

4

INSTALAÇÃO

4. INSTALAÇÃO

4.1 ASPECTOS GENÉRICOS

As Infra-estruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjunto de edifícios (ITUR) devem ser concebidas de forma a permitir o desempenho, com eficiência e em boas condições de segurança, e os fins a que se destinam, devendo estas regras ser sempre consideradas mínimas, permitindo uma fácil evolução para soluções tecnicamente mais elaboradas. Garante-se o acesso aberto às infra-estruturas a mais do que um operador.

Constitui obrigação do instalador ITUR a emissão de termo de responsabilidade de execução da instalação, disponibilizando-o ao promotor da obra, ao proprietário ou, no caso de conjunto de edifícios, à respectiva administração e ao ICP-ANACOM, nos termos da alínea d), do n.º1, do artigo 43.º, do Decreto-Lei n.º123/2009, de 21 de Maio (com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 258/2009, de 25 de Setembro).

Consideram-se dois tipos de ITUR: as **ITUR públicas** e as **ITUR privadas**.

- **ITUR públicas:** Infra-estruturas de Telecomunicações em Urbanizações e Loteamentos, utilizando as estruturas de tubagem das redes de comunicações electrónicas dentro do domínio público. Estas redes de comunicações electrónicas serão utilizadas, total ou parcialmente, para o fornecimento de serviços de comunicações electrónicas acessíveis ao público, a todos os condóminos, dentro dos pressupostos destas regras técnicas.
- **ITUR privadas:** Infra-estruturas de Telecomunicações em conjuntos de edifícios, utilizando as estruturas de tubagem e cablagem das redes de comunicações electrónicas dentro de um domínio privado. As ITUR que integram as partes comuns do conjunto de edifícios são detidas em compropriedade por todos os condóminos, cabendo à respectiva administração de condomínio a sua gestão e conservação, em conformidade com o regime jurídico da propriedade horizontal e com o Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio.

As instalações terão de ser efectuadas seguindo rigorosamente o projectado. Devem também respeitar todos os regulamentos e disposições camarárias relativos à execução das intervenções na urbanização.

As boas regras de execução são uma exigência para que a instalação possa ser aceite e seja possível dar garantias ao dono da obra, e posteriormente à autarquia, no caso das urbanizações públicas.

Os materiais terão de estar de acordo com a listagem apresentada no projecto, só podendo ser substituídos mediante justificação escrita que ficará apensa à restante documentação da instalação.

4.1.1 CONDIÇÕES DE ESTABELECIMENTO

As ITUR devem ser estabelecidas de forma a não causar perturbações a outras infra-estruturas existentes, ter os seus elementos convenientemente identificados, facilitando a sua pesquisa e a reparação de avarias.

No seu estabelecimento, as ITUR devem eliminar todos os perigos previsíveis para pessoas e bens.

4.1.2 INACESSIBILIDADE DOS ELEMENTOS

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 efectuada 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 (com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 258/2009, de 25 de Setembro).

4.1.3 RESPEITO DE OUTROS DIREITOS

Na execução, ampliação, alteração e exploração das ITUR deve respeitar-se o património cultural, estético e científico, em especial quando tiverem valor histórico, ecológico, paisagístico ou arquitectónico. As perturbações causadas aos diversos serviços de interesse público ou particular devem ser eliminadas.

4.1.4 ACORDOS COM OUTRAS ENTIDADES

Sempre que a situação o justifique, poderão ser feitos acordos com outras entidades intervenientes no local do estabelecimento das ITUR, de forma a garantir a boa execução dos trabalhos e evitar os perigos que possam advir dos trabalhos em execução.

4.2 REDE DE TUBAGEM

A rede de tubagem a estabelecer será constituída pelos diversos elementos previstos, tendo como base as redes de cabos a instalar, no caso das ITUR privadas, e a prever, no caso das ITUR públicas, devendo ser utilizados os passeios, como locais de preferência, para o seu estabelecimento.

O traçado da rede será condicionado pelas redes de cabos integrantes das ITUR e pelos elementos que lhe dão funcionalidade, equipamentos activos e passivos, de repartição, de protecção, sistemas de antenas e interfaces de rede.

A execução das ITUR terá obrigatoriamente, como base, um projecto de execução, que cumpra o definido na legislação em vigor. O responsável pela sua execução deve apresentar, junto da entidade licenciadora, o respectivo termo de responsabilidade de execução, aquando do licenciamento. Dever-se-á evitar, sempre que possível, a colocação de infra-estruturas 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.

