



Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências e Tecnologias
Curso de Engenharia Civil – 3º Ano

Disciplina: Projeto de Especialidades

Projeto: Rede de telecomunicações



Especialidade: Rede de Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios

Grupo: 5

Porto, 25 de Maio de 2012

Projecto de Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios



Produzido por uma versão educativa de CYPE

INDICE

1.- TERMO DE RESPONSABILIDADE, FICHAS TÉCNICAS E QUADROS DE DIMENSIONAMENTO ..6	
2.- MEMÓRIA DESCRITIVA.....20	
2.1.- Condições gerais 20	
2.1.A.- Introdução.....20	
2.1.B.- Constituição do Edifício 21	
2.1.C.- Fronteira com as redes públicas de telecomunicações.....22	
2.1.D.- Ligação às redes públicas de telecomunicações.....22	
2.2.- Dimensionamento da instalação.....22	
2.2.A.- Redes de cabos 22	
2.2.A.a.- Rede colectiva de cabos.....24	
2.2.A.a.1.- Rede colectiva de cabos de pares de cobre 24	
2.2.A.a.2.- Rede colectiva de cabos de fibra óptica.....25	
2.2.A.a.3.- Rede colectiva de cabos coaxiais.....25	
2.2.A.a.3.1.- Sistema CATV.....25	
2.2.A.a.3.2.- Sistema MATV / SMATV 26	
2.2.A.b.- Rede individual de cabos.....27	
2.2.A.b.1.- Rede individual de cabos de pares de cobre 27	
2.2.A.b.2.- Rede individual de cabos de fibras ópticas.....28	
2.2.A.b.3.- Rede individual de cabos coaxiais.....28	
2.2.A.c.- Instalação eléctrica e ligações à terra.....30	
2.2.B.- Rede de tubagens.....31	
2.2.B.a.- Rede de entrada.....32	
2.2.B.b.- Rede colectiva de tubagens.....32	
2.2.B.c.- Rede individual de tubagens 33	
2.3.- Especificações técnicas dos materiais, dispositivos e equipamentos 33	
2.3.A.- Generalidades 33	
2.3.B.- Rede de tubagens 33	

Produzido por uma versão educativa de CYPE

2.3.B.a.- Rede de entrada.....	33
2.3.B.b.- Rede colectiva.....	35
2.3.B.c.- Rede individual	36
2.3.C.- Redes de cabos.....	38
2.3.C.a.- Rede de cabos de pares de cobre.....	38
2.3.C.b.- Rede de cabos de fibra óptica	39
2.3.C.c.- Rede de cabos coaxiais	40
2.4.- Condições técnicas de montagem.....	42
2.4.A.- Rede de tubagens.....	42
2.4.A.a.- Instalação dos elementos da rede de tubagens.....	43
2.4.A.a.1.- Instalação de condutas	43
2.4.A.a.2.- Instalação de caixas	46
2.4.A.a.3.- Instalação de caminhos de cabos	46
2.4.A.a.4.- Instalação de armários e bastidores	47
2.4.A.a.5.- Instalação de salas técnicas.....	47
2.4.A.b.- Enfiamento de cabos.....	47
2.4.A.b.1.- Marcação	48
2.4.B.- Instalação das cabeças de rede de MATV / SMATV	49
2.4.C.- Instalação de redes de cabos	49
2.4.D.- Documentação	49
3.- MAPA DE TRABALHOS	52
4.- ORÇAMENTO.....	55
5.- DESENHOS	65
ANEXO A: RESULTADOS DE CÁLCULO	67

**1.- TERMO DE RESPONSABILIDADE, FICHAS TÉCNICAS E QUADROS DE
DIMENSIONAMENTO**

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Termo, fichas técnicas e quadros de dimensionamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

1.- TERMO DE RESPONSABILIDADE, FICHAS TÉCNICAS E QUADROS DE DIMENSIONAMENTO

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Ágata Andreia Matos Martins dias, portador do Bilhete de Identidade n.º12646232 , emitido pelo arquivo de identificação de Porto , em 2 de Outubro de 2007, com o número de contribuinte 230930077, morador na Rua Padre Rebelo da Costa 68ºEsq, inscrito na Ordem dos engenheiros, com o nº xxxx , declara, para efeitos do disposto no n.º 1 do Art.º 10 do Decreto-Lei n.º 555/99 de 16 de Dezembro, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de Março, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 28/2010 de 2 de Setembro, e do Art.º 66 do Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio, que o Projecto de Infra-estrutura de Telecomunicações de um edifício multifamiliar, sito em Rua do Loureiro , cujo requerente é EDP-Electricidade de Portugal, SA , observa as normas técnicas gerais específicas de construção, bem como as disposições legais e regulamentares aplicáveis, designadamente as prescrições e especificações técnicas estabelecidas no Manual ITED - 2ª edição e o Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 258/2009, de 25 de Setembro, pela Lei n.º 31/2009, de 3 de Julho e pela Portaria n.º 1379/2009, de 30 de Outubro.

24 de Maio de 2012

O Técnico, Ágata Dias

[Produzido por uma versão educativa de CYPE](#)

Termo, fichas técnicas e quadros de dimensionamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Termo, fichas técnicas e quadros de dimensionamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

ITED - INFRA-ESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIOS FICHA TÉCNICA

PROJECTO N.º		DATA 4 de Março de 2012			
LOCALIZAÇÃO DA OBRA	CONCELHO Porto		FREGUESIA : Porto		
	MORADA Rua do Loureiro		LOCALIDADE : Porto		
IDENTIFICAÇÃO DO DONO DA OBRA	NOME EDP-Electricidade de Portugal, SA		N.º CONTRIBUINTE		
	MORADA COMPLETA				
	TELEFONE	FAX	E-MAIL		
	ASSINATURA				
IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTISTA	NOME Ágata Dias		N.º CONTRIBUINTE		
	MORADA COMPLETA		N.º INSCRIÇÃO NA OE		
	TELEFONE	FAX	E-MAIL		
	ASSINATURA				
TIPO DE PROJECTO	Construção	☒			
	Ampliação ou alteração	☐			
	Locais especiais	☐			
	Outros	☐			
TIPO DE EDIFÍCIO Multifamiliar	TOTAL DE FRACÇÕES AUTÓNOMAS 11		NÚMERO DE FRACÇÕES AUTÓNOMAS Residencial <table border="1"><tr><td>8</td></tr></table> Não Residencial <table border="1"><tr><td>3</td></tr></table>	8	3
	8				
3					

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Termo, fichas técnicas e quadros de dimensionamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

DOCUMENTOS ANEXOS A ESTA FICHA TÉCNICA E RESPECTIVO NÚMERO DE PÁGINAS	☒	Memória Descritiva	☐
	☒	Planta topográfica de localização do edifício	☐
	☒	Planta com a localização das tomadas terminais e caixas	☐
	☒	Esquemas da rede de tubagem	☐
	☒	Esquemas das redes de cabos	☐
	☒	Quadro de dimensionamento para os cabos de pares de cobre	☐
	☒	Quadro de dimensionamento para os cabos coaxiais,	☐
	☒	Quadro de dimensionamento para os cabos de fibras ópticas	☐
	☒	Fichas dos RG	☐
	☒	Termo de responsabilidade	☐
	☒	Esquema da instalação eléctrica das ITED	☐
	☐	Outros	☐
	OBSERVAÇÕES		

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Termo, fichas técnicas e quadros de dimensionamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

ITED - CONSTITUIÇÃO E UTILIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

PLANTA	Nº DE FRACÇÕES AUTÓNOMAS	UTILIZAÇÃO E ÁREA	CLASSE AMBIENTAL	TOMADAS PROJECTADAS			Nº DE PARES DISTRIBUIDOS	Nº DE CABOS COAXIAIS	Nº DE FIBRAS ÓPTICAS
				PAR DE COBRE	CABO COAXIAL	FIBRAS ÓPTICAS			
Piso -1									
Piso 0	3			3	3	3	12	6	6
Piso 1	2			14	9	4	8	4	4
Piso 2	2			12	8	4	8	4	4
Piso 3	2			12	8	4	8	4	4
Piso 4	1			8	5	2	4	2	2
Piso 5	1			6	4	2	4	2	2
Casa das máquinas									
Cobertura									

ENTRADA DE CABOS E PAT	
TIPO DE ENTRADA	DIMENSÕES
Subterrânea	3xVD75 mm
PAT	2xVD40 mm

PROTECÇÕES E LIGAÇÕES À TERRA DO EDIFÍCIO	RC-PC ☒		
	RG-PC ☒	Contra descargas ☒	Outra:
	RG-CC ☒	Contra descargas ☒	Outra:
	RG-FO ☒	Contra descargas ☒	Outra:
	ANTENAS ☒	Contra descargas ☒	Outra:

UTILIZAÇÃO DA REDE COLECTIVA DE TUBAGENS PARA PASSAGEM DE CABOS DA REDE INDIVIDUAL	DESCRIÇÃO DO PERCURSO
--	-----------------------

EDIFÍCIO EM LOCAL ESPECIAL	CLASSIFICAÇÃO DO AMBIENTE ESPECIAL
----------------------------	------------------------------------

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Termo, fichas técnicas e quadros de dimensionamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

OBSERVAÇÕES		
VALIDAÇÃO	NOME E ASSINATURA DO PROJECTISTA	DATA 4 de Março de 2012

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Termo, fichas técnicas e quadros de dimensionamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

ITED-FICHA DO RG-PC											
SECUNDÁRIO DO RG-PC				PRIMÁRIO DO RG-PC							
Nº DO PAR DO SECUNDÁRIO DO RG-PC	FRACÇÃO AUTÓNOMA	Primário do RC-PC				OPERADOR 1		OPERADOR 2		OPERADOR 3	
		PAR 1	PAR 2	PAR 3	PAR 4	Nº TERMINAL	TIPO DE SERVIÇO	Nº TERMINAL	TIPO DE SERVIÇO	Nº TERMINAL	TIPO DE SERVIÇO
1	Comércio 1	X									
2			X								
3				X							
4					X						
5	Comércio 3	X									
6			X								
7				X							
8					X						
9	Comércio 2	X									
10			X								
11				X							
12					X						
13	Hab B	X									
14			X								
15				X							
16					X						
17	Hab A	X									
18			X								
19				X							
20					X						
21	Hab D	X									
22			X								
23				X							
24					X						
25	Hab C	X									
26			X								
27				X							
28					X						
29	Hab F	X									
30			X								
31				X							
32					X						
33	Hab E	X									
34			X								
35				X							
36					X						
37	Hab H	X									
38			X								
39				X							
40					X						
41	Hab I	X									
42			X								

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Termo, fichas técnicas e quadros de dimensionamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

ITED-FICHA DO RG-PC											
SECUNDÁRIO DO RG-PC		Primário do RC-PC				OPERADOR 1		OPERADOR 2		OPERADOR 3	
Nº DO PAR DO SECUNDÁRIO DO RG-PC	FRACÇÃO AUTÓNOMA	PAR 1	PAR 2	PAR 3	PAR 4	Nº TERMINAL	TIPO DE SERVIÇO	Nº TERMINAL	TIPO DE SERVIÇO	Nº TERMINAL	TIPO DE SERVIÇO
43				X							
44					X						
45											
46											
47											
48											
49											
50											
51											
52											
53											
54											
55											
56											
57											
58											
59											
60											
VALIDAÇÃO		NOME E ASSINATURA DO PROJECTISTA					DATA				
							4 de Março de 2012				

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Termo, fichas técnicas e quadros de dimensionamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

ITED-QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DAS TUBAGENS											
CONSTITUIÇÃO DO EDIFÍCIO		ATE		CEMU	DIMENSÕES E QUANTIDADE DE CAIXAS, CONDUTAS E PASSAGENS DE CABOS DA COLUNA MONTANTE E DAS DERIVAÇÕES COLECTIVAS						
PISO	Nº DE FRACÇÕES AUTÓNOMAS	SUPERIOR	INFERIOR	CEMU	COLUNA MONTANTE		DERIVAÇÕES COLECTIVAS		ATI	DIMENSÕES E QUANTIDADE DE TUBAGENS QUE SAEM DO ATI	
		DIMENSÕES (mm)	DIMENSÕES (mm)	DIMENSÕES (mm)	QTD.	DIMENSÕES (mm)	QTD.	DIMENSÕES (mm)	DIMENSÕES (mm)	QTD.	DIMENSÕES (mm)
Piso -1											
Piso 0	3		900x1000x200 mm				3	VD40 mm	360x504x123 mm	3	VD25 mm
Piso 1	2				1	400x420x155 mm	2	VD40 mm	360x504x123 mm	1 2 2	VD40 mm VD32 mm VD25 mm
Piso 2	2				1	400x420x155 mm	2	VD40 mm	360x504x123 mm	1 2 2	VD40 mm VD32 mm VD25 mm
Piso 3	2				1	400x420x155 mm	2	VD40 mm	360x504x123 mm	1 2 2	VD40 mm VD32 mm VD25 mm
Piso 4	1				1	400x420x155 mm	1	VD40 mm	360x504x123 mm	1 1	VD40 mm VD32 mm
Piso 5	1				1	400x420x155 mm	1	VD40 mm	360x504x123 mm	1 1	VD40 mm VD32 mm
Casa das máquinas		600x600x200 mm									
Cobertura											
OBSERVAÇÕES											
VALIDAÇÃO		NOME E ASSINATURA DO PROJECTISTA			DATA 4 de Março de 2012						

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Termo, fichas técnicas e quadros de dimensionamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

