposição à chama e calor radiante que possa elevar a temperatura acima dos 45°C.

Deve evitar-se a proximidade das tubagens de PVC-U com outras tubagens, por forma a que a temperatura da superfície exterior não atinja os 45°C.

Antes do tapamento da tubagem, esta deverá ser ensaiada à pressão hidrostática, em troços entre os 330 m e os 500 m, à medida que se vá terminando cada troço. A pressão a aplicar não deverá ultrapassar 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, no ponto mais baixo do troço.

O ensaio deve ser efectuado nas seguintes condições:

- a) ser efectuado à temperatura ambiente;
- b) ter a duração mínima de 1 hora, mas não mais de 24 horas;
- c) não exceder 1,5 vezes a pressão de operação do menor componente do sistema.

O ensaio será considerado satisfatório se não houver diminuição (após qualquer ajustamento inicial) na pressão, num tempo mínimo de 15 minutos.

As tubagens não devem revestir-se com pinturas agressivas para o material PVC.

### **Ligações às Caixas**

Na inserção dos tubos de PVC rígido nas caixas de saneamento, face à fraca aderência do cimento ao PVC, a superfície exterior do tubo a inserir deve ser previamente revestida com uma camada de cola apropriada e seguidamente polvilhada com areia fina e seca.

Na interligação de duas caixas suspensas, devem colocar-se juntas de dilatação (cabeças de acoplamento), a cerca de 25 cm de cada inserção, para neutralizarem os efeitos das variações térmicas, quer do betão, quer do PVC.

### **Para Pressões PN 6Kg/cm<sup>2</sup>**

#### **Características Gerais**

Tubos em PVC-U (não plastificado) de união por colagem ou por anel elastomérico homologados pelo Laboratório de Engenharia Civil e certificados pela AENOR para emprego em canalizações de transporte de água sob pressão e saneamento com pressão, a temperaturas até 45°C, não expostos às radiações solares.

Os tubos deverão satisfazer os seguintes requisitos gerais:

- Ter dimensões e tolerâncias de acordo com a Norma Portuguesa NP 253;
- Apresentar as características de aspecto e marcação indicadas no Capítulo 2 na Norma Portuguesa NP 691, salvo na inscrição das letras que deverão ser PVC.



No assentamento dos tubos devem ser tidas em conta as recomendações da Norma Portuguesa NP 893 de 1962.

### Classes de Pressão Nominal

Os tubos têm de ser dimensionados para uma classe de pressão nominal de 6 kg/cm<sup>2</sup>.

Nas canalizações de esgoto e após o respectivo assentamento, quando submetidas à pressão de uma coluna máxima de 6 metros, não deverá notar-se qualquer fuga ou abaixamento de pressão durante 15 minutos.

### Dimensões e Tolerâncias

A tubagem a empregar será dos diâmetros indicados no projecto.

A espessura de parede e os diâmetros internos respeitam a tabela seguinte:

| Diâmetro Comercial (mm) | Junta Autoblocante | Colar | Espessura (mm) | Diâmetro Interno Útil (mm) |
|-------------------------|--------------------|-------|----------------|----------------------------|
| 40                      |                    | X     | 1,8            | 36,4                       |
| 50                      | X                  | X     | 1,8            | 46,4                       |
| 63                      | X                  | X     | 1,9            | 59,2                       |
| 75                      | X                  | X     | 2,2            | 70,6                       |
| 90                      | X                  | X     | 2,7            | 84,6                       |
| 110                     | X                  | X     | 3,2            | 103,6                      |
| 125                     | X                  | X     | 3,7            | 117,6                      |
| 140                     | X                  | X     | 4,1            | 131,8                      |
| 160                     | X                  | X     | 4,7            | 150,6                      |
| 200                     | X                  | X     | 5,9            | 188,2                      |
| 250                     | X                  | X     | 7,3            | 235,4                      |
| 315                     | X                  | X     | 9,2            | 296,6                      |

As tolerâncias dos diâmetros exteriores dos tubos de PVC rígido são dados por 0,3 mm + 0,015d, tendo d o significado atribuído pela Norma Portuguesa NP 253.

As espessuras mínimas dos tubos são obtidas pela expressão obtida pela expressão referida no Capítulo 4.2 da NP 691, mas considerando que a tensão de segurança do material a 20°C é de 10 MPa.

