

**PROJECTO  
DE**

**INFRAESTRUTURAS  
DE  
TELECOMUNICAÇÕES  
EM  
EDIFÍCIOS**

**ITED - INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIOS**  
**FICHA TÉCNICA**

<b>PROJETO N.º</b>		<b>DATA</b>	
<b>LOCALIZAÇÃO DA OBRA</b>	CONCELHO Armamar		FREGUESIA Cimbres
	MORADA 41°02'53.1"N 7°42'00.6"W Rua Escola nº6		DISTRITO Viseu
<b>IDENTIFICAÇÃO DO DONO DA OBRA</b>	NOME JUNTA DE FREGUESIA DE CIMBRES		N.º CONTRIBUINTE
	MORADA COMPLETA Rua Escola, 5110-167 Cimbres		
	TELEFONE	FAX	E-MAIL
	ASSINATURA		
<b>IDENTIFICAÇÃO DO PROJETISTA</b>	NOME Rogério Faceira Nunes		N.º CONTRIBUINTE 215498232
	MORADA COMPLETA Rua Nossa Senhora da Pena nº403, 5000-374 Vila Real		
	TELEFONE 933469408	FAX	E-MAIL lamegotec@gmail.com
	ASSINATURA		
<b>TIPO DE PROJECTO</b>	Construção	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Ampliação ou alteração	<input type="checkbox"/>	
	Locais especiais	<input type="checkbox"/>	
	Outros	<input type="checkbox"/>	
<b>TIPO DE EDIFÍCIO</b>  Escritórios	<b>TOTAL DE FRAÇÕES AUTÓNOMAS</b>  1	<b>NÚMERO DE FRAÇÕES AUTÓNOMAS</b>  Residencial <input type="text" value="0"/> Não Residencial <input type="text" value="1"/>	

<b>DOCUMENTOS ANEXOS A ESTA FICHA TÉCNICA E RESPECTIVO NÚMERO DE PÁGINAS</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Memória descritiva e justificativa	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> Planta topográfica de localização do edifício	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> Planta com a localização das tomadas terminais e caixas	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> Esquemas da rede de tubagem	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> Esquemas das redes de cabos	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> Quadro de dimensionamento para os cabos de pares de cobre	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> Quadro de dimensionamento para os cabos coaxiais	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> Quadro de dimensionamento para os cabos de fibras óticas	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> Fichas dos RG	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> Termo de responsabilidade	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> Esquema da instalação elétrica das ITED	<input type="text"/>
	<input type="checkbox"/> Outros	<input type="text"/>
	<b>OBSERVAÇÕES</b>	

ITED - CONSTITUIÇÃO E UTILIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

PISO	Nº DE FRACÇÕES AUTÓNOMAS	UTILIZAÇÃO E ÁREA	CLASSE AMBIENTAL	TOMADAS PROJETADAS			Nº DE PARES DISTRIBUÍDOS	Nº DE CABOS COAXIAIS	Nº DE FIBRAS ÓTICAS
				PAR DE COBRE	CABO COAXIAL	FIBRAS ÓTICAS			
0	1	Escritório	M <sub>1</sub> I <sub>1</sub> C <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	5	5	2	4	2	2

ENTRADA DE CABOS E PAT	
TIPO DE ENTRADA	DIMENSÕES
Subterrânea	PEAD 40 mm
PAT	VD 40 mm

PROTEÇÕES E LIGAÇÕES À TERRA DO EDIFÍCIO	RC-PC <input checked="" type="checkbox"/>		
	RG-PC <input type="checkbox"/>	Contra descargas <input type="checkbox"/>	Outra:
	RG-CC <input type="checkbox"/>	Contra descargas <input type="checkbox"/>	Outra:
	RG-FO <input type="checkbox"/>	Contra descargas <input type="checkbox"/>	Outra:
	ANTENAS <input checked="" type="checkbox"/>	Contra descargas <input checked="" type="checkbox"/>	Outra:

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

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

OBSERVAÇÕES
-------------

VALIDAÇÃO	NOME E ASSINATURA DO PROJETISTA Rogério Faceira Nunes	DATA
-----------	----------------------------------------------------------	------

ITED-FICHA DO RG-PC											
SECUNDÁRIO DO RG-PC						PRIMÁRIO DO RG-PC					
Nº DO PAR DO SECUNDÁRIO DO RG-PC	FRACÇÃO AUTÔNOMA	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	Teka 3Play	X									
2			X								
3				X							
4					X						
VALIDAÇÃO		NOME E ASSINATURA DO PROJETISTA Rogério Faceira Nunes								DATA janeiro de 2024	