ITED-QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DOS CABOS DE PARES DE COBRE											
CONSTITUIÇÃO DO EDIFÍCIO		REDE COLECTIVA						REDE INDIVIDUAL			
		CABOS						ATI	CABOS		TOMADAS DE CLIENTE
PISO	Nº DE FRACÇÕES AUTÓNOMAS	COLUNA MONTANTE	POR PISO	POR FOGO	HABITAÇÃO	QTD. (m)	TIPO	RC-PC (Saídas)	QTD. (m)	TIPO	QTD. (Uds)
Piso -1											
Piso 0	3	11	3	1	Comércio 1	9.11	UTP, 4 pares cat6	4	7.01	UTP, 4 pares cat6	1
					Comércio 3	4.56	UTP, 4 pares cat6	4	1.46	UTP, 4 pares cat6	1
					Comércio 2	11.44	UTP, 4 pares cat6	4	1.87	UTP, 4 pares cat6	1
Piso 1	2	8	2	1	Hab B	8.97	UTP, 4 pares cat6	10	98.95	UTP, 4 pares cat6	8
					Hab A	10.70	UTP, 4 pares cat6	6	58.94	UTP, 4 pares cat6	6
Piso 2	2	6	2	1	Hab D	12.03	UTP, 4 pares cat6	6	81.33	UTP, 4 pares cat6	6
					Hab C	14.35	UTP, 4 pares cat6	6	49.50	UTP, 4 pares cat6	6
Piso 3	2	4	2	1	Hab F	15.05	UTP, 4 pares cat6	6	73.33	UTP, 4 pares cat6	6
					Hab E	17.28	UTP, 4 pares cat6	6	52.10	UTP, 4 pares cat6	6
Piso 4	1	2	1	1	Hab H	17.45	UTP, 4 pares cat6	10	102.54	UTP, 4 pares cat6	8
Piso 5	1	1	1	1	Hab I	25.75	UTP, 4 pares cat6	6	52.08	UTP, 4 pares cat6	6
Casa das máquinas											
Cobertura											
Observações											
QTD. TOM.: 55											
VALIDAÇÃO		NOME E ASSINATURA DO PROJECTISTA				DATA 4 de Março de 2012					

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Termo, fichas técnicas e quadros de dimensionamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

ITED-QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DOS CABOS COAXIAIS - FIBRAS ÓPTICAS														
CONSTITUIÇÃO DO EDIFÍCIO		REDE COLECTIVA							REDE INDIVIDUAL					
PISO	Nº DE FRACÇÕES AUTÓNOMAS	CABOS							ATI	CABOS		TOMADAS DE CLIENTE		
		COLUNA MONTANTE	POR PISO	POR FOGO	HABITAÇÃO	QTD. (m)	TIPO	QTD. (m)		TIPO	QTD. (Uds)	ATENUAÇÃO (dB)		
												1310 nm	1550 nm	
Piso -1														
Piso 0	3	11	3	1	Comércio 1	9.11	2 fibras ITU G657 AB	2	6.63	2 fibras ITU G657 AB	2	1.36	1.36	
					Comércio 3	4.56	2 fibras ITU G657 AB	2	1.11	2 fibras ITU G657 AB	2	1.35	1.35	
					Comércio 2	11.44	2 fibras ITU G657 AB	2	1.50	2 fibras ITU G657 AB	2	1.36	1.36	
Piso 1	2	8	2	1	Hab B	8.97	2 fibras ITU G657 AB	2	8.22	2 fibras ITU G657 AB	2	1.46	1.46	
					Hab A	10.70	2 fibras ITU G657 AB	2	8.97	2 fibras ITU G657 AB	2	1.46	1.46	
Piso 2	2	6	2	1	Hab D	12.03	2 fibras ITU G657 AB	2	11.47	2 fibras ITU G657 AB	2	1.46	1.46	
					Hab C	14.35	2 fibras ITU G657 AB	2	10.66	2 fibras ITU G657 AB	2	1.46	1.46	
Piso 3	2	4	2	1	Hab F	15.05	2 fibras ITU G657 AB	2	7.74	2 fibras ITU G657 AB	2	1.46	1.46	
					Hab E	17.28	2 fibras ITU G657 AB	2	10.70	2 fibras ITU G657 AB	2	1.46	1.46	
Piso 4	1	2	1	1	Hab H	17.45	2 fibras ITU G657 AB	2	8.51	2 fibras ITU G657 AB	2	1.46	1.46	
Piso 5	1	1	1	1	Hab I	25.75	2 fibras ITU G657 AB	2	6.56	2 fibras ITU G657 AB	2	1.46	1.46	
Casa das máquinas														
Cobertura														
OBSERVAÇÕES														

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Termo, fichas técnicas e quadros de dimensionamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

ITED-QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DOS CABOS COAXIAIS - CATV																		
CONSTITUIÇÃO DO EDIFÍCIO		REDE COLECTIVA						REDE INDIVIDUAL										
		CABOS						ATI		CABOS		TOMADAS DE CLIENTE						
PISO	Nº DE FRACÇÕES AUTÓNOMAS	COLUNA MONTANTE	POR PISO	POR FOGO	HABITAÇÃO	QTD. (m)	TIPO	RC-CC (Saídas)	AMPLIFICADOR INTERIOR	QTD. (m)	TIPO	QTD. (Uds)	ATENUAÇÃO (dB)					
													60 MHz	90 MHz	750 MHz	+F/-F		
Piso -1																		
Piso 0	3	11	3	1	Comércio 1	9.11	RG-6	4		7.40	RG-6	1	13.01	13.18	14.95	+F		
					Comércio 3	4.56		4		1.81		1	12.56	12.62	13.30	+F		
					Comércio 2	11.44		4		2.22	1	12.88	13.02	14.49	+F			
													12.88	13.02	14.49	-F		
Piso 1	2	8	2	1	Hab B	8.97	RG-6	8		56.38	RG-6	5	18.96	19.12	20.77	+F		
					Hab A	10.70		4		39.07		4	17.15	17.35	19.46	+F		
													17.24	17.46	19.77	-F		
Piso 2	2	6	2	1	Hab D	12.03	RG-6	4		51.19	RG-6	4	17.33	17.56	20.08	+F		
					Hab C	14.35		4		40.91		4	17.33	17.56	20.08	+F		
													17.39	17.65	20.33	-F		
Piso 3	2	4	2	1	Hab F	15.05	RG-6	4		43.62	RG-6	4	17.29	17.52	19.97	+F		
					Hab E	17.28		4		41.78		4	17.62	17.93	21.16	-F		
													17.47	17.75	20.62	+F		
													17.53	17.82	20.84	-F		
Piso 4	1	2	1	1	Hab H	17.45	RG-6	8		62.00	RG-6	5	19.44	19.70	22.48	+F		
													19.88	20.25	24.10	-F		
Piso 5	1	1	1	1	Hab I	25.75	RG-6	4		29.40	RG-6	4	17.72	18.05	21.51	+F		
													17.86	18.22	22.01	-F		
Casa das máquinas																		
Cobertura																		
OBSERVAÇÕES																		
VALIDAÇÃO		NOME E ASSINATURA DO PROJECTISTA				DATA 4 de Março de 2012												



Produzido por uma versão educativa de CYPE

Termo, fichas técnicas e quadros de dimensionamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

ITED-QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DOS CABOS COAXIAIS - MATV / SMATV																			
CONSTITUIÇÃO DO EDIFÍCIO		REDE COLECTIVA										REDE INDIVIDUAL							
		COLUNA MONTANTE				DERIVAÇÃO COLECTIVA						TOMADAS DE CLIENTE							
		CABOS			CC	CABOS					ATI	CABOS		ATENUAÇÃO (dB)					
PISO	Nº DE FRACÇÕES AUTÓNOMAS	COLUNA	QTD. (m)	TIPO	TAP	POR PISO	POR FOGO	HABITAÇÃO	QTD. (m)	TIPO	RC-CC (Saídas)	QTD. (m)	TIPO	QTD. (Uds)	5 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	+F/-F
Piso -1																			
Piso 0	3	20.70	RG-6	RG-6	4D 12 dB	3	1	Comércio 1	9.11	RG-6	4	7.40	RG-6	1	30.77	36.74	41.57	45.28	+F
								Comércio 3	4.56		4	1.81		1	30.77	36.74	41.57	45.28	-F
								Comércio 2	11.44		4	2.22		1	30.64	34.98	39.69	42.40	+F
															30.64	34.98	39.69	42.40	-F
															30.74	36.25	41.04	44.47	+F
															30.74	36.25	41.04	44.47	-F
Piso 1	2	15.00	RG-6	RG-6	2D 15 dB	2	1	Hab B	3.27	RG-6	8	56.38	RG-6	5	37.61	41.57	47.26	49.72	+F
								Hab A	5.00		4	39.07		4	37.78	43.76	49.59	53.31	-F
															32.16	36.81	41.55	44.44	+F
															32.19	37.14	41.89	44.97	-F
Piso 2	2	12.00	RG-6	RG-6	2D 15 dB	2	1	Hab D	3.33	RG-6	4	51.19	RG-6	4	30.63	34.93	39.64	42.32	+F
								Hab C	5.65		4	40.91		4	30.69	35.61	40.37	43.43	-F
															30.63	34.93	39.64	42.32	+F
															30.65	35.20	39.92	42.75	-F
Piso 3	2	9.00	RG-6	RG-6	2D 20 dB	2	1	Hab F	3.35	RG-6	4	43.62	RG-6	4	34.54	37.77	41.40	43.41	+F
								Hab E	5.58		4	41.78		4	34.64	39.04	42.76	45.49	-F
															34.60	38.47	42.15	44.55	+F
															34.62	38.70	42.39	44.93	-F
Piso 4	1	6.00	RG-6	RG-6	2D 20 dB	1	1	Hab H	2.75	RG-6	8	62.00	RG-6	5	39.00	41.77	45.38	47.10	+F
Piso 5	1	3.00	RG-6	RG-6	2D 24 dB	1	1	Hab I	8.05	RG-6	4	29.40	RG-6	4	39.14	43.51	47.22	49.94	-F
Casa das máquinas																			
Cobertura																			
Observações																			
Cabeça de rede: ENTRADA NO EDIFÍCIO: NÍVEL DE SINAL 75.00 dBµV SAÍDAS DO RG-CC: 108.88 dBµV GANHO DO AMPLIFICADOR NO RG-CC: 33.88 dB PERDAS DO REPARTIDOR NO RG-CC: 0.00 dB																			
VALIDAÇÃO		NOME E ASSINATURA DO PROJECTISTA								DATA 4 de Março de 2012									

2.- MEMÓRIA DESCRITIVA

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

2.- MEMÓRIA DESCRITIVA

2.1.- Condições gerais

2.1.A.- Introdução

Esta memória descritiva constitui parte integrante do projecto de infra-estruturas de telecomunicações referente ao edifício a construir em (), pertencente a . Foi elaborada em conformidade com o Decreto-Lei n.º 123/2009 de 21 de Maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei 258/2009, de 25 de Setembro, Lei 31/2009, de 3 de Junho e Portaria 1379/2009, de 30 de Outubro, e de acordo com o Manual ITED - 2ª edição, o RTIEBT e as seguintes prescrições e especificações técnicas aplicáveis em vigor:

Normas europeias:

- EN 50083 - Sistemas de distribuição por cabo destinados a sinais de televisão e radiodifusão sonora
- EN 50117 - Cabos coaxiais para utilização em redes de distribuição por cabo
- EN 50173 - Tecnologias da informação - Sistemas genéricos de cablagem
- EN 50174 - Tecnologias da informação - Instalação da cablagem
- EN 50288 - Cabos com condutores metálicos de múltiplos elementos utilizados para comunicação e comando analógico e digital
- EN 50310 - Aplicação equipotencial em edifícios com equipamentos de tecnologias da informação

Especificações técnicas e de qualidade de equipamentos e materiais aprovados pelo ICP-ANACOM:

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

- 25.03.40.001 (2º Edição) - Especificação Caixas Rede Colectiva de Tubagens
- 25.03.40.002 (2º Edição) - Especificação Cabo Tipo V
- 25.03.40.007 (2º Edição) - Especificação Caixas da Rede Individual de Tubagens
- 25.03.40.010 (2º Edição) - Especificações Dispositivos de Ligação e Distribuição
- 25.03.40.012 (1º Edição) - Especificação Tomada RDIS

2.1.B.- Constituição do Edifício

Trata-se de um edifício multifamiliar constituído por rés-do-chão mais 7 pisos.

A distribuição dos fogos é a seguinte:

Constituição do Edifício	
Planta	Tipo
Piso 0	3 Local comercial
Piso 1	1 T2 + 1 T0
Piso 2	1 T1 + 1 T0
Piso 3	1 T1 + 1 T0
Piso 4	1 T2
Piso 5	1 T1

A infra-estrutura de telecomunicações do edifício compõe-se de redes de tubagens e redes de cabos.

A rede de tubagens é o sistema de condutas, caminhos de cabos, caixas e armários destinados à passagem, alojamento e terminação dos cabos, facilitando o seu enfiamento ou aposição e interligação.

A rede de cablagem é o conjunto de cabos de telecomunicações e respectivos dispositivos de ligação que no seu todo constituem uma rede ou um sistema.

Dividem-se em rede colectiva e rede individual de tubagens e de cabos, respectivamente.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

2.1.C.- Fronteira com as redes públicas de telecomunicações

As fronteiras com as redes públicas de telecomunicações, aqui definidas, fazem parte da infra-estrutura de telecomunicações do edifício.

Fronteira da rede de tubagens de edifício:

- Câmara de visita multi-operador.

Fronteiras da rede de cabos de edifício:

- Secundários dos Repartidores Gerais (RG), localizados no ATE.

2.1.D.- Ligação às redes públicas de telecomunicações

A ligação das fronteiras das redes de cabos da infra-estrutura de telecomunicações às redes públicas, é estabelecida através de cabos a que se dá o nome de cabos de entrada, cuja instalação é da responsabilidade dos operadores públicos de telecomunicações. Os referidos cabos de entrada utilizam as fronteiras da rede de tubagens para aceder à infra-estrutura de telecomunicações do edifício.

2.2.- Dimensionamento da instalação

2.2.A.- Redes de cabos

A rede de cabos divide-se em rede colectiva e rede individual de cabos.

A rede colectiva de cabos é destinada a servir vários clientes. É limitada a montante pelos secundários dos Repartidores Gerais (inclusive), e a jusante pelos Repartidores de cliente (RC), exclusive.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

A rede individual de cabos é limitada a montante pelos repartidores de cliente (RC), inclusive, e a jusante pelas tomadas de cliente (TT), inclusive.

Os Repartidores Gerais fazem a interligação dos cabos das redes dos diversos operadores, às redes de cabos do edifício. São constituídos por um dispositivo primário, cujo dimensionamento e instalação é responsabilidade dos operadores, onde se vão ligar os cabos de entrada de vários operadores, e um dispositivo secundário, onde se liga a rede do edifício.

Os Repartidores de cliente fazem a interligação dos cabos das redes colectiva e individual do edifício. São constituídos por um dispositivo primário, onde se liga a rede colectiva do edifício, e um dispositivo secundário, onde se liga a rede individual de cada cliente.

A tomada de cliente é o dispositivo que permite a ligação do equipamento terminal de cliente à rede de distribuição de sinais de telecomunicações.

