

MANUAL ITED

INFRA-ESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIOS



Prescrições Técnicas de Instalação
Especificações Técnicas de Equipamentos e Materiais

(Prescrições e Especificações Técnicas)

Projecto – 2ª versão

Dezembro de 2003

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE TABELAS, FIGURAS E FÓRMULAS.....	4
INTRODUÇÃO.....	5
PRESCRIÇÕES E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	6
1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS.....	6
1.1 CONTEXTO NORMATIVO.....	6
1.2 NÍVEIS DE QUALIDADE (NQ).....	7
1.3 REDES E NÍVEIS DE QUALIDADE DA CABLAGEM DO EDIFÍCIO.....	9
2 CARACTERIZAÇÃO DAS ITED.....	12
2.1 EXEMPLO GENÉRICO DE ESPAÇOS E TUBAGENS DE UMA ITED.....	12
2.2 ESPAÇOS.....	13
2.3 REDE DE TUBAGENS.....	13
2.4 REDES DE CABOS.....	14
2.5 LIMITES DAS ITED.....	15
2.6 LIGAÇÃO DAS ITED ÀS REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICAÇÕES.....	15
3 MATERIAIS, DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS.....	17
3.1 OBJECTIVO.....	17
3.2 GENERALIDADES.....	17
3.3 CABOS E CONDUTORES.....	17
3.3.1 CABOS DE PARES DE COBRE.....	17
3.3.2 CABOS COAXIAIS.....	18
3.3.3 CABOS DE FIBRAS ÓPTICAS.....	18
3.3.4 CABO DO TIPO V.....	18
3.4 DISPOSITIVOS.....	19
3.4.1 DISPOSITIVOS DE DERIVAÇÃO DE CLIENTE e TAP DE CLIENTE.....	19
3.4.1.1 DISPOSITIVO DE DERIVAÇÃO DE CLIENTE.....	19
3.4.1.2 TAP DE CLIENTE.....	20
3.4.2 DISPOSITIVOS DE LIGAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO.....	20
3.4.2.1 DISPOSITIVOS ADAPTADOS AO NQ1a.....	20
3.4.2.2 DISPOSITIVOS ADAPTADOS AO NQ1b e NQ1c.....	21
3.4.2.3 DISPOSITIVOS ADAPTADOS AOS NQ2a e NQ2b.....	21
3.4.3 DISPOSITIVOS TERMINAIS – TOMADA DE CLIENTE.....	21
3.4.4 REPARTIDORES GERAIS.....	22
3.4.4.1 REPARTIDOR GERAL DE PAR DE COBRE.....	22
3.4.4.2 REPARTIDOR GERAL DE PAR DE COBRE+.....	23
3.4.4.3 REPARTIDOR GERAL DE CABO COAXIAL.....	23
3.4.4.4 REPARTIDOR GERAL DE FIBRA ÓPTICA.....	23
3.4.4.5 REPARTIDOR PARA LIGAÇÕES FWA.....	23
3.4.5 ÓRGÃOS DE PROTECÇÃO.....	23
3.5 REDE DE TUBAGEM.....	24
3.5.1 ARMÁRIOS.....	24
3.5.1.1 ARMÁRIOS DE TELECOMUNICAÇÕES DE EDIFÍCIO - ATE.....	24
3.5.1.2 ARMÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES INDIVIDUAL - ATI.....	25
3.5.2 CAIXAS.....	26
3.5.2.1 CAIXAS DA REDE COLECTIVA DE TUBAGEM.....	26
3.5.2.2 CAIXAS DA REDE INDIVIDUAL DE TUBAGEM.....	27
3.5.3 BASTIDORES.....	28
3.5.4 TUBOS.....	28
3.5.4.1 TUBOS DAS ENTRADAS AÉREAS E DAS PAT.....	28
3.5.4.2 TUBOS DAS ENTRADAS SUBTERRÂNEAS.....	28
3.5.4.3 TUBOS DAS REDES INDIVIDUAIS E COLECTIVAS DE TUBAGENS.....	29
3.5.5 CALHAS.....	29
3.6 ANTENAS.....	30
4 PROJECTO.....	31
4.1 OBJECTIVO.....	31
4.2 GENERALIDADES.....	31
4.3 REDE DE CABOS.....	31
4.3.1 GENERALIDADES.....	31
4.3.2 REDE COLECTIVA DE CABOS DE PARES DE COBRE.....	32
4.3.3 REDE COLECTIVA DE CABOS COAXIAIS.....	33
4.3.4 REDE INDIVIDUAL DE CABOS DE PARES DE COBRE.....	35
4.3.5 REDE INDIVIDUAL DE CABOS COAXIAIS.....	35
4.3.6 INSTALAÇÃO ELÉCTRICA DAS ITED.....	37

