



RESERVA IDILUZ, CASAS DA AZOIA, SESIMBRA

**OPERAÇÃO DE LOTEAMENTO TURISTICO COM OBRAS DE URBANIZAÇÃO
PROJETO DE INFRAESTRUTURAS EXTERIORES DE TELECOMUNICAÇÕES (ITUR)
DEZEMBRO 2023**

01.MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

- I - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
 - 1. INTRODUÇÃO E ÂMBITO
 - 2. LIMITE DA EMPREITADA
 - 2.1. ITUR PÚBLICA
 - 2.2. ITUR PRIVADA
 - 2.1. REDE PRIVADA
 - 3. NORMAS E REGULAMENTOS
 - 4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA A INTERVENCIÓNAR
 - 5. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL
 - 6. CONCEÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS
 - 7. REDE DE TUBAGEM
 - 8. VALAS
 - 8.1. TRAÇADO
 - 8.2. IMPLANTAÇÃO
 - 8.3. CONSTITUIÇÃO E CONSTRUÇÃO
 - 9. CÂMARAS DE VISITA
 - 10. LOCALIZAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS
 - 11. ARMÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES DE URBANIZAÇÃO (ATU)
 - 12. ARMÁRIOS E PEDESTAIS
 - 13. REDE DE CABOS
 - 13.1. CABOS DE PARES DE COBRE
 - 13.2. CABOS COAXIAIS
 - 13.3. CABOS DE FIBRA ÓTICA (MONOMODO)
 - 14. DISPOSITIVOS
 - 14.1. DISPOSITIVOS DAS REDE DE CABOS COAXIAIS
 - 14.1.1. REPARTIDORES E DERIVADORES
 - 14.1.2. CONETORES
 - 14.1.3. AMPLIFICADORES



STONE

14.2. DISPOSITIVOS DAS REDE DE FIBRA ÓTICA

14.2.1. CONVERSORES ELETRO-ÓTICOS

15. ENSAIOS

15.1. REDE DE TUBAGEM E CÂMARAS DE VISITA

15.2. MEDIDAS MÉTRICAS

15.3. REDE DE PARES DE COBRE

15.4. REDE DE CABOS COAXIAIS

15.5. REDE DE CABOS DE FIBRA ÓPTICA

15.6. RELATÓRIO DE ENSAIOS DE FUNCIONALIDADE (REF)

I - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. INTRODUÇÃO E ÂMBITO

Refere-se a presente memória descritiva, ao Projeto da Rede de Infraestruturas Exteriores de Telecomunicações, referente a uma operação de loteamento com obras de urbanização destinada a um Estabelecimento Hoteleiro, localizado a Sudoeste da Aldeia do Meco, freguesia de Sesimbra (Castelo), doravante designado Reserva Idiluz cujo **Licenciamento** foi requerido por IDILUS – INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LDA, com o número único de matrícula e de pessoa coletiva 502.469.102, com sede na Avenida da Liberdade, Nº. 240, 5º andar, 1250-148 Lisboa.

Faz parte do âmbito do presente projeto as redes de condutas e câmaras de visita, bem como as redes de cabos constituintes das infraestruturas para telecomunicações

As instalações de telecomunicações dos edifícios estão excluídas do âmbito do presente projeto.

O empreiteiro só poderá utilizar materiais e equipamentos homologados e certificados.

Em todo o omissso, nas partes integrantes deste projeto, prevalecerão os regulamentos e normas referidos e demais disposições técnicas e regulamentares em vigor, e ainda a decisão da fiscalização.

2. LIMITE DA EMPREITADA

2.1. ITUR PÚBLICA

A rede de ITUR pública compreende o fornecimento, execução das redes coletivas de tubagens que terminam nas caixas de visita indicadas em planta.

As referências, quer escritas quer desenhadas, constantes no presente projeto sobre as redes individuais, excluídas da empreitada, têm apenas função informativa e/ou definidora de limites de integração e fornecimento.

Não está prevista a instalação de cablagem.



STONE

2.2. ITUR PRIVADA

A rede de ITUR privada compreende o fornecimento, execução e ensaio das redes coletivas de tubagens que no presente caso iniciam na CVMU e terminam nas caixas de visita multioperador (CVM), bem como todas as redes coletivas de cabos.

O fornecimento e instalação das caixas correspondentes a todas as redes individuais fazem parte da(s) empreitada(s) de construção dos edifícios, no entanto, recomenda-se a construção da CVM na presente empreitada, pois no presente caso até facilita a organização dos cabos das diferentes redes propostas.

No caso da ITUR privada temos de prever e implementar todas as redes de cabos. No presente empreendimento, as redes propostas são as seguintes, fibra ótica, pares e cobre e coaxial.

As referências, quer escritas quer desenhadas, constantes no presente projeto sobre as redes individuais, excluídas da empreitada, têm apenas função informativa e/ou definidora de limites de integração e fornecimento.

5

2.1. REDE PRIVADA

A rede privada compreende o fornecimento e execução da rede de tubagem (para as cancelas) e cabelagem (portarias e hotel) com o objetivo de deixar as instalações preparadas para controlo de acessos ao Loteamento.

É composto por tubagens de reserva que interligam as portarias a possíveis pontos de controlo de acessos e também pela interligação em fibra ótica entre as duas portarias, onde se prevê que serão instalados dois bastidores.

3. NORMAS E REGULAMENTOS

Na elaboração do presente projeto foram levadas em consideração, nas partes aplicáveis, as normas portuguesas em vigor e, na falta destas, as recomendações técnicas das concessionárias, nomeadamente:

- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT), na parte aplicável;



STONE

- Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 258/2009, de 25 de setembro, e pela Lei n.º 47/2013, de 10 de julho, e Decreto-Lei n.º 92/2017, de 31 de julho;
- Prescrições e Instruções Técnicas do Manual Técnico ITED, 4ª edição, na parte aplicável;
- Prescrições e Instruções Técnicas do Manual Técnico ITUR 3ª edição.
- Normas europeias aplicáveis.

Foram tidas em consideração as informações obtidas junto dos operadores públicos de comunicações eletrónicas, bem como do projeto de outras ITUR contíguas.

Todos os elementos constituintes da instalação, assim como os materiais que os constituem, deverão obedecer às disposições aplicáveis das normas e regulamentos referidos ou a outras aceites pela Fiscalização do Governo.

Para efeitos de verificação da conformidade anteriormente referida, o adjudicatário deverá possuir certificados passados ou confirmados por entidades idóneas.

Em todos os aspetos omissos deverão ser respeitadas as partes aplicáveis das Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) e das Prescrições e Especificações Técnicas constantes do Manual ITUR, 3ª edição.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA A INTERVENCIÓNAR

A área de intervenção, será constituída por 35 lotes.

Moradias:

- Lote 3 a 31

Serviços Comuns:

- Portaria 1
- Portaria 2

Comércio / Equipamentos / Outros

- Lote 1 Hotel;
- Lote 2 Hotel;



STONE

- Lote 32 – 5 apartamentos;
- Lote 33 – 7 apartamentos;
- Lote AEC1 Estúdio de Música;
- Lote AEC2 Celeiro;
- Lote AEC3 Health Center.

Na planta é possível observar as localizações dos edifícios e lotes em questão.

5. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

O conceito MICE estabelece um processo sistemático para a descrição das condições ambientais, com base em três níveis de exigência: Nível 1 (BAIXO), Nível 2 (MÉDIO) e Nível 3 (ALTO).

Esta conceção permite a seleção dos materiais utilizáveis, para diferentes níveis de exigência ambiental, consoante o tipo de utilização de um determinado espaço.

Deve-se procurar um compromisso tendo em conta os seguintes vetores:

- Custo dos materiais e da execução;
- Condições ambientais;
- Exequibilidade técnica.

Caracterização ambiental para graus de exigência:

- Mecânicas (M): M1
- De Ingresso (I): I1
- Climáticos (C): C1
- Eletromagnéticos (E): E1

Classe Ambiental: **M₁I₁C₁E₁** (interior)

Classe Ambiental: **M₂I₂C₁E₁** (exterior)

6. CONCEÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS

As infraestruturas foram dimensionadas de forma a permitir não só o estabelecimento da rede de cabos das operadoras de telecomunicações até aos lotes (CVM's) como de forma a assegurar a futura passagem de cabos de telecomunicações através da urbanização sem que para tal seja necessário proceder a obras de vulto.

Serão constituídas por um troço principal ao longo do loteamento, entre os limites da propriedade, no qual serão intercaladas câmaras de visita onde terá origem a derivação para as redes de tubagem de distribuição ou para as CVM's (Caixas de Visita Multioperador).

O traçado das redes, a localização e dimensão das caixas de visita assim como o diâmetro dos tubos para os lotes serão de acordo com as peças desenhadas.

7. REDE DE TUBAGEM

A rede de tubagem é constituída por:

- Rede de Tubagem Principal;
- Rede de Tubagem de Distribuição.

Os elementos constituintes da rede de tubagem são:

- Tubos e Acessórios;
- Câmaras de Visita;

A finalidade da rede de tubagem 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.

As ligações de tubagem às redes públicas de telecomunicações são obrigatórias e da responsabilidade do Promotor. O seu dimensionamento faz parte integrante do presente projeto, podendo, no entanto, ser alteradas durante a obra, devendo para isso ser elaborado um projeto de aditamento.

8. VALAS

8.1. TRAÇADO

O traçado das valas para estabelecimento das canalizações deverá ser, tanto quanto possível, concordante com o indicado nas peças desenhadas de referência.

Quando se verificar a existência de obstáculos no subsolo cuja remoção não seja possível nem conveniente, a escavação deverá ser desviada ou aprofundada.

8.2. IMPLANTAÇÃO

Sempre que possível, as valas devem ser abertas nas bermas dos caminhos de circulação de veículos, respeitando a perfil tipo e as cotas definidas nas peças desenhadas de referência e desde que não sejam contrariados regulamentos camarários em vigor.

8.3. CONSTITUIÇÃO E CONSTRUÇÃO

As dimensões da vala (altura e largura) serão função do número de tubos e respetivos diâmetros, bem como do seu posicionamento dentro da mesma secção, devendo ser respeitados os afastamentos e constituição indicados nas peças desenhadas de referência.

Recomenda-se que os materiais de escavação das valas e câmaras de visita, que venham a ser necessárias para o seu aterro, sejam acondicionadas ao lado da escavação, a uma distância não inferior a 30 cm da aresta da trincheira.

Deverão ser removidos os materiais sobrantes do referido aterro.

As valas devem ser entivadas, nomeadamente nos casos a seguir indicados:

- em terreno arenoso;
- em terreno movediço;
- na proximidade de construções;



STONE

- ao longo de estradas com tráfego;
- em zonas de nível freático elevado;
- em terrenos sujeitos a esforços ou suscetíveis de deslizamento ou abatimento;
- em caso de condições atmosféricas adversas.

9. CÂMARAS DE VISITA

As câmaras de visita do presente projeto, foram dimensionadas tendo em consideração as formações propostas, bem como também o equipamento previsto instalar no interior das mesmas.

Na instalação das câmaras devem seguir-se as boas regras da arte, as estabelecidas no presente 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 câmaras de visita serão estabelecidas enterradas e terão dimensões e características não inferiores às definidas nesta memória descritiva, em conformidade com as peças desenhadas.

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 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.

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.

As lajes de cobertura são dimensionadas de acordo com o regulamento de segurança, o qual define as seguintes cargas de tráfego:

- 100kN na faixa de rodagem;
- 20kN nos passeios.

A laje inferior deve possuir uma cavidade que permita retirar água do interior da câmara, com as seguintes dimensões mínimas: 20cm de diâmetro e 20cm de profundidade.

As CV devem ser numeradas e a numeração marcada:

- À entrada da CV, no lado oposto ao da colocação dos degraus;
- Por gravação no reboco e pintada com tinta que contraste com o fundo.

As CV devem ser devidamente rebocadas com argamassa de cimento e areia ao traço de 1:3 com cerca de 2cm de espessura, devendo ser alisado à colher e ser dotadas de âncoras, poleias e calhas de fixação dos cabos. Deve ser incorporado um isolante de humidade no reboco.

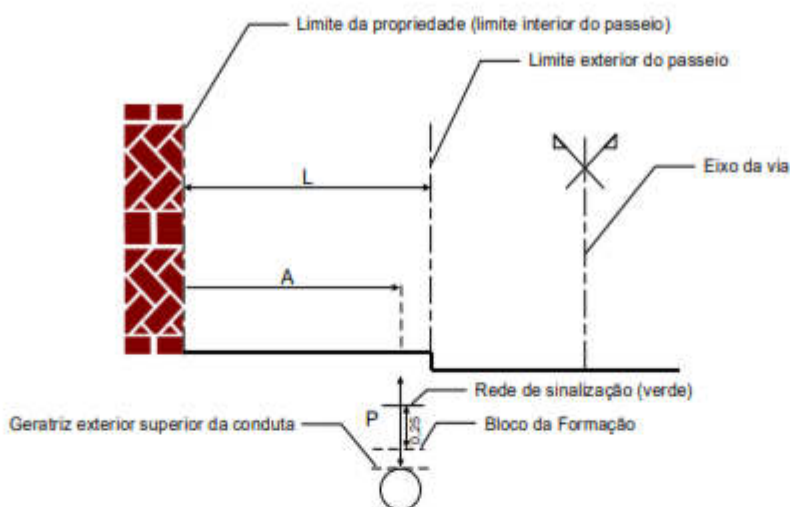
Nas câmaras de visita devem ser colocados degraus que facilitem o acesso ao seu interior, devendo, igualmente, ser instaladas âncoras e barras de suporte. O número de degraus depende da altura e do tipo de câmara a considerar. Deve considerar-se uma distância máxima de 20 cm entre degraus.

No interior das CV, deve ser gravado o seu tipo e respetivo número identificativo, de acordo com o presente projeto, bem como aplicados os respetivos acessórios (degraus, âncoras, suportes plastificados), negativos adequados a instalação da tubagem e preparadas para assentamento do arço; 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.

As CV deverão ser equipadas com ligadores amovíveis e respetivo eletrodo de terra, com capacidade para cabo de seção de 25mm², bem como dotadas de um barramento de terras que permita a ligação e derivação do condutor de terras entre CV's com um condutor de seção mínima de 10mm².

10. LOCALIZAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS

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, salvo a existência de determinações municipais ou outras que se sobreponham.



Largura do passeio (L) [m]	< 1,60	de 1,60 a 1,80	> 1,80 a 2,10	> 2,10
Afastamento (A) [m]	(2)	1,40	1,60	1,80
Profundidade (P) [m]	(2)	0,80	0,80	0,80

- (1) - Salvo regulamentação camarária ou de outra entidade
 (2) - Não há lugar a instalações subterrâneas de telecomunicações no passeio
 (3) - Na via de circulação rodoviária, a profundidade (P) é no mínimo de 1,00 m

12

11. ARMÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES DE URBANIZAÇÃO (ATU)

O ATU é um elemento centralizador e dotado de flexibilidade para o alojamento das 3 tecnologias, designadamente:

- Pares de Cobre;
- Cabo Coaxial;
- Fibra Ótica.

O ATU tem a função de interligar as redes públicas de telecomunicações ou ITUR públicas com as redes de cabos da ITUR privada.

O ATU previsto será composto por 2 bastidores de pavimento a instalar em sala técnica apropriada junto à portaria a instalar no interior de uma sala técnica.

A sala técnica no presente caso vai ter 3x3m.

12. ARMÁRIOS E PEDESTAIS

Os armários são compartimentos onde são instalados os equipamentos de telecomunicações.