A infra-estrutura de telecomunicações do edifício é constituída pelas seguintes redes de cablagens:

- Rede de cabos de pares de cobre
- Rede de cabos de fibras ópticas
- Rede de cabos coaxiais composta por:
 - Sistema CATV
 - Sistema MATV / SMATV

Os componentes e as ligações das redes devem garantir as seguintes classes requeridas:

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

Classes de ligação	
Pares de cobre	Classe E
Cabos coaxiais	TCD-C-H
Fibras ópticas	OF-300

Os materiais da rede de pares de cobre são de categoria 6, de forma a garantir Classe E de ligação.

Os materiais da rede de fibras ópticas são de categoria OS1/OS2, de forma a garantir Classe OF-300 de ligação.

Os materiais da rede de cabos coaxiais garantem Classe TCD-C-H de ligação.

2.2.A.a.- Rede colectiva de cabos

2.2.A.a.1.- Rede colectiva de cabos de pares de cobre

O dispositivo secundário é formado pelas unidades modulares necessárias para que nele se possam ligar todos os pares de cobre que compõem a rede colectiva.

RG-PC	
Unidades modulares DDE no secundário	6

A distribuição da rede colectiva de pares de cobre é efectuada em topologia estrela, com cabo UTP de 4 pares e ligação directa, ponto a ponto, do secundário de RG-PC ao primário de cada RC-PC.

A rede colectiva é calculada com base no lançamento de 1 cabo de 4 pares de cobre, para cada fogo.

RG-PC	
Número de cabos de 4 pares	11

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

2.2.A.a.2.- Rede colectiva de cabos de fibra óptica

O secundário do RG-FO é realizado com recurso a um painel de adaptadores SC/APC para ligar todas as fibras da rede colectiva:

RG-FO	
Número de acopladores SC/APC	22

O RG-FO é constituído através de um módulo de edifício que constitui o secundário de RG-FO, e de sucessivos módulos, de preferência de igual estrutura, que vão sendo acrescentados pelos operadores à medida que vão chegando com as suas redes ao edifício.

A distribuição da rede colectiva de fibra óptica é efectuada em topologia estrela, com cabos individuais de cliente, com ligação directa, ponto a ponto, do secundário de RG-FO ao primário de cada RC-FO.

RG-FO	
Número de cabos de 2 fibras	11

2.2.A.a.3.- Rede colectiva de cabos coaxiais

2.2.A.a.3.1.- Sistema CATV

O RG-CC do sistema CATV encontra-se no ATE do edifício, que é onde acedem as redes dos operadores, sendo ascendente o sentido de distribuição do sinal.

O secundário do RG-CC é constituído por uniões coaxiais, do tipo F-F.

RG-CC	
Número de conectores tipo F	11

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

A ligação entre o RG-CC e os RC-CC realiza-se com cabo coaxial RG-6, em topologia estrela.

Características dos cabos coaxiais				
Tipo	Diâmetro (mm)	Atenuação (dB/100m)		
		60 MHz	90 MHz	750 MHz
RG-6	6.90	4.49	5.50	16.23

2.2.A.a.3.2.- Sistema MATV / SMATV

Tipos de antena			
UHF	470 - 862 MHz	Direccional de 45 elementos	17
VHF	174 - 230 MHz	Direccional de 7 elementos	10
FM	88 - 108 MHz	Omnidireccional (dipolo circular)	1

Se uma vez instaladas as antenas, os níveis de sinal captados são inferiores a 60 dB μ V será utilizado um pré-amplificador de baixa figura de ruído, de maneira que seja possível entregar às tomadas de cliente os níveis requeridos.

O RG-CC do sistema MATV encontra-se no ATE superior do edifício, que é onde acedem os cabos coaxiais que transportam os sinais correspondentes às emissões captadas pelas antenas, sendo descendente o sentido de distribuição do sinal.

Tipos de amplificador					
Tipo	Banda de frequências (MHz)	Ganho (dB)	Ruído (dB)	Vo,max (dB μ V)	Distância IMD3 (dB)
FM	87.50 - 108.00	36.00	9.00	117.00	54.00
UHF	470.00 - 862.00	50.00	9.00	123.00	54.00

Os níveis de sinal na entrada do RG-CC devem estar entre 75 e 100 dB μ V.

A ligação entre o RG-CC e os dispositivos de derivação da rede colectiva (derivadores) realiza-se com cabo coaxial RG-6.

A ligação entre os dispositivos de derivação da rede colectiva e os primeiros dispositivos de derivação de uso exclusivo de cada cliente (repartidores de cliente) realiza-se com cabo coaxial RG-6.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

Características dos cabos coaxiais					
Tipo	Diâmetro (mm)	Atenuação (dB/100m)			
		5 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz
RG-6	6.90	1.36	17.40	18.52	28.50

Para derivar uma parte de sinal para cada uma das fracções autónomas instalam-se os seguintes dispositivos:

Derivador			
Planta	Tipo	Perdas de derivação (dB)	Perdas de inserção (dB)
Piso 5	2D-24 dB	24.00	1.00
Piso 4	2D-20 dB	20.00	1.00
Piso 3	2D-20 dB	20.00	1.00
Piso 2	2D-15 dB	15.00	1.50
Piso 1	2D-15 dB	15.00	1.50
Piso 0	4D-12 dB	12.00	3.00

2.2.A.b.- Rede individual de cabos

2.2.A.b.1.- Rede individual de cabos de pares de cobre

O RC-PC é constituído por dois painéis de ligação: o primário, onde termina o cabo que chega de montante, e o secundário, onde terminam os cabos provenientes das tomadas de telecomunicações em pares de cobre.

A distribuição a partir do secundário do RC-PC, até as tomadas de cliente, será em estrela através de cabos UTP de 4 pares.

Em todos os fogos, as tomadas foram distribuídas de forma que exista, como mínimo:

- Duas tomadas por quarto;
- Duas tomadas por sala;

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

– Duas tomadas na cozinha.

O número total de tomadas a instalar em cada fogo é:

Tomadas de par de cobre	
Habitação tipo	Número de tomadas
Local comercial	1
T2	8
T0	6
T1	6

2.2.A.b.2.- Rede individual de cabos de fibras ópticas

O Primário do RC-FO será constituído por dois adaptadores SC/APC, que terminam em duas fibras, provenientes do RG-FO, uma delas designada de Entrada 1 e outra designada de Entrada 2.

O secundário será constituído por 2 adaptadores. Esses adaptadores terminarão os dois cordões que ligam às duas tomadas ópticas (localizadas na ZAP).

O número total de tomadas a instalar em cada fracção autónoma é:

Tomadas de fibra óptica	
Habitação tipo	Número de tomadas
Local comercial	1
T2	2
T0	2
T1	2

2.2.A.b.3.- Rede individual de cabos coaxiais

O RC-CC constituído em base a repartidores, um para CATV e outro para MATV/SMATV.

A distribuição a partir do secundário do RC-CC, até as tomadas de cliente, será em estrela através de cabos coaxiais RG-6.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

Características dos cabos coaxiais					
Tipo	Diâmetro (mm)	Atenuação (dB/100m)			
		5 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz
RG-6	6.90	1.36	17.40	18.52	28.50

Em todos os fogos, as tomadas foram distribuídas de forma que exista, como mínimo:

- Uma tomada por quarto;
- Uma tomada por sala;
- Uma tomada na cozinha.

O número total de tomadas a instalar em cada fogo é:

Tomadas coaxiais	
Habitação tipo	Número de tomadas
Local comercial	1
T2	5
T0	4
T1	4

Os níveis das portadoras de sinal de radiodifusão sonora e televisiva baseados, nomeadamente, na EN 50083-7, medidos na tomada de cliente, devem ser os seguintes (em dBμV):

Serviço	Modulação	Nível de sinal (dBμV)			
		5-862 MHz		950-2150 MHz	
		Recomendado	Límites inferior-superior	Recomendado	Límites inferior-superior
TV Analógica Terrestre	AM-TV	65	57-80		
TV Cabo	64 QAM-TV	50	45-70		
TV Digital Terrestre	COFDM-TV	50	45-70		
TV Analógica via satélite	FM-TV			50	47-77
TV Digital via satélite	QPSK-TV			50	47-77
Rádio analógica terrestre	FM-Rádio	50	40-70		
Rádio digital terrestre	DAB-Rádio	40	30-70		

No caso de não poder satisfazer os níveis de sinal necessários nas tomadas, será instalado um amplificador interior de apartamento, no interior do ATI, com o ganho suficiente para proporcionar os níveis de sinais recomendados da tabela anterior.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

2.2.A.c.- Instalação eléctrica e ligações à terra

A necessidade de alimentação eléctrica, protecção e ligação a terra da infra-estrutura de telecomunicações do edifício requer a seguinte instalação:

- ATE inferior equipado com 4 tomadas com terra, devidamente protegidas por um disjuntor diferencial.
- ATE superior equipado com 4 tomadas com terra, devidamente protegidas por um disjuntor diferencial.
- ATI equipado com uma tomada com terra, devidamente protegida por um disjuntor diferencial, localizado no quadro eléctrico da fracção autónoma correspondente.
- Circuitos de tomadas previstos executados com cabos H07V, de 2.5 mm² de secção, providos de condutor de protecção de cor verde/amarelo.

Em relação às protecções de terra, requer-se a seguinte instalação:

- ATE inferior com barramento geral de terras da infra-estrutura (BGT) ligado aos componentes metálicos das caixas, os derivadores e repartidores das redes de cabos coaxiais, as partes metálicas dos dispositivos de derivação da rede de pares de cobre (DDS e DDE) e os equipamentos activos que se instalam nele.
- Barramento de terras do ATE inferior (BGT) ligado através de um condutor de 16 mm² de secção à barra colectora de terras de protecção do edifício, a partir do qual é efectuada a ligação ao eléctrodo de terra de protecção.
- Barramento de terras do ATE inferior (BGT) ligado através de condutores de 6 mm² de secção, à terra das caixas instaladas nas colunas.
- ATE superior com barramento de terras ligado aos componentes metálicos das caixas, os derivadores e repartidores das redes de cabos coaxiais, as partes metálicas dos dispositivos de

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

derivação da rede de pares de cobre (DDS e DDE) e os equipamentos activos que se instalam nele.

- ATI com barramento de terras, ligado aos componentes metálicos da caixa e aos repartidores da rede individual de cabo coaxial. A partir deste barramento passam-se condutores de 2.5 mm² de secção para o terminal de terra da caixa destinada à posterior instalação de equipamentos activos. Barramento de terras do ATI ligado ao barramento de terras da caixa de piso através de condutor de 2.5 mm².
- Ligações de terra realizadas com condutores H07V, com isolamento de cor verde/amarelo.

2.2.B.- Rede de tubagens

A rede de tubagens divide-se em rede colectiva e rede individual de tubagens.

A rede de entrada faz parte da rede colectiva, e permite a ligação do edifício ao seu exterior, permitindo a passagem de cabos.

A rede de tubagens colectiva é limitada a montante pelas tubagens de entrada (inclusive) e termina nos ATI (exclusive).

A rede individual de tubagens é limitada a montante pelo ATI (inclusive) e termina nas caixas de aparelhagem que servem a fracção ou unidade individual.

Os diâmetros interiores mínimos das tubagens foram obtidos aplicando a seguinte fórmula:

Sendo:

D_{Tubo} : diâmetro interior mínimo do tubo, em mm.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

d_1 , d_2 , d_n : diâmetro de cada um dos cabos utilizados, em mm.

n: número de cabos utilizados.

2.2.B.a.- Rede de entrada

A tabela seguinte apresenta o dimensionamento das tubagens da rede de entrada:

Tubagens	
Descrição	Dimensões
Entrada externa subterrânea	3xVD75 mm
Entrada subterrânea	3xVD75 mm
PAT	2xVD40 mm

A tabela seguinte apresenta o dimensionamento das caixas da rede de entrada:

Armários e caixas	
Descrição	Dimensões (mm)
Caixa de entrada de cabos	400x420x155 mm

2.2.B.b.- Rede colectiva de tubagens

A tabela seguinte apresenta o dimensionamento das tubagens da rede colectiva:

Tubagens	
Descrição	Dimensões
Coluna montante	3xVD50 mm
Derivação colectiva	VD40 mm

A tabela seguinte apresenta o dimensionamento dos armários e caixas da rede colectiva:

Armários e caixas	
Descrição	Dimensões (mm)
Caixa de derivação da coluna montante	400x420x155 mm
ATE inferior	900x1000x200 mm
ATE superior	600x600x200 mm

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

2.2.B.c.- Rede individual de tubagens

A tabela seguinte apresenta o dimensionamento das tubagens da rede individual:

Tubagens	
Descrição	Dimensões
Rede individual	VD20 mm
	VD25 mm
	VD40 mm
	VD32 mm

A tabela seguinte apresenta o dimensionamento dos armários e caixas da rede individual:

Armários e caixas	
Descrição	Dimensões (mm)
ATI	360x504x123 mm
Caixa de passagem	100x200x55 mm
Caixa de aparelhagem	65x60 mm

2.3.- Especificações técnicas dos materiais, dispositivos e equipamentos

2.3.A.- Generalidades

Em conformidade com o princípio de reconhecimento mútuo, são aceites todos os materiais, dispositivos e equipamentos legalmente fabricados, comercializados ou ensaiados noutros Estados Membros, bem com os produzidos ou ensaiados num Estado que seja parte contratante do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu, mesmo que o seu fabrico ou ensaio obedeça a especificações técnicas diferentes das impostas aos seus próprios produtos e desde que o produto em questão assegure um nível de segurança equivalente.

2.3.B.- Rede de tubagens

2.3.B.a.- Rede de entrada

Câmara de visita CVR2 pré-fabricada de betão armado.

- Câmara de visita CVR2 pré-fabricada de betão armado, de 1200x750x1000 mm

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

- Tampa para caixa CVR2 formada por quatro peças triangulares e aro de ferro fundido dúctil, classe D400 segundo NP EN 124

Tubagem de entrada subterrânea formada por 3 tubos rígidos de PVC VD-F de 75 mm de diâmetro exterior.

- Tubo rígido de PVC VD-F de 75 mm de diâmetro exterior e 3,5 mm de espessura. Resistência à compressão 1250 N, resistência ao impacto 6 joules, temperatura de trabalho -25°C até 90°C, classificação 4442, segundo NP EN 61386-21

Caixa de entrada de cabos encastrada, de ABS.

- Caixa para encastrar, de ABS, de 400x420x155 mm, com graus de protecção IP 54 e IK 07. Capacidade nominal de ligação do terminal de terra de 2,5 mm²

Tubagem de entrada embebida formada por 3 tubos rígidos de PVC VD-M de 75 mm de diâmetro exterior.