As tolerâncias da espessura são também indicadas no Capítulo 4.2 da NP 691, no entanto quando se prever a abertura de roscas para execução de uniões o valor da espessura será acrescido de um valor igual ao da profundidade dos sulcos.



## **25. - Câmaras de visita**

### **25.1. - Regulamentação**

- Norma Portuguesa NP 881
- Norma Portuguesa NP 882
- Norma Portuguesa NP 883
- Norma Portuguesa NP 124

### **25.2. - Tipos e condições de emprego**

As câmaras de visita são do tipo P indicado no número 2.3 da Norma Portuguesa 881, de planta quadrada ou circular com as dimensões interiores indicadas nas peças desenhadas no caso das redes de águas de drenagem de fundo e de lavagem de pavimentos e dimensões adequadas ao número de colectores no caso da rede de águas residuais.

### **25.3. - Forma e dimensões**

A soleira obedecerá ao especificado na Norma NP 881, sendo dotada de caleiras a executar de acordo com a mesma Norma.

O corpo terá paredes que deverão cumprir as condições do número 3.2 da mesma Norma.

Os degraus quando necessários obedecerão ao especificado na Norma NP 883.

### **25.4. - Materiais e disposições construtivas**

O betão a utilizar na construção das câmaras de visita deve ter a dosagem mínima de 250 Kg de cimento por metro cúbico de betão armado. A argamassa a empregar nas alvenarias hidráulicas deve ser equivalente à de 270 kg de cimento por metro cúbico de argamassa (1:5 em volume) e a dos rebocos à de 400 Kg de cimento por metro cúbico de argamassa (1:3 em volume)

Os materiais a utilizar na construção das câmaras de visita devem obedecer às prescrições oficiais em vigor.

A soleira é de betão simples ou armado, conforme as condições locais o aconselharem.

O corpo das câmaras de visita é de betão, simples ou armado, ou de alvenaria hidráulica de pedra de boa qualidade, ou de tijolo, ou blocos de cimento maciços.

Também pode ser construída com anéis de betão pré-fabricado. Neste caso, a porção compreendida entre a soleira e a geratriz superior do colector situada a cota mais elevada deve ser de betão moldado no local ou de alvenaria hidráulica, com eventual intercalação de anéis pré-fabricados.

A cobertura das câmaras de visita é de betão simples ou armado, com armadura adequada a cada caso. Pode ser moldada no local ou pré-fabricada.

As câmaras de visita devem ser rebocadas interiormente, não devendo a espessura de argamassa exceder 2 cm.

As tampas deverão estar de acordo com a NP 124.



## **26. Degraus de acesso às câmaras de visita**

Serão em ferro fundido e revestidos a polietileno e deverão obedecer à Norma Portuguesa NP 883.

As suas dimensões deverão cingir-se às dimensões representadas nas peças desenhadas.

As características dos materiais constituintes serão as constantes das especificações correspondentes.

Finalmente, todos estes acessórios deverão ser pintados de acordo com as indicações de especificações próprias.

## **27. Impermeabilizações**

A impermeabilização de caixas de visita e outras deverá ser realizada com produtos que não deverão conter matérias susceptíveis de serem alteradas em contacto com outros materiais ou líquidos contidos nas caixas de visita.

A impermeabilização deverá ser feita com as superfícies a impermeabilizar perfeitamente secas e limpas.

Posteriormente à impermeabilização deverão as paredes ser imediatamente protegidas, para que se evitem perfurações e o aparecimento de "ondas" que se produzem por efeito de dilatações e contracções rápidas.

A resistência da camada impermeável deverá ser a mesma em todos os seus pontos qualquer que seja a direcção, e o coeficiente de impermeabilização não deverá ser inferior a 100%.

As ligações com as entradas dos tubos de queda e outras, deverão fazer-se com especial cuidado.

A impermeabilização será feita em três demãos, sendo cada uma delas separada pelo tempo suficiente para que a anterior esteja perfeitamente solidificada.

Propõe-se a utilização do produto ICOSIT K24 espesso para cisternas de esgotos, cor cinza do tipo SITAL ou equivalente.

Este trabalho inclui o betão de enchimento para realização de decaimentos e argamassa de regularização conforme indicado nas peças desenhadas.

