

PROJETO DE LOTEAMENTO URBANO E DOS PROJETOS  
DAS OBRAS DE URBANIZAÇÃO DA ZONA DE  
LOCALIZAÇÃO EMPRESARIAL DO SABUGAL

**PROJETO DE INFRAESTRUTURAS DE  
TELECOMUNICAÇÕES - ITUR**

REQUERENTE: CÂMARA MUNICIPAL DO SABUGAL

**COVILHÃ – 29 DE JUNHO DE 2017**

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	1 /19

# MEMÓRIA DESCRITIVA

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	2 /19

## ÍNDICE

1. Generalidades.....	4
2. Âmbito da Aplicação.....	4
3. Rede de Tubagem.....	5
3.1 Fronteiras ITUR.....	5
3.2 Tipologia da Rede de Tubagem .....	6
3.3 Localização das Infraestruturas no Subsolo .....	6
3.4 Dimensionamento de Tubagem.....	7
3.5 Câmara de Visita.....	7
3.6 Travessias.....	8
3.7 Instalação.....	9
3.8 Rede de Tubagem.....	9
3.9 Câmaras de Visita .....	12
4. Características Gerais dos Materiais .....	13
4.1 Rede de Tubagem.....	14
4.2 Tubos e Acessórios.....	14
4.3 Processos de União de Tubos.....	15
4.4 Espaçadeiras .....	15
4.5 Tampões .....	15
4.6 Fitas de Sinalização .....	16
4.7 Câmaras de Visita (CV).....	16
4.8 Fecho das Câmaras .....	16
5. Ensaios .....	16
5.1 Rede de Tubagem.....	17
5.2 Medidas Métricas .....	18
5.3 Relatório de Ensaios de Funcionalidade (REF) .....	18
6. Diversos .....	19

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	3 /19

## 1. Generalidades

Refere-se a presente memória descritiva e justificativa ao projeto de infraestruturas de Telecomunicações (ITUR Público) respeitantes ao Projeto de “Projeto de Loteamento Urbano e dos Projetos das Obras de Urbanização da Zona de Localização Empresarial do Sabugal”, cujo requente é a Câmara Municipal do Sabugal.

O presente projeto enquadra-se no regime jurídico aplicável às Infraestruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjunto de Edifícios (ITUR) – 2ª Edição, que consagra a obrigatoriedade de construção das ITUR públicas, situadas em áreas públicas, as quais são obrigatoriamente constituídas por tubagem.

A área da intervenção (ampliação) tem aproximadamente 32 fogos não residenciais (Industria, Comércio e Armazéns). A utilização específica para cada um dos lotes ainda não está definida.

## 2. Âmbito da Aplicação

A implementação das ITUR deve ser feita de acordo com o projeto, tendo em conta a legislação aplicável. Estes procedimentos devem estar de acordo com a legislação (Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2013, de 10 de Julho) e com as normas europeias aplicáveis.

Nos espaços e tubagem é interdita a instalação de equipamentos, tubagem, cablagens ou dispositivos, que não se destinem a assegurar os serviços previstos no âmbito das ITUR.

Todos os elementos constituintes da rede ITUR, que pela sua natureza possam ser condutores de fenómenos elétricos ou de radiofrequência, devem ter assegurada a ligação de todas as partes metálicas acessíveis a uma terra de proteção, garantindo-se uma blindagem eficaz, de modo a evitar a radiação eletromagnética ou a introdução, por captação, de ruído na rede.

Todos os trabalhos de execução, ampliação ou alteração das ITUR, só poderão ser feitos por instaladores habilitados, devendo, em qualquer circunstância, ser salvaguardado o sigilo das comunicações.

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	4 /19

Para que os trabalhos se desenvolvam de uma forma correta e eficaz, devem ser realizados com recurso ao uso de ferramentas específicas, de acordo com as especificações e instruções dos fabricantes.

### 3. Rede de Tubagem

Os tubos devem ser boleados, no interior das câmaras, de forma a não apresentarem arestas vivas, suscetíveis de ferirem os cabos quando do seu enfiamento. Por igual motivo, nas juntas por abocardamento, as arestas dos tubos interiores devem estar devidamente boleadas.