- Tubo rígido de PVC VD-M de 75 mm de diâmetro exterior e 3,5 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-21

Passagem aérea de topo (PAT) embebida formada por 2 tubos rígidos de PVC VD-F de 40 mm de diâmetro exterior.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

- Tubo rígido de PVC VD-F de 40 mm de diâmetro exterior e 2,5 mm de espessura. Resistência à compressão 1250 N, resistência ao impacto 6 joules, temperatura de trabalho -25°C até 90°C, classificação 4442, segundo NP EN 61386-21

2.3.B.b.- Rede colectiva

Armário de telecomunicações do edifício superior (ATE superior) formado por armário encastrado de chapa electrozincada (para alojamento de repartidor geral do cabo coaxial de MATV), tomadas eléctricas e barramento de terra

- Armário compartimentado/multi-armário para encastrar, de chapa electrozincada, acabamento com tinta de cor branca, de 600x600x200 mm, com graus de protecção IP 54 e IK 09, 4 tomadas eléctricas e barramento de terra

Armário de telecomunicações do edifício inferior (ATE inferior) formado por armário único encastrado de chapa electrozincada, de 900x1000x200 mm (para alojamento de repartidor geral de par de cobre, repartidor geral do cabo coaxial de CATV e repartidor geral de fibra óptica), tomadas eléctricas e barramento de terra

- Armário único para encastrar, de chapa electrozincada, acabamento com tinta de cor branca, de 900x1000x200 mm, com graus de protecção IP 54 e IK 09, 4 tomadas eléctricas e barramento de terra

Tubagem da rede colectiva embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 40 mm de diâmetro exterior.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

- Tubo rígido de PVC VD-M de 40 mm de diâmetro exterior e 2,5 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-21

Tubagem da rede colectiva em conduta de alvenaria, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 50 mm de diâmetro exterior.

- Tubo rígido de PVC VD-M de 50 mm de diâmetro exterior e 2,8 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-21

Caixa de rede colectiva encastrada, de ABS.

- Caixa para encastrar, de ABS, de 400x420x155 mm, com graus de protecção IP 54 e IK 07. Capacidade nominal de ligação do terminal de terra de 2,5 mm²

2.3.B.c.- Rede individual

Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 4 saídas.

- Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 4 saídas, composto por caixa de material termoplástico isolamento classe II, de 360x504x123 mm, com graus de protecção IP 42 e IK 07, painel equipado com repartidores de cliente (4 saídas de pares de cobre, 4 coaxiais e 2 de fibra óptica), tomada eléctrica e barramento de terra

Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 10 saídas.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

- Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 10 saídas, composto por caixa de material termoplástico isolamento classe II, de 360x504x123 mm, com graus de protecção IP 42 e IK 07, painel equipado com repartidores de cliente (10 saídas de pares de cobre, 8 coaxiais e 2 de fibra óptica), tomada eléctrica e barramento de terra

Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 6 saídas.

- Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 6 saídas, composto por caixa de material termoplástico isolamento classe II, de 360x504x123 mm, com graus de protecção IP 42 e IK 07, painel equipado com repartidores de cliente (6 saídas de pares de cobre, 4 coaxiais e 2 de fibra óptica), tomada eléctrica e barramento de terra

Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 20 mm de diâmetro exterior.

- Tubo rígido de PVC VD-M de 20 mm de diâmetro exterior e 1,5 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-21

Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 25 mm de diâmetro exterior.

- Tubo rígido de PVC VD-M de 25 mm de diâmetro exterior e 1,5 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-21

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 40 mm de diâmetro exterior.

- Tubo rígido de PVC VD-M de 40 mm de diâmetro exterior e 2,5 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-21

Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 32 mm de diâmetro exterior.

- Tubo rígido de PVC VD-M de 32 mm de diâmetro exterior e 1,8 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-21

Caixa de aparelhagem da rede individual de material termoplástico.

- Caixa de aparelhagem da rede individual de material termoplástico, de 65 mm de diâmetro e 60 mm de profundidade, para encastrar em parede de alvenaria de tijolo

Caixa de passagem da rede individual com corpo e tampa de material termoplástico.

- Caixa de passagem da rede individual com corpo e tampa de material termoplástico, de 100x200x55 mm, para encastrar em parede de alvenaria de tijolo

2.3.C.- Redes de cabos

2.3.C.a.- Rede de cabos de pares de cobre

Repartidor geral de par de cobre (RG-PC) para 60 pares.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

- Conector tipo RJ45 com 8 contactos, categoria 6

Cabo rígido U/UTP de 4 pares de cobre, categoria 6, com bainha exterior de PVC de 6,2 mm de diâmetro.

- Cabo rígido U/UTP de 4 pares de cobre, categoria 6, com condutor unifilar de cobre, isolamento de polietileno e bainha exterior de PVC de 6,2 mm de diâmetro, segundo EN 50288-6-1

Tomada de voz e dados simples com conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoria 6.

- Tomada de voz e dados simples com conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoria 6

2.3.C.b.- Rede de cabos de fibra óptica

Repartidor geral de fibra óptica (RG-FO) pré-conectorizado em armário mural, para 22 fibras ópticas, formado por caixa mural e 2 módulos ópticos de 12 conectores.

- Caixa mural para fibra óptica com capacidade para 2 módulos ópticos de aço galvanizado, de 320x300x60 mm

- Módulo óptico de 12 conectores tipo SC/APC simples, de aço galvanizado, de 200x120x20 mm

Cabo dieléctrico de 2 fibras ópticas monomodo G657 em tubo central folgado, cabos de aramida como elemento de reforço à tracção e cobertura de material termoplástico ignífugo, livre de halogéneos de 4,2 mm de diâmetro.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

- Cabo dieléctrico de 2 fibras ópticas monomodo G657 em tubo central folgado, cabos de aramida como elemento de reforço à tracção e cobertura de material termoplástico ignífugo, livre de halogéneos de 4,2 mm de diâmetro. Segundo EN 60794

2.3.C.c.- Rede de cabos coaxiais

Mastro para fixação de 3 antenas, de 3 m de altura e 40 mm de diâmetro.

Antena exterior FM, circular, para captação de sinais de radiodifusão sonora analógica procedentes de emissões terrestres, de 1 dB de ganho.

Antena para VHF BIII C-5/12 6E, com as seguintes características: ganho 9,5 dB, relação F/T 20 dB, comprimento 1460 mm.

Antena exterior UHF para captação de sinais de televisão analógica, televisão digital terrestre (TDT) e televisão de alta definição (HDTV) procedentes de emissões terrestres, canais do 21 ao 69, de 17 dB de ganho.

Repartidor geral de cabo coaxial (RG-CC) para MATV formado por: 4 amplificadores monocanal UHF, de 50 dB de ganho; 1 amplificador FM.

- Amplificador monocanal UHF, de 50 dB de ganho, segundo NP EN 50083-5

- Amplificador FM, de 36 dB de ganho, segundo NP EN 50083-5

- Fonte de alimentação, de 2000 mA de intensidade máxima a 12 Vcc de tensão

- Carga resistiva de 75 Ohm

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

Repartidor geral de cabo coaxial (RG-CC) para CATV formado por: 11 conectores tipo "F", 11 conectores tipo "F" fêmea-fêmea e 1 painel com capacidade para 24 ligações.

- Conector tipo "F" à compressão, para cabo coaxial RG-6
- Conector tipo "F" fêmea-fêmea

Cabo coaxial RG-6, de 75 Ohm, com condutor central de cobre de 1,15 mm de diâmetro e cobertura exterior de PVC de 6,9 mm de diâmetro, de 0,285 dB/m de atenuação a 2150 MHz.

- Cabo coaxial RG-6, de 75 Ohm de impedância característica média, com condutor central de cobre de 1,15 mm de diâmetro, dieléctrico de polietileno expansivo, lâmina de cobre e malha de fios entrançados de cobre e cobertura exterior de PVC de 6,9 mm de diâmetro de cor branca, de 0,285 dB/m de atenuação a 2150 MHz

Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 24 dB de perda de derivação.

- Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 24 dB de perda de derivação, com conectores tipo "F"

Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 20 dB de perda de derivação.

- Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 20 dB de perda de derivação, com conectores tipo "F"

Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 20 dB de perda de derivação.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

- Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 20 dB de perda de derivação, com conectores tipo "F"

Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 15 dB de perda de derivação.

- Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 15 dB de perda de derivação, com conectores tipo "F"

Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 15 dB de perda de derivação.

- Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 15 dB de perda de derivação, com conectores tipo "F"

Derivador de 5-2400 MHz, de 4 derivações e 12 dB de perda de derivação.

- Derivador de 5-2400 MHz, de 4 derivações e 12 dB de perda de derivação, com conectores tipo "F"

Tomada separadora dupla, TV/R-SAT.

- Tomada separadora dupla, TV/R-SAT

2.4.- Condições técnicas de montagem

2.4.A.- Rede de tubagens

A instalação adequada de uma Rede de Tubagens apoia-se num conjunto de regras associadas aos materiais a manipular e às acções a efectuar sobre estes materiais, tais como dobragens, cortes, fixações, etc. Para além destas regras, devem ser obrigatoriamente cumpridas as regras específicas de instalação dos fabricantes dos materiais e equipamentos.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

2.4.A.a.- Instalação dos elementos da rede de tubagens

2.4.A.a.1.- Instalação de condutas

Regras gerais

- a) Devem ser respeitados os requisitos constantes do projecto e as prescrições específicas.
- b) Não é admissível a instalação, nas Redes de Tubagem, de cabos, equipamentos e outros dispositivos que não se destinem a assegurar os serviços previstos no âmbito das ITED.
- c) Para todos os elementos metálicos das Redes de Tubagem deve ser assegurada a ligação à terra, por ligação ao BGT.
- d) Os instaladores e outros prestadores de serviços, no âmbito das ITED, estão sujeitos ao dever de salvaguarda do sigilo das comunicações.
- e) Em todos os trabalhos de instalação é obrigatório o uso de Equipamento de Protecção Individual (EPI).
- f) As operações de dobragem dos tubos devem ser efectuadas por recurso a máquina de dobragem ou ferramenta adequada à secção do tubo.
- g) A excentricidade máxima admissível, nos tubos dobrados, é de 30% e a ovalização não deve ultrapassar os 20%, ao longo de toda a parte curva da dobragem.

Condutas de acesso

- a) Devem ser respeitados os requisitos constantes do projecto e as prescrições específicas.
- b) Nas condutas de acesso, nomeadamente na PAT, devem ser tomadas as precauções necessárias de modo a evitar a entrada de água e humidade. A inclinação mínima a que devem estar sujeitos os tubos da PAT é de 45°.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

- c) Na PAT, os raios de curvatura, quer dos cabos quer dos tubos, além do cumprimento dos requisitos aplicáveis, devem permitir a execução de uma ansa no cabo, à saída do tubo, para drenagem de água.
- d) Nas condutas de acesso subterrâneo, os tubos devem ter um ângulo de curvatura maior do que 90° e inferior a 120° .
- e) Todos os tubos devem estar livres de rebordos e de arestas vivas que possam danificar o revestimento dos cabos.
- f) Os tubos não utilizados devem ser tapados nas extremidades e protegidos de modo a evitar a infiltração de humidade nos edifícios. O sistema de tampão a utilizar deve garantir que não seja fácil a sua deterioração.
- g) Os tubos e as calhas devem ter as paredes interiores lisas.
- h) Nos acessórios de fixação dos elementos da Rede de Tubagens, que constituem as condutas de acesso, pode-se utilizar sistemas de aperto mecânico com parafusos.

Redes colectivas e individuais de tubagem

- a) Devem ser respeitados os requisitos e o dimensionamento constantes do projecto e das prescrições específicas.
- b) O resultado de todas as inspecções deve constar do Relatório de Ensaios de Funcionalidade (REF), da responsabilidade do instalador.
- c) As condutas que atravessem as juntas de dilatação dos edifícios devem estar dotadas de acessórios articulados, ou elásticos adequados, para suportar as variações dimensionais associadas.
- d) As redes de tubagem embebidas devem ser inspeccionadas antes do enchimento dos roços ou cobertura com reboco.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

- e) Nas instalações à vista que utilizem tubos, estes poderão ser fixos com abraçadeiras com um espaçamento mínimo de 500 mm.
- f) O raio de curvatura dos tubos deve ser superior ou igual a 6 vezes o diâmetro externo dos tubos.
- g) Os ângulos de curvatura nos tubos devem ser sempre iguais ou superiores a 90°, ou seja, o ângulo de dobragem inferior a 90°.
- h) Um troço corresponde a um tubo com 12 m de comprimento. Entre cada dois troços de tubo consecutivos deve intercalar-se uma caixa de passagem, salvo se se conseguir garantir a correcta instalação e passagem da cablagem, por sobredimensionamento da tubagem.
- i) Admite-se, para cada troço de tubo, a execução de um máximo de 2 curvas. Cada curva diminuirá o comprimento máximo do troço em 2 metros.
- j) Não é permitida a instalação de tubagem com ângulos rectos. Para contornar essa situação deve ser instalada uma caixa de passagem.
- k) A colocação das tubagens deve ter em conta as boas práticas de encaminhamento, de modo a ter em conta os obstáculos e a possibilitar acções de manutenção.
- l) Na instalação de tubos e calhas não deve existir lugar a descontinuidades nos diferentes troços.
- m) O acesso aos cabos não poderá ficar limitado pelo facto de se utilizarem calhas pintadas.
- n) Os acessórios a utilizar, nos sistemas de calhas, nomeadamente os suportes para fixação dos cabos, devem ser compatíveis com o tipo de calha.
- o) Nos ângulos (esquinas exteriores e interiores) do percurso das calhas, devem ser utilizadas cantoneiras ou outro sistema adequado de protecção da bainha dos cabos.
- p) As calhas poderão ser fixadas por parafusos, com um espaçamento mínimo de 500 mm.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

q) Os rodapés podem ser substituídos por sistemas de calhas técnicas. Neste caso, a fixação das calhas deve ser a adequada ao espaço onde vai encaixar.

2.4.A.a.2.- Instalação de caixas

- a) Devem ser respeitados os requisitos constantes do projecto e as prescrições específicas.
- b) As caixas instaladas à vista (salientes da parede) não devem ser de remoção fácil.
- c) Os cortes a efectuar nas caixas, para passagem de tubos ou calhas, devem ser isentos de rebarbas e de arestas vivas.
- d) Os tubos e calhas para ligação de caixas não devem ficar salientes no interior destas, e devem terminar sem rebarbas ou arestas vivas, com boquilha, bucim, ou peças de material moldado.
- e) A distância mínima entre as geratrizes exteriores dos tubos, ou extremo das calhas e a face lateral das caixas, deve ser de 10 mm.
- f) A montagem de caixas de aparelhagem, no pavimento, deve estar sujeita a precauções adicionais, de modo a evitar infiltrações de humidades e de poeiras.
- g) As caixas de aparelhagem de montagem no pavimento devem estar munidas de tampa, sendo esta suficientemente robusta para não ser destruída pela passagem de pessoas ou deslocação de objectos.