## **28. Sifões de garrafa**

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

O sifão a instalar nos lavatórios será do tipo garrafa de 1"1/4, de latão cromado, e o tubo de ligação e o bujão serão cromados.

- As juntas de ligação deverão observar uma estanqueidade perfeita;
- O sifão deverá ser assente de modo a ficar rigorosamente vertical.



## **29. Sifões de pavimento**

Os ramais de descarga correspondentes aos "esgotos finos", provenientes dos aparelhos de ar condicionado e das bases de chuveiro, terão a sua extremidade de jusante inserida em sifões de pavimento com as características regulamentares. Sempre que seja possível, os sifões de pavimento deverão ser materializados por "cachimbos" na caixa de pavimento.

Os sifões de pavimento, quando em polietileno, devem ser moldados numa só peça, permitindo-se a soldadura dos tubos que neles se inserem, se forem do mesmo material e lhes atravessarem as paredes, ou a soldadura de dois sifões sobrepostos, depois de retirado o fundo ao de cima, se se tornar necessário obter um sifão mais profundo. Os sifões de pavimento de PP podem ser moldados ou de peças soldadas pelo fabricante mas nem estes, nem os de polietileno, podem ter o corpo de chapa enrolada e soldada.

Superiormente, os sifões de pavimento serão preparados para receberem uma tampa roscada, de latão cromado, para inspecção e limpeza. As tampas deverão ficar à face do pavimento limpo e deverão vedar completamente de líquidos e cheiros.

## **30. Caixas de passagem para limpeza e junção, com tampa roscável de latão cromado**

- Os ramais de descarga correspondentes aos "esgotos finos", quando não se inserem directamente em caixas de visita, terão a sua extremidade de jusante em caixas de passagem e reunião com as características regulamentares.
- As caixas de passagem de PP podem ser moldadas ou de peças soldadas pelo fabricante, mas nem estes, nem os de polietileno, podem ter o corpo de chapa enrolada e soldada.

## **31. Construção civil e materiais não especificados**

Fazem parte integrante desta empreitada todos os trabalhos de construção civil que lhe são inerentes, destacando-se abertura e fecho de roços e valas, carotes, enchimentos e maciços de assentamento.

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



### **32. Telas Finais**

Findas as montagens, compete ao adjudicatário entregar ao dono da obra, plantas actualizadas, em suporte digital e em papel.

### **33. Casos omissos**

No que nesta Memória Descritiva e Caderno de Encargos for omissos, serão adoptadas as boas normas de montagem e de harmonia com o estabelecido no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Água e de Drenagem de Águas Residuais aprovado pelo Decreto-Lei n.º 23/95 de 23 de Agosto e demais legislação em vigor.



## **REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

**Serão aplicadas todas as condições previamente descritas no capítulo anterior de drenagem de águas residuais, nas redes de drenagens de águas pluviais, quando aplicáveis.**

### **34. Execução dos trabalhos das redes de drenagem de águas pluviais**

Deverão ser realizados roços nos locais previstos para a instalação de tubagem. Terão as dimensões necessárias à correcta instalação e fixação provisória dos tubos.

### **35. Aprovação dos materiais**

Ficam sujeitos a prévia aprovação da Fiscalização da Obra os seguintes materiais e órgãos:

- Tubagem: tipo e espessura da parede;
- Órgãos de ligação: espessura da parede;
- Juntas de transição: características técnicas;
- Equipamentos: características técnicas;

### **36. Escavações e aterros em valas**

#### **36.1. - Regulamentação**

Norma Portuguesa NP 893

#### **36.2. - Pormenores construtivos**

- As inclinações serão as referidas no projecto
- As larguras das valas serão iguais a 0.50 m, ou outras quando indicadas.
- O fundo das valas deverá ser perfeitamente compactado e regularizado ficando sem covas nem ressaltos e de forma a dar um perfeito assentamento da tubagem em todo o seu comprimento e declive previsto.
- Em zonas de vala de fundo rochoso, este aprofundar-se-á de 0.10 m, para fazer uma almofada de terra isenta de pedras ou corpos duros que será bem limpa e apiloada antes do assentamento da tubagem.
- Se o solo apresentar consistência média, servirá ele próprio de leito dos tubos. No caso do solo apresentar pouca consistência deverá proceder-se ao ensoleiramento com fundação de brita na espessura de 5 cm.
- O aterro das valas será executado após terem sido realizados os ensaios das canalizações e com autorização da Fiscalização.