Se no decorrer das obras for necessário proceder à alteração do projecto, que implique alterações da capacidade ou modificação da estrutura e arquitectura da rede, deve ser apresentado aditamento, pelo projectista ou por um outro projectista, nomeado por si para o efeito e para o acto já referido anteriormente.

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 projecto. Os donos de obra ou operadores (proprietários das infra-estruturas instaladas) devem identificar as suas infra-estruturas de forma clara, para que sejam contactados no caso de obras de intervenção na mesma.

CONDIÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

A execução de trabalhos nas ITUR, envolve, na sua generalidade, as seguintes tarefas:

- Formações;
- Implantação/Piquetagem;
- Escavação;
- Assentamento da tubagem;
- Instalação e/ou construção de câmaras de visita;
- Instalação de armários, nichos ou outros elementos das ITUR;
- Aterro, compactação e repavimentação;
- Execução das redes de cabos, no caso das ITUR privadas;
- Ensaios e relatórios;
- Telas finais e elementos cadastrais.

FORMAÇÕES

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 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 efectuado após secagem do betão.

Em ambos os casos, envolvimento em areia ou em betão, o aterro deve ser efectuado por camadas com cerca de 25cm de altura, regadas e batidas.

Os tubos da infra-estrutura devem ser sinalizados por meio de uma fita de sinalização de cor verde, 25cm acima do bloco da formação.

FIGURA 36: Desenho esquemático de corte de uma vala técnica

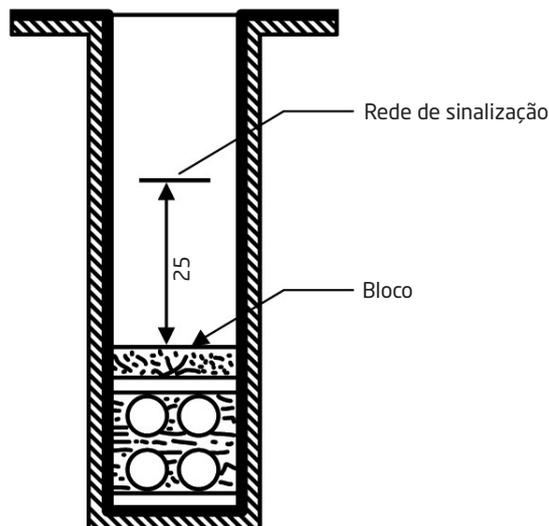
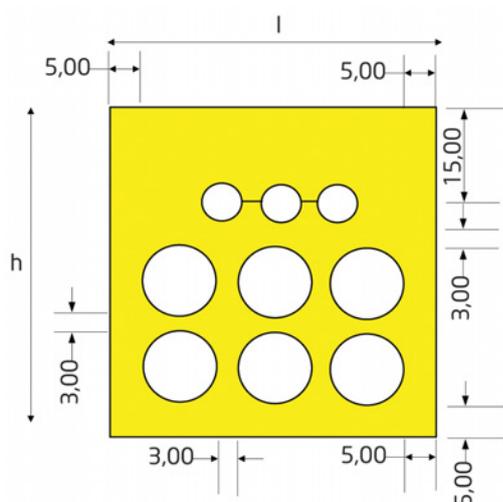
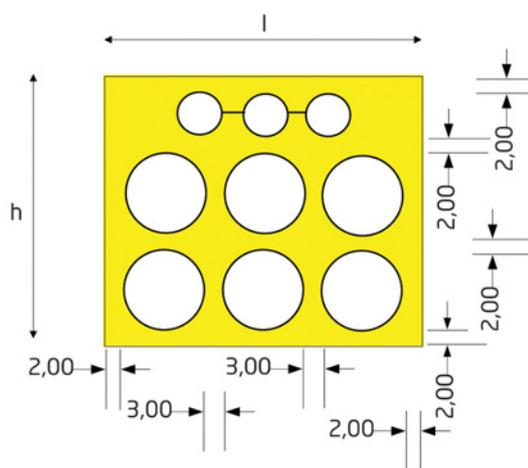


FIGURA 37: Desenhos esquemáticos de blocos de tubagem no interior de uma vala técnica

BLOCO DE TUBAGEM C/ ENVOLVIMENTO EM AREIA/PÓ DE PEDRA



BLOCO DE TUBAGEM C/ENVOLVIMENTO EM BETÃO



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 bermas 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 protecção.

IMPLANTAÇÃO/PIQUETAGEM

Após a preparação do terreno deve ser feita a implantação da rede, de acordo com o projecto.