2.4.A.a.3.- Instalação de caminhos de cabos

- a) Devem ser respeitados os requisitos constantes do projecto e as prescrições específicas.
- b) As instalações devem ser executadas de acordo com as instruções de montagem do fabricante e tendo em conta as cargas de trabalho declaradas.
- c) Os caminhos de cabos metálicos não devem ter descontinuidades que possam afectar a ligação à terra das estruturas constituintes do sistema.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

- d) Devem ser tomadas em conta as flechas máximas admissíveis para os caminhos de cabos em esforço:
- 1% na longitudinal (flecha entre apoios);
 - 5% na transversal (flecha produzida na base).
- d) Só é permitida a utilização de acessórios que façam parte do sistema do caminho de cabos utilizado.

2.4.A.a.4.- Instalação de armários e bastidores

A montagem destes elementos e as ligações a efectuar devem ter em conta as suas prescrições específicas, bem como as constantes do projecto.

2.4.A.a.5.- Instalação de salas técnicas

A instalação dos equipamentos e componentes das Redes de Tubagem, nas Salas Técnicas, deve ser executada em conformidade com os requisitos específicos, bem como com a documentação do projecto.

2.4.A.b.- Enfiamento de cabos

Os principais métodos de enfiamento de cabos em tubos são:

- Por tracção do cabo, puxado através de guia adequada;
- Inserção do cabo no tubo por recurso a jactos de ar comprimido (técnica de sopro ou sopragem), normalmente utilizado em enfiamento de cabos de fibra óptica.

A operação de enfiamento deve ser executada com perícia e com cuidados especiais, para evitar a alteração das características mecânicas e técnicas dos cabos.

No enfiamento por tracção devem ser utilizadas guias plásticas ou de metal, flexíveis e correctamente dimensionadas em comprimento e resistência à tracção.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

As guias a utilizar devem ter a extremidade boleada e dispor de características próprias para redução do atrito.

Com o intuito de facilitar o enfiamento dos cabos, a tracção poderá ser efectuada por recurso a tubos com pré-lubrificação nas paredes interiores ou utilização de material lubrificante disponível para o efeito. Em qualquer dos casos, o lubrificante não poderá ter na sua composição produtos químicos que possam afectar os tubos ou o isolamento dos cabos, devendo ser ignífugo e hidrófobo.

2.4.A.b.1.- Marcação

Os elementos das redes de tubagem, nomeadamente as caixas, devem ser identificados por recurso a marcações que facilitem a sua identificação.

Todas as caixas devem ser identificadas, de forma indelével, com a palavra 'Telecomunicações' na rede colectiva ou com a letra 'T' na rede individual.

Nas caixas da rede colectiva deve ser utilizada a seguinte nomenclatura:

Adicionalmente, no interior das caixas da rede colectiva, cada entrada e saída de tubagem deve ser correctamente identificada, de modo a referir o tipo de tecnologia a que corresponde: PC (par de cobre), CC (cabo coaxial) ou FO (fibra óptica).

As derivações da coluna montante devem ser identificadas, nomeadamente as saídas para os ATI.

Nas ITED que disponham de Sala Técnica, o instalador deve preparar e afixar, em moldura apropriada, o diagrama das Redes (Cabos e Tubagem) com identificação dos PD, das caixas, colunas e saídas de distribuição.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

Poderão ser utilizadas etiquetas plásticas, ou fita com impressão mecânica, excepto nos materiais em que a marcação é efectuada pelo fabricante.

2.4.B.- Instalação das cabeças de rede de MATV / SMATV

Na instalação das Cabeças de Rede, nomeadamente do RG-CC/MATV, deve ter-se em conta os parâmetros para o ajuste das mesmas. Para este ajuste poderá recorrer-se a um medidor de nível.

2.4.C.- Instalação de redes de cabos

- a) Devem ser respeitados os requisitos constantes do projecto.
- b) Os cabos devem ser instalados de forma a serem respeitadas as instruções técnicas dos fabricantes.
- c) As passagens de cabos nas coretes não deve afectar a vedação térmica, destinada a evitar a propagação de incêndios.
- d) Os cabos devem possuir uma folga de passagem no interior das caixas, de forma a mais facilmente poderem ser acomodados e presos.
- e) Os cabos de passagem devem estar agrupados por tecnologia, devidamente presos, não interferindo com as derivações de cliente da coluna montante.
- f) Deve ser garantida a continuidade das ligações de terra.
- g) Deve ser assegurada a distância correcta a canalizações metálicas e a cabos de energia eléctrica.
- h) As saídas não utilizadas das redes coaxiais devem ser terminadas em cargas de impedância característica de 75 Ohmios.
- i) Na utilização das tubagens das colunas montante deve ser respeitada a organização e a separação por tecnologias.
- j) Os cabos da rede colectiva devem ser numerados e etiquetados, de forma a conhecer-se o seu encaminhamento e o cliente a que se destina.
- k) Todos os cabos instalados numa rede individual têm obrigatoriamente que estar ligados a TT.

2.4.D.- Documentação

O instalador deve efectuar o registo, em fichas técnicas apropriadas, dos elementos relevantes para identificação das tubagens e da ligação dos cabos nas ITED.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Memória descritiva

Grupo 5

Data: 25/05/12

Deve, ainda, emitir termo de responsabilidade de execução, disponibilizando-o ao dono de obra, ao proprietário ou à administração do edifício e ao ICP-ANACOM, conforme previsto na alínea d), do n.º 1, do artigo 76.º, do Decreto-lei n.º 123, de 21 de Maio (com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 258/2009, de 25 de Setembro).

[Produzido por uma versão educativa de CYPE](#)

3.- MAPA DE TRABALHOS

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Mapa de trabalhos

Grupo 5

Data: 25/05/12

3.- MAPA DE TRABALHOS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QUANT.
I	Instalações	
IA	Audiovisuais	
IAA031	Mastro para fixação de 3 antenas, de 3 m de altura e 40 mm de diâmetro.	1,00 Ud
IAA034	Antena para VHF BIII C-5/12 6E, com as seguintes características: ganho 9,5 dB, relação F/T 20 dB, comprimento 1460 mm.	1,00 Ud
IAA034b	Antena exterior FM, circular, para captação de sinais de radiodifusão sonora analógica procedentes de emissões terrestres, de 1 dB de ganho.	1,00 Ud
IAA034c	Antena exterior UHF para captação de sinais de televisão analógica, televisão digital terrestre (TDT) e televisão de alta definição (HDTV) procedentes de emissões terrestres, canais do 21 ao 69, de 17 dB de ganho.	1,00 Ud
IAA041	Repartidor geral de cabo coaxial (RG-CC) para CATV formado por: 11 conectores tipo "F", 11 conectores tipo "F" fêmea-fêmea e 1 painel com capacidade para 24 ligações.	1,00 Ud
IAA041b	Repartidor geral de cabo coaxial (RG-CC) para MATV formado por: 4 amplificadores monocanal UHF, de 50 dB de ganho; 1 amplificador FM.	1,00 Ud
IAA100	Cabo coaxial RG-6, de 75 Ohm, com condutor central de cobre de 1,15 mm de diâmetro e cobertura exterior de PVC de 6,9 mm de diâmetro, de 0,285 dB/m de atenuação a 2150 MHz.	605,24 m
IAA110	Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 15 dB de perda de derivação.	2,00 Ud
IAA110b	Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 20 dB de perda de derivação.	2,00 Ud
IAA110c	Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 24 dB de perda de derivação.	1,00 Ud
IAA110d	Derivador de 5-2400 MHz, de 4 derivações e 12 dB de perda de derivação.	1,00 Ud
IAA120	Tomada separadora dupla, TV/R-SAT.	37,00 Ud
IAF025	Repartidor geral de par de cobre (RG-PC) para 60 pares.	1,00 Ud
IAF080	Cabo rígido U/UTP de 4 pares de cobre, categoria 6, com bainha exterior de PVC de 6,2 mm de diâmetro.	661,88 m
IAF090	Tomada de voz e dados simples com conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoria 6.	55,00 Ud
IAO010	Repartidor geral de fibra óptica (RG-FO) pré-conectorizado em armário mural, para 22 fibras ópticas, formado por caixa mural e 2 módulos ópticos de 12 conectores.	1,00 Ud
IAO020	Cabo dieléctrico de 2 fibras ópticas monomodo G657 em tubo central folgado, cabos de aramida como elemento de reforço à tracção e coberta de material termoplástico ignífugo, livre de halogéneos de 4,2 mm de diâmetro.	164,85 m
IAO040	Tomada para fibra óptica com conector tipo SC duplo.	11,00 Ud
IL	Infra-estruturas de telecomunicações	
ILE012	Câmara de visita CVR2 pré-fabricada de betão armado.	1,00 Ud
ILE015	Tubagem de entrada subterrânea formada por 3 tubos rígidos de PVC VD-F de 75 mm de diâmetro exterior, para edifício residencial de 11 a 22 fogos.	3,25 m
ILE015b	Tubagem de entrada embebida formada por 3 tubos rígidos de PVC VD-M de 75 mm de diâmetro exterior, para edifício residencial de 11 a 22 fogos.	13,92 m
ILE025	Caixa de entrada de cabos encastrada, de ABS.	1,00 Ud

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Mapa de trabalhos

Grupo 5

Data: 25/05/12

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QUANT.
ILE035	Passagem aérea de topo (PAT) embebida formada por 2 tubos rígidos de PVC VD-F de 40 mm de diâmetro exterior, para edifício.	2,19 m
ILI005	Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 4 saídas.	3,00 Ud
ILI005b	Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 6 saídas.	6,00 Ud
ILI005c	Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 10 saídas.	2,00 Ud
ILI006	Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 20 mm de diâmetro exterior.	208,60 m
ILI006b	Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 25 mm de diâmetro exterior.	65,86 m
ILI006c	Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 32 mm de diâmetro exterior.	72,83 m
ILI006d	Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 40 mm de diâmetro exterior.	33,46 m
ILI025	Caixa de passagem da rede individual com corpo e tampa de material termoplástico.	7,00 Ud
ILI025b	Caixa de aparelhagem da rede individual de material termoplástico.	103,00 Ud
ILP005	Armário de telecomunicações do edifício inferior (ATE inferior) formado por armário único encastrado de chapa electrozincada.	1,00 Ud
ILP005b	Armário de telecomunicações do edifício superior (ATE superior) formado por armário encastrado de chapa electrozincada.	1,00 Ud
ILP020	Tubagem da rede colectiva embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 40 mm de diâmetro exterior.	62,09 m
ILP020b	Tubagem da rede colectiva em conduta de alvenaria, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 50 mm de diâmetro exterior.	62,10 m
ILP025	Caixa de rede colectiva encastrada, de ABS.	5,00 Ud



[Produzido por uma versão educativa de CYPE](#)

4.- ORÇAMENTO

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Orçamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

4.- ORÇAMENTO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	PREÇO	IMPORTÂNCIA
				€	€
I	Instalações				
IA	Audiovisuais				
IAA031	Mastro para fixação de 3 antenas, de 3 m de altura e 40 mm de diâmetro.	Ud	1,00	75,31	75,31
mt40saf010acbcg	Mastro de antena de 3 m de altura, para união por encaixe, fabricado com tubo de aço de 40 mm de diâmetro e 2 mm de espessura, com tratamento anti-corrosão, inclusive acessórios.	Ud	1.0000	24.64	24.64
mt40saf011abdd	Garra de ancoragem a obra em L para mastro, para colocação em superfície, de 500 mm de comprimento e 4 mm de espessura, com abraçadeira.	Ud	2.0000	6.60	13.20
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	1.1010	15.86	17.46
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	1.1010	14.89	16.39
%	Custos directos complementares	%	2.0000	71.69	1.43
%	Custos indirectos	%	3.0000	73.12	2.19
IAA034	Antena para VHF BIII C-5/12 6E, com as seguintes características: ganho 9,5 dB, relação F/T 20 dB, comprimento 1460 mm.	Ud	1,00	58,38	58,38
mt40etv020a	Antena para VHF BIII C-5/12 6E, com as seguintes características: ganho 9,5 dB, relação F/T 20 dB, comprimento 1460 mm.	Ud	1.0000	40.16	40.16
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.5010	15.86	7.95
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.5010	14.89	7.46
%	Custos directos complementares	%	2.0000	55.57	1.11
%	Custos indirectos	%	3.0000	56.68	1.70
IAA034b	Antena exterior FM, circular, para captação de sinais de radiodifusão sonora analógica procedentes de emissões terrestres, de 1 dB de ganho.	Ud	1,00	34,71	34,71
mt40ecf010aaa	Antena exterior FM, circular, para captação de sinais de radiodifusão sonora analógica procedentes de emissões terrestres, de 1 dB de ganho e 500 mm de comprimento.	Ud	1.0000	17.63	17.63
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.5010	15.86	7.95
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.5010	14.89	7.46
%	Custos directos complementares	%	2.0000	33.04	0.66
%	Custos indirectos	%	3.0000	33.70	1.01
IAA034c	Antena exterior UHF para captação de sinais de televisão analógica, televisão digital terrestre (TDT) e televisão de alta definição (HDTV) procedentes de emissões terrestres, canais do 21 ao 69, de 17 dB de ganho.	Ud	1,00	63,89	63,89
mt40ecf030acb	Antena exterior UHF para captação de sinais de televisão analógica, televisão digital terrestre (TDT) e televisão de alta definição (HDTV) procedentes de emissões terrestres, canais do 21 ao 69, de 45 elementos, 17 dB de ganho, 31 dB de relação D/A e 1110 mm de comprimento.	Ud	1.0000	45.40	45.40
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.5010	15.86	7.95
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.5010	14.89	7.46
%	Custos directos complementares	%	2.0000	60.81	1.22
%	Custos indirectos	%	3.0000	62.03	1.86
IAA041	Repartidor geral de cabo coaxial (RG-CC) para CATV formado por: 11 conectores tipo "F", 11 conectores tipo "F" fêmea-fêmea e 1 painel com capacidade para 24 ligações.	Ud	1,00	62,35	62,35
mt40ipt050a	Painel de 1 unidade de altura, de chapa electrozincada, com capacidade para 24 conectores tipo "F", inclusive acessórios de fixação.	Ud	1.0000	8.58	8.58