4.4	DISPOSITIVOS	38
4.4.1	REPARTIDORES GERAIS.....	38
4.4.1.1	REPARTIDOR GERAL DE PAR DE COBRE (RG-PC)	38
4.4.1.2	REPARTIDOR GERAL DE CABO COAXIAL (RG-CC).....	38
4.4.1.3	REPARTIDOR GERAL DE PAR DE COBRE+ (RG-PC+)	38
4.4.1.4	REPARTIDOR GERAL DE FIBRA ÓPTICA (RG-FO).....	38
4.5	REDE DE TUBAGENS.....	38
4.5.1	GENERALIDADES.....	38
4.5.2	SECÇÕES DAS TUBAGENS.....	39
4.5.3	REDE COLECTIVA DE TUBAGENS	40
4.5.4	REDE INDIVIDUAL DE TUBAGENS.....	42
4.5.5	LIGAÇÃO ÀS REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICAÇÕES	43
4.6	METODOLOGIA PARA A ELABORAÇÃO DO PROJECTO	44
4.6.1	PROCESSO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO	44
4.6.2	FICHAS TÉCNICAS.....	45
4.6.3	LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS TERMINAIS DE CLIENTE	45
4.6.4	LOCALIZAÇÃO DAS ANTENAS.....	45
4.6.5	LOCALIZAÇÃO DO EDIFÍCIO	45
4.6.6	ELABORAÇÃO DA MEMÓRIA DESCRITIVA / QUADRO DE DIMENSIONAMENTO	45
4.6.7	ELABORAÇÃO DO PROJECTO.....	46
4.7	CASOS PARTICULARES	47
4.7.1	PROJECTOS DE ITED AMPLIADAS OU ALTERADAS	47
4.7.2	PROJECTO EM LOCAIS ESPECIAIS	47
4.8	ALTERAÇÃO AO PROJECTO	48
5	INSTALAÇÃO.....	49
5.1	OBJECTIVO	49
5.2	GENERALIDADES.....	49
5.3	REDE DE TUBAGENS.....	49
5.3.1	GENERALIDADES.....	49
5.3.2	ARMÁRIOS	51
5.3.2.1	INSTALAÇÃO DO ATE.....	51
5.3.2.2	INSTALAÇÃO DO ATI.....	51
5.3.3	IDENTIFICAÇÃO DAS CAIXAS	51
5.3.4	TUBOS.....	53
5.3.4.1	TUBOS DE ENTRADA DE CABOS E PAT.....	53
5.3.4.2	SEPARAÇÃO ENTRE OS CABOS DE ENERGIA ELÉCTRICA E OS DE TELECOMUNICAÇÕES	53
5.4	REDE DE CABOS.....	54
5.4.1	GENERALIDADES.....	54
5.4.2	REDE COLECTIVA DE CABOS.....	56
5.4.3	REDE INDIVIDUAL DE CABOS.....	57
5.5	DISPOSITIVOS.....	57
5.5.1	REPARTIDORES GERAIS.....	57
5.5.1.1	INSTALAÇÃO DOS REPARTIDORES GERAIS.....	57
5.5.1.2	INSTALAÇÃO DE UM REPARTIDOR PARA LIGAÇÕES FWA	57
5.5.2	DISPOSITIVOS DE DERIVAÇÃO ADAPTADOS AO NQ1A	57
5.5.3	INSTALAÇÃO DO DDC	58
5.5.4	INSTALAÇÃO DO TC	58
5.5.5	IDENTIFICAÇÃO DAS TOMADAS.....	58
5.5.5.1	INSTALAÇÃO DAS TOMADAS PARA O PAR DE COBRE.....	58
5.5.5.2	DISTRIBUIÇÃO DOS PINOS DA TOMADA PARA O PAR DE COBRE.....	59
5.6	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO EM ASCENSORES	60
5.6.1	GENERALIDADES.....	60
5.6.2	CABO DE TELECOMUNICAÇÕES.....	61
5.6.3	LIGAÇÃO DO EQUIPAMENTO TERMINAL.....	61
5.7	PROTECÇÃO DAS ITED	61
5.7.1	GENERALIDADES.....	61
5.7.2	LOCALIZAÇÃO DOS ÓRGÃOS DE PROTECÇÃO	62
5.7.3	GENERALIDADES DAS LIGAÇÕES À TERRA.....	62
5.7.4	RESISTÊNCIA DE TERRA	62
5.7.5	TERRA DE PROTECÇÃO DAS ITED E BARRAMENTO GERAL DE TERRAS DAS ITED.....	62
5.7.6	PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	63
5.8	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS.....	63
5.9	RELATÓRIO DE ENSAIOS DE FUNCIONALIDADE	63