Nos diversos troços de tubo, para facilitar o posterior enfiamento dos cabos, possibilitando a sua tração, devem ser deixadas guias com características mecânicas (valor de tração  $\geq 2500N$ ) e de resistência aos agentes químicos ( $2,5 < pH < 12,5$ ).

Para efetuar as diversas formações devem utilizar-se as espaçadeiras adequadas, que devem distar cerca de 3m e não devem coincidir com as juntas dos tubos, ficando tanto quanto possível equidistantes destas.

Todos os tubos não utilizados dentro das câmaras de visita, devem ser tamponados com tampas próprias.

Na instalação dos tubos devem ser retirados, do fundo da vala e do terreno de compactação, todas as pedras e quaisquer outros detritos que possam danificar os tubos. O fundo da vala deve ser aplanado de modo a não apresentar ondulações superiores a 5cm em 20m.

#### 3.1 Fronteiras ITUR

A tubagem principal da ITUR pública será interligada com a rede pública, num dos pontos fronteira. A rede de tubagem das ITUR termina na Câmara de Visita Multi-Operador (CVM) do edifício (a dimensionar no projeto ITED, excluído no presente projeto).

A instalação preconizada tem duas fronteiras, uma em cada limite da intervenção, tal como está assinalado nas peças desenhadas.

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	5 /19

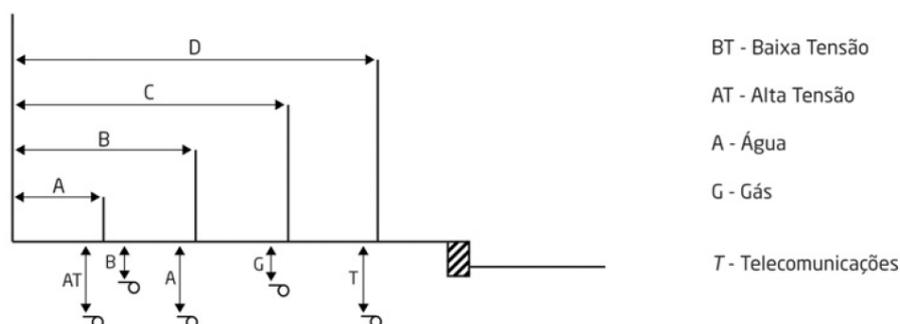
### 3.2 Tipologia da Rede de Tubagem

A tubagem segue uma tipologia em “L”, sendo que tem ligação com o operador em cada um dos dois extremos da área de intervenção (2 ligações=).

Tendo em consideração a constituição do loteamento, existe “Rede Principal” e “Rede de Distribuição”. A Rede Principal interliga os dois pontos de ligação com o operador previstos.

### 3.3 Localização das Infraestruturas no Subsolo

A localização da tubagem no subsolo deve ter em conta as outras infraestruturas instaladas no subsolo, bem como os eventuais obstáculos existentes. A tabela seguinte fixa as distâncias e profundidades a que se devem estabelecer as diversas infraestruturas:



LARGURA DOS PASSEIOS (m)	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40
Afastamento	A	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	B					0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	C								1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,30	1,30	1,30	1,40	1,40
	D										1,40	1,40	1,40	1,40	1,60	1,60	1,60	1,80	1,80
Cotas	BT	0,40	0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	AT	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
	A					0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	G								0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	T										0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

**NOTAS:** A profundidade mínima refere-se à geratriz exterior superior da tubagem. Para largura de passeios superior a 2,4m, devem ser utilizados os parâmetros correspondentes a 2,4m. Estes procedimentos são sempre aplicáveis, salvo eventuais disposições camarárias.

Como os acessos aos lotes ainda não estão definidas, optou-se por considerar a profundidade mínima para as tubagens de 1m.

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	6 / 19

### 3.4 Dimensionamento de Tubagem

Os operadores poderão emitir um parecer técnico sobre um projeto propondo, com a devida fundamentação, alterações ao mesmo, de forma a facilitar a sua ligação e harmonização com as redes existentes, ou outras planeadas, que venham a ser implementadas.

A tubagem da Rede Principal será constituída por:

- Câmaras de Visita (CV);
- Interligação entre CV's através de 4 tubos PEAD de Ø110 mm.