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Orçamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	PREÇO	IMPORTÂNCIA
				€	€
mt40dpt130a	Conector tipo "F" à compressão, para cabo coaxial RG-6.	Ud	11.0000	0.57	6.27
mt40dpt135	Conector tipo "F" fêmea-fêmea.	Ud	11.0000	0.24	2.64
mt40www040	Material auxiliar para instalações audiovisuais.	Ud	1.0000	1.20	1.20
mo000	Oficial de 1º instalador de telecomunicações.	h	1.3220	15.86	20.97
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	1.3220	14.89	19.68
%	Custos directos complementares	%	2.0000	59.34	1.19
%	Custos indirectos		3.0000	60.53	1.82
IAA041b	Repartidor geral de cabo coaxial (RG-CC) para MATV formado por: 4 amplificadores monocal UHF, de 50 dB de ganho; 1 amplificador FM.	Ud	1,00	575,44	575,44
mt40eaf010aacb	Amplificador monocal UHF, de 50 dB de ganho, segundo NP EN 50083-5.	Ud	4.0000	75.66	302.64
mt40eaf010acae	Amplificador FM, de 36 dB de ganho, segundo NP EN 50083-5.	Ud	1.0000	58.20	58.20
mt40eaf045aaa	Fonte de alimentação, de 2000 mA de intensidade máxima a 12 Vcc de tensão.	Ud	1.0000	77.60	77.60
mt40eaf102aaa	Suporte metálico, com capacidade para 10 módulos e fonte de alimentação.	Ud	1.0000	30.31	30.31
mt40eaf110aa	Ponte de interligação.	Ud	8.0000	2.86	22.88
mt40eaf100aa	Carga resistiva de 75 Ohm, para fecho.	Ud	4.0000	2.18	8.72
mt40www040	Material auxiliar para instalações audiovisuais.	Ud	1.0000	1.20	1.20
mo000	Oficial de 1º instalador de telecomunicações.	h	1.5020	15.86	23.82
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	1.5020	14.89	22.36
%	Custos directos complementares	%	2.0000	547.73	10.95
%	Custos indirectos		3.0000	558.68	16.76
IAA100	Cabo coaxial RG-6, de 75 Ohm, com condutor central de cobre de 1,15 mm de diâmetro e cobertura exterior de PVC de 6,9 mm de diâmetro, de 0,285 dB/m de atenuação a 2150 MHz.	m	605,24	1,29	780,76
mt40cfr010aaaa	Cabo coaxial RG-6, de 75 Ohm de impedância característica média, com condutor central de cobre de 1,15 mm de diâmetro, dielétrico de polietileno expansivo, lâmina de cobre e malha de fios entrançados de cobre e cobertura exterior de PVC de 6,9 mm de diâmetro de cor branca, de 0,285 dB/m de atenuação a 2150 MHz.		1.0000	0.77	0.77
mo000	Oficial de 1º instalador de telecomunicações.	h	0.0150	15.86	0.24
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.0150	14.89	0.22
%	Custos directos complementares	%	2.0000	1.23	0.02
%	Custos indirectos		3.0000	1.25	0.04
IAA110	Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 15 dB de perda de derivação.	Ud	2,00	7,51	15,02
mt40edf010aabb	Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 15 dB de perda de derivação, com conectores tipo "F".	Ud	1.0000	4.07	4.07
mo000	Oficial de 1º instalador de telecomunicações.	h	0.1000	15.86	1.59
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.1000	14.89	1.49
%	Custos directos complementares	%	2.0000	7.15	0.14
%	Custos indirectos		3.0000	7.29	0.22
IAA110b	Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 20 dB de perda de derivação.	Ud	2,00	7,51	15,02
mt40edf010aad	Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 20 dB de perda de derivação, com conectores tipo "F".	Ud	1.0000	4.07	4.07
mo000	Oficial de 1º instalador de telecomunicações.	h	0.1000	15.86	1.59
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.1000	14.89	1.49
%	Custos directos complementares	%	2.0000	7.15	0.14
%	Custos indirectos		3.0000	7.29	0.22
IAA110c	Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 24 dB de perda de derivação.	Ud	1,00	7,51	7,51
mt40edf010aaed	Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivações e 24 dB de perda de derivação, com conectores tipo "F".	Ud	1.0000	4.07	4.07
mo000	Oficial de 1º instalador de telecomunicações.	h	0.1000	15.86	1.59

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Orçamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	PREÇO	IMPORTÂNCIA
				€	€
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.1000	14.89	1.49
%	Custos directos complementares	%	2.0000	7.15	0.14
%	Custos indirectos		3.0000	7.29	0.22
IAA110d	Derivador de 5-2400 MHz, de 4 derivações e 12 dB de perda de derivação.	Ud	1,00	9,15	9,15
mt40edf010abae	Derivador de 5-2400 MHz, de 4 derivações e 12 dB de perda de derivação, com conectores tipo "F".	Ud	1.0000	5.63	5.63
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.1000	15.86	1.59
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.1000	14.89	1.49
%	Custos directos complementares	%	2.0000	8.71	0.17
%	Custos indirectos		3.0000	8.88	0.27
IAA120	Tomada separadora dupla, TV/R-SAT.	Ud	37,00	9,72	359,64
mt40dpt050aaa	Tomada separadora dupla, TV/R-SAT, aro e embelezador.	Ud	1.0000	5.28	5.28
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.2500	15.86	3.97
%	Custos directos complementares	%	2.0000	9.25	0.19
%	Custos indirectos		3.0000	9.44	0.28
IAF025	Repartidor geral de par de cobre (RG-PC) para 60 pares.	Ud	1,00	86,90	86,90
mt40dpt140	Conector tipo RJ45 com 8 contactos, categoria 6.	Ud	15.0000	1.53	22.95
mt40ipt050b	Painel de 1 unidade de altura, de chapa electrozincada, com capacidade para 24 conectores tipo RJ45, inclusive acessórios de fixação.	Ud	1.0000	8.58	8.58
mt40www040	Material auxiliar para instalações audiovisuais.	Ud	0.7500	1.20	0.90
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	3.1710	15.86	50.29
%	Custos directos complementares	%	2.0000	82.72	1.65
%	Custos indirectos		3.0000	84.37	2.53
IAF080	Cabo rígido U/UTP de 4 pares de cobre, categoria 6, com bainha exterior de PVC de 6,2 mm de diâmetro.	m	661,88	0,83	549,36
mt40cpt010aa	Cabo rígido U/UTP de 4 pares de cobre, categoria 6, com condutor unifilar de cobre, isolamento de polietileno e m bainha exterior de PVC de 6,2 mm de diâmetro, segundo EN 50288-6-1.		1.0000	0.27	0.27
mt40www040	Material auxiliar para instalações audiovisuais.	Ud	0.0500	1.20	0.06
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.0150	15.86	0.24
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.0150	14.89	0.22
%	Custos directos complementares	%	2.0000	0.79	0.02
%	Custos indirectos		3.0000	0.81	0.02
IAF090	Tomada de voz e dados simples com conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoria 6.	Ud	55,00	17,41	957,55
mt40dpt060a	Tomada de voz e dados simples com conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoria 6, aro e embelezador.	Ud	1.0000	13.72	13.72
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.1800	15.86	2.85
%	Custos directos complementares	%	2.0000	16.57	0.33
%	Custos indirectos		3.0000	16.90	0.51
IAO010	Repartidor geral de fibra óptica (RG-FO) pré-conectorizado em armário mural, para 22 fibras ópticas, formado por caixa mural e 2 módulos ópticos de 12 conectores.	Ud	1,00	472,56	472,56
mt40foa030bca	Caixa mural para fibra óptica com capacidade para 2 módulos ópticos de aço galvanizado, de 320x300x60 mm. Inclusive fecho com chave, acessórios e fixações.	Ud	1.0000	134.29	134.29
mt40fod010	Módulo óptico de 12 conectores tipo SC/APC simples, de aço galvanizado, de 200x120x20 mm.	Ud	2.0000	139.29	278.58

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Orçamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	PREÇO	IMPORTÂNCIA
				€	€
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	1.2010	15.86	19.05
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	1.2010	14.89	17.88
%	Custos directos complementares	%	2.0000	449.80	9.00
%	Custos indirectos		3.0000	458.80	13.76
IAO020	Cabo dieléctrico de 2 fibras ópticas monomodo G657 em tubo central folgado, cabos de aramida como elemento de reforço à tracção e coberta de material termoplástico ignífugo, livre de halogéneos de 4,2 mm de diâmetro.	m	164,85	2,07	341,24
mt40foc010b	Cabo dieléctrico de 2 fibras ópticas monomodo G657 em tubo central folgado, cabos de aramida como elemento de reforço à tracção e coberta de material termoplástico ignífugo, livre de halogéneos de 4,2 mm de diâmetro. Segundo EN 60794.		1.0000	0.38	0.38
mt40www040	Material auxiliar para instalações audiovisuais.	Ud	0.0500	1.20	0.06
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.0500	15.86	0.79
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.0500	14.89	0.74
%	Custos directos complementares	%	2.0000	1.97	0.04
%	Custos indirectos		3.0000	2.01	0.06
IAO040	Tomada para fibra óptica com conector tipo SC duplo.	Ud	11,00	36,29	399,19
mt40fod040	Tomada para fibra óptica com conector tipo SC duplo, suporte e aro.	Ud	1.0000	30.57	30.57
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.2500	15.86	3.97
%	Custos directos complementares	%	2.0000	34.54	0.69
%	Custos indirectos		3.0000	35.23	1.06
				Total IA	4.863,98
IL	Infra-estruturas de telecomunicações				
ILE012	Câmara de visita CVR2 pré-fabricada de betão armado.	Ud	1,00	689,67	689,67
mt40apt010bb	Câmara de visita CVR2 pré-fabricada de betão armado, de 1200x750x1000 mm.	Ud	1.0000	118.50	118.50
mt40apt020b	Tampa para caixa CVR2 formada por quatro peças triangulares e aro de ferro fundido dúctil, classe D400 segundo NP EN 124.		1.0000	504.40	504.40
mt10hmf020cbab	Betão simples C20/25 (X0(P); D25; S2; Cl 1,0), fabricado em central, para betonar com grua, segundo NP EN 206-1.	m³	0.1580	106.47	16.82
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	1.0000	1.43	1.43
mo011	Oficial de 1ª construção.	h	0.8510	15.35	13.06
mo046	Ajudante construção.	h	0.1500	14.91	2.24
%	Custos directos complementares	%	2.0000	656.45	13.13
%	Custos indirectos		3.0000	669.58	20.09
ILE015	Tubagem de entrada subterrânea formada por 3 tubos rígidos de PVC VD-F de 75 mm de diâmetro exterior, para edifício residencial de 11 a 22 fogos.	m	3,25	42,29	137,44
mt35tpt010abhc	Tubo rígido de PVC VD-F de 75 mm de diâmetro exterior e 3,5 mm de espessura. Resistência à compressão 1250 N, m resistência ao impacto 6 joules, temperatura de trabalho -25°C até 90°C, classificação 4442, segundo NP EN 61386-21, com o preço incrementado em 10% relativamente a acessórios e peças especiais.		3.0000	9.13	27.39
mt40iva030	Fio guia de polipropileno de 3 mm de diâmetro.	m	3.6000	0.17	0.61
mt40iva020e	Suporte separador de tubos de PVC rígido de 75 mm de diâmetro.	Ud	1.1800	1.85	2.18
mt10hmf020cbab	Betão simples C20/25 (X0(P); D25; S2; Cl 1,0), fabricado em central, para betonar com grua, segundo NP EN 206-1.	m³	0.0740	106.47	7.88
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.3000	1.43	0.43
mo011	Oficial de 1ª construção.	h	0.0600	15.35	0.92
mo060	Operário não qualificado construção.	h	0.0600	13.97	0.84
%	Custos directos complementares	%	2.0000	40.25	0.81
%	Custos indirectos		3.0000	41.06	1.23

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Orçamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	PREÇO	IMPORTÂNCIA
				€	€
ILE015b	Tubagem de entrada embebida formada por 3 tubos rígidos de PVC VD-M de 75 mm de diâmetro exterior, para edifício residencial de 11 a 22 fogos.	m	13,92	19,20	267,26
mt35pt010aah	Tubo rígido de PVC VD-M de 75 mm de diâmetro exterior e 3,5 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, m resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-21, com o preço incrementado em 10% relativamente a acessórios e peças especiais.		3.0000	5.13	15.39
mt40iva030	Fio guia de polipropileno de 3 mm de diâmetro.	m	3.6000	0.17	0.61
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.3000	1.43	0.43
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.0600	15.86	0.95
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.0600	14.89	0.89
%	Custos directos complementares	%	2.0000	18.27	0.37
%	Custos indirectos		3.0000	18.64	0.56
ILE025	Caixa de entrada de cabos encastrada, de ABS.	Ud	1,00	40,51	40,51
mt40ipt010aab	Caixa para encastrar de ABS, de 400x420x155 mm, com graus de protecção IP 54 e IK 07. Capacidade nominal de ligação do terminal de terra de 2,5 mm². Inclusive fecho com chave, acessórios e fixações.	Ud	1.0000	32.01	32.01
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.2500	1.43	0.36
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.4160	14.89	6.19
%	Custos directos complementares	%	2.0000	38.56	0.77
%	Custos indirectos		3.0000	39.33	1.18
ILE035	Passagem aérea de topo (PAT) embebida formada por 2 tubos rígidos de PVC VD-F de 40 mm de diâmetro exterior, para edifício.	m	2,19	12,49	27,35
mt35pt010abec	Tubo rígido de PVC VD-F de 40 mm de diâmetro exterior e 2,5 mm de espessura. Resistência à compressão 1250 N, m resistência ao impacto 6 joules, temperatura de trabalho -25°C até 90°C, classificação 4442, segundo NP EN 61386-21, com o preço incrementado em 10% relativamente a acessórios e peças especiais.		2.0000	5.04	10.08
mt40iva030	Fio guia de polipropileno de 3 mm de diâmetro.	m	2.4000	0.17	0.41
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.2000	1.43	0.29
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.0320	15.86	0.51
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.0400	14.89	0.60
%	Custos directos complementares	%	2.0000	11.89	0.24
%	Custos indirectos		3.0000	12.13	0.36
ILI005	Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 4 saídas.	Ud	3,00	190,27	570,81
mt40ipt020aaaa	Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 4 saídas, composto por caixa de material termoplástico isolamento classe II, de 360x504x123 mm, com graus de protecção IP 42 e IK 07, painel equipado com repartidores de cliente (4 saídas de pares de cobre, 4 coaxiais e 2 de fibra óptica), tomada eléctrica e barramento de terra. Inclusive fecho com chave, acessórios e fixações.		1.0000	164.90	164.90
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.5000	1.43	0.72
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.5040	15.86	7.99
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.5040	14.89	7.50
%	Custos directos complementares	%	2.0000	181.11	3.62
%	Custos indirectos		3.0000	184.73	5.54
ILI005b	Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 6 saídas.	Ud	6,00	203,52	1.221,12
mt40ipt020aabaa	Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 6 saídas, composto por caixa de material termoplástico isolamento classe II, de 360x504x123 mm, com graus de protecção IP 42 e IK 07, painel equipado com repartidores de cliente (6 saídas de pares de cobre, 4 coaxiais e 2 de fibra óptica), tomada eléctrica e barramento de terra. Inclusive fecho com chave, acessórios e fixações.		1.0000	177.51	177.51
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.5000	1.43	0.72
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.5040	15.86	7.99
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.5040	14.89	7.50