## **Termo de responsabilidade ITED**

Rogério Faceira Nunes, morador em Rua Nossa Senhora da Pena nº403, 5000-374 Vila Real, com o número de contribuinte 215498232, inscrito na Ordem dos Engenheiros, com o número 41359, declara, para efeitos do artigo 66º, do Decreto-Lei nº 123/2009, de 21 de Maio, que o projeto técnico de que é autor, relativo às infraestruturas de telecomunicações do edifício sito na Rua Escola nº6, freguesia de Cimbres, concelho de Armamar cujo licenciamento foi requerido por JUNTA DE FREGUESIA DE CIMBRES, observa as normas legais e técnicas aplicáveis, designadamente o Decreto-Lei nº 123/2009, de 21 de Maio e as prescrições e especificações técnicas manual ITED – 4ª edição.

Vila Real, janeiro de 2024

.....



## DECLARAÇÃO

O Conselho Diretivo da Região Norte da Ordem dos Engenheiros declara que o Engenheiro ROGERIO FACEIRA NUNES está inscrito como Membro Efetivo, nesta associação pública profissional, sendo portador da Cédula Profissional n.º 41359, titular do curso de Engenharia Electrotécnica pelo(a) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro em 13-09-1995, agrupado na(s) Especialidade(s) de Eletrotécnica desde 18-07-2001, com o título de qualificação de Sénior, está na efetividade dos seus direitos como Engenheiro.

### Ato de Engenharia

Elaboração e subscrição de projetos de Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios (ITED) da categoria I, II, III e IV, e instalar as correspondentes infraestruturas das categorias I, II, III e IV.

### Legislação Aplicável

Decreto-lei n.º 123/2009 de 21 de maio, a que se refere a alínea a) do n.º 1 dos artigos 67º e 74º, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 92/2017 de 31 de julho; Lei n.º 40/2015 de 1 de junho, conforme estabelecido no anexo III, a que se refere o n.º 3 do artigo 10º; Portaria n.º 255/2023 de 7 de agosto, conforme estabelecido nos anexos I e II, a que se refere o artigo 11º.

### Validade

A presente declaração destina-se a ser exibida perante as entidades competentes, apenas para efeitos da prática do(s) ato(s) de engenharia nela descritos e é válida pelo prazo de 1 ano.

### Assinatura

Porto, 15 de setembro de 2023.



Bento Machado Aires  
Presidente do Conselho Diretivo

Elementos de validação  
Código: WJMBVHF  
Ref.º: ITED02\_23  
Declaração n.º: RN84944/2023

Rua Rodrigues Sampaio, N.º 123, Porto  
Tel. 222071300

[www.oern.pt](http://www.oern.pt)



Data  
29 de novembro de 2023

Contribuinte n.º  
215498232

Apólice n.º  
8410226152

Linha Exclusiva  
21 794 30 20  
dias úteis,  
das 8h30 às 19h00 (custo de  
chamada para a rede fixa  
nacional)

engenheiros@ageas.pt  
www.ageas.pt/engenheiros

## Declaração de Seguro de Responsabilidade Civil Profissional Membros da Ordem dos Engenheiros

A Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A. declara, para os devidos efeitos, que foi realizado o contrato de seguro para os membros da Ordem dos Engenheiros, com as seguintes características:

- Ramo: Responsabilidade Civil Profissional
- Tomador de Seguro: Ordem dos Engenheiros
- N.º Apólice: 8410226152
- Início: 01 de julho de 2023
- Termo: 30 de junho de 2024
- Pessoa Segura: ROGERIO FACEIRA NUNES
- N.º de Cédula Profissional: 41359
- Âmbito da Cobertura: conforme Condições Particulares e Especiais anexas.
- Capital: 75.000 € por membro, sinistro e anuidade

Informa-se que o seguro identificado regula-se pela Lei do Contrato de Seguro e, segundo o artigo 59.º, a garantia de cobertura de riscos é válida após o recebimento do valor total a pagar pela mesma.

Prevalecerão sempre os termos e condições da apólice 8410226152.

Pela Ageas Portugal,

**Luis Neves**  
Produção

**Marisa Castro**  
Operações

Elementos de validação (Ordem dos Engenheiros)

Código: 2PVI30DE | Ref.ª: GM0004B | Declaração n.º: RN90660/2023

**PROJECTO DE INFRA-ESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM  
EDIFÍCIOS**

# **MEMÓRIA DESCRITIVA**

## **1. INTRODUÇÃO**

Esta Memória Descritiva pretende ser um complemento ao projeto de infraestruturas de telecomunicações com vista a facilitar o entendimento do projeto pelo instalador através da fundamentação das opções tomadas.

