

# MANUAL ITED

(Prescrições e Especificações Técnicas)

ANACOM, 1ª edição – Julho de 2004



# 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 REDE DE CABOS .....	14
2.5 FRONTEIRAS DAS ITED COM AS REDES PÚBLICAS.....	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.....	19
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.....	27
3.5.2.1 CAIXAS DA REDE COLECTIVA DE TUBAGEM.....	27
3.5.2.2 CAIXAS DA REDE INDIVIDUAL DE TUBAGEM .....	28
3.5.3 CAIXA DE ENTRADA DE MORADIA UNIFAMILIAR (CEMU) .....	29
3.5.4 BASTIDORES.....	29
3.5.5 TUBOS.....	29
3.5.5.1 TUBOS DAS ENTRADAS AÉREAS E DAS PAT .....	30
3.5.5.2 TUBOS ENTERRADOS .....	30
3.5.5.3 TUBOS DAS REDES INDIVIDUAIS E COLECTIVAS DE TUBAGENS .....	30
3.5.6 CALHAS.....	31
3.6 ANTENAS .....	31
4 PROJECTO.....	33
4.1 OBJECTIVO.....	33
4.2 GENERALIDADES .....	33
4.3 REDE DE CABOS .....	33
4.3.1 GENERALIDADES .....	33
4.3.2 REDE COLECTIVA DE CABOS DE PARES DE COBRE .....	34
4.3.3 REDE COLECTIVA DE CABOS COAXIAIS.....	35
4.3.4 REDE INDIVIDUAL DE CABOS DE PARES DE COBRE .....	37
4.3.5 REDE INDIVIDUAL DE CABOS COAXIAIS .....	38
4.3.6 INSTALAÇÃO ELÉCTRICA DAS ITED .....	40
4.4 DISPOSITIVOS.....	40
4.4.1 REPARTIDORES GERAIS .....	40
4.4.1.1 REPARTIDOR GERAL DE PAR DE COBRE (RG-PC).....	40
4.4.1.2 REPARTIDOR GERAL DE CABO COAXIAL (RG-CC).....	41

4.4.1.3	REPARTIDOR GERAL DE PAR DE COBRE+ (RG-PC+)	41
4.4.1.4	REPARTIDOR GERAL DE FIBRA ÓPTICA (RG-FO)	41
4.5	REDE DE TUBAGENS	41
4.5.1	GENERALIDADES	41
4.5.2	SECÇÕES DAS TUBAGENS	42
4.5.3	REDE COLECTIVA DE TUBAGENS	43
4.5.4	REDE INDIVIDUAL DE TUBAGENS	44
4.5.5	DIMENSIONAMENTO DA LIGAÇÃO ÀS REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICAÇÕES	46
4.6	METODOLOGIA PARA A ELABORAÇÃO DO PROJECTO	47
4.6.1	PROCESSO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO	47
4.6.2	FICHAS TÉCNICAS	48
4.6.3	LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS TERMINAIS DE CLIENTE	48
4.6.4	LOCALIZAÇÃO DAS ANTENAS	48
4.6.5	LOCALIZAÇÃO DO EDIFÍCIO	48
4.6.6	ELABORAÇÃO DA MEMÓRIA DESCRITIVA / QUADRO DE DIMENSIONAMENTO	48
4.6.7	ELABORAÇÃO DO PROJECTO	49
4.7	CASOS PARTICULARES	50
4.7.1	PROJECTOS DE ITED AMPLIADAS OU ALTERADAS	50
4.7.2	PROJECTO EM LOCAIS ESPECIAIS	50
4.8	ALTERAÇÃO AO PROJECTO	51
5	INSTALAÇÃO	52
5.1	OBJECTIVO	52
5.2	GENERALIDADES	52
5.3	REDE DE TUBAGENS	52
5.3.1	GENERALIDADES	52
5.3.2	ARMÁRIOS E CEMU	54
5.3.2.1	INSTALAÇÃO DO ATE	54
5.3.2.2	INSTALAÇÃO DO ATI	54
5.3.2.3	INSTALAÇÃO DA CEMU	54
5.3.3	IDENTIFICAÇÃO DAS CAIXAS	55
5.3.4	TUBOS	56
5.3.4.1	TUBOS DE ENTRADA DE CABOS E PAT	56
5.3.4.2	SEPARAÇÃO ENTRE OS CABOS DE ENERGIA ELÉCTRICA E OS DE TELECOMUNICAÇÕES	57
5.4	REDE DE CABOS	57
5.4.1	GENERALIDADES	57
5.4.2	REDE COLECTIVA DE CABOS	59
5.4.3	REDE INDIVIDUAL DE CABOS	59
5.5	DISPOSITIVOS	60
5.5.1	REPARTIDORES GERAIS	60
5.5.1.1	INSTALAÇÃO DOS REPARTIDORES GERAIS	60
5.5.1.2	INSTALAÇÃO DE UM REPARTIDOR PARA LIGAÇÕES FWA	60
5.5.2	DISPOSITIVOS DE DERIVAÇÃO ADAPTADOS AO NQ1A	60
5.5.3	INSTALAÇÃO DO DDC	60
5.5.4	INSTALAÇÃO DO TC	61
5.5.5	IDENTIFICAÇÃO DAS TOMADAS	61
5.5.5.1	INSTALAÇÃO DAS TOMADAS DE 8 CONTACTOS	62
5.5.5.2	DISTRIBUIÇÃO DOS PINOS DA TOMADA DE 8 CONTACTOS	62
5.6	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO EM ASCENSORES	63
5.6.1	GENERALIDADES	63
5.6.2	CABO DE TELECOMUNICAÇÕES	64
5.6.3	LIGAÇÃO DO EQUIPAMENTO TERMINAL	64
5.7	PROTECÇÃO E SEGURANÇA DAS ITED	64
5.7.1	GENERALIDADES	64
5.7.2	LOCALIZAÇÃO DOS ÓRGÃOS DE PROTECÇÃO	64
5.7.3	GENERALIDADES DAS LIGAÇÕES À TERRA	65
5.7.4	RESISTÊNCIA DE TERRA	65
5.7.5	TERRA DE PROTECÇÃO DAS ITED E BARRAMENTO GERAL DE TERRAS DAS ITED	65
5.7.6	PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	66
5.7.7	SEGURANÇA NAS INTERLIGAÇÕES A OUTROS SERVIÇOS	66
5.8	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	66
5.9	RELATÓRIO DE ENSAIOS DE FUNCIONALIDADE	66
5.10	CONSERVAÇÃO DAS ITED	67
6	ENSAIOS	68
6.1	GENERALIDADES	68
6.2	INSPECÇÃO VISUAL (para todos os NQ)	68
6.3	MEDIDAS MÉTRICAS (para todos os NQ)	68
6.4	RESISTÊNCIAS DE TERRA E DE CONTACTO (todos os NQ)	69
6.5	ENSAIOS EM CABOS DE PARES DE COBRE – NQ1	69
6.5.1	GENERALIDADES	69
6.5.2	ENSAIOS A REALIZAR NAS CABLAGENS EM PAR DE COBRE	69
6.6	ENSAIOS PARA CABOS COAXIAIS (NQ2)	71
6.6.1	ENSAIOS A REALIZAR NAS CABLAGENS COAXIAIS	71