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Orçamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	PREÇO	IMPORTÂNCIA
				€	€
%	Custos directos complementares	%	2.0000	193.72	3.87
%	Custos indirectos		3.0000	197.59	5.93
ILI005c	Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 10 saídas.	Ud	2,00	322,75	645,50
mt40ipt020aadaa	Armário de telecomunicações individual (ATI) para interior de 10 saídas, composto por caixa de material Ud				
	termoplástico isolamento classe II, de 360x504x123 mm, com graus de protecção IP 42 e IK 07, painel equipado com				
	repartidores de cliente (10 saídas de pares de cobre, 8 coaxiais e 2 de fibra óptica), tomada eléctrica e barramento de				
	terra. Inclui fecho com chave, acessórios e fixações.		1.0000	291.00	291.00
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.5000	1.43	0.72
mo000	Oficial de 1º instalador de telecomunicações.	h	0.5040	15.86	7.99
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.5040	14.89	7.50
%	Custos directos complementares	%	2.0000	307.21	6.14
%	Custos indirectos		3.0000	313.35	9.40
ILI006	Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M				
	de 20 mm de diâmetro exterior.	m	208,60	1,42	296,21
mt35tpt010aabd	Tubo rígido de PVC VD-M de 20 mm de diâmetro exterior e 1,5 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, m				
	resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-				
	21, com o preço incrementado em 15% relativamente a acessórios e peças especiais.		1.0000	0.46	0.46
mt40iva030	Fio guia de polipropileno de 3 mm de diâmetro.	m	1.2000	0.17	0.20
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.1000	1.43	0.14
mo000	Oficial de 1º instalador de telecomunicações.	h	0.0160	15.86	0.25
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.0200	14.89	0.30
%	Custos directos complementares	%	2.0000	1.35	0.03
%	Custos indirectos		3.0000	1.38	0.04
ILI006b	Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M				
	de 25 mm de diâmetro exterior.	m	65,86	1,68	110,64
mt35tpt010aacd	Tubo rígido de PVC VD-M de 25 mm de diâmetro exterior e 1,5 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, m				
	resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-				
	21, com o preço incrementado em 15% relativamente a acessórios e peças especiais.		1.0000	0.71	0.71
mt40iva030	Fio guia de polipropileno de 3 mm de diâmetro.	m	1.2000	0.17	0.20
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.1000	1.43	0.14
mo000	Oficial de 1º instalador de telecomunicações.	h	0.0160	15.86	0.25
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.0200	14.89	0.30
%	Custos directos complementares	%	2.0000	1.60	0.03
%	Custos indirectos		3.0000	1.63	0.05
ILI006c	Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M				
	de 32 mm de diâmetro exterior.	m	72,83	2,04	148,57
mt35tpt010aadd	Tubo rígido de PVC VD-M de 32 mm de diâmetro exterior e 1,8 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, m				
	resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-				
	21, com o preço incrementado em 15% relativamente a acessórios e peças especiais.		1.0000	1.05	1.05
mt40iva030	Fio guia de polipropileno de 3 mm de diâmetro.	m	1.2000	0.17	0.20
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.1000	1.43	0.14
mo000	Oficial de 1º instalador de telecomunicações.	h	0.0160	15.86	0.25
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.0200	14.89	0.30
%	Custos directos complementares	%	2.0000	1.94	0.04
%	Custos indirectos		3.0000	1.98	0.06
ILI006d	Tubagem da rede individual embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M				
	de 40 mm de diâmetro exterior.	m	33,46	2,33	77,96

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Orçamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	PREÇO	IMPORTÂNCIA
				€	€
mt35tpt010aead	Tubo rígido de PVC VD-M de 40 mm de diâmetro exterior e 2,5 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, m resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-21, com o preço incrementado em 15% relativamente a acessórios e peças especiais.		1.0000	1.33	1.33
mt40iva030	Fio guia de polipropileno de 3 mm de diâmetro.	m	1.2000	0.17	0.20
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.1000	1.43	0.14
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.0160	15.86	0.25
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.0200	14.89	0.30
%	Custos directos complementares	%	2.0000	2.22	0.04
%	Custos indirectos		3.0000	2.26	0.07
ILI025	Caixa de passagem da rede individual com corpo e tampa de material termoplástico.	Ud	7,00	2,74	19,18
mt40ipt035aaad	Caixa de passagem da rede individual com corpo e tampa de material termoplástico, de 100x200x55 mm, para encastrar em parede de alvenaria de tijolo.	Ud	1.0000	1.12	1.12
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.1000	14.89	1.49
%	Custos directos complementares	%	2.0000	2.61	0.05
%	Custos indirectos		3.0000	2.66	0.08
ILI025b	Caixa de aparelhagem da rede individual de material termoplástico.	Ud	103,00	1,73	178,19
mt40ipt035abaa	Caixa de aparelhagem da rede individual de material termoplástico, de 65 mm de diâmetro e 60 mm de profundidade, para encastrar em parede de alvenaria de tijolo.	Ud	1.0000	0.16	0.16
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.1000	14.89	1.49
%	Custos directos complementares	%	2.0000	1.65	0.03
%	Custos indirectos		3.0000	1.68	0.05
ILP005	Armário de telecomunicações do edifício inferior (ATE inferior) formado por armário único encastrado de chapa electrozincada.	Ud	1,00	262,42	262,42
mt40ipt060aaa	Armário único para encastrar de chapa electrozincada, acabamento com tinta de cor branca, de 900x1000x200 mm, com graus de protecção IP 54 e IK 09, 4 tomadas eléctricas e barramento de terra. Inclusive acessórios e fixações.	Ud	1.0000	240.56	240.56
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.5000	1.43	0.72
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.5710	14.89	8.50
%	Custos directos complementares	%	2.0000	249.78	5.00
%	Custos indirectos		3.0000	254.78	7.64
ILP005b	Armário de telecomunicações do edifício superior (ATE superior) formado por armário encastrado de chapa electrozincada.	Ud	1,00	136,37	136,37
mt40ipt070aaa	Armário compartimentado/multi-armário para encastrar de chapa electrozincada, acabamento com tinta de cor branca, de 600x600x200 mm, com graus de protecção IP 54 e IK 09, 4 tomadas eléctricas e barramento de terra. Inclusive acessórios e fixações.	Ud	1.0000	122.22	122.22
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.5000	1.43	0.72
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.4610	14.89	6.86
%	Custos directos complementares	%	2.0000	129.80	2.60
%	Custos indirectos		3.0000	132.40	3.97
ILP020	Tubagem da rede colectiva embebida, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 40 mm de diâmetro exterior.	m	62,09	2,28	141,57
mt35tpt010aead	Tubo rígido de PVC VD-M de 40 mm de diâmetro exterior e 2,5 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, m resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-21, com o preço incrementado em 10% relativamente a acessórios e peças especiais.		1.0000	1.28	1.28
mt40iva030	Fio guia de polipropileno de 3 mm de diâmetro.	m	1.2000	0.17	0.20
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.1000	1.43	0.14
mo000	Oficial de 1ª instalador de telecomunicações.	h	0.0160	15.86	0.25

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Orçamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	PREÇO	IMPORTÂNCIA
				€	€
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.0200	14.89	0.30
%	Custos directos complementares	%	2.0000	2.17	0.04
%	Custos indirectos		3.0000	2.21	0.07
ILP020b	Tubagem da rede colectiva em conduta de alvenaria, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 50 mm de diâmetro exterior.	m	62,10	3,13	194,37
mt35ipt010aafc	Tubo rígido de PVC VD-M de 50 mm de diâmetro exterior e 2,8 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, m resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-21, com o preço incrementado em 10% relativamente a acessórios e peças especiais.		1.0000	2.09	2.09
mt40iva030	Fio guia de polipropileno de 3 mm de diâmetro.	m	1.2000	0.17	0.20
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.1000	1.43	0.14
mo000	Oficial de 1º instalador de telecomunicações.	h	0.0160	15.86	0.25
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.0200	14.89	0.30
%	Custos directos complementares	%	2.0000	2.98	0.06
%	Custos indirectos		3.0000	3.04	0.09
ILP025	Caixa de rede colectiva encastrada, de ABS.	Ud	5,00	40,51	202,55
mt40ipt010aab	Caixa para encastrar de ABS, de 400x420x155 mm, com graus de protecção IP 54 e IK 07. Capacidade nominal de ligação do terminal de terra de 2,5 mm². Inclusive fecho com chave, acessórios e fixações.		1.0000	32.01	32.01
mt40www050	Material auxiliar para infraestrutura de telecomunicações.	Ud	0.2500	1.43	0.36
mo030	Ajudante instalador de telecomunicações.	h	0.4160	14.89	6.19
%	Custos directos complementares	%	2.0000	38.56	0.77
%	Custos indirectos		3.0000	39.33	1.18
				Total IL	5.367,69
				Total I	10.231,67

[Produzido por uma versão educativa de CYPE](#)

Orçamento

Grupo 5

Data: 25/05/12

ORÇAMENTO DE CONCURSO

Nº CAPÍTULO	IMPORTÂNCIA (€)
1 INSTALAÇÕES	10.231,67
Orçamento de execução material	10.231,67
IVA: 23.00 %	2.353,28
Orçamento de concurso	12.584,95

Importa o Orçamento de concurso a quantidade de DOZE MIL QUINHENTOS E OITENTA E QUATRO EUROS E NOVENTA E CINCO CÊNTIMOS

[Produzido por uma versão educativa de CYPE](#)

5.- DESENHOS

[Produzido por uma versão educativa de CYPE](#)

Desenhos

Grupo 5

Data: 25/05/12

5.- DESENHOS

[Produzido por uma versão educativa de CYPE](#)

ANEXO A: RESULTADOS DE CÁLCULO

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Resultados de cálculo

Grupo 5

Data: 25/05/12

ANEXO A: RESULTADOS DE CÁLCULO

Seguidamente mostram-se em pormenor os níveis de sinal existentes à entrada e à saída dos diferentes dispositivos que formam a rede de radiodifusão sonora e televisiva, assim como outros parâmetros característicos da instalação.

Além das perdas características de cada dispositivo, para realizar o cálculo foi considerada a perda de 1 dB nas ligações no ATI.

CATV

Atenuação rede de distribuição					
Planta	Habitação	Tomada	60 MHz	90 MHz	750 MHz
Piso 0	Comércio 1	1	13.01	13.18	14.95
Piso 0	Comércio 3	1	12.56	12.62	13.30
Piso 0	Comércio 2	1	12.88	13.02	14.49
Piso 1	Hab B	2	19.53	19.81	22.81
Piso 1	Hab A	1	17.24	17.46	19.77
Piso 2	Hab D	2	17.50	17.78	20.72
Piso 2	Hab C	ZAP	17.39	17.65	20.33
Piso 3	Hab F	2	17.62	17.93	21.16
Piso 3	Hab E	1	17.53	17.82	20.84
Piso 4	Hab H	2	19.88	20.25	24.10
Piso 5	Hab I	1	17.86	18.22	22.01

Rede colectiva

A ligação entre o RG-CC e os RC-CC realiza-se com cabo coaxial RG-6, em topologia estrela.

Características dos cabos coaxiais				
Tipo	Diâmetro (mm)	Atenuação (dB/100m)		
		60 MHz	90 MHz	750 MHz
RG-6	6.90	4.49	5.50	16.23

Atenuações Secundário RG-CC -> Primário RC-CC						
Planta	Habitação	Comprimento	RC-CC	60 MHz	90 MHz	750 MHz

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Resultados de cálculo

Grupo 5

Data: 25/05/12

		(m)	Saídas	Perdas de inserção (dB)			
Piso 0	Comércio 1	9.11	4	8.00	8.41	8.50	9.48
Piso 0	Comércio 3	4.56	4	8.00	8.21	8.25	8.74
Piso 0	Comércio 2	11.44	4	8.00	8.51	8.63	9.86
Piso 1	Hab B	8.97	8	13.50	14.40	14.49	15.46
Piso 1	Hab A	10.70	4	8.00	12.48	12.59	13.74
Piso 2	Hab D	12.03	4	8.00	12.54	12.66	13.95
Piso 2	Hab C	14.35	4	8.00	12.64	12.79	14.33
Piso 3	Hab F	15.05	4	8.00	12.68	12.83	14.44
Piso 3	Hab E	17.28	4	8.00	12.78	12.95	14.81
Piso 4	Hab H	17.45	8	13.50	14.78	14.96	16.83
Piso 5	Hab I	25.75	4	8.00	13.16	13.42	16.18

Rede individual

A distribuição a partir do secundário do RC-CC, até as tomadas de cliente, será em estrela através de cabos coaxiais RG-6.