O armário é constituído, no essencial, pelas seguintes partes:

a) Invólucro: Destinado a assegurar a proteção do equipamento instalado no seu interior, bem como a proteção de pessoas contra contactos com peças sob tensão. Deve ter as seguintes características:

- ser construído em material isolante, poliéster reforçado a fibra de vidro, auto extingüível, resistente aos agentes químicos, à corrosão e aos raios ultravioletas;
- ser de classe II de isolamento;
- os painéis posteriores e laterais devem ser lisos de forma a permitir que sejam encostados por trás ou lado a lado;
- minorar a influência das condições externas no interior do armário, o teto, as portas e as paredes exteriores devem ser duplas, ou seja, entre a face exterior e a face interior deve existir uma caixa-de-ar;
- a porta deve ser provida de fechadura com chave, com um sistema de trinco em três pontos, e de dispositivos de bloqueio que impeçam o seu fecho pela ação do vento e ser desmontável (na posição de aberta) com ferramentas correntes ou sem ferramentas. O ângulo de abertura da porta deve ser no mínimo de 90°;
- ser dotado de uma bolsa rígida, ou equivalente, que permita guardar documentos, preservando as suas características;
- deve ter um IP44 e IK10, devendo permitir uma ventilação natural adequada do equipamento nele instalado. Devem existir grelhas ou respiradouros de ventilação nas paredes laterais exteriores, bem como furação nas paredes laterais interiores, utilizando a técnica "labirinto", permitindo desta forma as trocas de calor com o exterior;
- os armários devem ter a largura mínima de 46 cm e a profundidade de 32 cm. Em situações devidamente justificadas admitir-se-ão armários com outras dimensões.

b) Platine: Destinada a servir de estrutura de suporte e de fixação do equipamento elétrico, do invólucro e do suporte de cabos, e que se fixa ao maciço de fundação. O bastidor deve ser independente e construído de material isolante.

c) Pedestais (maciço): De forma e dimensões adequadas, a implantar diretamente no solo para garantir a estabilidade do armário e permitir a passagem dos cabos (como peça separada que é, apenas é necessário nos casos em que o armário se destina a ser instalado no solo). O maciço deve poder resistir aos esforços ou solicitações a que possa ser submetido.

O armário deve ser fixado ao pedestal por meio de quatro parafusos M16 com 30 mm de comprimento útil.

O tipo de pedestal deve obedecer à especificação do armário que nele vai ser instalado. Assim, a forma, medidas e demais características devem estar diretamente associadas ao “negativo” da base do armário.

14

Os pedestais podem ser construídos no local ou pré-fabricados. Tanto um tipo como outro devem ser construídos em betão ou blocos maciços.

O bloco de betão terá as seguintes características:

- o betão deve ser de classe C20/25;
- a parte do pedestal abaixo da superfície deve possuir uma altura de, pelo menos, 40 cm e dispor de extremidade alargada para o exterior, de cerca de 5 cm, de modo a garantir a estabilidade da estrutura.

13. REDE DE CABOS

13.1. CABOS DE PARES DE COBRE

Os cabos a utilizar nas redes de pares de cobre devem ser isolados a polietileno, do tipo TE1HE, T1EG1HE ou com características técnicas similares, ou superiores, às indicadas nas tabelas de características.

Como características técnicas gerais, dos cabos devem ser constituídos por condutor em cobre nu e macio; isolamento em polietileno, cintagem, fio de rasgar e blindagem estanque em fita de alumínio/polietileno e bainha de polietileno.



STONE

O cabo do tipo T1EG1HE possui, ainda, isolamento de polietileno celular (Foam-Skin) e enchimento de geleia.

A designação dos cabos de par de cobre está de acordo com a Norma NP922 de 2010.

A resistência de isolamento mínima tem de ser de 5000 MΩ/km.

13.2. CABOS COAXIAIS

Os cabos da rede principal a utilizado na ligação entre amplificadores e na ligação destes a outros dispositivos, nomeadamente derivadores e repartidores. Tem de cumprir os seguintes requisitos mínimos:

- impedância: 75 Ω;
- capacitância: 82 pF/m;
- velocidade de propagação: $\geq 87\%$;
- frequência máxima de trabalho até 1000 MHz;
- atenuação máxima não superior a 8 dB/100 m, a 1000 MHz;
- admitir a passagem de corrente alternada até 15 A a 60 VAC;
- blindagem tubular, classe A.

15

Os cabos da rede de distribuição, que fazem parte de um troço terminal de rede passiva, desde que as condições de nível de sinal o permitam. Estabelece a ligação de um dispositivo da rede de distribuição ao primário do RG-CC, ou RC-CC. Tem de cumprir os seguintes requisitos mínimos:

- impedância: 75 Ω;
- capacitância: 82 pF/m;
- velocidade de propagação: $\geq 82\%$;
- frequência máxima de trabalho até 1000 MHz;
- atenuação máxima não superior a 15,00 dB/100 m a 1000 MHz;
- admitir a passagem de corrente alternada até 15 A a 60 VAC;

Os cabos previstos instalar são o cabo C500 e RG11.

13.3. CABOS DE FIBRA ÓTICA (MONOMODO)

O Todos os cabos de fibras óticas a serem utilizados nas redes de cablagem das ITUR devem cumprir os requisitos das normas EN 60793-2-50 e EN 60794-1-1.

Em relação à sensibilidade aos raios de curvatura, as fibras óticas devem respeitar os requisitos da recomendação ITU-T G.652. Para desempenhos superiores devem ser observadas as recomendações da ITU-T G.655 ou G.657.

As principais características dos cabos de fibras óticas a instalar em condutas são as seguintes:

- proteção anti roedores;
- proteção anti humidade;
- totalmente dielétricos;
- instalação pelo método de tração ou sopragem;
- boa resistência mecânica à tração.

16

Para além dos cabos do tipo loose referidos anteriormente, pode-se também utilizar cabos individuais Drop do tipo Tight, com duas fibras, que se destinam a ligações diretas do RU-FO do até aos primários dos RC-FO dos edifícios. Os cabos anteriormente falados também podem ser utilizados a partir de PDS ou de juntas de fusão óptica da urbanização, desde que cumpram os requisitos mínimos referidos anteriormente.

As fibras óticas a utilizar no presente caso deve de ser de categoria OS1a.

O cabo previsto instalar é o cabo ITU-T G.652, monomodo, com o número de fibras indicados nas peças desenhadas.

14. DISPOSITIVOS

14.1. DISPOSITIVOS DAS REDE DE CABOS COAXIAIS

14.1.1. REPARTIDORES E DERIVADORES

Dispositivos passivos que dividem os sinais presentes na entrada, por várias saídas.

Caraterísticas gerais, em que se toma como referência a EN 60728-4:

- banda de frequências entre 5 MHz e 1000 MHz;
- impedância característica de 75 Ω
- isolamento entre saídas:
 ≥ 18 dB, entre 10 MHz e 950 MHz;
- tensão: 60 V;
- corrente: 10 A.

Para além disto devem ainda cumprir o seguinte:

- terminal de terra que aceite condutores de 1,5 mm², como mínimo;
- adequados à instalação em exterior;
- indicação do modelo, fabricante e atenuações.

17

14.1.2. CONETORES

Podem ser utilizados os seguintes conectores do tipo "F" de compressão e conectores 5/8" em função do tipo de cabo, com as seguintes características técnicas:

- cumprindo os requisitos da IEC 61169;
- adequados à instalação em exterior.

14.1.3. AMPLIFICADORES

Os amplificadores deverão cumprir o disposto na EN 60728-3, nomeadamente em relação às características seguintes:

- banda de frequências 5 MHz - 1000 MHz;
- via-direta 88 MHz - 862 MHz ativa;
- via-de-retorno 5 MHz - 65 MHz ativa;
- conectores de teste RF referidos anteriormente na entrada e saída;
- impedância característica 75 Ω ;
- blindagem Classe A;

- perdas de Retorno de acordo com as especificações aplicáveis.

Para além disto devem ainda cumprir o seguinte:

- terminal de ligação de condutor de terra, mínimo 1,5 mm²;
- adequados à instalação em exterior;
- indicação da marca, do modelo e do fabricante.

14.2. DISPOSITIVOS DAS REDE DE FIBRA ÓTICA

14.2.1. CONVERSORES ELETRO-ÓTICOS

Os conversores eletro-óticos deverão cumprir o disposto na norma EN 60728-3. Para além disto devem ainda cumprir o seguinte:

- estar adequados à instalação em exterior;
- indicação da marca, do modelo e do fabricante.

18

15. ENSAIOS

Os ensaios a realizar destinam-se a verificar a conformidade entre o projeto e a obra.

Os ensaios têm a finalidade de verificar as características das infraestruturas, nomeadamente no respeitante à rede de tubagem.

Os ensaios 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 e nos critérios definidos.

De seguida iremos apresentar um breve resumo dos ensaios a realizar, para uma melhor compreensão ou verificação dos ensaios a realizar, deves os instalados consultar o manual de ITUR 3ª edição.



STONE

15.1. REDE DE TUBAGEM E CÂMARAS DE VISITA

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:

Rede de tubagem:

- 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;



STONE

- Existência de sifão de escoamento;
- Execução de espelhos, de acordo com o exigido;
- Tubos vazios devidamente tamponados;
- Assentamento de aros e tampas;
- 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.

15.2. MEDIDAS MÉTRICAS

20

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 paquímetros, que não estão sujeitos a calibração.

15.3. REDE DE PARES DE COBRE

Os ensaios obrigatórios, a realizar pelo instalador, são os indicados na tabela de baixo, e tem de ser na totalidade dos cabos instalados no presente ITUR.

Rede de Cabos	Tipo Edifícios	Pontos de ensaio	Parâmetros a medir
Pares de Cobre	1 Fogo	Secundário do RU-PC ao RC-PC	Continuidade
	Outros Edifícios	Secundário do RU-PC ao RG-PC	

15.4. REDE DE CABOS COAXIAIS

Os ensaios obrigatórios, a realizar pelo instalador, são os indicados na tabela de baixo, e tem de ser na totalidade dos cabos instalados no presente ITUR.

Ensaios a realizar	
Rede de Cabos	Tipo de ensaio
CATV	- Atenuação entre pontos de ensaio - Slope entre pontos de ensaios
MATV	Obrigatório no ponto de ensaio: - Nível de Sinal - MER ("Modulation Error Ratio")
SMATV	Obrigatório no ponto de ensaio: - Nível de Sinal - MER ("Modulation Error Ratio")

15.5. REDE DE CABOS DE FIBRA ÓPTICA

Os ensaios obrigatórios, a realizar pelo instalador, são os indicados na tabela de baixo, e tem de ser na totalidade dos cabos instalados no presente ITUR.

21

Rede de Cabos	Pontos de ensaio	Tipo de ensaio
Fibra Ótica	Secundário do RU-FO ao primário do RG-CC ou RC-CC	Atenuação (perdas de inserção)

15.6. 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 de o 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;



STONE

- 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;
- 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 pôr 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.

22

O Projetista,

Jorge Ramos, Eng.º

(OET N.º 12023)



STONE

RESERVA IDILUZ, CASAIS DA AZOIA, SESIMBRA

OPERAÇÃO DE LOTEAMENTO TURISTICO COM OBRAS DE URBANIZAÇÃO
PROJETO DE INFRAESTRUTURAS EXTERIORES DE TELECOMUNICAÇÕES (ITUR)
DEZEMBRO 2023

02.CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS



ÍNDICE

- I - CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS
 - 1. ÂMBITO E DEFINIÇÕES
 - 2. PRESSUPOSTOS
 - 3. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS
 - 3.1. SUA HOMOLOGAÇÃO
 - 3.2. SUAS CARACTERÍSTICAS
 - 3.3. TRANSPORTE DE MATERIAIS, APARELHAGEM E EQUIPAMENTOS
 - 3.4. SEU ARMAZENAMENTO E DEPÓSITO
 - 3.5. CONDIÇÕES DE APROVAÇÃO
 - 4. NORMAS E REGULAMENTOS
 - 5. DEFINIÇÃO DA EMPREITADA
 - 5.1. DEFINIÇÃO GERAL
 - 5.2. DEFINIÇÃO PARTICULAR
 - 6. ENSAIOS DE FISCALIZAÇÃO
 - 7. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
 - 8. QUALIDADE DOS MATERIAIS
 - 9. DOCUMENTAÇÃO
 - 10. INSTRUÇÕES DE PROJETO
 - 11. PLANEAMENTO
 - 12. NORMAS, ENSAIOS E RELATÓRIOS
 - 12.1. NORMAS
 - 12.2. ENSAIOS
 - 12.3. RELATÓRIOS
 - 13. FIABILIDADE
 - 14. FORMAÇÃO
 - 15. PEÇAS DE RESERVA
 - 16. MANUTENÇÃO
 - 17. RECEÇÕES PROVISÓRIA E DEFINITIVA



STONE

- 17.1. CONDIÇÕES PARA A RECEÇÃO PROVISÓRIA
- 17.2. CONDIÇÕES PARA A RECEÇÃO DEFINITIVA
- 18. PERÍODO INICIAL DE EXPLORAÇÃO
- 19. GARANTIAS
- 20. EXCLUSÕES OU RESTRIÇÕES À EMPREITADA
- 21. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PREÇO
 - 21.1. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO
- 22. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL
- 23. REDE DE TUBAGEM
 - 23.1. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE TUBAGEM
 - 23.2. LOCALIZAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS
 - 23.3. VALAS
 - 23.4. TRAÇADO
 - 23.5. IMPLANTAÇÃO
 - 23.6. CONSTITUIÇÃO E CONSTRUÇÃO
 - 23.7. FORMAÇÕES
 - 23.8. UNIÃO DE TUBOS
 - 23.9. ESPAÇADEIRAS
 - 23.10. TAMPÕES
 - 23.11. FITA DE SINALIZAÇÃO
 - 23.12. TRAVESSIAS
- 24. CÂMARAS DE VISITA
 - 24.1. CÂMARAS DO TIPO CVR
 - 24.2. FECHO DAS CÂMARAS
 - 24.3. DEGRAUS
 - 24.4. ÂNCORAS
 - 24.5. NUMERAÇÃO DAS CÂMARAS DE VISITA (ROTULAÇÃO)
- 25. ARMÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES DE URBANIZAÇÃO (ATU)
- 26. ARMÁRIOS E PEDESTAIS
- 27. REDE DE CABOS
 - 27.1. CABOS DE PARES DE COBRE



STONE

- 27.2. CABOS COAXIAIS
- 27.3. CABOS DE FIBRA ÓTICA (MONOMODO)
- 28. DISPOSITIVOS
 - 28.1. DISPOSITIVOS DAS REDE DE CABOS COAXIAIS
 - 28.1.1. REPARTIDORES E DERIVADORES
 - 28.1.2. CONETORES
 - 28.1.3. AMPLIFICADORES
 - 28.2. DISPOSITIVOS DAS REDE DE FIBRA ÓTICA
 - 28.2.1. CONVERSORES ELETRO-ÓTICOS
- 29. ENSAIOS
 - 29.1. REDE DE TUBAGEM E CÂMARAS DE VISITA
 - 29.2. MEDIDAS MÉTRICAS
 - 29.3. REDE DE PARES DE COBRE
 - 29.4. REDE DE CABOS COAXIAIS
 - 29.5. REDE DE CABOS DE FIBRA ÓPTICA
 - 29.6. RELATÓRIO DE ENSAIOS DE FUNCIONALIDADE (REF)

I - CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

1. ÂMBITO E DEFINIÇÕES

As peças que constituem o presente projeto destinam-se a definir as condições para o fornecimento, montagem, ensaios e colocação em serviço das designadas redes de Telecomunicações.