A tubagem da Rede de Distribuição será constituída por:

- Câmaras de Visita (CV);
- Interligação entre CV's através de 3 tubos PEAD de Ø90 mm.

A distância máxima entre câmaras é de 120m e os troços devem ser retilíneos, admitindo-se curvaturas até 2cm/m. Caso sejam necessárias curvaturas mais acentuadas deve efetuar-se desdobraimento do troço, com a construção de câmaras de passagem intermédias.

A tubagem entre as CV's e cada uma das CVM's é constituída por 3 tubos PEAD Ø50 mm.

Genericamente a utilização de cada um dos tubos é a seguinte:

- 1 tritubo para a fibra ótica.
- 1 tubo para cabos coaxiais.
- 1 tubo para cabos em pares de cobre.
- Na rede de tubagem principal, em cada formação de tubagem (ligação entre CV), deve prever-se 1 tubo para manobras de alteração ou manutenção da infraestrutura, considerado de reserva.

É obrigatório o envolvimento em betão da tubagem em zonas sujeitas a cargas intensas, como sejam Itinerários Principais e Complementares, zonas onde o terreno circundante se situa junto de valetas, muros de suporte ou susceptível a abatimentos.

### 3.5 Câmara de Visita

A localização das CV deve respeitar o projeto da urbanização, dando preferência, na sua localização, às bermas, passeios, em locais onde o raio de curvatura dos tubos assim o

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	7 /19

obrigue, cruzamentos de ruas e em locais estratégicos, como entradas de lotes e acessos a armários de telecomunicações e outros elementos integrantes da rede de telecomunicações. Na sua localização deve evitar-se a proximidade de depósitos de combustíveis ou outros locais de risco de explosão.

Para a urbanização em causa optou-se pela utilização de câmaras de visita CVR2, constituída por câmara paralelepipedica, construída no local ou pré-fabricada em betão armado, sendo utilizada como:

- Câmara de distribuição e passagem de cabos;
- Câmara de acesso a armários de telecomunicações de maior dimensão, mas sempre de formato paralelepipedico;
- Capacidade indicativa – até duzentas juntas de pares de cobre, duas juntas de fibra ótica e dois dispositivos da rede de cabos coaxiais.

As CVM's previstas têm dimensões mínimas interiores de 600 x 600 x 1500 mm (CxLxP) e uma tampa única em ferro fundido da classe D400. As restantes características devem ser idênticas às das CVR2.

### 3.6 Travessias

Devem ser evitadas, na medida do possível, travessias, cruzamentos e vizinhanças com outras redes, escolhendo-se o traçado mais conveniente, tendo em conta as preocupações ambientais, paisagísticas e os sistemas ecológicos atravessados.

As travessias de estradas, arruamentos e caminhos devem obedecer às seguintes condições:

- A profundidade mínima não deve ser inferior a 1m;
- Devem ser realizadas perpendicularmente ao eixo das vias, exceto em casos devidamente justificados;
- Na interligação entre 2 CV, antes e depois da travessia, será realizada por 4 tubos 110 ou 3 tubos 90 consoante pertença à rede principal ou à rede de distribuição.

As travessias das vias devem fazer-se, sempre que possível, na perpendicular ao eixo da mesma e devem considerar-se câmaras de passagem em ambos os extremos.

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	8 /19

### 3.7 Instalação

Todos os elementos das ITUR devem ser apenas acessíveis a pessoas qualificadas, que lhe permitam evitar os possíveis perigos que possam existir. Durante a execução, ampliação, alteração e exploração das ITUR, deve ser salvaguardado o sigilo das comunicações.

A ligação das ITUR às redes públicas de comunicações só pode ser efetuada após emissão do termo de responsabilidade de execução da instalação, nos termos do n.º 4, do artigo 43.º, do Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2013, de 10 de Julho.

### 3.8 Rede de Tubagem

A execução das ITUR terá obrigatoriamente, como base, um projeto de execução. Dever-se-á evitar, sempre que possível, a colocação de infraestruturas de telecomunicações em locais com risco de explosão, locais de estacionamento público ou privado, junto a paragens de autocarro, táxis, etc.

Terão de ser cumpridas todas as exigências legais e regulamentares em vigor, no início dos trabalhos, bem como a sua compatibilização e coordenação com outras entidades, que desenvolvam obras de subsolo, que estejam ou venham a decorrer em tempo considerado útil, no local.