Características dos cabos coaxiais				
Tipo	Diâmetro (mm)	Atenuação (dB/100m)		
		60 MHz	90 MHz	750 MHz
RG-6	6.90	4.49	5.50	16.23

Características TT			
Tipo	Perdas de inserção		
	60 MHz	90 MHz	750 MHz
TV-FM/SAT	3.27	3.27	3.27

Atenuações Secundário RC-CC -> TT						
Planta	Habitação	Tomada	Comprimento (m)	60 MHz	90 MHz	750 MHz
Piso 0	Comércio 1	1 (-F)	7.40	4.60	4.68	5.47
Piso 0	Comércio 3	1 (-F)	1.81	4.35	4.37	4.56
Piso 0	Comércio 2	1 (-F)	2.22	4.37	4.39	4.63
Piso 1	Hab B	1 (+F)	6.45	4.56	4.62	5.32
Piso 1	Hab B	2 (-F)	19.02	5.12	5.32	7.36
Piso 1	Hab B	3	14.47	4.92	5.07	6.62
Piso 1	Hab B	ZAP	8.22	4.64	4.72	5.60
Piso 1	Hab A	ZAP (+F)	8.97	4.67	4.76	5.73

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Resultados de cálculo

Grupo 5

Data: 25/05/12

Atenuações Secundário RC-CC -> TT						
Planta	Habitação	Tomada	Comprimento (m)	60 MHz	90 MHz	750 MHz
Piso 1	Hab A	1 (-F)	10.84	4.76	4.87	6.03
Piso 1	Hab A	2	10.28	4.73	4.84	5.94
Piso 2	Hab D	1	12.88	4.85	4.98	6.36
Piso 2	Hab D	2 (-F)	15.38	4.96	5.12	6.77
Piso 2	Hab D	ZAP (+F)	11.47	4.79	4.90	6.13
Piso 2	Hab C	1	10.43	4.74	4.84	5.96
Piso 2	Hab C	ZAP (-F)	10.66	4.75	4.86	6.00
Piso 2	Hab C	2 (+F)	9.15	4.68	4.77	5.75
Piso 3	Hab F	1	13.09	4.86	4.99	6.39
Piso 3	Hab F	2 (-F)	15.06	4.95	5.10	6.71
Piso 3	Hab F	ZAP (+F)	7.74	4.62	4.70	5.53
Piso 3	Hab E	1 (-F)	10.86	4.76	4.87	6.03
Piso 3	Hab E	ZAP	10.70	4.75	4.86	6.01
Piso 3	Hab E	2 (+F)	9.53	4.70	4.79	5.82
Piso 4	Hab H	1	15.13	4.95	5.10	6.73
Piso 4	Hab H	2 (-F)	18.47	5.10	5.29	7.27
Piso 4	Hab H	3	11.38	4.78	4.90	6.12
Piso 4	Hab H	ZAP (+F)	8.51	4.65	4.74	5.65
Piso 5	Hab I	1 (-F)	9.62	4.70	4.80	5.83
Piso 5	Hab I	2	6.64	4.57	4.64	5.35
Piso 5	Hab I	ZAP (+F)	6.56	4.56	4.63	5.34

MATV / SMATV

Rede colectiva

RG-CC 1									
Níveis de sinal em RG-CC									
Localização	Dispositivo	Entrada (dBμV)				Saída (dBμV)			
		5 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	5 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz
Casa das máquinas	Amplificador	75.00	75.00	75.00	75.00	104.57	108.88	104.79	106.65

A ligação entre o RG-CC e os dispositivos de derivação da rede colectiva (derivadores) realiza-se com cabo coaxial RG-6.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Resultados de cálculo

Grupo 5

Data: 25/05/12

A ligação entre os dispositivos de derivação da rede colectiva e os primeiros dispositivos de derivação de uso exclusivo de cada cliente (repartidores de cliente) realiza-se com cabo coaxial RG-6.

Características dos cabos coaxiais					
Tipo	Diâmetro (mm)	Atenuação (dB/100m)			
		5 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz
RG-6	6.90	1.36	17.40	18.52	28.50

Derivador								
Planta	Comprimento (m)	Perdas de derivação (dB)	Perdas de inserção (dB)		Atenuação acumulada (dB)			
			5 - 862 MHz	950 - 2150 MHz	5 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz
Piso 5	3.00	24.00	1.00	2.00	24.04	24.52	24.56	24.86
Piso 4	6.00	20.00	1.00	2.00	21.08	22.04	23.11	23.71
Piso 3	9.00	20.00	1.00	2.00	22.12	23.57	25.67	26.56
Piso 2	12.00	15.00	1.50	1.50	18.16	20.09	23.22	24.42
Piso 1	15.00	15.00	1.50	1.50	19.70	22.11	25.28	26.78
Piso 0	20.70	12.00	3.00	4.00	18.28	21.60	24.83	26.90

Rede individual

A distribuição a partir do secundário do RC-CC, até as tomadas de cliente, será em estrela através de cabos coaxiais RG-6.

Características dos cabos coaxiais					
Tipo	Diâmetro (mm)	Atenuação (dB/100m)			
		5 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz
RG-6	6.90	1.36	17.40	18.52	28.50

Características TT				
Tipo	Perdas de inserção			
	5 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz
TV-FM/SAT	3.27	3.27	2.18	2.18

RC-CC					
Planta	Habituação	Comprimento (m)	Saídas	Perdas de inserção (dB)	Atenuação acumulada (dB)

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Resultados de cálculo

Grupo 5

Data: 25/05/12

				5 - 862 MHz	950 - 2150 MHz	5 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz
Piso 5	Hab I	8.05	4	8.0	10.5	32.15	33.92	36.55	37.65
Piso 4	Hab H	2.75	8	13.5	17.0	34.62	36.02	40.62	41.49
Piso 3	Hab F	3.35	4	8.0	10.5	30.17	32.15	36.79	38.02
Piso 3	Hab E	5.58	4	8.0	10.5	30.20	32.54	37.20	38.66
Piso 2	Hab D	3.33	4	8.0	10.5	26.21	28.67	34.34	35.87
Piso 2	Hab C	5.65	4	8.0	10.5	26.24	29.07	34.77	36.53
Piso 1	Hab B	3.27	8	13.5	17.0	33.25	36.18	42.88	44.71
Piso 1	Hab A	5.00	4	8.0	10.5	27.77	30.98	36.70	38.70
Piso 0	Comércio 1	9.11	4	8.0	10.5	26.40	31.19	37.02	39.99
Piso 0	Comércio 3	4.56	4	8.0	10.5	26.34	30.40	36.18	38.70
Piso 0	Comércio 2	11.44	4	8.0	10.5	26.44	31.59	37.45	40.66

Atenuação acumulada em tomada									
Planta	Habituação	Tomada	Comprimento (m)	5 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	Tilt MATV	Tilt SMATV
Piso 5	Hab I	1	9.62	36.55	39.87	41.51	43.57	3.32	2.06
Piso 5	Hab I	2	6.64	36.51	39.35	40.96	42.72	2.84	1.77
Piso 5	Hab I	ZAP	6.56	36.51	39.33	40.94	42.70	2.83	1.76
Piso 4	Hab H	1	15.13	39.09	42.92	46.60	48.99	3.83	2.38
Piso 4	Hab H	2	18.47	39.14	43.51	47.22	49.94	4.37	2.72
Piso 4	Hab H	3	11.38	39.04	42.27	45.91	47.92	3.23	2.01
Piso 4	Hab H	ZAP	8.51	39.00	41.77	45.38	47.10	2.77	1.72
Piso 3	Hab F	1	13.09	34.62	38.70	42.39	44.93	4.08	2.54
Piso 3	Hab F	2	15.06	34.64	39.04	42.76	45.49	4.40	2.74
Piso 3	Hab F	ZAP	7.74	34.54	37.77	41.40	43.41	3.22	2.01
Piso 3	Hab E	1	10.86	34.62	38.70	42.39	44.93	4.08	2.54
Piso 3	Hab E	ZAP	10.70	34.61	38.67	42.36	44.88	4.06	2.52
Piso 3	Hab E	2	9.53	34.60	38.47	42.15	44.55	3.87	2.41
Piso 2	Hab D	1	12.88	30.65	35.18	39.90	42.72	4.52	2.82
Piso 2	Hab D	2	15.38	30.69	35.61	40.37	43.43	4.93	3.07
Piso 2	Hab D	ZAP	11.47	30.63	34.93	39.64	42.32	4.30	2.67
Piso 2	Hab C	1	10.43	30.65	35.16	39.88	42.68	4.50	2.80
Piso 2	Hab C	ZAP	10.66	30.65	35.20	39.92	42.75	4.54	2.83
Piso 2	Hab C	2	9.15	30.63	34.93	39.64	42.32	4.30	2.67
Piso 1	Hab B	1	6.45	37.61	41.57	47.26	49.72	3.97	2.47
Piso 1	Hab B	2	19.02	37.78	43.76	49.59	53.31	5.98	3.72
Piso 1	Hab B	3	14.47	37.71	42.97	48.74	52.01	5.25	3.27
Piso 1	Hab B	ZAP	8.22	37.63	41.88	47.59	50.23	4.25	2.64
Piso 1	Hab A	ZAP	8.97	32.16	36.81	41.55	44.44	4.65	2.89
Piso 1	Hab A	1	10.84	32.19	37.14	41.89	44.97	4.95	3.08
Piso 1	Hab A	2	10.28	32.18	37.04	41.79	44.81	4.86	3.02

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Resultados de cálculo

Grupo 5

Data: 25/05/12

Atenuação acumulada em tomada									
Planta	Habitação	Tomada	Comprimento (m)	5 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	Tilt MATV	Tilt SMATV
Piso 0	Comércio 1	1	7.40	30.77	36.74	41.57	45.28	5.97	3.71
Piso 0	Comércio 3	1	1.81	30.64	34.98	39.69	42.40	4.34	2.70
Piso 0	Comércio 2	1	2.22	30.74	36.25	41.04	44.47	5.51	3.43

Níveis de sinal em Tomada							
Planta	Habitação	Tomada	Comprimento (m)	5 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz
Piso 5	Hab I	1	9.62	68.02	69.01	63.29	63.08
Piso 5	Hab I	2	6.64	68.06	69.53	63.84	63.93
Piso 5	Hab I	ZAP	6.56	68.06	69.54	63.85	63.95
Piso 4	Hab H	1	15.13	65.48	65.95	58.19	57.67
Piso 4	Hab H	2	18.47	65.43	65.37	57.57	56.72
Piso 4	Hab H	3	11.38	65.53	66.61	58.88	58.74
Piso 4	Hab H	ZAP	8.51	65.57	67.11	59.42	59.55
Piso 3	Hab F	1	13.09	69.95	70.18	62.40	61.72
Piso 3	Hab F	2	15.06	69.93	69.84	62.04	61.16
Piso 3	Hab F	ZAP	7.74	70.03	71.11	63.39	63.25
Piso 3	Hab E	1	10.86	69.95	70.18	62.40	61.72
Piso 3	Hab E	ZAP	10.70	69.96	70.21	62.43	61.77
Piso 3	Hab E	2	9.53	69.97	70.41	62.65	62.10
Piso 2	Hab D	1	12.88	73.92	73.70	64.89	63.94
Piso 2	Hab D	2	15.38	73.88	73.27	64.43	63.22
Piso 2	Hab D	ZAP	11.47	73.94	73.95	65.15	64.34
Piso 2	Hab C	1	10.43	73.92	73.72	64.91	63.97
Piso 2	Hab C	ZAP	10.66	73.92	73.68	64.87	63.90
Piso 2	Hab C	2	9.15	73.94	73.95	65.15	64.34
Piso 1	Hab B	1	6.45	66.96	67.31	57.54	56.93
Piso 1	Hab B	2	19.02	66.79	65.12	55.21	53.35
Piso 1	Hab B	3	14.47	66.86	65.91	56.05	54.64
Piso 1	Hab B	ZAP	8.22	66.94	67.00	57.21	56.42
Piso 1	Hab A	ZAP	8.97	72.41	72.07	63.25	62.22
Piso 1	Hab A	1	10.84	72.38	71.74	62.90	61.68
Piso 1	Hab A	2	10.28	72.39	71.84	63.01	61.84
Piso 0	Comércio 1	1	7.40	73.79	72.13	63.22	61.37
Piso 0	Comércio 3	1	1.81	73.93	73.90	65.10	64.26
Piso 0	Comércio 2	1	2.22	73.83	72.63	63.75	62.18

Rede de fibra óptica

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Resultados de cálculo

Grupo 5

Data: 25/05/12

No cálculo das perdas de potência da rede de fibra óptica foram tidos em conta as seguintes considerações:

- Os conectores do secundário do RG-FO são pré-conectorizados e a fibra da rede colectiva liga-se através de fusão térmica.
- Os conectores do primário do RC-CC são conectorizados manualmente.
- Os conectores do secundário do RC-CC são conectorizados manualmente.
- Os conectores da tomada são conectorizados manualmente.

Características fibras ópticas			
Tipo	Diâmetro (mm)	Atenuação (dB/Km)	
		1310 nm	1550 nm
Monomodo G657 A/B	4.20	0.40	0.25

Características conectores		
Tipo	Atenuação (dB)	
	1310 nm	1550 nm
SC/APC pré-conectorizados	0.30	0.30
SC/APC conectorizados manualmente	0.35	0.35

Perdas de potência												
Planta	Habitação	Tomada	Comprimento		P _C (dB)		P _J (dB)		P _{CB} (dB)		P _T (dB)	
			Rede colectiva	Rede individual	1310 nm	1550 nm	1310 nm	1550 nm	1310 nm	1550 nm	1310 nm	1550 nm
Piso 0	Comércio 1	1	9.11	6.63	1.35	1.35	0.00	0.00	0.01	0.01	1.36	1.36
Piso 0	Comércio 3	1	4.56	1.11	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35
Piso 0	Comércio 2	1	11.44	1.50	1.35	1.35	0.00	0.00	0.01	0.01	1.36	1.36
Piso 1	Hab B	ZAP	8.97	8.22	1.35	1.35	0.10	0.10	0.01	0.01	1.46	1.46
Piso 1	Hab A	ZAP	10.70	8.97	1.35	1.35	0.10	0.10	0.01	0.01	1.46	1.46
Piso 2	Hab D	ZAP	12.03	11.47	1.35	1.35	0.10	0.10	0.01	0.01	1.46	1.46
Piso 2	Hab C	ZAP	14.35	10.66	1.35	1.35	0.10	0.10	0.01	0.01	1.46	1.46
Piso 3	Hab F	ZAP	15.05	7.74	1.35	1.35	0.10	0.10	0.01	0.01	1.46	1.46
Piso 3	Hab E	ZAP	17.28	10.70	1.35	1.35	0.10	0.10	0.01	0.01	1.46	1.46
Piso 4	Hab H	ZAP	17.45	8.51	1.35	1.35	0.10	0.10	0.01	0.01	1.46	1.46
Piso 5	Hab I	ZAP	25.75	6.56	1.35	1.35	0.10	0.10	0.01	0.01	1.46	1.46



[Produzido por uma versão educativa de CYPE](#)

Resultados de cálculo

Grupo 5

Data: 25/05/12