- Envolvendo as tubagens numa espessura de 0.10 m acima da geratriz superior, o aterro será feito com terra isenta de pedras e outros corpos duros sendo seguidamente bem compactados por maço.

### **36.3. - Transporte de terras a vazadouro**

Incluem-se neste artigo todas as operações necessárias à carga em camião, transporte e descarga de produtos, para depósito a definir pelo dono de obra, de acordo com o previsto no PPGRCD.

Depósitos intermédios ou provisórios até ao vazadouro definitivo são da conta do adjudicatário.

Constitui obrigação do adjudicatário dispor do equipamento necessário aquelas operações, e ainda a instalação dos acessos provisórios necessários dentro e fora do estaleiro.

Os danos causados nas vias públicas ou qualquer responsabilidade perante terceiros resultantes do tipo de equipamento e das operações necessárias ao transporte são encargo do adjudicatário.

A circulação do equipamento de transporte será feita por percursos diferentes de modo a obter-se uma compactação uniforme nas zonas de aterro.

### **36.4. - Areia**

A areia deverá ser natural, de origem quartzosa, de grãos angulosos, isenta de impurezas prejudiciais, especialmente argila e matéria orgânica.

Deverá ser evitada a predominância de uma ou de duas dimensões (formas achatadas ou alongadas), bem como a ocorrência de mais de quatro por cento de mica.

O armazenamento da areia deverá ser feito em condições que não permitam a presença de materiais estranhos, tais como outros agregados, madeiras, argilas, óleos. O material deverá sair para a utilização com características bem definidas e uniformes. Sempre que necessário, a areia deverá ser lavada.

## **37. Tubo de material plástico corrugado e acessórios**

Os tubos e acessórios de material plástico corrugado serão de boa qualidade, homogêneos, de bom acabamento, sem fendas ou bolhas e satisfazer o prescrito nas especificações DIN 16961-1 e DIN 16961-2, no que respeita às características e condições de receção.

As ligações serão por abocardamento, com juntas autoblocantes, usando anéis de estanquidade em borracha.

O comprimento nominal dos tubos pela distância entre as extremidades, quer tenham ou não campânula, deve ser de 3.00 m ou 6.00 m.

Nos casos de tubos com campânula admite-se comprimentos inferiores a 3.00 m, desde que múltiplos de 0.5 m.

As características e condições de emprego das tubagens e acessórios a utilizar serão os indicados em projeto.



A resistência às cargas externas (terreno, cargas rolantes, sobrecargas fixas), deverá garantir a integridade física da tubagem a curto e longo prazo. A rigidez circunferencial específica mínima será de 8 KPa.

A estanquidade das uniões à água e ao ar, por pressão interior (considerando desvio angular ou compressão da tubagem), deverá obedecer ao especificado na norma UNE 53332. As uniões deverão também garantir a estanquidade no caso de uma depressão de 0,3 bar, durante 15 minutos. Tubagens e acessórios deverão ser protegidos adequadamente sempre que necessário.

As características de resistência ao choque e compressão, deverão ser avaliadas de acordo com as normas UNE-EN 744 e UNE-EN 1446, respetivamente.

A resistência dos tubos à acetona e ácido sulfúrico, determinada de acordo com os ensaios referidos nas normas NP 1454 e NP 1455, deve conduzir às características aí referidas.

Todos os materiais empregues deverão estar Homologados pelo LNEC, bem como respeitar as Normas Portuguesas, ou na ausência delas as Normas Europeias.

### **38. Tubos de Betão Pré-fabricado**

As formas e as dimensões dos tubos, e as tolerâncias admissíveis na fabricação de tubos de betão são as definidas na norma DIN 4032.

Serão de betão simples para DN <500 mm e armado obrigatoriamente para diâmetros superiores, ou quando as solicitações de cálculo o justificarem.

Todos os tubos armados terão uma armadura de transporte correspondente a uma densidade mínima de 0,25%.

Os tubos devem permanecer, pelo menos, 3 dias, após betonagem, em recintos fechados, protegidos do sol e regados abundantemente.

Nenhum tubo poderá ser utilizado em obra antes de atingir 28 dias de fabrico.

- Número;
- Data de Fabrico;
- Dimensões Nominais.