Devem ser aplicadas as boas regras de construção, boa utilização dos equipamentos e materiais, dando cumprimento às disposições regulamentares em vigor, nomeadamente às emanadas pelas entidades intervenientes.

Sempre que se pretenda executar trabalhos nas ITUR em serviço, devem ser notificados previamente, todos os operadores com redes instaladas na zona.

Após conclusão, as ITUR devem ser registadas num sistema de georreferenciação, nomeadamente a posição e traçado da rede de tubagem e cablagem, a anexar à documentação geral do projeto. Os donos de obra ou operadores (proprietários das infraestruturas instaladas) devem identificar as suas infraestruturas de forma clara, para que sejam contactados no caso de obras de intervenção na mesma.

Tubos com envolvimento em areia/pó de pedra: O fundo da trincheira deve ser coberto com uma camada de areia, ou pó de pedra batido, com um mínimo de 5cm. No caso de solos

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	9 /19

rochosos, essa espessura deve ser aumentada para 10cm. Entre cada camada de tubos deve ficar uma camada de areia ou pó de pedra regada, com um mínimo de 3cm de espessura. No final da formação deve ser colocada uma camada de areia ou pó de pedra, regada e batida, com 15cm de espessura.

Tubos com envolvimento em betão: O fundo da trincheira deve ser regularizado com uma camada de areia ou saibro batido, com 2cm de espessura. Os tubos devem ser assentes em betão C20/25 devidamente vibrado, ficando com um envolvimento de pelo menos 2cm. Deve ser utilizada cofragem lateral. O aterro só deve ser efetuado após secagem do betão.

Em ambos os casos, envolvimento em areia ou em betão, o aterro deve ser efetuado por camadas com cerca de 25cm de altura, regadas e batidas. Os tubos da infraestrutura devem ser sinalizados por meio de uma fita de sinalização de cor verde, 25cm acima do bloco da formação.

O envolvimento da tubagem deve ser feito em betão nos seguintes casos:

- Locais onde cargas circulantes se manifestem com grande intensidade;
- Terreno circundante sujeito a esforços elevados, tendo como proximidade, por exemplo, muros de suporte de estradas;
- Terreno circundante situado em zona fragilizada pelas águas, como, por exemplo, locais próximos de valetas e bermas de estradas. Nas situações em que a rede de tubagem for estabelecida na berma de estradas de grande tráfego, deve ser localizada a uma distância superior a 1m do traço limitador da faixa de rodagem ou além dos sistemas de proteção.

**IMPLANTAÇÃO/PIQUETAGEM:** Após a preparação do terreno deve ser feita a implantação da rede, de acordo com o projeto.

**ESCAVAÇÃO:** Os trabalhos de escavação devem ser precedidos de todos os procedimentos de segurança, dando cumprimento ao respetivo plano. A abertura da vala que vai albergar a rede de tubagem e/ou outros elementos da rede, deve ser executada tendo em conta o respetivo projeto e de acordo com todas as regras da segurança e da construção, constantes da legislação em vigor. O posicionamento da tubagem deve ser feito através de elementos adequados e indicados pelos fabricantes, garantindo assim uma boa execução e funcionalidade da rede a estabelecer. A existência de obstáculos ou de outras infraestruturas, que condicionem o estabelecimento da rede, poderá obrigar ao seu desvio,

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	10 / 19

ou aprofundamento e passagem pela parte inferior dos mesmos. Nunca o seu estabelecimento poderá ser feito acima da cota mínima definida. De forma garantir a integridade de outras infraestruturas existentes no local, devem ser tomadas todas as medidas consideradas necessárias, sendo estas da responsabilidade da entidade executora da obra, assumindo qualquer dano que venha a ocorrer. Todos os materiais resultantes da escavação das valas e dos outros elementos da rede, que venham a ser utilizados para o seu aterro, devem ficar acondicionados ao longo das valas, a uma distância estipulada na legislação em vigor. Os materiais sobrantes devem ser removidos para local previamente definido.