As definições apresentadas têm por finalidade definir objetivamente o sentido de alguns termos utilizados no presente projeto, nomeadamente:

- O termo “empreitada”, utilizado no projeto, refere-se ao conjunto de fornecimentos e trabalhos aqui definidos;
- O termo “Empreiteiro”, utilizado no projeto, refere-se ao adjudicatário da empreitada;
- O termo “Fiscalização”, utilizado no projeto, refere-se ao Dono -da Obra, ou a quem este nomeie para, em sua representação, fiscalizar a realização dos trabalhos, nas condições expressas no caderno de encargos;
- O termo “concepção”, utilizado no projeto pressupõe a prévia apresentação para subsequente aprovação pelo Dono de obra antes da execução;
- O termo “substituição”, utilizado no projeto refere-se à desmontagem do existente, incluindo a carga e transporte dos materiais e equipamentos sobantes a destino final licenciado/ homologado e ao fornecimento, instalação e colocação em serviço do artigo novo;
- O termo “desativação”, utilizado no projeto refere-se à colocação fora de serviço mantendo o equipamento no mesmo local em adequadas condições de segurança e acondicionamento;
- O termo “desmontagem”, utilizado no projeto inclui a carga e transporte dos materiais e equipamentos sobantes a destino final licenciado/ homologado ou a local a designar pelo Dono de Obra;
- O termo “reposicionamento” “transferência” ou “deslocalização”, utilizado no projeto refere-se à desmontagem e instalação do mesmo equipamento noutra localização, incluindo todos os trabalhos, meios de movimentação e acessórios de instalação e ligação e colocação em serviço;



STONE

- O termo “fornecimento”, utilizado no projeto compreende, exclusivamente, a aquisição do artigo e respetiva entrega em adequadas condições de acondicionamento em armazém do Dono de Obra – refere-se, de uma forma geral, a equipamentos;
- O termo “execução”, utilizado no projeto compreende igualmente o fornecimento, bem como todos os acessórios e trabalhos inerentes à instalação e colocação em serviço do artigo – refere-se, de uma forma geral, a redes;
- O termo “montagem” ou “instalação”, utilizado no projeto compreende todos os acessórios e trabalhos inerentes à colocação em serviço de um equipamento ou rede fornecido por si ou pelo Dono de Obra;
- O termo “colocação em serviço”, utilizado no projeto e também neste capítulo, compreende também todos os testes e ensaios, provisórios e definitivos, de funcionamento, incluindo, quando aplicável, a obtenção dos respetivos certificados de exploração.

6

2. PRESSUPOSTOS

Antes ainda da elaboração das suas propostas os concorrentes deverão requerer ao Dono da Obra uma visita ao local da obra, com o objetivo de se inteirarem das condições existentes para a realização da empreitada, não podendo alegar o seu desconhecimento nem o desconhecimento das condicionantes que possam resultar das condições eventualmente impostas pelo Promotor à execução de obras.

Os concorrentes deverão considerar na elaboração das suas propostas todos os aspetos aplicáveis que constam do presente projeto e da legislação aplicável em vigor, não podendo alegar o seu desconhecimento.

Os concorrentes deverão considerar nas suas propostas todos os trabalhos inerentes à coordenação da execução das empreitadas com as infraestruturas existentes no edifício e na envolvente ao edifício.

Em todos os artigos que constam do mapa de quantidades que faz parte integrante do presente projeto, consideram-se incluídos nos preços unitários a apresentar, a totalidade dos trabalhos preparatórios e complementares, de modo a garantir o perfeito funcionamento das instalações respetivas. Devem ainda incluir nos preços unitários os respetivos ensaios, vistorias e certificações, nos termos das normas e regulamentação aplicável em vigor.



STONE

Os artigos que constam do mapa de quantidades referem-se aos materiais, equipamentos e trabalhos previstos no âmbito do presente projeto, podendo alguns dos artigos, por questão de opção técnico económica posterior, sem qualquer penalização para o Dono de obra, vir a não ser considerados na execução da obra.

Eventuais referências a marcas de materiais, de produtos ou de equipamentos, são apresentadas a título meramente indicativo da qualidade pretendida, devendo entender-se associadas ao termo "ou equivalente".

Todos os materiais e equipamentos a utilizar na instalação deverão apresentar características não inferiores às dos modelos de referência indicados.

3. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

3.1. SUA HOMOLOGAÇÃO

Todos os equipamentos e materiais a utilizar deverão estar homologados por Normas Portuguesas e/ou Internacionais aplicáveis nomeadamente pelo Regulamento dos Produtos de Construção (RPC), com a marca CE.

A apresentação pelos concorrentes de equipamentos e/ou materiais não homologados poderá ser motivo de rejeição da proposta apresentada.

3.2. SUAS CARACTERÍSTICAS

Todos os materiais e equipamentos a utilizar na obra deverão estar no estado de novos, não usados e apresentar a qualidade e as características definidas nos documentos próprios com as tolerâncias admitidas.

Nos casos em que não sejam especificadas as características dos materiais entende-se que aquelas são as de uso corrente em obras análogas, são compatíveis com as normas e regulamentos em vigor e do mesmo nível de qualidade que as definidas para a generalidade da obra.

Após a adjudicação toda e qualquer proposta de substituição de especificações de materiais deverá ser feita por escrito devidamente fundamentada, incluir a variação de encargos resultantes dessa substituição e apresentada à Fiscalização em tempo que não comprometa o cumprimento do calendário contratado tendo em conta o prazo necessário à Fiscalização para se pronunciar.



STONE

3.3. TRANSPORTE DE MATERIAIS, APARELHAGEM E EQUIPAMENTOS

O transporte e meios de elevação de materiais, aparelhagem e equipamentos para o local de trabalho serão a cargo do Empreiteiro, nas devidas condições de segurança e acondicionamento.

No caso de o acesso de equipamentos condicionar ou ser condicionado pela construção, deverá o Empreiteiro alertar atempadamente a Fiscalização, a fim de serem tomadas as necessárias medidas preventivas.

As dificuldades de qualquer espécie, exceto as de força maior, que venham a surgir, nunca poderão servir de pretexto para apresentação de qualquer reclamação sobre prazos ou custos da Empreitada.

3.4. SEU ARMAZENAMENTO E DEPÓSITO

O Empreiteiro é obrigado a possuir em depósito os materiais e equipamentos em quantidade suficiente de modo a satisfazer o cumprimento do calendário contratado para a obra.

As condições de armazenamento deverão ser adequadas à conveniente conservação dos materiais e equipamentos. No caso de materiais e equipamentos deterioráveis pela ação dos agentes atmosféricos, essa armazenagem será obrigatoriamente feita em local fechado que garanta proteção contra a ação desses agentes.

Para efeitos de controlo de qualidade, os materiais e equipamentos deverão ser armazenados em lotes convenientemente identificados e em condições que permitam o acesso e manuseamento dos mesmos.

Todos os materiais e equipamentos poderão em qualquer tempo ser rejeitados se se encontrarem deteriorados.

3.5. CONDIÇÕES DE APROVAÇÃO

A aplicação dos materiais e equipamentos fica condicionada à sua prévia aprovação pela Fiscalização.

Após comunicação por parte do Empreiteiro da entrada dos materiais e equipamentos em obra a Fiscalização tem 10 (dez) dias úteis para proceder às operações necessárias de apreciação das características dos mesmos e para se pronunciar sobre a sua rejeição ou aprovação. Outros prazos



STONE

para aprovação dos materiais e equipamentos pela Fiscalização poderão por esta ser indicados ao Empreiteiro.

Findo o prazo da alínea anterior se não houver da parte da Fiscalização a comunicação de rejeição entender-se-á que os mesmos foram aprovados.

A aprovação dos materiais e equipamentos far-se-á através de:

- Verificação de certificados de origem;
- Verificação das dimensões e demais requisitos necessários ao correto funcionamento de cada equipamento de acordo com os definidos em projeto;
- Análise ou ensaio de amostras em laboratórios oficiais. Tais amostras, se satisfizerem as especificações requeridas, serão tomadas como padrão de referências;
- Independentemente das verificações atrás referidas, os materiais estão sujeitos em obra a verificação destinada a determinar da manutenção das características aprovadas;
- A aprovação deve ser formalizada através de documentos que identifiquem perfeitamente, os materiais e equipamentos a que se refere, mesmo nos casos em que a aceitação é tácita.

9

4. NORMAS E REGULAMENTOS

A construção e a montagem dos equipamentos e sistemas obedecerão aos regulamentos de segurança e às normas nacionais que lhes forem aplicáveis. Onde a regulamentação nacional for omissa, seguir-se-ão as normas e regulamentos europeus ou os indicados no projeto e os do país de origem dos equipamentos.

Na sua conceção foram levadas em consideração, além das indicações da Arquitetura, as normas e regulamentos portugueses em vigor, nomeadamente:

- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT), na parte aplicável;
- Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 92/2017, de 31 de julho;
- Prescrições e Instruções Técnicas do Manual Técnico ITED, 4ª edição, na parte aplicável;
- Prescrições e Instruções Técnicas do Manual Técnico ITUR 3ª edição.
- Normas Europeias aplicáveis;



STONE

5. DEFINIÇÃO DA EMPREITADA

5.1. DEFINIÇÃO GERAL

A empreitada é definida pelo conjunto das peças escritas e desenhadas que constituem o projeto e pelo que eventualmente seja estipulado no contrato de adjudicação.

O Empreiteiro obriga-se a respeitar as presentes condições, nos pontos em que o Caderno de Encargos for omissivo. Havendo contradição, reger-se-á pelas Condições impostas pelo Caderno de Encargos.

O Empreiteiro fica responsabilizado tecnicamente pela concretização em obra, com sucesso, da instalação ou instalações apresentadas em projeto, não podendo rejeitar qualquer responsabilidade de deficiências de funcionamento, por alegados erros de dimensionamento ou de conceção de projeto. Nesta medida, o proponente deverá referenciar as deficiências detetadas, convertendo-as em Erros e Omissões, para efeitos de contabilização de custos, conforme respetivo Mapa de Medições e de Quantidades de Trabalhos e Preços Unitários.

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

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

O Empreiteiro responsabilizar-se-á pelo conhecimento da totalidade do projeto, com base no que o assumirá como completo, correto e de acordo com as normas e os fins previstos, assumindo igualmente a responsabilidade dos dimensionamentos, potências, cálculos e idoneidade dos sistemas, bem como do seu adequado funcionamento com garantia de serem atingidos os objetivos pretendidos.

O Empreiteiro não procederá à execução dos trabalhos sem possuir peças desenhadas aprovadas pela Fiscalização como boas para execução, sejam as do projeto, sejam as produzidas por si. Essa aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro pelos seus desenhos e pela sua confirmação dos desenhos do projeto.



STONE

5.2. DEFINIÇÃO PARTICULAR

A empreitada compreende o fornecimento, montagem e ensaios individuais e integrados, de todos os equipamentos descritos nas peças escritas e desenhadas deste projeto, de modo a entregar a instalação ao cliente em adequadas e completas condições de funcionamento e exploração.

Faz ainda parte da empreitada o fornecimento, montagem e ensaios dos componentes que embora não detalhados no projeto, sejam absolutamente necessários e intrínsecos ao funcionamento da instalação, com exceção daqueles que o Empreiteiro excluir explicitamente na sua proposta.

Estão ainda incluídos na empreitada:

- Todos os trabalhos de apoio de construção civil inerentes às montagens, tais como fixações, suspensões, furações, travessias, abertura e tapamento de roços deverão ser considerados no âmbito da presente empreitada, salvo se incluídos na empreitada geral;
- Fornecimento dos desenhos de execução, caso seja necessário adaptar o presente projeto aos equipamentos propostos pelo Empreiteiro. Os desenhos serão colocados à apreciação e aprovação da Fiscalização antes do início dos trabalhos;
- Transporte dos equipamentos para o local de implantação;
- Fornecimento de andaimes para montagens próprias;
- Todos os apoios necessários às restantes artes e empreitadas;
- Coordenação da execução das instalações com as restantes empreitadas, nomeadamente no que se refere às instalações embebidas no betão e ao atravessamento de lajes;
- Realização de desenhos de obra e de integração e a execução de telas finais;
- Realização dos logigramas e especificações funcionais referentes à interatividade entre as diversas Instalações Técnicas e sua sujeição prévia à aprovação da Fiscalização;
- Fornecimento, montagem, ensaios e colocação em serviço das instalações e equipamentos objeto do presente projeto;
- Realização de todos os trabalhos de preparação e acabamento que, embora não explicitamente discriminados, sejam necessários à conclusão e bom funcionamento da instalação.
- Execução de todos os trabalhos e fornecimento de todos os acessórios que embora não explicitamente discriminados, sejam necessários ao bom funcionamento dos sistemas e

equipamentos descritos, em acordo com a qualidade técnica e os princípios de funcionamento preconizados;

- Fornecimento (em duplicado) de toda a documentação técnica necessária, nomeadamente manuais de instruções, operação e manutenção das instalações, em língua portuguesa;
- Formação de pessoal do Dono da Obra no âmbito da exploração e manutenção da instalação;
- Prestação de assistência técnica à exploração das instalações durante o período inicial de exploração, entendendo-se este período como aquele que decorre até à receção definitiva da obra (cinco anos).

6. ENSAIOS DE FISCALIZAÇÃO

A Fiscalização reserva-se o direito de examinar e aprovar todos os materiais antes de instalados.

7. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Os trabalhos deverão ser executados por pessoal qualificado, com toda a solidez e perfeição e de acordo com as regras da arte. A sua realização deverá harmonizar-se e compatibilizar-se com a exploração do complexo, fornecendo o Empreiteiro atempadamente à Fiscalização os elementos necessários para essa compatibilização.

8. QUALIDADE DOS MATERIAIS

Todos os materiais a empregar devem ser novos, de boa qualidade e satisfazer as exigências dos fins a que se destinam e ser homologados, não podendo ser aplicados sem prévia aprovação da Fiscalização. Esta aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro no tocante à qualidade dos materiais aprovados.

9. DOCUMENTAÇÃO

Todos os documentos que servirão para a elaboração de desenhos de coordenação e de obra e/ou de projeto de pormenorização e telas finais, programas de ensaio, de controlo de qualidade e plano de formação serão submetidos, dentro dos prazos estipulados, à aprovação da Fiscalização.

Com uma antecedência mínima de sessenta dias relativamente à data previsível de abertura do estabelecimento, deverão ser fornecidos à Fiscalização os procedimentos de exploração e de utilização das instalações, equipamentos e sistemas, incluindo as respetivas instruções de funcionamento, os

procedimentos de segurança, a descrição dos comandos e de eventuais alarmes, bem como dos sintomas e indicadores de avaria que os caracterizam. Estes elementos são indispensáveis à elaboração das medidas de autoproteção, estas da responsabilidade do Dono de Obra, que as deverá submeter às entidades competentes no prazo máximo de 30 dias antes da data da previsível abertura do estabelecimento.

Após a conclusão da Obra, no prazo máximo de trinta dias, (e se outras exigências não constarem do Caderno de Encargos) deverão ser apresentados, pelo menos, os seguintes documentos:

- Relatórios dos ensaios;
- Desenhos, esquemas e diagramas “as built” (como executado), contendo toda a informação necessária para a correta compreensão, exploração e manutenção da instalação final, nomeadamente:
 - o Diagramas das instalações/ redes;
 - o Plantas com o traçado das Redes e localização de equipamentos;
 - o Manuais dos equipamentos.

13

A documentação técnica a fornecer pelo Empreiteiro deverá ser apresentada em língua portuguesa, à exceção de catálogos e folhetos técnicos, os quais poderão ser elaborados em língua inglesa.

Toda a documentação deverá ser fornecida em triplicado:

- Uma cópia em papel;
- Uma cópia em suporte informático, contendo:
 - o Peças desenhadas em formato DWG ou DXF;
 - o Peças escritas em formato Microsoft Word e PDF;
 - o Mapas e listagens em formato Microsoft Excel e PDF;
 - o Catálogos, folhetos, manuais e outra documentação técnica em formato PDF.

Após a entrega das telas finais e durante o período de garantia da obra, sempre que se verifiquem atualizações ou correções na instalação relacionada com a empreitada devem ser cumpridos todos os itens referidos nesta alínea.



10. INSTRUÇÕES DE PROJETO

O Empreiteiro terá de desenvolver o seu trabalho de realização do projeto de obra e de integração em conformidade com as regras e normalização a acordar com a Fiscalização.

O referido projeto de obra deverá ser desenvolvido em estreito contacto com a Fiscalização, nomeadamente na definição de “interfaces”, na elaboração dos pormenores de montagem e na coordenação com as restantes especialidades.

Deverão realizar-se periodicamente reuniões nas quais deverão estar presentes, sempre que convocados pela Fiscalização, o(s) Chefe(s) de Projeto e da Obra e os técnicos do Empreiteiro que os assuntos a abordar requeíram. A periodicidade destas reuniões será semanal.

11. PLANEAMENTO

Os concorrentes deverão ter por base o disposto no planeamento geral constante do processo de concurso e/ou o que vier a ser acordado com a Fiscalização.

12. NORMAS, ENSAIOS E RELATÓRIOS

12.1. NORMAS

Os concorrentes deverão indicar quais as normas seguidas no fabrico dos equipamentos e referir quais as homologações obtidas. O Empreiteiro terá de apresentar os respetivos certificados ou homologações, passadas por entidades nacionais ou internacionais de reconhecida idoneidade.