6.6.2	VALORES E NÍVEIS DE SINAL .....	72
6.7	ENSAIOS PARA FIBRAS ÓPTICAS (NQ3).....	74
6.8	CRITÉRIOS DE AMOSTRAGEM .....	74
6.9	RELATÓRIO DE INSPECÇÃO .....	75
6.10	EQUIPAMENTOS DE ENSAIO E MEDIDA .....	75
7	ANEXOS.....	77
	ANEXO 1 – SIGLAS	
	ANEXO 2 - GLOSSÁRIO	
	ANEXO 3 – QUADRO SINTETIZADO DE DIMENSIONAMENTOS	
	ANEXO 4 - SIMBOLOGIA	
	ANEXO 5 – EXEMPLOS DE 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 .....	27
Tabela 7 – Caixas do tipo I para utilização na rede individual .....	28
Tabela 8 - Dimensões mínimas de uma CEMU .....	29
Tabela 9 - Frequências piloto utilizadas nos cabos coaxiais .....	36
Tabela 10 - Atenuações típicas dos cabos coaxiais utilizados na distribuição de sinais até 1 GHz.....	36
Tabela 11 - Atenuações típicas dos cabos coaxiais utilizados na distribuição de sinais até 2150 MHz .....	37
Tabela 12 - Níveis da portadora de sinal, máximos, mínimos e recomendados, para as tomadas coaxiais.....	39
Fórmula 1- Fórmula geral para o cálculo do diâmetro dos tubos.....	42
Fórmula 2- Fórmula para o cálculo do diâmetro dos tubos das redes individuais .....	42
Fórmula 3- Fórmula para o cálculo da secção útil de cada calha.....	42
Tabela 13 - Relação entre o tipo de caixa a utilizar e o número de pares de cobre distribuídos .....	44
Tabela 14- Relação entre o tipo de caixa a utilizar e o número de cabos coaxiais .....	44
Tabela 15 - Tubos a utilizar na ligação às redes públicas de telecomunicações, quando a entrada é subterrânea .....	46
Tabela 16 - Dimensão do tubo a utilizar para a ligação às redes públicas de telecomunicações, quando a entrada é aérea.....	47
Tabela 17 - Identificação das caixas da rede colectiva de acordo com o tipo de cabo .....	55
Tabela 18 - Distâncias entre os cabos de energia eléctrica e os de telecomunicações.....	57
Figura 2 – Exemplo de acondicionamento de cabos de par de cobre no interior de uma caixa C1 .....	58
Figura 3 - Exemplo de alojamento de cabos coaxiais no interior de uma caixa C1.....	59
Tabela 19 - Esquemas de cores e pinos das tomadas de 8 contactos.....	62
Tabela 20 - Distribuição dos pinos da tomada de 8 contactos para o par de cobre, segundo os serviços .....	63
Tabela 21 - Relação entre NQ, Classes e Categorias .....	69
Tabela 22 - Ensaio a realizar nos cabos de pares de cobre, em função da Classe .....	71
Tabela 23 - Pontos de ensaio .....	71
Tabela 24 - Ensaio a realizar na cablagem coaxial.....	72
Tabela 25 – Frequências piloto em função do NQ.....	72
Tabela 26 - Níveis das portadoras de sinal para as tomadas de cliente (dBµV) .....	73
Tabela 27 – Relação portadora/ruído (dB).....	73
Tabela 28 - Distorções de 2º grau (CSO) e 3º grau (CTB), em dB .....	73
Tabela 29 - Critérios de amostragem .....	75
Tabela 30 - Equipamentos de ensaio.....	76

# 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 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 Decreto, 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. É também referida a tecnologia de fibra óptica, que será contemplada mais em detalhe em futuras edições do presente Manual, acompanhando assim o desenvolvimento do sector e das Normas Europeias associadas.

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.