**ASSENTAMENTO DA TUBAGEM:** A tubagem e materiais a instalar estão indicados no respetivo projeto, devendo este ser escrupulosamente executado. A vala que vai albergar a tubagem deve ter o seu leito previamente regularizado com a utilização de pó de pedra, saibro ou terra cirandada, com pelo menos 5cm de espessura. Sempre que seja necessário efetuar a união entre tubos, esta deve ser executada através de dispositivos de abocardamento macho-fêmea e utilizadas colas adequadas, garantindo assim uma união perfeita e uma boa estanquicidade da tubagem a estabelecer. A tubagem deve ser posicionada com auxílio de pentes de guia ou espaçadeiras adequadas, de forma garantir uma boa execução do trabalho. A tubagem vazia deve ser devidamente tamponada.

**ATERRO, COMPACTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO:** Todos os produtos resultantes da escavação dos solos poderão ser repostos, desde que devidamente cirandados e com garantia de uma boa compactação; caso contrário, devem ser removidos e substituídos por pó de pedra ou saibro. Qualquer tipo de trabalhos a executar na via pública carece de autorização das entidades competentes.

**TUBOS PEAD:** Todos os tubos da rede, após a instalação, devem ser cobertos de pó de pedra ou saibro, com uma camada de 15cm de espessura. O aterro da vala que alberga os tubos da rede deve ser executado em camadas de 15cm de espessura, regadas e compactadas mecanicamente, ou por outro tipo de processo adequado.

**TRITUBO:** O tritubo deve ficar acima dos outros tubos, usando, para seu leito, uma camada de pó de pedra ou saibro, com 5cm de espessura, devidamente compactado. O seu alinhamento deve ser recto e sem emendas ou uniões. Será coberto, por camada de pó de pedra ou saibro, com 15cm de espessura, regado e batido.

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	11 / 19

**LIGAÇÃO DE TUBOS PARA ENTRADA DE EDIFÍCIO E OUTROS EQUIPAMENTOS:** De modo a garantir um bom funcionamento da ligação à rede, deve eliminar-se a possibilidade de infiltração de água nos edifícios. Para tal, a entrada dos tubos nos edifícios deve ser sempre feita de forma ascendente e com inclinação igual ou superior a 10%. Todos os tubos não utilizados devem estar devidamente tamponados com dispositivos adequados e indicados pelo fabricante.

**REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS:** Toda a reposição de pavimento e enchimento das tampas das CV, deve respeitar a estrutura do já existente no local, devendo os trabalhos executados ter em observância as boas regras da técnica, da segurança, normas de execução e toda a regulamentação em vigor.

### 3.9 Câmaras de Visita

Na instalação das câmaras devem seguir-se as boas regras da arte, as estabelecidas no projeto e os prazos para tapamento e carga estabelecidos no regulamento de Estruturas de Betão Armado Pré-esforçado. As câmaras poderão ser pré-fabricadas ou construídas no local, estanques, executadas de acordo com o plano de pormenor. As tampas das câmaras de visita devem estar perfeitamente niveladas com o pavimento. Para tal, caso haja necessidade, poderá ser acrescentada a chaminé, utilizando-se para o efeito um anel cilíndrico pré-fabricado. As câmaras em que não exista chaminé, devem ser ampliadas ou reduzidas, mas sem ultrapassar as dimensões mínimas estabelecidas, para efetuar o referido nivelamento. Nas câmaras de visita devem ser colocados degraus que facilitem o acesso ao seu interior, devendo, igualmente, ser instaladas âncoras, barras de suporte e outras previstas no projeto. O número de degraus depende da altura e do tipo de câmara a considerar. Deve considerar-se uma distância máxima de 20cm entre degraus. Tendo em vista a melhoria da estanquicidade das câmaras de visita, recomenda-se que na ligação dos tubos às paredes de betão seja usada fita expansível com a humidade, envolvendo os tubos na espessura das paredes. As câmaras de visita a construir devem ser rebocadas com argamassa de cimento e areia ao traço de 1:3, com cerca de 2cm de espessura, devendo ser alisado à colher. Deve ser incorporado um isolante de humidade no reboco. A laje de fundo e paredes devem ser em betão armado; a laje de teto será, igualmente, em betão armado, dimensionada em função do tráfego circulante na via onde se situa, utilizando como mínimo, em ambos os casos, betão da classe C20/25. No interior das CV, deve ser gravado o seu tipo e respetivo número identificativo, de acordo com o projeto, bem como aplicados