As infraestruturas de telecomunicações deverão obedecer às prescrições e instruções técnicas preconizadas pela ANACOM.

O início da implementação das ITED em obra deverá ser comunicado, pelo Dono de Obra, por escrito e com Aviso de Receção, ao projetista pois e de acordo com a alínea c) do número 1 do Artigo 69.º do Decreto-Lei 123/2009 é **OBRIGATÓRIO** o acompanhamento da obra pelo projetista.

## **2. CONSTITUIÇÃO DO EDIFÍCIO**

O edifício é de constituição não residencial na medida em que é constituído por 1 única fração com 1 piso com o fim equiparado a escritório.

## **3. CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL**

A caracterização ambiental do imóvel em apreço, perante a norma EN50173-01, contempla os seguintes fatores:

	<b>Nível de Exigência</b>
<b>Propriedades Mecânicas</b>	<b>M1 (baixo)</b>
<b>Propriedades de Ingressão</b>	<b>I1 (baixo)</b>
<b>Propriedades Climáticas</b>	<b>C1 (baixo)</b>
<b>Propriedades Eletromagnéticas</b>	<b>E1 (baixo)</b>

A classe ambiental dos materiais a aplicar será do tipo: M1I1C1E1.

## **4. REDE COLECTIVA DE TUBAGEM E RESPECTIVAS CAIXAS**

### **a. Entrada Subterrânea**

A entrada de interligação das ITED às redes públicas de telecomunicações é, obrigatoriamente, subterrânea. Optou-se pela CAM (CAIXA DE ACESSO MULTIOPERADOR), em detrimento da CVM (CÂMARA DE VISITA MULTIOPERADOR), por ser de mais fácil instalação devido ao local em que se encontra implantado o imóvel.

A CAM deverá ter as dimensões de 220x220x90mm.

A CAM deverá ser instalada na face exterior do muro limítrofe numa zona próxima e propícia à interligação com as redes públicas sendo que a tampa/porta da CAM deverá abrir para o exterior e ser dotada de uma fechadura tipo RITA ou equivalente.

A face inferior da CAM não poderá distar mais de 1,5m do solo.

Da face inferior da CAM deverão sair 2 tubos de 63mm verticais até 30mm abaixo do nível do solo devendo ser tamponados e embebidos em areia, para facilitar o acesso, pois serão a entrada a usar pelos operadores.

Por consulta da tabela regulamentar e em função do número de frações independentes previu-se a instalação de 1 tubo de 40mm desde a CAM até ao ATI.

De notar que qualquer destes tubos deverão ter as curvaturas adequadas para o propício enfiamento das cablagens.

**b. Passagem Aérea de Topo – PAT**

Para a realização da ligação ao sistema de antenas externas, a construção será dotado de uma tubagem que permita a passagem de cabos para a ligação de sistemas do tipo A, B e FWA. Esta tubagem é designada por Passagem Aérea de Topo (PAT), constituída por um tubo de 40mm a partir do ATI.

**c. Fronteiras das ITED com as Redes Públicas**

Os edifícios podem estar implantados na via pública ou em ITUR pública ou privadas sendo que as entradas são executadas exclusivamente por via subterrânea.

Esse acesso é feito obrigatoriamente por uma Caixa de Visita, a CVM ou pela CAM. Optou-se pela CAM como já referido no ponto 4.a.

Caso a zona onde se encontre inserido o prédio seja servida por redes públicas aéreas deverá prever-se um tubo subterrâneo de 40mm para a interligação da CAM na direção e sentido do provável local de transição até ao limiar do edifício/prédio.

**5. REDE INDIVIDUAL E RESPECTIVAS CAIXAS**

**a. Armários**

*i. Armário de Telecomunicações Individual – ATI*

O ATI faz parte da rede individual de tubagens, sendo constituído por uma caixa e pelos dispositivos, ativos e passivos, de interligação entre a rede coletiva e a rede individual de cabos.

O ATI é preferencialmente constituído por um bastidor, ou em alternativa por uma ou mais caixas, e pelos repartidores de cliente (RC), permitindo a interligação entre a rede coletiva, ou de operador, e a rede individual de cabos.

O ATI deve ter, obrigatoriamente, espaço para albergar no seu interior equipamentos ativos, como conversores eletro-óticos (ONT), routers, switch, modem, amplificador de CATV/MATV, entre outros. Esse espaço pode fazer parte integrante do corpo do ATI ou ser independente, em

alojamento adequado, garantindo a necessária ventilação, à semelhança do ATI. Dada a eventual existência de equipamentos ativos com dissipação de calor, deve ser garantida a ventilação do ATI, por convecção. No caso da ventilação ser assegurada por aberturas na porta do ATI, estas devem ter a dimensão suficiente e localização cuidada, no sentido de dissipar o calor gerado no interior do ATI.

O ATI contém 3 RC: RC-PC (pares de cobre), RC-CC (cabo coaxial) e RC-FO (fibra ótica). O ATI deve estar equipado, no mínimo, com uma tomada elétrica com terra, alimentada a partir de um circuito do quadro elétrico do fogo. Deve existir no ATI um barramento de ligações de terra para ligações de 2,5mm<sup>2</sup> e com 6 pontos de ligação, como mínimo. No caso do ATI ser constituído por caixas



separadas é obrigatória a existência de pelo menos uma tomada elétrica na caixa destinada à instalação de equipamentos ativos. As caixas que constituem o ATI devem estar interligadas, no mínimo, por 2 tubos de 40mm de diâmetro, ou o equivalente em calha.

No ATI deve ser garantido um volume útil disponível de 5 dm<sup>3</sup>, para a instalação de equipamentos ativos. Esse espaço deve garantir, individualmente em cada uma das 3 dimensões, o seguinte dimensionamento mínimo:

- Largura: 150 mm;
- Altura: 200 mm;
- Profundidade: 100 mm.

Este requisito pode ser garantido com recurso a um alojamento independente, nomeadamente uma caixa semelhante ao ATI.

A altura e a largura são intermutáveis entre si.

De realçar que as prescrições mínimas conjugadas apenas atingem 3dm<sup>3</sup> de volume.

## **b. Caixas**

### *i. Caixas da Rede Individual de Tubagens*

Sempre que possível devem ser instaladas caixas de aparelhagem com a profundidade de 63 mm, facilitando a manobra e ligação dos cabos.

É possível fazer associações de caixas de aparelhagem mediante a utilização de acessórios de encaixe adequados.

As caixas de passagem devem estar equipadas com tampas adequadas.

As caixas de aparelhagem devem estar preparadas para receber tubo de diâmetro externo 20 mm, e dispor de pelo menos duas entradas para tubos de 25 mm. Recomenda-se a existência de entradas em 32 mm.

As caixas devem ser colocadas preferencialmente a uma altura de 1,70m.

## **6. REDE INDIVIDUAL DE CABOS**

### **a. Rede Individual de Pares de Cobre**

Na rede de pares de cobre devem ser utilizados cabos e componentes adaptados à Categoria 6, como mínimo, de forma a garantir Classe E de ligação, entre o secundário do RC-PC e as TT.

A distribuição da rede de pares e cobre a partir do secundário do RG-PC seguirá uma tipologia em estrela.

Em todas as divisões é obrigatória a instalação de 1 tomada mista de RJ45 e Coaxial ou em alternativa 2 tomadas com cada uma das tecnologias mas que distem menos de 20cm.

A ZAP é obrigatória.

Os conectores serão do tipo RJ45, 4 pares de cobre, macho ou fêmea. A sua categoria deve ser a mesma, ou superior, a dos restantes elementos do canal. Devem também, possuir um ponto de ligação para malha de blindagem e/ou fio de massa, caso o cabo a utilizar no canal o possua.

O esquema de ligação deverá ser preferencialmente o TIA/EIA T568-B para potenciar/permitir o funcionamento dos equipamentos ativos informáticos. O método aplicado deverá ser uniforme e único em toda a obra.

**b. Rede Individual de Cabos Coaxiais**

A rede individual de cabos coaxiais inicia-se no secundário RC-CC do ATI, sendo a distribuição em estrela até as tomadas de cliente. A rede individual é constituída por uma única rede coaxial.

O edifício será dotado de um sistema de cabos coaxiais independentes – SCI constituído por uma rede de CATV e outra de S/MATV ambas de distribuição em estrela.

Em todas as divisões é obrigatória a instalação de 1 tomada mista de RJ45 e Coaxial ou em alternativa 2 tomadas com cada uma das tecnologias mas que distem menos de 20cm.

A ZAP é obrigatória.

Os cálculos das atenuações da cablagem entre o secundário de RC-CC e as TT de cada fogo, para as frequências de teste, apresentam-se em anexo. Os cálculos incluem também as atenuações introduzidas pelos ATI's bem como pelas tomadas terminais. O projeto é executado de modo a que as atenuações nesta cablagem não excedam as atenuações máximas preconizadas no manual.

Devem ser assinaladas as tomadas Mais favorecida com "+F" e a Menos favorecida com "-F"

Entende-se por tomada coaxial mais favorecida aquela cuja ligação permanente possui menor atenuação;

Entende-se por tomada coaxial menos favorecida aquela cuja ligação permanente possui maior atenuação.

**c. Rede Individual de Fibra Ótica**

A rede individual de cabos de fibra ótica inicia-se no secundário RC-FO do ATI, sendo constituída por 2 fibras ligadas a uma tomada dupla na ZAP, que é obrigatória.

O Primário do RC-FO, Repartidor de Cliente em Fibra Ótica, será colocado no ATI e deverá ser constituído por dois adaptadores que terminam as duas fibras, provenientes do RG-FO/operador.

O cabo de fibra ótica a utilizar na rede individual deverá ser do tipo monomodo, constituído por duas fibras da categoria OS1a ou OS2.

É obrigatória a instalação de cabos com baixa sensibilidade a raios de curvatura reduzidos, cumprindo os requisitos mínimos da norma ITU-T G657, ou equivalente como a fibra G.657B3.

As fibras e dispositivos deverão ser compatíveis com os conectores SC/APC.

Aconselha-se o uso cabos pré-conectorizados para a rede individual.

Aconselha-se ainda, por uma questão de segurança das pessoas, que as tomadas de fibra na ZAP, tenham os terminais SC/APC a apontar para o pavimento e não na horizontal.

**7. ZONA DE ACESSO PRIVILEGIADO - ZAP**

Todas as frações deverão ter obrigatoriamente, um local onde se concentram as três tecnologias (PC, CC e FO). Esse local é designado por Zona de Acesso Privilegiado (ZAP) e encontra-se identificado nas peças desenhadas.

Este espaço deverá ser dotado de alimentação elétrica na medida que alguns equipamentos ativos necessitarão de aceder à ZAP.

**8. SEPARAÇÃO ENTRE OS CABOS DE ENERGIA ELÉCTRICA E DE TELECOMUNICAÇÕES**

O percurso das condutas (tubos e calhas), bem como dos caminhos de cabos, deve realizar-se de maneira a garantir as distâncias, na separação entre as cablagens de telecomunicações e os cabos e condutores isolados de energia elétrica, conforme se preconizado no manual.

É proibida a passagem de cabos de telecomunicações e de energia nos mesmos tubos. No caso da utilização de calhas, estas devem ter uma divisória, devendo ser um dos compartimentos exclusivos dos cabos de energia.

#### 9. PROTECÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

A ITED deve ser protegida contra perturbações provocadas por descargas eléctricas atmosféricas, assim como contra interferências. Para o efeito deverá ser implementado um sistema de Terras de acordo com a legislação atual. Em peça desenhada anexa encontra-se um esquema elétrico e de terras do edifício.

#### 10. SIMBOLOGIA

No que se prende com a simbologia, tentou-se fazer uso da mais comum sendo que nas peças desenhadas se encontra, em cada folha, uma legenda elucidativa.

#### 11. OMISSÕES

Em toda a parte omissa nas peças escritas e desenhadas, proceder-se-á de harmonia com as boas normas de construção, as indicações das entidades competentes e dos técnicos responsáveis pelo projeto e pela execução da obra, serão seguidas as indicações que forem dadas pela fiscalização, bem como o cumprimento de todos os regulamentos em vigor.

#### 12. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

Na elaboração do presente projeto ITED foi tido em conta o Manual ITED – 4ª Edição que está de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de maio, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 92/2017, de 31 de julho.

---

Engº Rogério Faceira Nunes

# Dimensionamento de CATV

Cálculos:

ID	Código	Referência	Nome	47	862	950	2150
RGCC				59,70	59,70	66,70	66,70
AT11	290192	-	Aro/Port	47,70	47,70	54,70	51,70
T1.1	290575	TS 102T	Tomada	46,50	45,72	51,68	48,07
T2.1	290575	TS 102T	Tomada	46,50	45,72	51,68	48,07
T3.1	290575	TS 102T	Tomada	46,36	45,07	50,99	47,02
T4.1	290575	TS 102T	Tomada	46,51	45,78	51,74	48,17
T5.1	290575	TS 102T	Tomada	46,35	45,03	50,95	46,96

Fração	Tomadas																			LIGAÇÕES PERMANENTES - REDE						LIGAÇÕES - REDE INDIVIDUAL						Fração
		Σ ADR [dB]				Com p. [m]	Acabo [dB]				Ac [dB]				ATT [dB]				Σ ALP (ind) [dB]				Σ SlopeLP		AL (ind) [dB]				SlopeL		Tomadas	
		47M Hz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz		47M Hz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	Con. [n]	47M Hz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	47M Hz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	47M Hz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	47-862 MHz	950-2150 MHz	47M Hz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	47-862 MHz	950-2150 MHz	+F, -F
AT11	T1.1	12,00	12,00	12,00	15,00	4,60	0,19	0,88	0,92	1,43	1	0,00	0,10	0,10	0,20	1,00	1,00	2,00	2,00	1,20	1,98	3,02	3,63	0,78	0,60	13,20	13,98	15,02	18,63	0,78	3,60	
	T2.1	12,00	12,00	12,00	15,00	4,60	0,19	0,88	0,92	1,43	1	0,00	0,10	0,10	0,20	1,00	1,00	2,00	2,00	1,20	1,98	3,02	3,63	0,78	0,60	13,20	13,98	15,02	18,63	0,78	3,60	
	T3.1	12,00	12,00	12,00	15,00	8,00	0,34	1,53	1,61	2,48	1	0,00	0,10	0,10	0,20	1,00	1,00	2,00	2,00	1,34	2,63	3,71	4,68	1,29	0,97	13,34	14,63	15,71	19,68	1,29	3,97	
	T4.1	12,00	12,00	12,00	15,00	4,30	0,18	0,82	0,86	1,33	1	0,00	0,10	0,10	0,20	1,00	1,00	2,00	2,00	1,19	1,92	2,96	3,53	0,74	0,57	13,19	13,92	14,96	18,53	0,74	3,57	+F
	T5.1	12,00	12,00	12,00	15,00	8,20	0,34	1,57	1,65	2,54	1	0,00	0,10	0,10	0,20	1,00	1,00	2,00	2,00	1,35	2,67	3,75	4,74	1,32	0,99	13,35	14,67	15,75	19,74	1,32	3,99	-F

		REDE COLETIVA						REDE INDIVIDUAL						REDE COLETIVA + REDE INDIVIDUAL						Fração	Edifício
Fração	Tomadas	AL (col) [dB]				SlopeL (col) [dB]		AL (ind) [dB]				SlopeL (ind) [dB]		AL (col) + (ind) [dB]				SlopeL (col) + (ind) [dB]		Tomadas	Tomadas
		47M Hz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	47-862 MHz	950-2150 MHz	47M Hz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	47-862 MHz	950-2150 MHz	47M Hz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz	47-862 MHz	950-2150 MHz	+F, -F	++F, --F
AT11	T1.1							13,20	13,98	15,02	18,63	0,78	3,60	13,20	13,98	15,02	18,63	0,78	3,60		
	T2.1							13,20	13,98	15,02	18,63	0,78	3,60	13,20	13,98	15,02	18,63	0,78	3,60		
	T3.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,34	14,63	15,71	19,68	1,29	3,97	13,34	14,63	15,71	19,68	1,29	3,97		
	T4.1							13,19	13,92	14,96	18,53	0,74	3,57	13,19	13,92	14,96	18,53	0,74	3,57	+F	
	T5.1							13,35	14,67	15,75	19,74	1,32	3,99	13,35	14,67	15,75	19,74	1,32	3,99	-F	

Dimensionamento de S/MATV

Cálculos:

ID	Código	Referência	Nome	47	862	950	2150
RGCC				60,40	60,40	68,10	68,10
AT11	2901929	-	Aro/Porta	48,26	47,63	55,30	51,77
T1.1	290575	TS 102T	Tomada	47,06	45,65	52,28	48,14
T2.1	290575	TS 102T	Tomada	47,06	45,65	52,28	48,14
T3.1	290575	TS 102T	Tomada	46,92	45,00	51,59	47,09
T4.1	290575	TS 102T	Tomada	47,07	45,71	52,34	48,24
T5.1	290575	TS 102T	Tomada	46,91	44,96	51,55	47,03

Fraçã o	LIGAÇÕES PERMANENTES - REDE COLECTIVA																						LIGAÇÕES - REDE COLECTIVA					
	Acabo [dB]					Ac [dB]					Σ ALP (col) [dB]				Σ ALP (col) [dB]		AL (col) [dB]				Σ ALP (col) [dB]							
	Comp. [m]	47MHz z	862M Hz	950M Hz	2150 MHz	Con. [n]	47MHz z	862M Hz	950M Hz	2150 MHz	47MHz z	862M Hz	950M Hz	2150 MHz	47- 862 MHz	950- 2150 MHz	47MHz z	862M Hz	950M Hz	2150 MHz	47- 862 MHz	950- 2150 MHz						
AT11	3	0,13	0,57	0,60	0,93	2	0,01	0,20	0,20	0,40	0,14	0,77	0,80	1,33	0,64	0,53	0,14	0,77	0,80	1,33	0,64	0,53						

Fraçã o	Toma das	LIGAÇÕES PERMANENTES - REDE INDIVIDUAL																LIGAÇÕES - REDE INDIVIDUAL								Fração						
		Σ ADR [dB]				Acabo [dB]				Ac [dB]				ATT [dB]				Σ ALP (ind) [dB]				AL (ind) [dB]				SlopeL (ind) [dB]		Tomadas				
		47MHz z	862M Hz	950M Hz	2150 MHz	Comp. [m]	47MHz z	862M Hz	950M Hz	2150 MHz	Con. [n]	47MHz z	862M Hz	950M Hz	2150 MHz	47MHz z	862M Hz	950M Hz	2150 MHz	47- 862 MHz	950- 2150 MHz	47MHz	862MHz	950MHz	2150MHz	47-862 MHz	950-2150 MHz					
AT11	T1.1	12,00	12,00	12,00	15,00	4,60	0,19	0,88	0,92	1,43	1	0,00	0,10	0,10	0,20	1,00	1,00	2,00	2,00	1,20	1,98	3,02	3,63	0,78	0,60	13,20	13,98	15,02	18,63	0,78	3,60	
	T2.1	12,00	12,00	12,00	15,00	4,60	0,19	0,88	0,92	1,43	1	0,00	0,10	0,10	0,20	1,00	1,00	2,00	2,00	1,20	1,98	3,02	3,63	0,78	0,60	13,20	13,98	15,02	18,63	0,78	3,60	
	T3.1	12,00	12,00	12,00	15,00	8,00	0,34	1,53	1,61	2,48	1	0,00	0,10	0,10	0,20	1,00	1,00	2,00	2,00	1,34	2,63	3,71	4,68	1,29	0,97	13,34	14,63	15,71	19,68	1,29	3,97	
	T4.1	12,00	12,00	12,00	15,00	4,30	0,18	0,82	0,86	1,33	1	0,00	0,10	0,10	0,20	1,00	1,00	2,00	2,00	1,19	1,92	2,96	3,53	0,74	0,57	13,19	13,92	14,96	18,53	0,74	3,57	+F
	T5.1	12,00	12,00	12,00	15,00	8,20	0,34	1,57	1,65	2,54	1	0,00	0,10	0,10	0,20	1,00	1,00	2,00	2,00	1,35	2,67	3,75	4,74	1,32	0,99	13,35	14,67	15,75	19,74	1,32	3,99	-F

		REDE COLETIVA						REDE INDIVIDUAL						REDE COLETIVA + REDE INDIVIDUAL						Fraça o	Edifíci o
Fraça o	Toma das	AL (col) [dB]				SlopeL (col) [dB]		AL (ind) [dB]				SlopeL (ind) [dB]		AL (col) + (ind) [dB]				SlopeL (col) + (ind) [dB]		Toma das	Toma das
		47MH z	862M Hz	950M Hz	2150 MHz	47- 862 MHz	950- 2150 MHz	47MH z	862M Hz	950M Hz	2150 MHz	47- 862 MHz	950- 2150 MHz	47MH z	862M Hz	950M Hz	2150 MHz	47- 862 MHz	950- 2150 MHz	+F, -F	+F, -F
AT11	T1.1	0,14	0,77	0,80	1,33	0,64	0,53	13,20	13,98	15,02	18,63	0,78	3,60	13,33	14,75	15,83	19,96	1,42	4,13		
	T2.1							13,20	13,98	15,02	18,63	0,78	3,60	13,33	14,75	15,83	19,96	1,42	4,13		
	T3.1							13,34	14,63	15,71	19,68	1,29	3,97	13,48	15,40	16,51	21,01	1,92	4,50		
	T4.1							13,19	13,92	14,96	18,53	0,74	3,57	13,32	14,69	15,77	19,86	1,37	4,10	+F	++F
	T5.1							13,35	14,67	15,75	19,74	1,32	3,99	13,49	15,44	16,55	21,07	1,95	4,52	-F	--F

Dados de sinal a fornecer pelo Sistema de Antena			
DVB-T	n = AL(CR->TT)--F @862MHz +	60,4	
	c = AL(CR->TT)++F @47MHz +	87,3	
DVB-S/S2	i = AL(CR->TT)--F @2150MHz +	68,1	
	= AL(CR->TT)++F @950MHz +	92,8	

DVB-T	f Min = 45 dB
	f Máx = 74 dB
DVB-S/S2	f Min = 47 dB
	f Máx = 77 dB

## Dimensionamento de FO

## Habitações

	Distâncias (m)					
	ATE-ATI			ATI -TT		
RC				20		

## Comércios

	Distâncias (m)					
	ATE-ATI			ATI -TT		

**Opta-se por cabos pré conectorizados**

[illegible][illegible]

## Dimensionamento de Tubagens

Diâmetros	PC	CC	FO
	6, 5 mm	7 mm	4,2 mm

Tecnologia	nº de cabos
PC	1
CC	1
FO	0

Diametro Externo	19,10497317
------------------	-------------

Tubo a utilizar	20
-----------------	----

**Adota-se por regra 25mm como mínimo.  
Para a ZAP pressupõe-se 3x25mm. Distâncias  
maiores aumenta-se o diâmetro.**

## ESTIMATIVA ORÇAMENTAL ITED

DESIGNAÇÃO		UN.	QUANT.	PREÇOS		
				UNIT.	SUB-TOTAL	TOTAL
1. Rede de Tubagem						
1.1	Tubo Isogris Ø25	m	55,00	0,85 €	46,75 €	200,45 €
1.2	Mangueira Corrugada Ø40	m	30,00	1,10 €	33,00 €	
1.3	Mangueira Corrugada Ø50	m	0,00	2,20 €	0,00 €	
1.4	Mangueira Corrugada Ø63	m	0,00	2,35 €	0,00 €	
1.4	Caixa Passagem do tipo C0	un	0,00	20,00 €	0,00 €	
1.5	Caixa de Aparelhagem Funda	un	9,00	2,30 €	20,70 €	
1.6	Câmara Acesso Multi-Operador	un	1,00	100,00 €	100,00 €	
2. Rede de Cabos de Pares de Cobre						
2.1	Tomada RJ45 Cat.6	un	5,00	9,00 €	45,00 €	83,00 €
2.2	Cabo UTP Cat.6	m	40,00	0,95 €	38,00 €	
3. Rede de Cabos Coaxiais						
3.1	Cabo Coaxial N46V3 TK (RG6 PVC) - 100m	m	40,00	0,30 €	12,00	198,38 €
3.2	Aro/Porta Equipado ATI 3Play 3U (6PC + 6CC + 2FO)	un	1,00	146,86 €	146,86	
3.3	Caixa Base Simples ATI 3 Play Série 15'	un	1,00	14,26 €	14,26	
3.4	Tomada (TV/R, SAT) Terminal Estrela	un	6,00	4,21 €	25,26	
3.5	Carga F 75 Ohm	un	0,00	0,19 €	0,00	
3.6	Amp. Vivenda (TV+Ret, SAT) 1 OUT - HQ	un	0,00	55,00 €	0,00	
4. Rede de Cabos de Fibra Optica						
3.1	Cabo 2 Fibras SC/APC 20 m ITED4 Preconecterizados	un	1,00	40,00 €	40,00 €	72,00 €
3.2	Alinhador SC/APC Duplo	un	1,00	2,00 €	2,00 €	
3.3	Tomada Fibra Dupla com conectores SC/APC	un	1,00	30,00 €	30,00 €	
5. Equipamentos						
5.1	Electrificação ATI	un	1,00	120,00 €	120,00 €	296,19 €
5.2	Ant. UHF DIGA Triple Ax - TK40E	un	1,00	42,11 €	42,11 €	
5.3	Mastro liso 3m D. 40 / 1,5	un	1,00	17,75 €	17,75 €	
5.5	KIT Chumb. em L com base 200mm	un	1,00	14,58 €	14,58 €	
5.6	Descarregador de sobret. Coaxial	un	1,00	46,39 €	46,39 €	
5.7	Amp. de Mastro (FM+VHF; UHF) LTE700	un	1,00	27,50 €	27,50 €	
5.8	Fonte de Alimentação p/ Amp. Mastro (1E / 2S) - HQ	un	1,00	24,74 €	24,74 €	
5.9	Conetor F de Compressão p/ RG6	un	8,00	0,39 €	3,12 €	



DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	PREÇOS		
			UNIT.	SUB-TOTAL	TOTAL
6. Execução					
6.1 Roços	un	1,00	100,00 €	100,00 €	
6.2 Colocar Tubagem	un	1,00	150,00 €	150,00 €	
6.3 Assentamento de Caixas	un	1,00	100,00 €	100,00 €	
6.4 Enfiamento de Cablagem	un	1,00	150,00 €	150,00 €	
6.5 Demais serviços de construção civil	un	1,00	100,00 €	100,00 €	
6.6 Ligação e Terminação	un	1,00	200,00 €	200,00 €	
6.7 Ensaaios	un	1,00	200,00 €	200,00 €	1 000,00 €
				Total	1 850,02 €