ESCAVAÇÃO

Os trabalhos de escavação devem ser precedidos de todos os procedimentos de segurança, dando cumprimento ao respectivo 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 respectivo projecto 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 infra-estruturas, que condicionem o estabelecimento da rede, poderá obrigar ao seu desvio, ou aprofundamento e passagem pela parte inferior dos mesmos. Nunca o seu estabelecimento poderá ser feito acima da cota mínima definida neste Manual.

De forma garantir a integridade de outras infra-estruturas 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 respectivo projecto, 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.

Os tubos a instalar serão envolvidos também em pó de pedra, de acordo com o indicado na figura seguinte:

FIGURA 38: Fotografia de uma vala técnica com a interligação de tubagem numa câmara de visita



Sempre que seja necessário efectuar 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.

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.

4.2.1 ESQUEMAS DE AGRUPAMENTO DE TUBAGEM

Os quadros seguintes apresentam os agrupamentos, ou formações, possíveis de se constituir na instalação de uma infra-estrutura ITUR.

TABELA 17: Esquema de agrupamento de tubagem com envolvimento em po de pedra ou areia

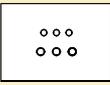
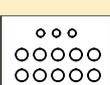
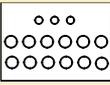
FORMAÇÕES COM ENVOLVIMENTO EM PÓ DE PEDRA OU AREIA E UM TRITUBO			D _{tubos} =110mm Bloco de tubagem		D _{tubos} =90mm Bloco de tubagem		D _{tubos} =50mm Bloco de tubagem	
Tipo	Formação	Nº de Tubos	H [m]	L [m]	H [m]	L [m]	H [m]	L [m]
F2		2 + 1 T	0,380	0,350	0,360	0,310	0,320	0,280
F2A		2 + 1 T	0,310	0,560	0,290	0,520	0,250	0,440
F3		3 + 1 T	0,380	0,490	0,360	0,430	0,320	0,310
F4		4 + 1 T	0,520	0,350	0,480	0,310	0,400	0,280
F4A		4 + 1 T	0,380	0,630	0,360	0,550	0,320	0,390
F6		6 + 1 T	0,520	0,490	0,480	0,430	0,400	0,310
F8		8 + 1 T	0,520	0,630	0,480	0,550	0,400	0,390
F9		9 + 1 T	0,660	0,490	0,600	0,430	0,480	0,310
F10		10 + 1 T	0,520	0,770	0,480	0,670	0,400	0,470
F12		12 + 1 T	0,520	0,910	0,480	0,790	0,400	0,550

TABELA 18: Esquema de agrupamento de tubagem com envolvimento em betão

FORMAÇÕES COM ENVOLVIMENTO EM BETÃO E UM TRITUBO			D _{tubos} =110mm Bloco de tubagem		D _{tubos} =90mm Bloco de tubagem		D _{tubos} =50mm Bloco de tubagem	
Tipo	Formação	Nº de Tubos	H [m]	L [m]	H [m]	L [m]	H [m]	L [m]
F2		2 + 1 T	0,210	0,280	0,190	0,240	0,150	0,220
F2A		2 + 1 T	0,150	0,480	0,130	0,440	0,090	0,360
F3		3 + 1 T	0,210	0,410	0,190	0,350	0,150	0,230
F4		4 + 1 T	0,340	0,280	0,300	0,240	0,220	0,220
F4A		4 + 1 T	0,210	0,540	0,190	0,460	0,150	0,300
F6		6 + 1 T	0,340	0,410	0,300	0,350	0,220	0,230
F8		8 + 1 T	0,340	0,540	0,300	0,460	0,220	0,300
F9		9 + 1 T	0,470	0,410	0,410	0,350	0,290	0,230
F10		10 + 1 T	0,340	0,670	0,300	0,570	0,220	0,370
F12		12 + 1 T	0,340	0,800	0,300	0,680	0,220	0,440

H - Pé direito
L - Largura

4.2.2 CÂMARAS DE VISITA

Na instalação das câmaras devem seguir-se as boas regras da arte, as estabelecidas no projecto 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 efectuar 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 projecto. 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 tecto 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 respectivo número identificativo, de acordo com o projecto, bem como aplicados os respectivos 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.

As Câmaras de Visita estão interligadas entre si por um mínimo de 3 tubos tipo PEADØ40, destinados à rede de pares de cobre, à rede de cabos coaxiais e à reserva, e um tritubo PEADØ40, que poderá albergar as duas redes de fibra óptica em cada furo, ficando com um de reserva.