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	12 / 19

os respetivos acessórios (degraus, âncoras, poleias/suportes plastificados), negativos adequados a instalação da tubagem e preparadas para assentamento do aro; o fundo da câmara de visita será executado com pendente para o seu centro, onde será executada uma concha com 20cm de diâmetro e 20cm de profundidade, de forma a permitir o escoamento de águas no fundo das câmaras, já referido anteriormente. A ligação da rede de tubagem às câmaras deve ser feita através de adoçamento das paredes, de forma a eliminar arestas que possam danificar a bainha dos cabos. Todos os tubos devem ser dotados de guias de material adequado, que permita o reboque dos cabos, ficando tamponados no interior das câmaras de visita. Os aros e tampas das CV devem cumprir as normas em vigor e ser definidas em função do local de instalação, devendo ser da classe B125, se instaladas em passeios, e da classe D400, se instaladas na faixa de rodagem. Devem, ainda, ser identificadas com a palavra “Telecomunicações” devidamente gravada. Ligação à Terra – as câmaras do tipo CVC, CVR, CVI, CVL, e CVT poderão ser dotadas de placas de terra a 20cm do topo (chumbadouro ou bucha de expansão aplicado na parede da câmara com parafuso de 5cm a 10cm de comprimento e 1cm a 1,3cm de diâmetro, com a respetiva porca no caso do chumbadouro).

Os elementos constitutivos da rede de tubagem devem ser numerados, sequencialmente por cada tipo: câmara, tampa, troço de tubagem, armário ou pedestal, de Sul para Norte e de Oeste para Este, sequencialmente ao longo de cada diretriz, com a indicação P, para principal, e D, para distribuição. As diretrizes das Redes de Distribuição serão consideradas sequencialmente a partir das câmaras da Rede Principal de numeração baixa, até às de numeração mais elevada. As câmaras devem ter o n.º gravado no reboco e pintado com tinta preta indelével à entrada, no lado oposto à da colocação dos degraus. Em expansões para novas urbanizações, a rede de tubagem a ser projetada terá que ser interligada à rede principal de tubagem existente. Aqui, caso surja um projeto de uma nova urbanização, deve possuir nova numeração.

#### 4. Características Gerais dos Materiais

Todos os materiais a instalar nas ITUR devem estar de acordo com as normas em vigor, no que respeita à qualidade e tipo de materiais usados no seu fabrico, devendo ser considerada a norma ROHS (*Restrictions of Certain Hazardous Substances*–Directiva 2002/95/EC). Os materiais e acessórios específicos a utilizar nas ITUR devem ter e conservar, de forma durável, características mecânicas físicas e químicas adequadas às

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	13 /19

condições ambientais a que estarão submetidos quando instalados, não devendo provocar perturbações em outras instalações. Para isso devem respeitar as especificações e normas nacionais e internacionais aplicáveis. As normas técnicas previstas no manual estabelecem requisitos mínimos, não prejudicando a aceitação de equipamentos, materiais e dispositivos que cumpram requisitos equivalentes aos aqui previstos, nos termos do princípio do reconhecimento mútuo, nomeadamente pelos procedimentos previstos no Regulamento (CE) n.º 764/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 9 de Julho, operacionalizados pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 44/2009, de 7 de Maio, publicada em Diário da República, 1ª série, n.º 104, de 29/05.

#### 4.1 Rede de Tubagem

A sua finalidade é a de assegurar a passagem subterrânea dos cabos e o alojamento de equipamentos de telecomunicações, facultando a sua proteção. Entre as vantagens da sua construção, destaca-se a facilidade de instalação e ampliação da rede de cabos, evitando obras posteriores, a melhoria da qualidade pela facilidade de manutenção e a estética da urbanização. A segurança das telecomunicações e a facilidade de acesso dos diversos operadores são, igualmente, uma mais valia para os utentes da urbanização. Qualquer edifício, independentemente do seu local de construção, está abrangido pelas Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios – Manual ITED.