O Dono da Obra terá sempre acesso às instalações de fabrico de molde a certificar-se que os tubos são fabricados de acordo com esta Especificação.

Este controlo poderá ser dispensada se o Fabricante estiver sujeito a um permanente controlo da produção a cargo dum laboratório oficial que seja reconhecido pelo Dono da Obra.

Os tubos deverão satisfazer os seguintes requisitos gerais:

- Ter dimensões e tolerâncias de acordo com o especificado;
- Ser retilíneos, de aspeto liso, forma regular, arestas vivas, isentos de fissuras, chochos e outras irregularidades;
- Ter textura uniforme;
- Estarem marcados de acordo com o especificado.
- A receção consistirá na verificação das características indicadas nesta especificação.
- Cada tubo inspecionado que não satisfaça ao que fica exposto será rejeitado.



Nas partes aplicáveis deverão ser observadas as seguintes normas:

- NP 500 - Tubos de grés cerâmico. Características de receção;
- NP 878 - Tubos de betão para canalizações de esgoto. Ensaio de pressão interior;
- NP 879 - Tubos de betão para canalizações de esgoto. Ensaio de compressão diametral.

### **39. Tubos em PP Silent**

#### **Disposições Gerais**

As tubagens em tubo Geberit Silent serão a instalar em todos os compartimentos ou atravessamentos desde a cobertura até ao exterior, conforme peças desenhadas do projeto. Pretende-se um elevado requisito de proteção acústica. Neste sentido, todas as ligações, isolamentos, acessórios, juntas, serão da mesma marca da tubagem e instalados de acordo com as instruções do fabricante.

Todos os atravessamentos de lajes, paredes, ou outros elementos estruturais serão realizados com recurso a isolamentos que dessolidarizem a tubagem, destes elementos impedindo transmissão acústica por percussão. Adicionalmente, quando suspensos deverão ser envolvidos em manta do tipo lã de rocha.

### **40. - Câmaras de visita**

#### **40.1. - Regulamentação**

- Norma Portuguesa NP 881
- Norma Portuguesa NP 882
- Norma Portuguesa NP 883
- Norma Portuguesa NP 124

#### **40.2. - Tipos e condições de emprego**

As câmaras de visita são do tipo P indicado no número 2.3 da Norma Portuguesa 881, de planta quadrada ou circular com as dimensões interiores indicadas nas peças desenhadas no caso das redes de águas de drenagem de fundo e de lavagem de pavimentos e dimensões adequadas ao número de colectores no caso da rede de águas residuais.

#### **40.3. - Forma e dimensões**

A soleira obedecerá ao especificado na Norma NP 881, sendo dotada de caleiras a executar de acordo com a mesma Norma.

O corpo terá paredes que deverão cumprir as condições do número 3.2 da mesma Norma.

Os degraus quando necessários obedecerão ao especificado na Norma NP 883.



#### **40.4. - Materiais e disposições construtivas**

O betão a utilizar na construção das câmaras de visita deve ter a dosagem mínima de 250 Kg de cimento por metro cúbico de betão armado. A argamassa a empregar nas alvenarias hidráulicas deve ser equivalente à de 270 kg de cimento por metro cúbico de argamassa (1:5 em volume) e a dos rebocos à de 400 Kg de cimento por metro cúbico de argamassa (1:3 em volume)

Os materiais a utilizar na construção das câmaras de visita devem obedecer às prescrições oficiais em vigor.

A soleira é de betão simples ou armado, conforme as condições locais o aconselharem.

O corpo das câmaras de visita é de betão, simples ou armado, ou de alvenaria hidráulica de pedra de boa qualidade, ou de tijolo, ou blocos de cimento maciços.

Também pode ser construída com anéis de betão pré-fabricado. Neste caso, a porção compreendida entre a soleira e a geratriz superior do colector situada a cota mais elevada deve ser de betão moldado no local ou de alvenaria hidráulica, com eventual intercalação de anéis pré-fabricados.

A cobertura das câmaras de visita é de betão simples ou armado, com armadura adequada a cada caso. Pode ser moldada no local ou pré-fabricada.

As câmaras de visita devem ser rebocadas interiormente, não devendo a espessura de argamassa exceder 2 cm.

As tampas deverão estar de acordo com a NP 124.