12.2. ENSAIOS

Os concorrentes deverão descrever detalhadamente os ensaios a realizar no local da obra assim como os meios previstos para a sua execução.

Além dos ensaios referidos no presente projeto, reserva-se o direito de a Fiscalização verificar as adequadas condições de montagem de todas as redes e equipamentos.

Antes da realização dos ensaios o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização os mapas e os procedimentos dos ensaios a realizar, bem como os resultados esperados de cada ensaio.

Todos os ensaios serão, obrigatoriamente, realizados na presença da Fiscalização.



STONE

12.3. RELATÓRIOS

Após cada ensaio o Empreiteiro deverá elaborar um relatório contendo todos os resultados obtidos. A aprovação destes relatórios pela Fiscalização é condição indispensável para ser efetuada a Receção Provisória da instalação.

13. FIABILIDADE

Os concorrentes deverão apresentar os valores “MTBF” para cada órgão principal e equipamentos periféricos dos sistemas, justificando o modo como foram obtidos.

14. FORMAÇÃO

Deverá ser considerada a formação teórico-prática do pessoal a designar pelo Dono da Obra sobre a operação e manutenção da instalação, a realizar no local da obra, de acordo com as diversas fases de montagem e ensaios de receção.

Assinale-se que, enquanto a formação acima referida não atingir níveis satisfatórios em relação ao objetivo pretendido, o Empreiteiro deverá assumir obrigatoriamente a condução da instalação com as “performances” exigidas e por si anteriormente garantidas.

15. PEÇAS DE RESERVA

Para cada equipamento, o Empreiteiro deverá fornecer lista das peças de reserva, tidas como fundamentais para a sua manutenção, onde conste a identificação dada nos esquemas desenhados, referência do fabricante, marca, representante e preço unitário.

16. MANUTENÇÃO

Os concorrentes deverão apresentar com as suas propostas cotação e descrição pormenorizada dos serviços de manutenção de que disporão para esta instalação, focando especialmente a sua organização, o número, qualificação e experiência dos seus técnicos, tempos médios e máximos de intervenção para eliminação de defeitos, equipamento disponível, etc.

17. RECEÇÕES PROVISÓRIA E DEFINITIVA

Com vista à receção provisória das instalações, tendo em vista a comprovação da completa execução dos trabalhos e a sua adequação ao projeto, serão realizados os ensaios regulamentares e os indicados neste capítulo das Especificações Técnicas Gerais.



STONE

As anomalias eventualmente existentes deverão ser corrigidas pelo Empreiteiro, em período de tempo determinado pela Fiscalização.

Caso as anomalias não sejam corrigidas no prazo estipulado, a Fiscalização promoverá a sua correção pelo método mais conveniente sendo os encargos daí resultantes deduzidos das quantias ainda em dívida ao Empreiteiro ou da caução.

A receção Definitiva das instalações terá lugar findo o prazo de garantia e desde que as instalações não revelem deficiências.

17.1. CONDIÇÕES PARA A RECEÇÃO PROVISÓRIA

A receção provisória terá lugar após o adjudicatário ter procedido ao cumprimento das seguintes obrigações:

- Legalização de todos os equipamentos e da instalação;
- Realização dos ensaios descritos anteriormente e outros que a Fiscalização considere indispensáveis ao atestar da boa execução da empreitada;
- Entrega de toda a documentação referida em 8;
- Instrução do pessoal do Dono de Obra o pessoal que irá ficar encarregue da condução das instalações.

16

17.2. CONDIÇÕES PARA A RECEÇÃO DEFINITIVA

Após a receção provisória principiará a contar o período de garantia de dois anos, durante o qual o adjudicatário terá a seu cargo a manutenção e assistência técnica da instalação.

Durante esse período o empreiteiro verificará, por meio dos aparelhos necessários, a adaptação da instalação à utilização prevista, propondo reajustes sempre que entender necessário de forma a adaptar a instalação às condições reais de exploração.

No caso de surgir qualquer perturbação no funcionamento das instalações resultantes de defeitos de montagem ou de defeitos de fabrico do equipamento e materiais utilizados, o adjudicatário fará imediatamente a necessária correção a expensas suas.

O tempo que for necessário para a correção das anomalias será acrescido ao prazo de garantia estabelecido.

A receção definitiva far-se-á após o adjudicatário cumprir as obrigações descritas a seguir:

- Proceder à verificação anual das condições de funcionamento da instalação, mediante ensaios e medições equivalentes aos descritos para a receção provisória;
- Entregar em triplicado os mapas dos ensaios efetuados;
- Entregar um exemplar dos desenhos finais da instalação caso tenham sido introduzidas alterações durante o período de garantia.

18. PERÍODO INICIAL DE EXPLORAÇÃO

O Empreiteiro deverá assegurar a assistência técnica ao Dono de Obra durante o período de garantia (cinco anos).

Neste período deverá o Empreiteiro dispor de, pelo menos, um técnico qualificado permanentemente contactável e disponível para colaborar com os técnicos do Dono da Obra, nomeadamente no esclarecimento de qualquer dúvida sobre a operação e manutenção dos sistemas, na adaptação e alteração de parâmetros de funcionamento das instalações de acordo com as condições de exploração e regulação e ajuste dos diversos equipamentos.

A presença do técnico do Empreiteiro no local da obra, quando solicitada, deverá ocorrer num prazo máximo de vinte e quatro horas.

19. GARANTIAS

De acordo com a legislação aplicável deverão ser respeitadas as seguintes durações mínimas:

- | | |
|---|-------------|
| • Garantia da Obra | Cinco Anos; |
| • Garantia dos materiais e equipamentos | Dois anos. |

20. EXCLUSÕES OU RESTRIÇÕES À EMPREITADA

Os concorrentes juntarão obrigatoriamente à proposta um documento de "Exclusões e/ou Restrições à Empreitada", onde mencionarão quaisquer trabalhos e/ou fornecimentos não incluídos na empreitada ou qualquer alteração à funcionalidade prevista para os diversos sistemas projetados, pelo que não serão posteriormente aceites quaisquer reclamações.



STONE

No caso de as propostas dos concorrentes incluírem alterações à conceção, organização, funcionalidade e/ou aos conceitos e critérios técnicos previstos para os diversos sistemas projetados, estas devem ser minuciosamente descritas e justificadas.

A não apresentação destes documentos, salvo outra decisão por parte do Dono de Obra, obriga o Empreiteiro ao cumprimento integral das condições especificadas no presente projeto.

21. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PREÇO

21.1. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os trabalhos e/ou fornecimentos ou conjunto de trabalhos e/ou fornecimentos serão medidos à unidade (adimensional) ou na unidade de medida do sistema métrico aplicável conforme o uso na especialidade.

Entende-se por uma unidade (adimensional) de uma entidade (equipamento, quadro, etc.) ou conjunto de entidades:

- O seu fornecimento, nas condições de acondicionamento compatíveis com a sua natureza;
- A sua montagem e instalação de acordo com:
 - As condições especificadas no presente projeto e respetivas peças desenhadas;
 - As regras de arte e boa técnica;
 - As instruções do fabricante;
 - As condicionantes do local.
- A realização dos ensaios de acordo com o especificado no presente projeto;
- Os trabalhos e/ou fornecimentos complementares necessários ao seu bom funcionamento incluindo testes, programações e arranque das instalações.

Entende-se por unidade (adimensional) de um trabalho ou conjuntos de trabalhos:

- A execução de um conjunto de operações necessárias à sua realização;
- Os fornecimentos complementares dos materiais necessários à sua realização.

Entende-se por unidade métrica de um determinado fornecimento de material (cabo, tubo, etc.):

- O seu fornecimento, nas condições de acondicionamento compatíveis com a sua natureza;
- A sua instalação e montagem de acordo com:



STONE

- o As condições especificadas no presente projeto e respetivas peças desenhadas;
- o As regras de arte e boa técnica;
- o As instruções dos fabricantes;
- o As condicionantes do local;
- o A realização dos ensaios de acordo com o especificado no presente projeto;
- o Os trabalhos e/ou fornecimentos complementares necessários à sua correta instalação e bom funcionamento incluindo testes, programações e arranque das instalações.

22. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

O conceito MICE estabelece um processo sistemático para a descrição das condições ambientais, com base em três níveis de exigência: Nível 1 (BAIXO), Nível 2 (MÉDIO) e Nível 3 (ALTO).

Esta conceção permite a seleção dos materiais utilizáveis, para diferentes níveis de exigência ambiental, consoante o tipo de utilização de um determinado espaço.

Deve-se procurar um compromisso tendo em conta os seguintes vetores:

- Custo dos materiais e da execução;
- Condições ambientais;
- Exequibilidade técnica.

Caracterização ambiental para graus de exigência:

- Mecânicas (M): M1
- De Ingresso (I): I1
- Climáticos (C): C1
- Eletromagnéticos (E): E1

Classe Ambiental: **M₁I₁C₁E₁** (interior)

Classe Ambiental: **M₂I₂C₁E₁** (exterior)



STONE

23. REDE DE TUBAGEM

As canalizações da rede ITUR, na rede de tubagem principal, serão constituídas por tubos PEAD Corrugado de Dupla Parede DN110 com interior liso, cor verde, tendo como diâmetro mínimo exterior de 110 mm e trítubos de polietileno (TRIPEAD) DN40, estabelecidos enterrados no pavimento envoltos em pó de pedra ou em betão, consoante local de instalação.

Na rede de tubagem privativa, serão constituídas por tubos PEAD Corrugado de Dupla Parede DN90 com interior liso, cor verde, tendo como diâmetros mínimos exterior 90 mm, estabelecidos enterrados no pavimento envoltos em pó de pedra ou em betão, consoante local de instalação.

Os tubos devem ter um grau de proteção contra a penetração de corpos sólidos e contra a projeção de água (IP) definidos de acordo com a EN 60529 e um grau de proteção contra impactos mecânicos (IK) definido de acordo com a EN 50102.

No presente caso toda a tubagem e acessórios terão de garantir um IP 66 e um IK 08.

20

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 suscetível a abatimentos e vias de circulação.

Os diâmetros dos tubos serão de acordo com o indicado nas peças desenhadas. Os diâmetros interiores mínimos devem obedecer os tubos normalizados, de acordo com a EN 50086-2-4.

A instalação das canalizações enterradas deverá ser assegurada pelo adjudicatário antes do acabamento dos pavimentos, de acordo com o planeamento que vier a ser estabelecido para a obra.

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 ($2,5 < pH < 12,5$).



STONE

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, quando não utilizados.

Na instalação dos tubos devem ser observados os seguintes requisitos:

- 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.

Equipamento de referência: da Multitubos ou equivalente.

21

23.1. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE TUBAGEM

No dimensionamento da rede de tubagem teve-se em consideração, como mínimo, as seguintes tubagens:

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

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

Dimensionamento dos Tubos de Ligação às CVM dos Edifícios:

A rede de tubagem das ITUR termina na Câmara de Visita Multioperador (CVM) do edifício.



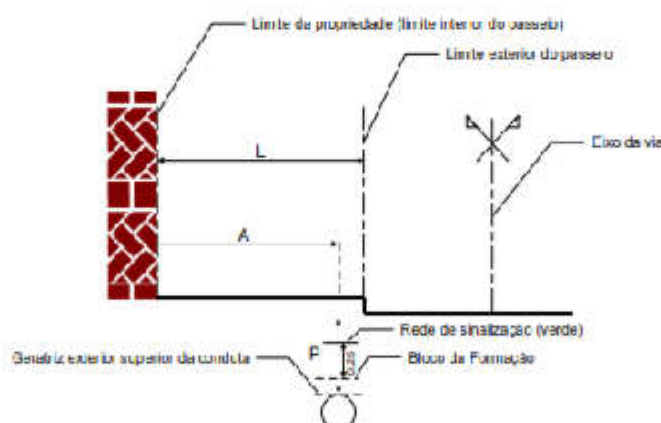
STONE

Com base na tabela seguinte foram definidas as dimensões dos tubos de ligação às CVM dos edifícios, em função do número de fogos do mesmo:

DIMENSIONAMENTO MÍNIMO DA LIGAÇÃO DAS ITUR ÀS CVM/CAM	
TIPO DE EDIFÍCIO	TUBOS (diâmetro em mm)
Edifícios de 1 fogo	1 x Ø40
Edifícios de 2 a 20 fogos	2 x Ø40
Edifícios com mais de 20 fogos	2 x Ø63

23.2. LOCALIZAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS

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, salvo a existência de determinações municipais ou outras que se sobreponham.



Largura do passeio (L) [m]	< 1,60	de 1,60 a 1,80	> 1,80 a 2,10	> 2,10
Alastamento (A) [m]	0	1,40	1,60	1,80
Profundidade (P) [m]	0	0,80	0,80	0,80

- (1) - Salvo regulamentação camarária ou de outra entidade
(2) - Não há lugar a instalações subterrâneas de telecomunicações no passeio
(3) - Na via de circulação rodoviária, a profundidade (P) é no mínimo de 1,00 m

23.3. VALAS

23.4. TRAÇADO

O traçado das valas para estabelecimento das canalizações deverá ser, tanto quanto possível, concordante com o indicado nas peças desenhadas de referência.



STONE

Quando se verificar a existência de obstáculos no subsolo cuja remoção não seja possível nem conveniente, a escavação deverá ser desviada ou aprofundada.

23.5. IMPLANTAÇÃO

Sempre que possível, as valas devem ser abertas nas bermas dos caminhos de circulação de veículos, respeitando a perfil tipo e as cotas definidas nas peças desenhadas de referência e desde que não sejam contrariados regulamentos camarários em vigor.

23.6. CONSTITUIÇÃO E CONSTRUÇÃO

As dimensões da vala (altura e largura) serão função do número de tubos e respetivos diâmetros, bem como do seu posicionamento dentro da mesma secção, devendo ser respeitados os afastamentos e constituição indicados nas peças desenhadas de referência.

Recomenda-se que os materiais de escavação das valas e câmaras de visita, que venham a ser necessárias para o seu aterro, sejam acondicionadas ao lado da escavação, a uma distância não inferior a 30 cm da aresta da trincheira.

Deverão ser removidos os materiais sobrantes do referido aterro.

As valas devem ser entivadas, nomeadamente nos casos a seguir indicados:

- em terreno arenoso;
- em terreno movediço;
- na proximidade de construções;
- ao longo de estradas com tráfego;
- em zonas de nível freático elevado;
- em terrenos sujeitos a esforços ou suscetíveis de deslizamento ou abatimento;
- em caso de condições atmosféricas adversas.



STONE

23.7. FORMAÇÕES

Tubos com envolvimento em pó de pedra:

O fundo da trincheira deve ser coberto com uma camada de 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 pó de pedra regada, com um mínimo de 3cm de espessura.

No final da formação deve ser colocada uma camada de 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 e respetivas vias;
- 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



STONE

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 protecção.

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, 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 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.



STONE

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.

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 reto e sem emendas ou uniões.

Será coberto, por camada de pó de pedra ou saibro, com 15cm de espessura, regado e batido.



STONE

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.

No presente estudo, foi previsto o seguinte tipo de formação (F6) para rede pública de ITUR e (F4) para a rede privada da ITUR, com o envolvimento da tubagem em pó de pedra.

27

23.8. UNIÃO DE TUBOS

Os tubos de polietileno de alta densidade devem ser ligados através de acessórios eletro-soldáveis. As ligações eletro-soldáveis são caracterizadas pelo facto dos acessórios, também em PEAD, possuírem resistências incorporadas que, por efeito de Joule, fundem as camadas de material do acessório e dos tubos.

No caso do trítubo deve evitar-se o mais possível a criação de uniões. No entanto, caso sejam necessárias, devem fazer-se recorrendo a acessórios eletro-soldáveis, como referido para tubo PEAD e devem ser desfasadas em cerca de 50cm para não criar um ponto frágil na tubagem.

23.9. ESPAÇADEIRAS

Quando o número de tubos a colocar na mesma secção for superior à unidade, devem ser posicionados por acessórios próprios para o efeito e com as dimensões indicadas no manual de ITUR 3ª edição. Quando se colocam trítubos sobrepostos poderão ser utilizadas espaçadeiras para solidarização dos mesmos, no sentido longitudinal.