5.10	CONSERVAÇÃO DAS ITED	64
6	ENSAIOS	65
6.1	GENERALIDADES	65
6.2	INSPECÇÃO VISUAL (para todos os NQ)	65
6.3	MEDIDAS MÉTRICAS (para todos os NQ)	65
6.4	RESISTÊNCIAS DE TERRA E DE CONTACTO (todos os NQ)	66
6.5	ENSAIOS EM CABOS DE PARES DE COBRE – NQ1	66
6.5.1	GENERALIDADES	66
6.5.2	ENSAIOS A REALIZAR NAS CABLAGENS EM PAR DE COBRE	66
6.6	ENSAIOS PARA CABOS COAXIAIS (NQ2).....	68
6.6.1	ENSAIOS A REALIZAR NAS CABLAGENS COAXIAIS	68
6.6.2	VALORES E NÍVEIS DE SINAL	69
6.7	ENSAIOS PARA FIBRAS ÓPTICAS (NQ3)	71
6.8	CRITÉRIOS DE AMOSTRAGEM	71
6.9	RELATÓRIO DE INSPECÇÃO.....	72
6.10	EQUIPAMENTOS DE ENSAIO E MEDIDA.....	72
7	ANEXOS	74
	ANEXO 1 – SIGLAS	
	ANEXO 2 - GLOSSÁRIO	
	ANEXO 3 – QUADRO SINTETIZADO DE DIMENSIONAMENTOS	
	ANEXO 4 - SIMBOLOGIA	
	ANEXO 5 – MATERIAIS E FERRAMENTAS ESPECÍFICAS	
	ANEXO 6 – FICHAS TÉCNICAS	
	ANEXO 7 – MODELO DE PROJECTO DE UMA MORADIA UNIFAMILIAR	
	ANEXO 8 – ESQUEMAS: DDC, TC, ATI, RG-PC+, RG-FO	