#### **41. Degraus de acesso às câmaras de visita**

Serão em ferro fundido e revestidos a polietileno e deverão obedecer à Norma Portuguesa NP 883.

As suas dimensões deverão cingir-se às dimensões representadas nas peças desenhadas.

As características dos materiais constituintes serão as constantes das especificações correspondentes.

Finalmente, todos estes acessórios deverão ser pintados de acordo com as indicações de especificações próprias.

#### **42. Impermeabilizações**

A impermeabilização de caixas de visita e outras deverá ser realizada com produtos que não deverão conter matérias susceptíveis de serem alteradas em contacto com outros materiais ou líquidos contidos nas caixas de visita.

A impermeabilização deverá ser feita com as superfícies a impermeabilizar perfeitamente secas e limpas.

Posteriormente à impermeabilização deverão as paredes ser imediatamente protegidas, para que se evitem perfurações e o aparecimento de "ondas" que se produzem por efeito de dilatações e contracções rápidas.



A resistência da camada impermeável deverá ser a mesma em todos os seus pontos qualquer que seja a direcção, e o coeficiente de impermeabilização não deverá ser inferior a 100%.

As ligações com as entradas dos tubos de queda e outras, deverão fazer-se com especial cuidado.

A impermeabilização será feita em três demãos, sendo cada uma delas separada pelo tempo suficiente para que a anterior esteja perfeitamente solidificada.

Propõe-se a utilização do produto ICOSIT K24 espesso para cisternas de esgotos, cor cinza do tipo SITAL ou equivalente.

Este trabalho inclui o betão de enchimento para realização de decaimentos e argamassa de regularização conforme indicado nas peças desenhadas.

#### **43. Caleiras de pavimento em betão polímero com grelha**

Deverão ser colocadas nos locais indicados no projecto, e instaladas de acordo com as indicações do fornecedor.

Deverá ser considerada a instalação de canais de drenagem da marca “ACO” modelo “ACO DRAIN V100” ou equivalente, em betão polímero, com 1 metro de comprimento, bastidor monofundido em aço galvanizado e grelha em ferro fundido da classe de carga C250 de acordo com a NP EN 1433, certificado segundo a norma DIN 19580, fixação parafuso e cavilha.

#### **44. Ralos de pavimento – varandas**

Deverão ser instalados nas varandas e de acordo com as indicações do fornecedor.

Serão ralos de pavimento da marca “ACO”, modelo “Easy Flow”, ou equivalente, em polipropileno, de acordo com a Norma DIN/EN 1253, compostos por:

- Corpo de ralo com sifão removível;
- Lâmina de água de 50mm;
- Descarga a 1.5º (Horizontal) DN50;
- Admissão lateral DN50;
- Capacidade: 1,6 l/s;
- Tampa para protecção durante o período de obra, DIN EN 1253;
- Secção de topo rotativa, ajustável em altura (15-96 mm), com grelha de 150 x 150 mm em aço inoxidável.
- Flange de compressão “ACO”, para telas de isolamento, em material sintético e aço inoxidável, para aplicação nos ralos Easy Flow.



#### **45. Ensaaios das tubagens**

Os ensaios das tubagens do esgoto deverão ser feitos de acordo com o estipulado no “Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais”, nomeadamente o Capítulo VII - Ensaaios.

No que diz respeito às redes de abastecimento de água deverá ter-se em consideração o Capítulo VII – Verificação, ensaio e desinfecção do “Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais”.

#### **46. Construção civil**

Fazem parte integrante desta empreitada todos os trabalhos de construção civil que lhe são inerentes, destacando-se abertura e fecho de roços e valas, carotes, enchimentos e maciços de assentamento.

#### **47. Identificação das tubagens**

Todas as redes incluídas nesta empreitada, quando instaladas à vista, deverão ser identificadas através de pintura nas cores definidas na legislação actual.

#### **48. Cadastro – telas finais**

Para obstar a dificuldade de exploração, devido sobretudo a alterações que porventura se venham a verificar, o Adjudicatário, à medida que a obra se for executando, fornecerá à Fiscalização o registo descritivo e gráfico (também em formato digital) de tudo quanto vai ficando construído, de forma a reproduzir por completo e com rigor a obra realmente executada.

As plantas de registo deverão ser apresentadas à escala 1/100, ou superior caso a pormenorização o exija.