#### 4.2 Tubos e Acessórios

TUBO PVC – tubo rígido, com paredes exterior e interior lisas, com o diâmetro alargado numa das extremidades para permitir união por abocardamento

TUBO FRP – tubo rígido com parede dupla, sendo a interior lisa e a exterior anelada, podendo ter, ou não, uma extremidade alargada para permitir a união por abocardamento. O polímero é reforçado com fibras de carbono ou de vidro.

TUBO PEAD – tubo rígido com paredes exteriores lisas.

TRITUBO PEAD – Conjunto de três tubos com o mesmo diâmetro, unidos solidariamente entre si, com paredes exteriores lisas e interiores caneladas. É geralmente utilizado para instalação de cabo de fibra ótica. As dimensões da figura seguinte são dadas em mm.

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	14 /19

TUBO PET – Tubo maleável com paredes lisas. É um material de recurso, que deve ser utilizado apenas em situações especiais, tais como a ligação entre câmara de visita e caixa ou pedestais e quando existam obstáculos que aconselhem a utilização do tubo PET.

### 4.3 Processos de União de Tubos

As uniões a utilizar na rede de tubagem podem ser de dois tipos:

- Abocardamento macho/fêmea;
- Abraço exterior, por meio de acessórios, podendo a fixação ser por:
  - Aperto;
  - Eletrosoldadura;
  - Colagem.

NOTA: Em qualquer das soluções apontadas deve ser garantida a estanquicidade das uniões, através de colagem ou de outros processos adequados.

### 4.4 Espaçadeiras

Quando o número de tubos a colocar na mesma secção for superior à unidade, devem ser posicionados por acessórios pré-fabricados, designados por guias ou espaçadeiras.

### 4.5 Tampões

São elementos destinados a vedar os tubos, garantindo a sua estanquicidade. O Tampão, uma vez aplicado, deve tornar o tubo estanque.

Deve ainda apresentar as seguintes características:

- Proteção contra a corrosão;
- Ter gravado o diâmetro nominal dos tubos a que se destina;
- Suportar uma temperatura de serviço  $-15^{\circ}\text{C}$  a  $+60^{\circ}\text{C}$  e uma humidade relativa entre 15% e 95%.

NOTA: Poderão ser autorizados outros tipos de tampões, desde que obedeçam a estas condições e garantam a estanquicidade da tubagem.

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	15 /19

#### 4.6 Fitas de Sinalização

A tubagem da infraestrutura ITUR deve ser sinalizada por meio de uma fita de sinalização de cor verde, 25cm acima do bloco da formação.

#### 4.7 Câmaras de Visita (CV)

As câmaras de visita classificam-se em CVCx (câmaras circulares), CVRx (câmaras de secção recta), CVIx (câmaras em I), CVLx (câmaras em L) e CVTx (câmaras em T). As câmaras de visita podem ser construídas no próprio local, ou pré-fabricadas, mas terão de apresentar características iguais ou superiores aos mínimos definidos no Manual ITUR.

#### 4.8 Fecho das Câmaras

Para garantir o fecho de uma câmara monta-se, no seu topo, o aro com a respetiva tampa ou tampas. Para garantir o fecho das câmaras de visita do tipo CVC, CVI, CVL e CVT o aro, com a respetiva tampa, deve ser ancorado no topo da chaminé. Ligação dos tubos às paredes de betão – tendo em vista a melhoria da estanquicidade das CV, na ligação dos tubos às paredes de betão, deve ser utilizada a fita “Ultra - Seal 20 x 10mm”, ou equivalente, envolvendo os tubos na espessura das paredes. Esta fita, em presença de humidade, expande, garantido a estanquicidade.

### 5. Ensaios

Os ensaios a realizar destinam-se a verificar a conformidade entre o projeto e a obra. A seguir caracterizam-se ensaios cuja finalidade é verificar as características das infraestruturas, nomeadamente no respeitante à rede de tubagem e terras de proteção.

Os ensaios aqui referidos devem ser efetuados durante e após a instalação das ITUR, pelo técnico responsável pela sua execução.

O técnico responsável pela execução das ITUR constituirá, obrigatoriamente, um Relatório de Ensaios de Funcionalidade (REF), baseado nos ensaios aqui referenciados e nos critérios definidos.