ÍNDICE DE TABELAS, FIGURAS E FÓRMULAS

Tabela 1 - Categorias de cabos e componentes de par de cobre e classes correspondentes	8
Tabela 2 – Distâncias suportadas pelas Classes e pelas Categorias	8
Tabela 3 - Definição dos níveis de qualidade	9
Tabela 4 - Tabela dos níveis de qualidade da cablagem e da cablagem a instalar, consoante o tipo de edifícios.....	10
Figura 1 - Exemplo dos espaços e redes de tubagens de uma ITED	12
Tabela 5 – Dimensões mínimas do ATI	25
Tabela 6 – Caixas do tipo C para utilização na rede colectiva.....	26
Tabela 7 – Caixas do tipo I para utilização na rede individual	27
Tabela 8 - Atenuações típicas dos cabos coaxiais utilizados na distribuição de sinais até 1 GHz	34
Tabela 9 - Atenuações típicas dos cabos coaxiais utilizados na distribuição de sinais até 2150 MHz	34
Tabela 10 - Níveis da portadora de sinal, máximos, mínimos e recomendados, para as tomadas coaxiais	36
Fórmula 1- Fórmula geral para o cálculo do diâmetro dos tubos	39
Fórmula 2- Fórmula para o cálculo do diâmetro dos tubos das redes individuais	39
Fórmula 3- Fórmula para o cálculo da secção útil de cada calha	40
Tabela 11 - Relação entre o tipo de caixa a utilizar e o número de pares de cobre distribuídos	41
Tabela 12- Relação entre o tipo de caixa a utilizar e o número de cabos coaxiais.....	41
Tabela 13 - Tubos a utilizar na ligação às redes públicas de telecomunicações, quando a entrada é subterrânea	43
Tabela 14 - Dimensão do tubo a utilizar para a ligação às redes públicas de telecomunicações, quando a entrada é aérea.....	44
Tabela 15 - Identificação das caixas da rede colectiva de acordo com o tipo de cabo.....	52
Tabela 16 - Distâncias entre os cabos de energia eléctrica e os de telecomunicações	54
Figura 2 – Exemplo de acondicionamento de cabos de par de cobre no interior de uma caixa C1	55
Figura 3 - Exemplo de alojamento de cabos coaxiais no interior de uma caixa C1	56
Tabela 17 - Esquemas de cores e pinos das tomadas de 8 contactos	59
Tabela 18 - Distribuição dos pinos da tomada de 8 contactos para o par de cobre, segundo os serviços	60
Tabela 19 - Relação entre NQ, Classes e Categorias	66
Tabela 20 - Ensaio a realizar nos cabos de pares de cobre, em função da Classe.....	68
Tabela 21 - Pontos de ensaio	68
Tabela 22 - Ensaio a realizar na cablagem coaxial	69
Tabela 23 - Níveis das portadoras de sinal para as tomadas de TV e radio (dBµV)	70
Tabela 24 – Relação portadora/ruído (dB).....	70
Tabela 25 - Distorções de 2º grau (CSO) e 3º grau (CTB), em dB	70
Tabela 26 - Critérios de amostragem.....	72
Tabela 27 - Equipamentos de ensaio	73

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das actividades económicas e sociais, os enormes progressos tecnológicos verificados e as novas exigências decorrentes do ambiente concorrencial estabelecido em Portugal, impuseram a necessidade de formular novas regras para o projecto, instalação e gestão das **Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios (ITED)**.

Este enquadramento levou o Governo a publicar o Decreto Lei nº 59/2000, de 19 de Abril (doravante designado como DL 59/2000), no qual também se consagrou o princípio da não existência de razões que fundamentem a manutenção, como até então acontecia, de regimes diversos consoante estivessem em causa serviços de telecomunicações endereçados ou de difusão.

Publicado que foi o referido Dec. Lei, importa tomar as medidas necessárias à respectiva operacionalização. Nesse contexto, destaca-se a presente publicação do ICP-ANACOM, que traduz a actual realidade tecnológica, regulamentar e de mercado subjacente ao DL 59/2000, sendo constituída por:

⇒ Prescrições Técnicas de Instalação;

⇒ Especificações Técnicas de Equipamentos e Materiais.

Estas **Prescrições e Especificações Técnicas** são aplicadas aos espaços, redes de tubagem, redes de cabos e equipamentos associados, constituindo assim o tema do presente **Manual ITED** o qual visa, também e muito especialmente, ajudar todas as entidades envolvidas no desempenho do seu trabalho.

Disso é prova, por exemplo, a apresentação de modelos de projectos técnicos, usando da faculdade prevista no número 2 do artigo 12º do DL 59/2000.

O presente Manual ITED aborda soluções técnicas consideradas como mínimas, baseadas fundamentalmente nas tecnologias de par de cobre e de cabo coaxial. São abordadas as tecnologias com suporte em fibra óptica, que serão contempladas mais em detalhe em futuras edições do presente Manual, acompanhando assim o desenvolvimento das Normas Europeias deste sector.

Com a apresentação deste Manual atingem-se, assim, os seguintes objectivos:

- ✓ Adequação à liberalização das telecomunicações e à Banda Larga nos edifícios;
- ✓ Actualização do quadro de referência tecnológico (par de cobre, coaxial, fibra óptica);
- ✓ Adopção das Normas Europeias aplicáveis;
- ✓ Conformidade com o princípio de reconhecimento mútuo, no que concerne a materiais, dispositivos e equipamentos;
- ✓ Facilidade de acesso e promoção da plena concorrência;
- ✓ Rentabilização das infra-estruturas.