Estes acessórios terão que resistir aos agentes químicos e possuir boa resistência mecânica.



STONE

23.10. TAMPÕES

São elementos destinados a vedar os tubos, garantindo a sua estanquicidade. As medidas do tampão para tubagens PEAD a utilizar devem estar em conformidade com o diâmetro dos respetivos tubos.

Todos os tubos devem ser vedados com tampão. Para tal, no caso do trítubo PEAD, deve deixar-se a extremidade saliente pelo menos 30 cm nas CV.

Preconiza-se a utilização do tampão tipo macho para o trítubo PEAD, podendo, no entanto, ser utilizado o tampão tipo fêmea.

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°C a $+60^{\circ}\text{C}$ e uma humidade relativa entre 15% e 95%.

28

23.11. FITA DE SINALIZAÇÃO

A tubagem da infraestrutura ITUR deve ser sinalizada por meio de uma fita de sinalização de cor verde, 15 cm acima do bloco da formação, que acompanha a rede de tubagem em todo o seu traçado, destinando-se a sinalizar a existência de infraestruturas de telecomunicações no subsolo e na banda central poderá ter a descrição "Telecomunicações".

23.12. 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 1 m;
- Devem ser realizadas perpendicularmente ao eixo das vias, exceto em casos devidamente justificados;

- Deverá apresentar envolvimento em betão e ser efetuada através da instalação de 1 CV em cada uma das extremidades. A interligação entre as CV deve ter um dimensionamento igual ao da rede de tubagem principal, ou de distribuição, conforme o caso.

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.

24. CÂMARAS DE VISITA

As câmaras de visita do presente projeto, foram dimensionadas tendo em consideração as formações propostas, bem como também o equipamento previsto instalar no interior das mesmas.

De acordo com o manual ITUR, considera-se adequada a utilização das câmaras do tipo CVR3 para a rede de tubagem principal do ITUR público.

De acordo com o manual ITUR, considera-se adequada a utilização das câmaras do tipo CVR1 para a rede de tubagem principal e de distribuição do ITUR privado.

Para as CVM considera-se adequadas as câmaras com 500x500x1000.

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 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.

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.

As lajes de cobertura são dimensionadas de acordo com o regulamento de segurança, o qual define as seguintes cargas de tráfego:

- 100kN na faixa de rodagem;
- 20kN nos passeios.

A laje inferior deve possuir uma cavidade que permita retirar água do interior da câmara, com as seguintes dimensões mínimas: 20cm de diâmetro e 20cm de profundidade.



As CV devem ser numeradas e a numeração marcada:

- À entrada da CV, no lado oposto ao da colocação dos degraus;
- Por gravação no reboco e pintada com tinta que contraste com o fundo.

As CV devem ser devidamente rebocadas com argamassa de cimento e areia ao traço de 1:3 com cerca de 2cm de espessura, devendo ser alisado à colher e ser dotadas de âncoras, poleias e calhas de fixação dos cabos. Deve ser incorporado um isolante de humidade no reboco.

Nas câmaras de visita devem ser colocados degraus que facilitem o acesso ao seu interior, devendo, igualmente, ser instaladas âncoras e barras de suporte. O número de degraus depende da altura e do tipo de câmara a considerar. Deve considerar-se uma distância máxima de 20 cm entre degraus.

No interior das CV, deve ser gravado o seu tipo e respetivo número identificativo, de acordo com o presente projeto, bem como aplicados os respetivos acessórios (degraus, âncoras, suportes plastificados), negativos adequados a instalação da tubagem e preparadas para assentamento do arco; 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.

As CV deverão ser equipadas com ligadores amovíveis e respetivo eletrodo de terra, com capacidade para cabo de seção de 25mm², bem como dotadas de um barramento de terras que permita a ligação e derivação do condutor de terras entre CV's com um condutor de seção mínima de 10mm².

24.1. CÂMARAS DO TIPO CVR

As paredes podem ser em tijolo maciço, em betão ou em bloco de betão maciço ou amassado.

Se as câmaras forem construídas em betão, deve utilizar-se o betão da classe C20/25 e aço A400, quando fabricadas no local. Se forem pré-fabricadas deve utilizar-se um betão, no mínimo, de classe C20/C25.

A espessura das paredes para câmaras pré-fabricadas deve estar compreendida entre 10cm e 15cm. Nas câmaras construídas a espessura mínima das paredes deve ser de 20cm.



STONE

24.2. FECHO DAS CÂMARAS

Para garantir o fecho das câmaras monta-se, no seu topo, o aro com a respetiva tampa ou tampas. Para garantir o fecho das câmaras de visita, o aro juntamente com a respetiva tampa deve ser ancorado no topo da chaminé.

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.

O conjunto de tampa e aro metálico, em ferro fundido, deve respeitar a Norma Portuguesa NPEN 124, contendo a inscrição “Telecomunicações”.

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.

Para a ligação dos tubos às paredes de betão das câmaras de visita e tendo em vista a melhoria da estanquidade 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 estanquidade.

24.3. DEGRAUS

Instalados na parede lateral de maiores dimensões do lado mais afastado da zona de passagem das viaturas, alternadamente à esquerda e à direita, em CV com profundidade maior que 1,00 m.

A distância na vertical de entre o primeiro degrau e o topo da Câmara e entre degraus consecutivos é de 20 cm.

24.4. ÂNCORAS

Para CV tipo CVR e sob cada entrada de condutas deverá ser instalada uma âncora a uma distância de 0,10m da cota da soleira (fundo) da câmara.



STONE

24.5. NUMERAÇÃO DAS 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, sequencialmente ao longo de cada diretriz, com a indicação P para principal e D para distribuição, conforme indicado no presente projeto.

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.

32

Equipamento de referência: da Cavan ou equivalente.

25. ARMÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES DE URBANIZAÇÃO (ATU)

O ATU é um elemento centralizador e dotado de flexibilidade para o alojamento das 3 tecnologias, designadamente:

- Pares de Cobre;
- Cabo Coaxial;
- Fibra Ótica.

O ATU tem a função de interligar as redes públicas de telecomunicações ou ITUR públicas com as redes de cabos da ITUR privada.

O ATU previsto será composto por 2 bastidores de pavimento a instalar junto à portaria a instalar no interior de uma sala técnica que deve obedecer aos seguintes requisitos:

- Dimensões mínimas [m]: 3x3x2,2.
- Marcação na porta da palavra “Telecomunicações” de forma legível e indelével;



STONE

- Iluminação adequada à execução de trabalhos que exijam esforço visual prolongado. A iluminação média deve ser de 300 lux, como mínimo;
- Instalação elétrica com, pelo menos, um circuito de tomadas e um circuito de iluminação monofásico, 230 V, 50 Hz, protegidos por um aparelho sensível à corrente diferencial residual.

O ATU será constituído por bastidores e deve providenciar o espaço necessário para a instalação dos vários dispositivos constituintes dos secundários de cada uma das tecnologias e salvaguardando a instalação futura de 2 primários em cada uma das tecnologias, de modo a garantir a sua funcionalidade.

O equipamento proposto para o ATU, encontra-se nas peças desenhadas.

NOTA: Os primários vão ser da responsabilidade dos operadores, logo só se deve de ter em atenção em deixar espaço o suficiente para os mesmos poderem realizar os seus repartidores.

Equipamento de referência: da Teka ou equivalente.

26. ARMÁRIOS E PEDESTAIS

Os armários são compartimentos onde são instalados os equipamentos de telecomunicações.

O armário é constituído, no essencial, pelas seguintes partes:

a) **Invólucro:** Destinado a assegurar a proteção do equipamento instalado no seu interior, bem como a proteção de pessoas contra contactos com peças sob tensão. Deve ter as seguintes características:

- ser construído em material isolante, poliéster reforçado a fibra de vidro, auto extingüível, resistente aos agentes químicos, à corrosão e aos raios ultravioletas;
- ser de classe II de isolamento;
- os painéis posteriores e laterais devem ser lisos de forma a permitir que sejam encostados por trás ou lado a lado;
- minorar a influência das condições externas no interior do armário, o teto, as portas e as paredes exteriores devem ser duplas, ou seja, entre a face exterior e a face interior deve existir uma caixa-de-ar;



STONE

- a porta deve ser provida de fechadura com chave, com um sistema de trinco em três pontos, e de dispositivos de bloqueio que impeçam o seu fecho pela ação do vento e ser desmontável (na posição de aberta) com ferramentas correntes ou sem ferramentas. O ângulo de abertura da porta deve ser no mínimo de 90°;
- ser dotado de uma bolsa rígida, ou equivalente, que permita guardar documentos, preservando as suas características;
- deve ter um IP44 e IK10, devendo permitir uma ventilação natural adequada do equipamento nele instalado. Devem existir grelhas ou respiradouros de ventilação nas paredes laterais exteriores, bem como furação nas paredes laterais interiores, utilizando a técnica “labirinto”, permitindo desta forma as trocas de calor com o exterior;
- os armários devem ter a largura mínima de 46 cm e a profundidade de 32 cm. Em situações devidamente justificadas admitir-se-ão armários com outras dimensões.

34

b) Platine: Destinada a servir de estrutura de suporte e de fixação do equipamento elétrico, do invólucro e do suporte de cabos, e que se fixa ao maciço de fundação. O bastidor deve ser independente e construído de material isolante.

c) Pedestais (maciço): De forma e dimensões adequadas, a implantar diretamente no solo para garantir a estabilidade do armário e permitir a passagem dos cabos (como peça separada que é, apenas é necessário nos casos em que o armário se destina a ser instalado no solo). O maciço deve poder resistir aos esforços ou solicitações a que possa ser submetido.

O armário deve ser fixado ao pedestal por meio de quatro parafusos M16 com 30 mm de comprimento útil.

O tipo de pedestal deve obedecer à especificação do armário que nele vai ser instalado. Assim, a forma, medidas e demais características devem estar diretamente associadas ao “negativo” da base do armário.

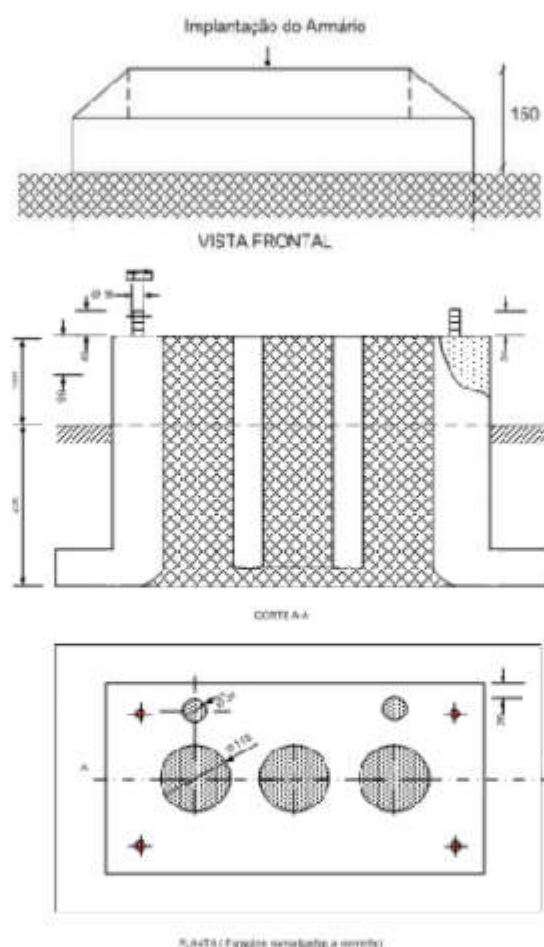
Os pedestais podem ser construídos no local ou pré-fabricados. Tanto um tipo como outro devem ser construídos em betão ou blocos maciços.

O bloco de betão terá as seguintes características:



STONE

- o betão deve ser de classe C20/25;
- a parte do pedestal abaixo da superfície deve possuir uma altura de, pelo menos, 40 cm e dispor de extremidade alargada para o exterior, de cerca de 5 cm, de modo a garantir a estabilidade da estrutura.



35

O equipamento proposto para os armários, encontra-se nas peças desenhadas.

Equipamento de referência: Armários Ref.º 2902115 e Pedestal Ref.º 2901540 da Teka ou equivalente.

27. REDE DE CABOS

27.1. CABOS DE PARES DE COBRE

Os cabos a utilizar nas redes de pares de cobre devem ser isolados a polietileno, do tipo TE1HE, T1EG1HE ou com características técnicas similares, ou superiores, às indicadas nas tabelas de características.



STONE

Como características técnicas gerais, dos cabos devem ser constituídos por condutor em cobre nu e macio; isolamento em polietileno, cintagem, fio de rasgar e blindagem estanque em fita de alumínio/polietileno e bainha de polietileno.

O cabo do tipo T1EG1HE possui, ainda, isolamento de polietileno celular (Foam-Skin) e enchimento de geleia.

A designação dos cabos de par de cobre está de acordo com a Norma NP922 de 2010.

A resistência de isolamento mínima tem de ser de 5000 MΩ/km.

Equipamento de referência: da General Cable ou equivalente.

27.2. CABOS COAXIAIS

Os cabos da rede principal a utilizado na ligação entre amplificadores e na ligação destes a outros dispositivos, nomeadamente derivadores e repartidores. Tem de cumprir os seguintes requisitos mínimos:

- impedância: 75 Ω;
- capacitância: 82 pF/m;
- velocidade de propagação: $\geq 87\%$;
- frequência máxima de trabalho até 1000 MHz;
- atenuação máxima não superior a 8 dB/100 m, a 1000 MHz;
- admitir a passagem de corrente alternada até 15 A a 60 VAC;
- blindagem tubular, classe A.

Os cabos da rede de distribuição, que fazem parte de um troço terminal de rede passiva, desde que as condições de nível de sinal o permitam. Estabelece a ligação de um dispositivo da rede de distribuição ao primário do RG-CC, ou RC-CC. Tem de cumprir os seguintes requisitos mínimos:

- impedância: 75 Ω;
- capacitância: 82 pF/m;
- velocidade de propagação: $\geq 82\%$;



STONE

- frequência máxima de trabalho até 1000 MHz;
- atenuação máxima não superior a 15,00 dB/100 m a 1000 MHz;
- admitir a passagem de corrente alternada até 15 A a 60 VAC;

Os cabos previstos instalar são o cabo C500 e RG11.

Equipamento de referência: RG11 e C500 da Teka ou equivalente.

27.3. CABOS DE FIBRA ÓTICA (MONOMODO)

O Todos os cabos de fibras óticas a serem utilizados nas redes de cablagem das ITUR devem cumprir os requisitos das normas EN 60793-2-50 e EN 60794-1-1.

Em relação à sensibilidade aos raios de curvatura, as fibras óticas devem respeitar os requisitos da recomendação ITU-T G.652. Para desempenhos superiores devem ser observadas as recomendações da ITU-T G.655 ou G.657.

As principais características dos cabos de fibras óticas a instalar em condutas são as seguintes:

- proteção anti roedores;
- proteção anti humidade;
- totalmente dielétricos;
- instalação pelo método de tração ou sopragem;
- boa resistência mecânica à tração.

Para além dos cabos do tipo loose referidos anteriormente, pode-se também utilizar cabos individuais Drop do tipo Tight, com duas fibras, que se destinam a ligações diretas do RU-FO do até aos primários dos RC-FO dos edifícios. Os cabos anteriormente falados também podem ser utilizados a partir de PDS ou de juntas de fusão óptica da urbanização, desde que cumpram os requisitos mínimos referidos anteriormente. As fibras óticas a utilizar no presente caso deve de ser de categoria OS1a. O cabo previsto instalar é o cabo ITU-T G.652, monomodo, com o número de fibras indicados nas peças desenhadas.

Equipamento de referência: da Teka ou equivalente.



STONE

28. DISPOSITIVOS

28.1. DISPOSITIVOS DAS REDE DE CABOS COAXIAIS

28.1.1. REPARTIDORES E DERIVADORES

Dispositivos passivos que dividem os sinais presentes na entrada, por várias saídas.

Caraterísticas gerais, em que se toma como referência a EN 60728-4:

- banda de frequências entre 5 MHz e 1000 MHz;
- impedância caraterística de 75 Ω
- isolamento entre saídas:
 ≥ 18 dB, entre 10 MHz e 950 MHz;
- tensão: 60 V;
- corrente: 10 A.

Para além disto devem ainda cumprir o seguinte:

- terminal de terra que aceite condutores de 1,5 mm², como mínimo;
- adequados à instalação em exterior;
- indicação do modelo, fabricante e atenuações.

Equipamento de referência: da Teka ou equivalente.

28.1.2. CONETORES

Podem ser utilizados os seguintes conectores do tipo "F" de compressão e conectores 5/8" em função do tipo de cabo, com as seguintes características técnicas:

- cumprindo os requisitos da IEC 61169;
- adequados à instalação em exterior.

Equipamento de referência: da Teka ou equivalente.



STONE

28.1.3. AMPLIFICADORES

Os amplificadores deverão cumprir o disposto na EN 60728-3, nomeadamente em relação às características seguintes:

- banda de frequências 5 MHz - 1000 MHz;
- via-direta 88 MHz - 862 MHz ativa;
- via-de-retorno 5 MHz - 65 MHz ativa;
- conectores de teste RF referidos anteriormente na entrada e saída;
- impedância característica 75 Ω ;
- blindagem Classe A;
- perdas de Retorno de acordo com as especificações aplicáveis.

39

Para além disto devem ainda cumprir o seguinte:

- terminal de ligação de condutor de terra, mínimo 1,5 mm²;
- adequados à instalação em exterior;
- indicação da marca, do modelo e do fabricante.

Equipamento de referência: da Teka ou equivalente.

28.2. DISPOSITIVOS DAS REDE DE FIBRA ÓTICA

28.2.1. CONVERSORES ELETRO-ÓTICOS

Os conversores eletro-óticos deverão cumprir o disposto na norma EN 60728-3. Para além disto devem ainda cumprir o seguinte:

- estar adequados à instalação em exterior;
- indicação da marca, do modelo e do fabricante.

Equipamento de referência: da Teka ou equivalente.

29. ENSAIOS

Os ensaios a realizar destinam-se a verificar a conformidade entre o projeto e a obra.



STONE

Os ensaios têm a finalidade de verificar as características das infraestruturas, nomeadamente no respeitante à rede de tubagem.

Os ensaios 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 e nos critérios definidos.

De seguida iremos apresentar um breve resumo dos ensaios a realizar, para uma melhor compreensão ou verificação dos ensaios a realizar, deves os instalados consultar o manual de ITUR 3ª edição.

29.1. REDE DE TUBAGEM E CÂMARAS DE VISITA

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:

Rede de tubagem:

- 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;



STONE

- 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;
- 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.

41

29.2. 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 paquímetros, que não estão sujeitos a calibração.



STONE

29.3. REDE DE PARES DE COBRE

Os ensaios obrigatórios, a realizar pelo instalador, são os indicados na tabela de baixo, e tem de ser na totalidade dos cabos instalados no presente ITUR.

Rede de Cabos	Tipo Edifícios	Pontos de ensaio	Parâmetros a medir
Pares de Cobre	1 Fogo	Secundário do RU-PC ao RC-PC	Continuidade
	Outros Edifícios	Secundário do RU-PC ao RG-PC	

29.4. REDE DE CABOS COAXIAIS

Os ensaios obrigatórios, a realizar pelo instalador, são os indicados na tabela de baixo, e tem de ser na totalidade dos cabos instalados no presente ITUR.

Ensaios a realizar	
Rede de Cabos	Tipo de ensaio
CATV	-Atenuação entre pontos de ensaio -Slope entre pontos de ensaios
MATV	Obrigatório no ponto de ensaio: -Nível de Sinal -MER ("Modulation Error Ratio")
SMATV	Obrigatório no ponto de ensaio: -Nível de Sinal -MER ("Modulation Error Ratio")

42

29.5. REDE DE CABOS DE FIBRA ÓPTICA

Os ensaios obrigatórios, a realizar pelo instalador, são os indicados na tabela de baixo, e tem de ser na totalidade dos cabos instalados no presente ITUR.

Rede de Cabos	Pontos de ensaio	Tipo de ensaio
Fibra Ótica	Secundário do RU-FO ao primário do RG-CC ou RC-CC	Atenuação (perdas de inserção)

29.6. 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 de o instalador fazer os ensaios das ITUR, nomeadamente por não possuir os equipamentos necessários, poderá este contratar os serviços de uma entidade com essa capacidade.



STONE

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;
- 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 pôr 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.

43

O Projetista,

Jorge Ramos, Eng.º

(OET N.º 12023)

FIBRA ÓPTICA

Nº de cabos	4, 8, 12 Fibras (2,5mm)	TUBO
1	5,00	40
54	36,74	40
63	39,69	50
88	46,90	50
89	47,17	63

Nº de cabos	24 Fibras (3,6mm)	TUBO
1	7,20	40
26	36,71	40
27	37,41	50
42	46,66	50
43	47,21	63

ITUR - CVM/CAM

Entrada	UPT-4' + RG11 + 2FO	TUBO
1	25,40	40

COAXIAL

Nº de cabos	RG11	TUBO
1	20,60	40
3	35,68	40
4	41,20	50
5	46,06	50
6	50,46	63
8	58,27	63
9	61,80	75
12	71,36	75
13	74,27	90
17	84,94	90
18	87,40	110
26	105,04	110

Nº de cabos	C500	TUBO
1	30,98	40
2	43,81	50
3	53,66	63
4	61,96	75
5	69,27	75
6	75,89	90
7	81,97	90
8	87,62	110
9	92,94	110
10	97,97	110
11	102,75	110

PARES DE COBRE

Nº de cabos	TIEGIHE 10x2x0,6	TUBO
1	22,00	40
2	31,11	40
3	38,11	50
4	44,00	50
5	49,19	63
7	58,21	63
8	62,23	75
10	69,57	75
11	72,97	90
15	85,21	90
16	88,00	110
22	103,19	110

Nº de cabos	TIEGIHE 20x2x0,6	TUBO
1	28,00	40
2	39,60	50
3	48,50	63
4	56,00	63
5	62,61	75
6	68,59	75
7	74,08	90
8	79,20	90
9	84,00	90
10	88,54	110
14	104,77	110

Nº de cabos	TIEGIHE 30x2x0,6	TUBO
1	32,00	40
2	45,25	50
3	55,43	63
4	64,00	75
5	71,55	75
6	78,38	90
7	84,66	90
8	90,51	110
9	96,00	110
10	101,19	110

Fórmula - Cálculo do diâmetro externo mínimo do tubo

$$D_{tubo} \geq 2 \times \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2}$$

 D_{tubo} : diâmetro externo mínimo (mm)
 d_n : diâmetro externo do cabo n (mm)

Alocação PC - Rep			Cabo Saída ODF - Entrada 1º Equip.						1ª Junta ou Equipamento				Cabo Saída 1º Equip. - Entrada 2º Equip.						2ª Junta ou Equipamento						
Módulo nº	Par	Lote	Cabo	Comp. (mt)	Sub. Cam.	Subunidades	Par	Cor Par	Id. Equip.	Local Instal.	Ligação S/Corte Reserva	Módulo nº	Cabo	Comp. (mt)	Sub. Cam.	Subunidades	Par	Cor Par	Id. Equip.	Local Instal.	Ligação S/Corte Reserva				
1	1	L10	CABO 1 / TIEGIHE 20x2x0,6	280	1	Azul	1	Br-Az	Painel	PDS1	Bloco	1	UTP4"	245	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 10	ATI/MORADIA	Bloco				
	2	Br-Lr					Bloco								2	Br-Lr			Bloco						
	3	Br-Vd					Bloco	UTP4"			180		1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 11	ATI/MORADIA	Bloco						
	4	Br-Ct					Bloco								2	Br-Lr			Bloco						
	5	Br-Cz					Bloco	UTP4"			185		1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 12	ATI/MORADIA	Bloco						
	6	Vm-Az					Bloco								2	Br-Lr			Bloco						
	7	Vm-Lr					Bloco	UTP4"			50		1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 13	ATI/MORADIA	Bloco						
	8	Vm-Vd					Bloco								2	Br-Lr			Bloco						
2	1	L14			2	Laranja	9	Vm-Ct			Bloco	UTP4"	50	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 14	ATI/MORADIA	Bloco					
	2	Vm-Cz					Bloco							2	Br-Lr			Bloco							
	3	Br-Az					Bloco	UTP4"			190	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 15	ATI/MORADIA	Bloco							
	4	Br-Lr					Bloco							2	Br-Lr			Bloco							
	5	Br-Vd					Bloco	UTP4"			210	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 16	ATI/MORADIA	Bloco							
	6	Br-Ct					Bloco							2	Br-Lr			Bloco							
	7	Br-Cz					Bloco	UTP4"			245	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 17	ATI/MORADIA	Bloco							
	8	Vm-Az					Bloco							2	Br-Lr			Bloco							
3	1	L18			4	Castanho	17	Vm-Lr			Bloco	UTP4"	250	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 18	ATI/MORADIA	Bloco					
	2	Vm-Vd					Bloco							2	Br-Lr			Bloco							
	3	Vm-Ct					Bloco							1	Br-Az			Bloco							
	4	Vm-Cz					Reserva							2	Br-Lr			Bloco							
	5	Br-Az					Bloco	Painel			PDS2	Bloco	1	UTP4"	160	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 3	ATI/MORADIA	Bloco			
	6	Br-Lr					Bloco										2	Br-Lr			Bloco				
	7	Br-Vd					Bloco					UTP4"		130	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 4	ATI/MORADIA	Bloco				
	8	Br-Ct					Bloco										2	Br-Lr			Bloco				
4	1	L5	2	Laranja	5	Br-Cz	Bloco		UTP4"	155		1		Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 5	ATI/MORADIA	Bloco						
	2	Vm-Az			Bloco							2		Br-Lr			Bloco								
	3	Vm-Lr			Bloco	UTP4"	90		1	Azul		1		Br-Az	ATI/ LT 6	ATI/MORADIA	Bloco								
	4	Vm-Vd			Bloco							2		Br-Lr			Bloco								
	5	Vm-Ct			Bloco	UTP4"	55		1	Azul		1	Br-Az	ATI/ LT 7	ATI/MORADIA	Bloco									
	6	Vm-Cz			Bloco							2	Br-Lr			Bloco									
	7	Br-Az			Bloco	UTP4"	85		1	Azul		1	Br-Az	ATI/ LT 8	ATI/MORADIA	Bloco									
	8	Br-Lr			Bloco							2	Br-Lr			Bloco									
5	1	L9	3	Verde	13	Br-Vd	Bloco		UTP4"	50		1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 9	ATI/MORADIA	Bloco							
	2	Br-Ct			Bloco							2	Br-Lr			Bloco									
	3	Br-Cz			Reserva																				
	4	Vm-Az			Reserva																				
	5	Vm-Lr			Reserva																				
	6	Vm-Vd			Reserva																				
	7	Vm-Ct			Reserva																				
	8	Vm-Cz			Reserva																				
6	1	L19	CABO 3 / TIEGIHE 10x2x0,6	500	1	Azul	1		Br-Az	Painel		PDS3	Bloco	1	UTP4"	200	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 19	ATI/MORADIA	Bloco		
	2	Br-Lr					Bloco										2	Br-Lr			Bloco				
	3	Br-Vd					Bloco		UTP4"				40		1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 20	ATI/MORADIA	Bloco				
	4	Br-Ct					Bloco										2	Br-Lr			Bloco				
	5	Br-Cz					Bloco	UTP4"	85		1		Azul		1	Br-Az	ATI/ LT 21	ATI/MORADIA	Bloco						
	6	Vm-Az					Bloco								2	Br-Lr			Bloco						
	7	Vm-Lr					Bloco	UTP4"	85		1		Azul		1	Br-Az	ATI/ LT 22	ATI/MORADIA	Bloco						
	8	Vm-Vd					Bloco								2	Br-Lr			Bloco						
7	1	RESERVA			2	Laranja	9	Vm-Ct	Reserva		2														
	2	Vm-Cz					Reserva																		
	3	Br-Az					Bloco	1	UTP4"				125	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 23	ATI/MORADIA	Bloco					
	4	Br-Lr					Bloco									2	Br-Lr			Bloco					
	5	Br-Vd					Bloco		UTP4"				130	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 24	ATI/MORADIA	Bloco					
	6	Br-Ct					Bloco									2	Br-Lr			Bloco					
	7	Br-Cz					Bloco		UTP4"				45	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 25	ATI/MORADIA	Bloco					
	8	Vm-Az					Bloco									2	Br-Lr			Bloco					
8	1	L26			1	Azul	7		Vm-Lr		Bloco		UTP4"	45	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 26	ATI/MORADIA	Bloco				
	2	Vm-Vd					Bloco								2	Br-Lr			Bloco						
	3	Vm-Ct					Bloco	UTP4"	52		1		Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 27	ATI/MORADIA	Bloco							
	4	Vm-Cz					Bloco							2	Br-Lr			Bloco							
	5	Br-Az					Bloco	2	UTP4"		40		1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 28	ATI/MORADIA	Bloco						
	6	Br-Lr					Bloco								2	Br-Lr			Bloco						
	7	Br-Vd					Bloco		UTP4"		50		1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 29	ATI/MORADIA	Bloco						
	8	Br-Ct					Bloco								2	Br-Lr			Bloco						
9	1	L30	CABO 1 / TIEGIHE 30x2x0,6	770	2	Laranja	15		Br-Cz	Painel	PDS4	Bloco	3	UTP4"	90	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 30	ATI/MORADIA	Bloco			
	2	Vm-Az					Bloco									2	Br-Lr			Bloco					
	3	Vm-Lr					Bloco		UTP4"			85		1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 31	ATI/MORADIA	Bloco					
	4	Vm-Vd					Bloco									2	Br-Lr			Bloco					
	5	Vm-Ct					Bloco	UTP4"	162			1		Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 1	ATI/HOTEL	Bloco						
	6	Vm-Cz					Bloco								2	Br-Lr			Bloco						
	7	Br-Az					Reserva																		
	8	Br-Lr					Reserva																		
10	1	RESERVA			3	Verde	23	Br-Vd	Reserva			4													
	2	Br-Ct					Reserva																		
	3	Br-Cz					Reserva																		
	4	Vm-Az					Reserva																		
	5	Vm-Lr					Reserva																		
	6	Vm-Vd					Reserva																		
	7	Vm-Ct					Reserva																		
	8	Vm-Cz					Reserva																		
11	1	AEC1			CABO 2 / TIEGIHE 20x2x0,6	1150	1	Azul	1			Br-Az	Painel	PDS5	Bloco	1	UTP4"	165	1	Azul	1	Br-Az	ATI/ AEC1	ATI/EDIFÍCIO	Bloco
	2	Br-Lr							Bloco										2	Br-Lr			Bloco		
	3	Br-Vd							Bloco			UTP4"			205		1	Azul	1	Br-Az	ATI/ AEC2	ATI/EDIFÍCIO	Bloco		
	4	Br-Ct							Bloco										2	Br-Lr			Bloco		
	5	Br-Cz							Bloco			UTP4"			80		1	Azul	1	Br-Az	ATI/ AEC3	ATI/EDIFÍCIO	Bloco		
	6	Vm-Az							Bloco										2	Br-Lr			Bloco		
	7	Vm-Lr							Bloco			UTP4"			45		1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 2	ATE/ EDIFICIO	Bloco		
	8	Vm-Vd							Bloco										2	Br-Lr			Bloco		
12	1	L32	3	Verde			9	Vm-Ct	Bloco	2	UTP4"	195			1	Azul	1	Br-Az	ATI/ LT 32	ATE/ EDIFICIO	Bloco				
	2	Vm-Cz					Bloco								2	Br-Lr			Bloco						
	3	Br-Az					Bloco	UTP4"	225		1	Azul			1	Br-Az	ATI/ LT 33	ATE/ EDIFICIO	Bloco						
	4	Br-Lr					Bloco								2	Br-Lr			Bloco						
	5	Br-Vd					Reserva																		
	6	Br-Ct					Reserva																		
	7	Br-Cz					Reserva																		
	8	Vm-Az					Reserva																		
13	1	RESERVA	4	Castanho			17	Vm-Lr	Reserva	3															
	2	Vm-Vd					Reserva																		
	3	Vm-Ct					Reserva																		
	4	Vm-Cz					Reserva																		
	1	Br-Az					Bloco	ATI/ Portaria	ATI/ Portaria		Bloco	1			UTP4"										
	2	Br-Lr					Bloco																		

Alocação (ATU) FO - ODF			Cabo Saída ODF - Entrada 1º Equip.					1º Junta ou Equipamento				Cabo Saída 1º Equip. - Entrada 2º Equip.						2º Junta ou Equipamento						
Módulo nº	Porta	Lote	Cabo	Comp. (mt)	Tubo	Cor Tubo	Fibra	Cor Fibra	Id. Equip.	Local Instal.	Ban-deja	Fusão S/corte Reserva	Cabo	Comp. (mt)	Tubo	Cor Tubo	Fibra	Cor Fibra	Id. Equip.	Local Instal.	Ban-deja	Fusão S/corte Reserva		
1	1	L10	CABO 1 - 24 FO	380	1	Azul	1	Azul	Painel	PDS1		Conetor	CABO 1 - 2 FO	245			1	Azul	ATI/ LT 10	ATI/MORADIA		Conetor		
	2				Azul	2	Laranja	2				Laranja					Conetor							
	3	L11			1	Azul	3	Verde				Conetor	CABO 2 - 2 FO	180			1	Azul	ATI/ LT 11	ATI/MORADIA		Conetor		
	4				Azul	4	Castanho	2				Laranja					Conetor							
	5	L12			1	Azul	5	Cinzeno				Conetor	CABO 3 - 2 FO	185			1	Azul	ATI/ LT 12	ATI/MORADIA		Conetor		
	6				Azul	6	Branco	2				Laranja					Conetor							
	7	L13			1	Azul	7	Vermelho				Conetor	CABO 4 - 2 FO	50			1	Azul	ATI/ LT 13	ATI/MORADIA		Conetor		
	8				Azul	8	Preto	2				Laranja					Conetor							
	9	L14			1	Azul	9	Amarelo				Conetor	CABO 5 - 2 FO	50			1	Azul	ATI/ LT 14	ATI/MORADIA		Conetor		
	10				Azul	10	Violeta	2				Laranja					Conetor							
	11	L15			1	Azul	11	Rosa				Conetor	CABO 6 - 2 FO	190			1	Azul	ATI/ LT 15	ATI/MORADIA		Conetor		
	12				Azul	12	Turqueza	2				Laranja					Conetor							
	13	L16			2	Laranja	1	Azul				Conetor	CABO 7 - 2 FO	210			1	Azul	ATI/ LT 16	ATI/MORADIA		Conetor		
	14				Laranja	2	Laranja	2				Laranja					Conetor							
	15	L17			2	Laranja	3	Verde				Conetor	CABO 8 - 2 FO	245			1	Azul	ATI/ LT 17	ATI/MORADIA		Conetor		
	16				Laranja	4	Castanho	2				Laranja					Conetor							
	17	L18			2	Laranja	5	Cinzeno				Conetor	CABO 9 - 2 FO	250			1	Azul	ATI/ LT 18	ATI/MORADIA		Conetor		
	18				Laranja	6	Branco	2				Laranja					Conetor							
	19	COAXIAL			2	Laranja	7	Vermelho				Conetor	CABO 10 - 4 FO	1			1	Azul	Recetor Ótico	PDS1				
	20				2	Laranja	8	Preto				Conetor												
	21	2			Laranja	9	Amarelo	Conetor																
	22	2			Laranja	10	Violeta	Conetor																
	23	RESERVA			2	Laranja	11	Rosa				Reserva												
	24				2	Laranja	12	Turqueza				Reserva												
2	1	L3	CABO 2 - 24 FO	500	1	Azul	1	Azul	Painel	PDS2		Conetor	CABO 1 - 2 FO	160			1	Azul	ATI/ LT 3	ATI/MORADIA		Conetor		
	2				Azul	2	Laranja	2				Laranja					Conetor							
	3	L4			1	Azul	3	Verde				Conetor	CABO 2 - 2 FO	130			1	Azul	ATI/ LT 4	ATI/MORADIA		Conetor		
	4				Azul	4	Castanho	2				Laranja					Conetor							
	5	L5			1	Azul	5	Cinzeno				Conetor	CABO 3 - 2 FO	155			1	Azul	ATI/ LT 5	ATI/MORADIA		Conetor		
	6				Azul	6	Branco	2				Laranja					Conetor							
	7	L6			1	Azul	7	Vermelho				Conetor	CABO 4 - 2 FO	90			1	Azul	ATI/ LT 6	ATI/MORADIA		Conetor		
	8				Azul	8	Preto	2				Laranja					Conetor							
	9	L7			1	Azul	9	Amarelo				Conetor	CABO 5 - 2 FO	55			1	Azul	ATI/ LT 7	ATI/MORADIA		Conetor		
	10				Azul	10	Violeta	2				Laranja					Conetor							
	11	L8			1	Azul	11	Rosa				Conetor	CABO 6 - 2 FO	85			1	Azul	ATI/ LT 8	ATI/MORADIA		Conetor		
	12				Azul	12	Turqueza	2				Laranja					Conetor							
	13	L9			2	Laranja	1	Azul				Conetor	CABO 7 - 2 FO	50			1	Azul	ATI/ LT 9	ATI/MORADIA		Conetor		
	14				Laranja	2	Laranja	2				Laranja					Conetor							
	15	COAXIAL			2	Laranja	3	Verde				Conetor	CABO 8 - 4 FO	1			1	Azul	Recetor Ótico	PDS2				
	16				2	Laranja	4	Castanho				Conetor												
	17	2			Laranja	5	Cinzeno	Conetor																
	18	2			Laranja	6	Branco	Conetor																
	19	RESERVA			2	Laranja	7	Vermelho				Reserva												
	20				2	Laranja	8	Preto				Reserva												
	21				2	Laranja	9	Amarelo				Reserva												
	22				2	Laranja	10	Violeta				Reserva												
	23				2	Laranja	11	Rosa				Reserva												
	24				2	Laranja	12	Turqueza				Reserva												
3	1	L19	CABO 3 - 24 FO	500	1	Azul	1	Azul	Painel	PDS3		Conetor	CABO 1 - 2 FO	200			1	Azul	ATI/ LT 19	ATI/MORADIA		Conetor		
	2				Azul	2	Laranja	2				Laranja					Conetor							
	3	L20			1	Azul	3	Verde				Conetor	CABO 2 - 2 FO	40			1	Azul	ATI/ LT 20	ATI/MORADIA		Conetor		
	4				Azul	4	Castanho	2				Laranja					Conetor							
	5	L21			1	Azul	5	Cinzeno				Conetor	CABO 3 - 2 FO	85			1	Azul	ATI/ LT 21	ATI/MORADIA		Conetor		
	6				Azul	6	Branco	2				Laranja					Conetor							
	7	L22			1	Azul	7	Vermelho				Conetor	CABO 4 - 2 FO	85			1	Azul	ATI/ LT 22	ATI/MORADIA		Conetor		
	8				Azul	8	Preto	2				Laranja					Conetor							
	9	COAXIAL			1	Azul	9	Amarelo				Conetor	CABO 5 - 4 FO	1			1	Azul	Recetor Ótico	PDS3				
	10				Azul	10	Violeta	Conetor																
	11	Azul			11	Rosa	Conetor																	
	12	Azul			12	Turqueza	Conetor																	
	13				2	Laranja	1	Azul				Reserva												
	14				Laranja	2	Laranja	Reserva																
	15				2	Laranja	3	Verde				Reserva												
	16				Laranja	4	Castanho	Reserva																
	17				2	Laranja	5	Cinzeno				Reserva												
	18				Laranja	6	Branco	Reserva																
	19				2	Laranja	7	Vermelho				Reserva												
	20				Laranja	8	Preto	Reserva																
	21				2	Laranja	9	Amarelo				Reserva												
	22				Laranja	10	Violeta	Reserva																
	23				2	Laranja	11	Rosa				Reserva												
	24				Laranja	12	Turqueza	Reserva																

RU-FO Módulo/Fibra	Conector Secundário RU-FO	Fusão RU-FO	Comprimento Cabo RU-FO <=> RG(C)FO	Nº Fusões RU-FO <=> RG(C)FO	Fusão Primário RG(C)FO	Conector Primário RG(C)FO	Atenuação Total 1310 nm	Atenuação Total 1550 nm	Terminação da Fibra
Atenuação 1310 nm	0,3	0,05	0,00035	0,05	0,05	0,3	dB	dB	
Atenuação 1550 nm			0,0002						
1/1	1	1	625	0	1	1	0,91875	0,825	Conetor
1/2	1	1	625	0	1	1	0,91875	0,825	Conetor
1/3	1	1	560	0	1	1	0,896	0,812	Conetor
1/4	1	1	560	0	1	1	0,896	0,812	Conetor
1/5	1	1	565	0	1	1	0,89775	0,813	Conetor
1/6	1	1	565	0	1	1	0,89775	0,813	Conetor
1/7	1	1	430	0	1	1	0,8505	0,786	Conetor
1/8	1	1	430	0	1	1	0,8505	0,786	Conetor
1/9	1	1	430	0	1	1	0,8505	0,786	Conetor
1/10	1	1	430	0	1	1	0,8505	0,786	Conetor
1/11	1	1	570	0	1	1	0,8995	0,814	Conetor
1/12	1	1	570	0	1	1	0,8995	0,814	Conetor
1/13	1	1	590	0	1	1	0,9065	0,818	Conetor
1/14	1	1	590	0	1	1	0,9065	0,818	Conetor
1/15	1	1	625	0	1	1	0,91875	0,825	Conetor
1/16	1	1	625	0	1	1	0,91875	0,825	Conetor
1/17	1	1	630	0	1	1	0,9205	0,826	Conetor
1/18	1	1	630	0	1	1	0,9205	0,826	Conetor
1/19	1	1	381	0	1	1	0,83335	0,7762	Conetor
1/20	1	1	381	0	1	1	0,83335	0,7762	Conetor
1/21	1	1	381	0	1	1	0,83335	0,7762	Conetor
1/22	1	1	381	0	1	1	0,83335	0,7762	Conetor
1/23	1	1	380	0			0,483	0,426	Reserva
1/24	1	1	380	0			0,483	0,426	Reserva
2/1	1	1	660	0	1	1	0,931	0,832	Conetor
2/2	1	1	660	0	1	1	0,931	0,832	Conetor
2/3	1	1	630	0	1	1	0,9205	0,826	Conetor
2/4	1	1	630	0	1	1	0,9205	0,826	Conetor
2/5	1	1	655	0	1	1	0,92925	0,831	Conetor
2/6	1	1	655	0	1	1	0,92925	0,831	Conetor
2/7	1	1	590	0	1	1	0,9065	0,818	Conetor
2/8	1	1	590	0	1	1	0,9065	0,818	Conetor
2/9	1	1	555	0	1	1	0,89425	0,811	Conetor
2/10	1	1	555	0	1	1	0,89425	0,811	Conetor
2/11	1	1	585	0	1	1	0,90475	0,817	Conetor
2/12	1	1	585	0	1	1	0,90475	0,817	Conetor
2/13	1	1	550	0	1	1	0,8925	0,81	Conetor
2/14	1	1	550	0	1	1	0,8925	0,81	Conetor
2/15	1	1	501	0	1	1	0,87535	0,8002	Conetor
2/16	1	1	501	0	1	1	0,87535	0,8002	Conetor
2/17	1	1	501	0	1	1	0,87535	0,8002	Conetor
2/18	1	1	501	0	1	1	0,87535	0,8002	Conetor
2/19	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
2/20	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
2/21	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
2/22	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
2/23	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
2/24	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
3/1	1	1	700	0	1	1	0,945	0,84	Conetor
3/2	1	1	700	0	1	1	0,945	0,84	Conetor
3/3	1	1	540	0	1	1	0,889	0,808	Conetor
3/4	1	1	540	0	1	1	0,889	0,808	Conetor
3/5	1	1	585	0	1	1	0,90475	0,817	Conetor
3/6	1	1	585	0	1	1	0,90475	0,817	Conetor
3/7	1	1	585	0	1	1	0,90475	0,817	Conetor
3/8	1	1	585	0	1	1	0,90475	0,817	Conetor
3/9	1	1	501	0	1	1	0,87535	0,8002	Conetor
3/10	1	1	501	0	1	1	0,87535	0,8002	Conetor
3/11	1	1	500	0	1	1	0,875	0,8	Conetor
3/12	1	1	500	0	1	1	0,875	0,8	Conetor
3/13	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
3/14	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
3/15	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
3/16	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
3/17	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
3/18	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
3/19	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
3/20	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
3/21	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
3/22	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
3/23	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva
3/24	1	1	500	0			0,525	0,45	Reserva

Projetista

Nome: Jorge Ramos

Assin.

Data: 18-12-2023

Alocação (ATU) FO - ODF			Cabo Saída ODF - Entrada 1º Equip.						1º Junta ou Equipamento				Cabo Saída 1º Equip. - Entrada 2º Equip.						2º Junta ou Equipamento										
Módulo nº	Porta	Lote	Cabo	Comp. (mt)	Tubo	Cor Tubo	Fibra	Cor Fibra	Id. Equip.	Local Instal.	Módulo nº	Fusão S/corte Reserva	Cabo	Comp. (mt)	Tubo	Cor Tubo	Fibra	Cor Fibra	Id. Equip.	Local Instal.	Ban- deja	Fusão S/corte Reserva							
4	1	L23	CABO 4 - 24 FO	770	1	Azul	1	Azul	Painel	PDS4	1	Conetor	CABO 1 - 2 FO	125			1	Azul	ATI/ LT 23	ATI/MORADIA		Conetor							
	2						2	Laranja				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	3	L24					3	Verde				Conetor	CABO 2 - 2 FO	130			1	Azul	ATI/ LT 24	ATI/MORADIA		Conetor							
	4						4	Castanho				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	5	L25					5	Cinzeno				Conetor	CABO 3 - 2 FO	45			1	Azul	ATI/ LT 25	ATI/MORADIA		Conetor							
	6						6	Branco				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	7	L26					7	Vermelho				Conetor	CABO 4 - 2 FO	45			1	Azul	ATI/ LT 26	ATI/MORADIA		Conetor							
	8						8	Preto				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	9	L27					9	Amarelo				Conetor	CABO 5- 2 FO	52			1	Azul	ATI/ LT 27	ATI/MORADIA		Conetor							
	10						10	Violeta				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	11	L28					11	Rosa				Conetor	CABO 6 - 2 FO	40			1	Azul	ATI/ LT 28	ATI/MORADIA		Conetor							
	12						12	Turqueza				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	13	L29			2	Laranja	1	Azul				Conetor	CABO 7 - 2 FO	50			1	Azul	ATI/ LT 29	ATI/MORADIA		Conetor							
	14						2	Laranja				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	15	L30					3	Verde				Conetor	CABO 8 - 2 FO	90			1	Azul	ATI/ LT 30	ATI/MORADIA		Conetor							
	16						4	Castanho				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	17	L31					5	Cinzeno				Conetor	CABO 9 - 2 FO	85			1	Azul	ATI/ LT 31	ATI/MORADIA		Conetor							
	18						6	Branco				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	19	RESERVA					7	Vermelho				Reserva																	
	20						8	Preto				Reserva																	
	21						9	Amarelo				Reserva																	
	22						10	Violeta				Reserva																	
	23						11	Rosa				Reserva																	
	24						12	Turqueza				Reserva																	
5	1	L1	CABO 5 - 24 FO	770	1	Azul	1	Azul	Painel	PDS4	2	Conetor	CABO 1 0- 8 FO	162			1	Azul	ATI/ LT 1	ATI/HOTEL		Conetor							
	2						2	Laranja				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	3						3	Verde				Conetor			3	Verde		Conetor											
	4						4	Castanho				Conetor			4	Castanho		Conetor											
	5						5	Cinzeno				Conetor			5	Cinzeno		Conetor											
	6						6	Branco				Conetor			6	Branco		Conetor											
	7						7	Vermelho				Conetor			7	Vermelho		Conetor											
	8						8	Preto				Conetor			8	Preto		Conetor											
	9	COAXIAL					9	Amarelo				Conetor	CABO 11 - 4 FO	1			1	Azul	Recetor Ótico	PDS4		Conetor							
	10						10	Violeta				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	11						11	Rosa				Conetor			3	Verde		Conetor											
	12				2	Laranja	12	Turqueza				Conetor			4	Castanho		Conetor											
	13	RESERVA					1	Azul				Reserva																	
	14						2	Laranja				Reserva																	
	15						3	Verde				Reserva																	
	16						4	Castanho				Reserva																	
	17						5	Cinzeno				Reserva																	
	18						6	Branco				Reserva																	
	19						7	Vermelho				Reserva																	
	20						8	Preto				Reserva																	
	21						9	Amarelo				Reserva																	
	22						10	Violeta				Reserva																	
	23						11	Rosa				Reserva																	
	24						12	Turqueza				Reserva																	
6	1	AEC1	CABO 6 - 24 FO	1150	1	Azul	1	Azul	Painel	PDS5	1	Conetor	CABO 1 - 2 FO	165			1	Azul	ATI/ AEC1	ATI/EDIFICIO		Conetor							
	2						2	Laranja				Conetor	CABO 2 - 2 FO	205			1	Azul	ATI/ AEC2	ATI/EDIFICIO		Conetor							
	3	AEC2					3	Verde				Conetor					2	Laranja				Conetor							
	4						4	Castanho				Conetor	CABO 3 - 2 FO	80			1	Azul	ATI/ AEC3	ATI/EDIFICIO		Conetor							
	5	AEC3					5	Cinzeno				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	6						6	Branco				Conetor	CABO 4 - 2 FO	45			1	Azul	ATI/ LT 2	ATE/ EDIFICIO		Conetor							
	7	L2					7	Vermelho				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	8						8	Preto				Conetor	CABO 5 - 2 FO	195			1	Azul	ATI/ LT 32	ATE/ EDIFICIO		Conetor							
	9	L32					9	Amarelo				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	10						10	Violeta				Conetor	CABO 6 - 2 FO	225			1	Azul	ATI/ LT 33	ATE/ EDIFICIO		Conetor							
	11	L33					11	Rosa				Conetor			2	Laranja		Conetor											
	12				2	Laranja	12	Turqueza				Conetor	CABO 7 - 4 FO	1			2	Laranja	Recetor Ótico	PDS5		Conetor							
	13	COAXIAL					1	Azul						3	Verde		Conetor												
	14				RESERVA							2	Laranja			4	Castanho		Conetor										
	15											3	Verde	Reserva															
	16											4	Castanho	Reserva															
	17											5	Cinzeno	Reserva															
	18											6	Branco	Reserva															
	19											7	Vermelho	Reserva															
	20											8	Preto	Reserva															
	21											9	Amarelo	Reserva															
	22											10	Violeta	Reserva															
	23											11	Rosa	Reserva															
	24											12	Turqueza	Reserva															

RU-FO Módulo/Fibra	Conector Secundário RU-FO	Fusão RU-FO	Comprimento Cabo RU-FO <=> RG(C)FO	Nº Fusões RU-FO <=> RG(C)FO	Fusão Primário RG(C)FO	Conector Primário RG(C)FO	Atenuação Total 1310 nm	Atenuação Total 1550 nm	Terminação da Fibra
Atenuação 1310 nm	0,3	0,05	0,00035	0,05	0,05	0,3	dB	dB	
Atenuação 1550 nm			0,0002						
4/1	1	1	895	0	1	1	1,01325	0,879	Conetor
4/2	1	1	895	0	1	1	1,01325	0,879	Conetor
4/3	1	1	900	0	1	1	1,015	0,88	Conetor
4/4	1	1	900	0	1	1	1,015	0,88	Conetor
4/5	1	1	815	0	1	1	0,98525	0,863	Conetor
4/6	1	1	815	0	1	1	0,98525	0,863	Conetor
4/7	1	1	815	0	1	1	0,98525	0,863	Conetor
4/8	1	1	815	0	1	1	0,98525	0,863	Conetor
4/9	1	1	822	0	1	1	0,9877	0,8644	Conetor
4/10	1	1	822	0	1	1	0,9877	0,8644	Conetor
4/11	1	1	810	0	1	1	0,9835	0,862	Conetor
4/12	1	1	810	0	1	1	0,9835	0,862	Conetor
4/13	1	1	820	0	1	1	0,987	0,864	Conetor
4/14	1	1	820	0	1	1	0,987	0,864	Conetor
4/15	1	1	860	0	1	1	1,001	0,872	Conetor
4/16	1	1	860	0	1	1	1,001	0,872	Conetor
4/17	1	1	855	0	1	1	0,99925	0,871	Conetor
4/18	1	1	855	0	1	1	0,99925	0,871	Conetor
4/19	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
4/20	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
4/21	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
4/22	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
4/23	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
4/24	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
5/1	1	1	932	0	1	1	1,0262	0,8864	Conetor
5/2	1	1	932	0	1	1	1,0262	0,8864	Conetor
5/3	1	1	770	0	1	1	0,9695	0,854	Conetor
5/4	1	1	770	0	1	1	0,9695	0,854	Conetor
5/5	1	1	770	0	1	1	0,9695	0,854	Conetor
5/6	1	1	770	0	1	1	0,9695	0,854	Conetor
5/7	1	1	770	0	1	1	0,9695	0,854	Conetor
5/8	1	1	770	0	1	1	0,9695	0,854	Conetor
5/9	1	1	771	0	1	1	0,96985	0,8542	Conetor
5/10	1	1	771	0	1	1	0,96985	0,8542	Conetor
5/11	1	1	770	0	1	1	0,9695	0,854	Conetor
5/12	1	1	770	0	1	1	0,9695	0,854	Conetor
5/13	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
5/14	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
5/15	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
5/16	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
5/17	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
5/18	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
5/19	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
5/20	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
5/21	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
5/22	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
5/23	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
5/24	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
6/1	1	1	935	0	1	1	1,02725	0,887	Conetor
6/2	1	1	935	0	1	1	1,02725	0,887	Conetor
6/3	1	1	975	0	1	1	1,04125	0,895	Conetor
6/4	1	1	975	0	1	1	1,04125	0,895	Conetor
6/5	1	1	850	0	1	1	0,9975	0,87	Conetor
6/6	1	1	850	0	1	1	0,9975	0,87	Conetor
6/7	1	1	815	0	1	1	0,98525	0,863	Conetor
6/8	1	1	815	0	1	1	0,98525	0,863	Conetor
6/9	1	1	965	0	1	1	1,03775	0,893	Conetor
6/10	1	1	965	0	1	1	1,03775	0,893	Conetor
6/11	1	1	995	0	1	1	1,04825	0,899	Conetor
6/12	1	1	995	0	1	1	1,04825	0,899	Conetor
6/13	1	1	771	0	1	1	0,96985	0,8542	Conetor
6/14	1	1	771	0	1	1	0,96985	0,8542	Conetor
6/15	1	1	770	0	1	1	0,9695	0,854	Conetor
6/16	1	1	770	0	1	1	0,9695	0,854	Conetor
6/17	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
6/18	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
6/19	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
6/20	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
6/21	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
6/22	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
6/23	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva
6/24	1	1	770	0			0,6195	0,504	Reserva

Projetista

Nome: Jorge Ramos

Assin.

Data: 18-12-2023

URBANIZAÇÃO ITUR (PRIVADA)**ITUR - Cálculos****LOTEAMENTO IDILUS Rede Coaxial****ITUR - Calculos**

ID	Código	Nome	47	862
RGCC1			80,00	80,00
D1	2901091	Derivador Ext. 2 vias 1GHz - 8dB	71,97	71,73
D17	290982	Derivador Ext. 2 vias 1 GHz - 20dB	61,46	69,96
D18	290982	Derivador Ext. 2 vias 1 GHz - 20dB	61,00	67,80
D19	290981	Derivador Ext. 2 vias 1GHz - 4dB Terminal	73,84	73,11
D20	290981	Derivador Ext. 2 vias 1GHz - 4dB Terminal	73,38	70,95
D21	2901092	Derivador Ext. 2 vias 1GHz - 11dB	68,74	71,52
D22	290981	Derivador Ext. 2 vias 1GHz - 4dB Terminal	73,06	72,38
D6	290987	Derivador Ext. 4 vias 1GHz - 20dB	71,96	75,67
D7	290982	Derivador Ext. 2 vias 1 GHz - 20dB	69,62	68,57
D8	2901092	Derivador Ext. 2 vias 1GHz - 11dB	76,96	73,41
D10	290982	Derivador Ext. 2 vias 1 GHz - 20dB	59,46	72,96
D11	2901093	Derivador Ext. 2 vias 1GHz - 14dB	63,50	73,50
D9	2901092	Derivador Ext. 2 vias 1GHz - 11dB	66,74	74,52
D14	290987	Derivador Ext. 4 vias 1GHz - 20dB	61,46	69,96
D15	290982	Derivador Ext. 2 vias 1 GHz - 20dB	59,92	66,32
D16	290981	Derivador Ext. 2 vias 1GHz - 4dB Terminal	73,21	73,59
D12	2901093	Derivador Ext. 2 vias 1GHz - 14dB	66,87	73,42
D13	2901092	Derivador Ext. 2 vias 1GHz - 11dB	67,71	70,46
D2	290982	Derivador Ext. 2 vias 1 GHz - 20dB	60,97	75,73
D3	2901091	Derivador Ext. 2 vias 1GHz - 8dB	65,58	72,58
D4	290981	Derivador Ext. 2 vias 1GHz - 4dB Terminal	64,47	67,66
D5	290983	Derivador Ext. 4 vias 1GHz - 8dB Terminal	64,83	69,31

URBANIZAÇÃO ITUR (PRIVADA)

ITUR - Coletiva

LOTEAMENTO IDILUS

Rede Coaxial

Fração	Σ ADR [dB]		Acabo [dB]			Ac [dB]			LIGAÇÕES PERMANENTES - REDE COLECTIVA			LIGAÇÕES - REDE COLECTIVA		
									Σ ALP (col) [dB]		Σ SlopeLP (col) [dB]	AL (col) [dB]		SlopeL (col) [dB]
	47 MHz	862 MHz	Comp. [m]	47 MHz	862 MHz	Con. [n]	47 MHz	862 MHz	47 MHz	862 MHz	47-862 MHz	47 MHz	862 MHz	47-862 MHz
AEC1	6,50	8,50	166,00	3,14	13,62	6	0,03	0,60	3,17	14,22	11,05	9,67	22,72	13,05
AEC2	10,50	12,50	206,00	3,68	15,96	8	0,04	0,80	3,72	16,76	13,04	14,22	29,26	15,04
AEC3	25,70	27,50	82,00	1,88	8,14	8	0,04	0,80	1,92	8,94	7,02	27,62	36,44	8,82
L1	48,50	49,50	184,00	3,54	15,36	10	0,05	1,00	3,59	16,36	12,77	52,09	65,86	13,77
L10	17,70	19,50	237,00	4,40	19,10	10	0,05	1,00	4,45	20,10	15,65	22,15	39,60	17,45
L11	13,70	15,50	167,00	3,22	13,97	8	0,04	0,80	3,26	14,77	11,51	16,96	30,27	13,31
L12	13,70	15,50	172,00	3,36	14,63	8	0,04	0,80	3,40	15,43	12,03	17,10	30,93	13,83
L13	1,20	2,00	51,00	1,42	6,12	4	0,02	0,40	1,44	6,52	5,08	2,64	8,52	5,88
L14	1,20	2,00	51,00	1,42	6,12	4	0,02	0,40	1,44	6,52	5,08	2,64	8,52	5,88
L15	13,70	15,50	192,00	3,27	14,21	8	0,04	0,80	3,31	15,01	11,70	17,01	30,51	13,50
L16	13,70	15,50	212,00	3,83	16,63	8	0,04	0,80	3,87	17,43	13,56	17,57	32,93	15,36
L17	13,70	15,50	242,00	4,67	20,26	8	0,04	0,80	4,71	21,06	16,35	18,41	36,56	18,15
L18	13,70	15,50	247,00	4,81	20,86	8	0,04	0,80	4,85	21,66	16,81	18,55	37,16	18,61
L19	15,50	16,50	201,00	4,12	17,86	6	0,03	0,60	4,15	18,46	14,31	19,65	34,96	15,31
L2	5,70	7,50	47,00	1,29	5,58	6	0,03	0,60	1,32	6,18	4,86	7,02	13,68	6,66
L21	25,90	28,00	87,00	1,76	7,63	8	0,04	0,80	1,80	8,43	6,63	27,70	36,43	8,73
L22	25,90	28,00	87,00	1,76	7,63	8	0,04	0,80	1,80	8,43	6,63	27,70	36,43	8,73
L23	29,50	30,50	136,00	2,62	11,39	8	0,04	0,80	2,66	12,19	9,52	32,16	42,69	10,52
L24	29,50	30,50	141,00	2,76	11,99	8	0,04	0,80	2,80	12,79	9,99	32,30	43,29	10,99
L25	24,50	25,50	47,00	1,29	5,58	6	0,03	0,60	1,32	6,18	4,86	25,82	31,68	5,86
L26	24,50	25,50	47,00	1,29	5,58	6	0,03	0,60	1,32	6,18	4,86	25,82	31,68	5,86
L27	44,50	45,50	54,00	1,20	5,23	8	0,04	0,80	1,24	6,03	4,79	45,74	51,53	5,79
L28	24,50	25,50	42,00	1,15	4,97	6	0,03	0,60	1,18	5,57	4,39	25,68	31,07	5,39
L29	24,50	25,50	52,00	1,43	6,18	6	0,03	0,60	1,46	6,78	5,32	25,96	32,28	6,32
L3	23,20	25,00	162,00	3,14	13,64	8	0,04	0,80	3,18	14,44	11,26	26,38	39,44	13,06
L30	18,50	19,50	91,00	2,02	8,73	6	0,03	0,60	2,04	9,33	7,28	20,54	28,83	8,28
L31	18,50	19,50	86,00	1,88	8,12	6	0,03	0,60	1,90	8,72	6,82	20,40	28,22	7,82
L32	33,70	35,50	242,00	4,28	18,59	12	0,06	1,20	4,34	19,79	15,45	38,04	55,29	17,25

URBANIZAÇÃO ITUR (PRIVADA)
LOTEAMENTO IDILUS

Rede Coaxial

ITUR - Coletiva

									LIGAÇÕES PERMANENTES - REDE COLECTIVA			LIGAÇÕES - REDE COLECTIVA		
Fração	Σ ADR [dB]		Acabo [dB]			Ac [dB]			Σ ALP (col) [dB]		Σ SlopeLP (col) [dB]	AL (col) [dB]		SlopeL (col) [dB]
	47 MHz	862 MHz	Comp. [m]	47 MHz	862 MHz	Con. [n]	47 MHz	862 MHz	47 MHz	862 MHz	47-862 MHz	47 MHz	862 MHz	47-862 MHz
L33	29,70	31,50	212,00	3,83	16,63	10	0,05	1,00	3,88	17,63	13,75	33,58	49,13	15,55
L4	21,20	22,00	132,00	2,70	11,68	6	0,03	0,60	2,72	12,28	9,56	23,92	34,28	10,36
L5	23,20	25,00	157,00	3,00	13,04	8	0,04	0,80	3,04	13,84	10,79	26,24	38,84	12,59
L6	20,00	20,00	92,00	2,55	11,02	4	0,02	0,40	2,57	11,42	8,85	22,57	31,42	8,85
L7	20,00	20,00	57,00	1,57	6,79	4	0,02	0,40	1,59	7,19	5,60	21,59	27,19	5,60
L8	20,00	20,00	87,00	2,41	10,42	4	0,02	0,40	2,43	10,82	8,39	22,43	30,82	8,39
L9	20,00	20,00	52,00	1,43	6,18	4	0,02	0,40	1,45	6,58	5,13	21,45	26,58	5,13
Portaria	8,00	8,00	31,00	0,86	3,70	4	0,02	0,40	0,88	4,10	3,22	8,88	12,10	3,22