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	16 /19

## 5.1 Rede de Tubagem

Os ensaios a realizar devem ser efetuados por técnicos com as qualificações nos termos do Decreto-Lei n.º 123/2009 de 21 de Maio, baseados nos seguintes requisitos:

- Número de tubos instalados de acordo com o projeto;
- Diâmetros dos tubos;
- Os 2 pontos anteriores devem ser verificados e registados no REF, assim como na ficha técnica de instalação, observando toda a tubagem no interior da vala técnica antes do fecho da mesma, por parte do instalador ITUR;
- Troços de tubos ensaiados com mandril (rato) e escovilhão - utilização para ensaios de desobstrução;
- Cotas e distâncias;
- Profundidade de instalação dos diversos elementos da rede;
- Aterro das valas com os materiais exigidos;
- Rede de sinalização instalada à profundidade adequada;
- Grau de compactação de acordo com o regulamento;
- Interligação entre diversos elementos da rede;
- Ligação aos lotes;
- Ligação à rede pública;
- Guias de reboque.

Câmaras de visita:

- Número de CV, de acordo com o projeto;
- Escadas e âncoras;
- Dimensões normalizadas das CV;
- Existência de sifão de escoamento;
- Execução de espelhos, de acordo com o exigido;
- Tubos vazios devidamente tamponados;
- Assentamento de aros e tampas;

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	17 /19

- CV niveladas face ao pavimento final;
- CV rebocadas e pintadas com tinta de cor branca, com interior limpo e seco;
- CV numeradas;
- CV com as bases de espessura regulamentar e em boas condições;
- Tampas tipo Norma EN 124.

## 5.2 Medidas Métricas

Devem ser verificados comprimentos, alturas, espaçamentos, raios de curvatura, diâmetros e outras medidas consideradas necessárias, de modo a cumprir o projeto e as prescrições técnicas. Utilizar-se-ão equipamentos para aferição de medidas métricas, tais como fitas métricas e parquímetros, que não estão sujeitos a calibração.

## 5.3 Relatório de Ensaios de Funcionalidade (REF)

O instalador deve medir e registar os ensaios adequados aos vários tipos de cablagem, constituindo, assim, o Relatório de Ensaios de Funcionalidade (REF), da sua inteira responsabilidade. Na impossibilidade do instalador fazer os ensaios das ITUR, nomeadamente por não possuir os equipamentos necessários, poderá este contratar os serviços de uma entidade com essa capacidade.

O REF contém o registo dos ensaios efetuados, de acordo com o exposto neste capítulo, cobrindo a instalação a 100%.

O instalador deve preparar o REF, onde regista o seguinte:

- O técnico que realizou os ensaios;
- Verificação da conformidade da instalação com o projeto inicial ou, sendo o caso, com o projeto de alterações, com indicação, numa ficha de inspeção, dos pontos verificados;
- Ensaios efetuados, resultados, metodologias e interfaces de teste utilizados com indicação clara dos pontos onde as medidas foram efetuadas;
- Os resultados dos ensaios em tabelas adequadas de acordo com o tipo de cablagem e de rede a que os mesmos dizem respeito;

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	18 / 19

- Especificações técnicas de referência;
- Equipamento utilizado nas medições, com indicação de marca, modelo e n.º de série, e também da data e hora a que o ensaio foi realizado;
- As anomalias detetadas e as medidas corretivas associadas às mesmas;
- Os fatores que possam por em causa o cumprimento integral das Prescrições Técnicas ou do projeto, nomeadamente condições MICE;
- Termo de responsabilidade da execução da instalação, em que o instalador ateste a observância das normas técnicas em vigor, nomeadamente com o presente Manual ITUR.

O instalador deve manter, em anexo ao REF, uma cópia do projeto e de tudo o mais que julgou necessário à concretização da instalação, que constituirá o cadastro da obra.

## 6. Diversos

Fazem parte integrante desta memória descritiva e justificativa as peças desenhadas que se anexam.

Em tudo o que se omitiu nesta memória descritiva e justificativa, aquando da execução da obra, serão cumpridos os regulamentos em vigor.

Guarda, 29 de junho de 2017

---

José Pedro Nunes Gomes,

Eng.º Eletrotécnico, O.E.T.: 16298

Realizado	Verificado	Aprovado	Processo	Data	Versão	Página
GO4GP			GO_0042013	2017-06-29	01-2017	19 / 19