A ligação, entre as CV e os elementos da rede, deve ser feita com um mínimo de 2 tubos PEADØ40, no caso da interligação com um edifício com um fogo.

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 1 cm a 1,3cm de diâmetro, com a respectiva porca no caso do chumbadouro).

4.2.3 NUMERAÇÃO DE CÂMARAS DE VISITA (ROTULAÇÃO)

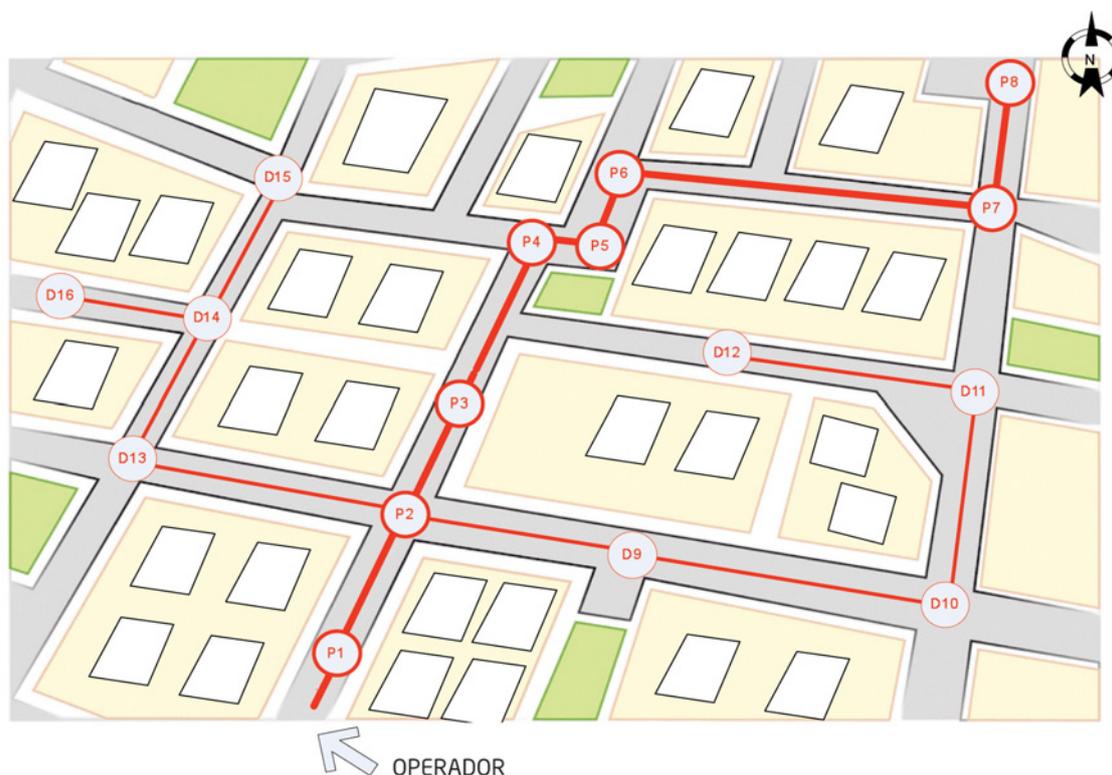
Os elementos constitutivos da rede de tubagem devem ser numerados, sequencialmente por cada tipo: câmara, tampa, troço de tubagem, armário ou pedestal, de **Sul** para **Norte** e de **Oeste** para **Este**, sequencialmente ao longo de cada directriz, com a indicação **P**, para principal, e **D**, para distribuição.

As directrizes 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 projectada terá que ser interligada à rede principal de tubagem existente. Aqui, caso surja um projecto de uma nova urbanização, deve possuir nova numeração.

FIGURA 39: Diagrama topológico a evidenciar a numeração das caixas de visita



4.2.4 INSTALAÇÃO DE PEDESTAIS, ARMÁRIOS, NICHOS OU OUTROS ELEMENTOS DA ITUR

Os pedestais devem ser construídos de acordo com o estabelecido no projecto, devendo os tubos ser devidamente tamponados.

As ligações de terra e a ligação à rede eléctrica devem ficar asseguradas, quando tal for previsto no projecto.

A instalação destes elementos de rede deve ser feita usando como base um maciço adequado, que pode ser pré-fabricado ou construído no local de implantação, em betão da classe C20/25.

4.2.5 CABLAGEM A INSTALAR NAS ITUR PRIVADAS

Devem ser instaladas as Redes de Cabos previstas no projecto, por técnicos devidamente habilitados para o efeito, nos termos do Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio.