FLUIDEZ NAS COMUNICAÇÕES

ANACOM AUTORIDADE NACIONAL DE COMUNICAÇÕES

Principais alterações das regras técnicas ITUR

Funchal

Nelson Melim

11 de Março de 2015

ÍNDICE

- PONTOS FRONTEIRA
- CARATERISTICAS DA TUBAGEM
- ATU
- PROJECTO
- ENSAIOS
- LIGAÇÕES À TERRA

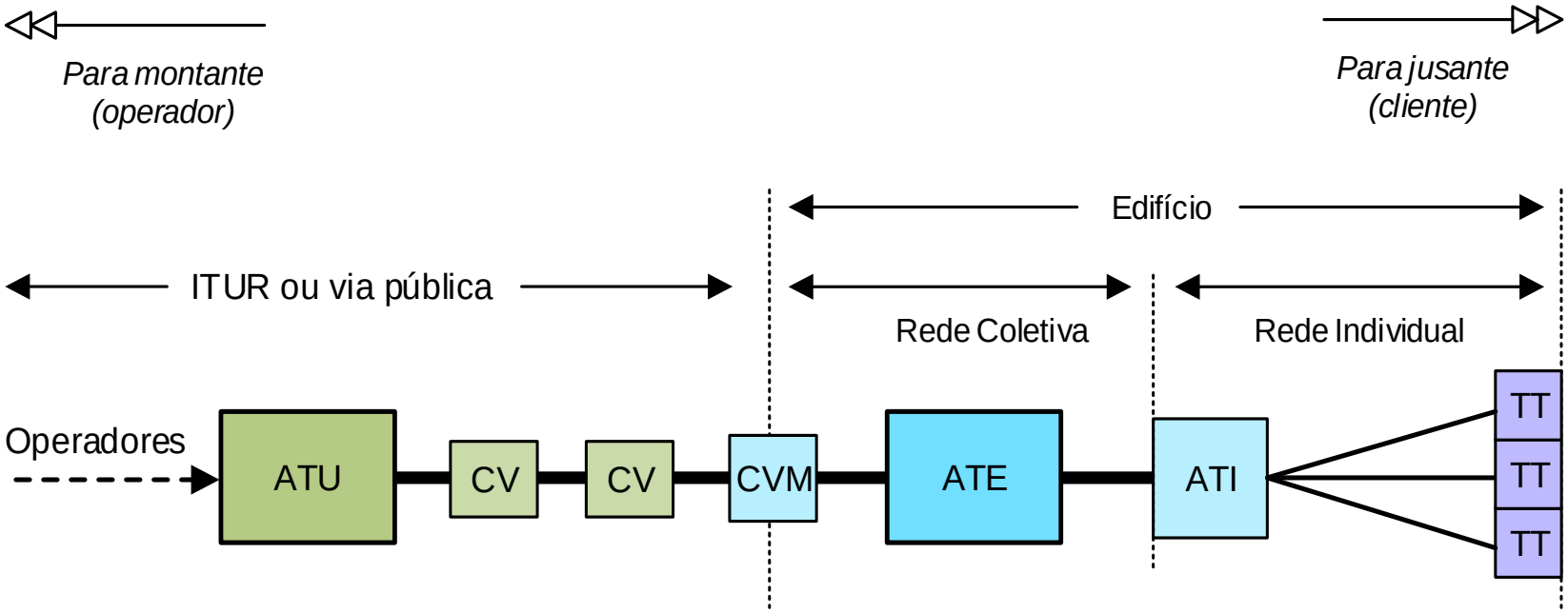
iTUR
Infra-estruturas de Telecomunicações
em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios

ASPECTOS GENÉRICOS

- **Reformulação dos pontos fronteira**
  - CVM
- **Caraterísticas da tubagem**
  - Tipos de tubos e CV
  - Tipos de ATU
- **Projeto**
  - Implementação do projeto
  - Dimensionamento das redes de tubagem e cablagem
  - Regras de projeto
- **Ensaios**
- **Ligações à terra**

PONTOS DE FRONTEIRA ITUR / EDIFÍCIO ITED

ITUR
Infra-estruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios



PONTOS DE FRONTEIRA

iTUR
Infra-estruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios

Tipo	Ponto Fronteira
Rede pública - ITUR pública	Tubagem - CV ou armário
	Cablagem - inexistente
Rede pública - ITUR privada	Tubagem - CV ou ATU
	Cablagem - RU
ITUR pública - ITUR privada	Tubagem - CV ou ATU
	Cablagem - RU
ITUR - ITED	Tubagem - CVM
	Cablagem – RG ou RC

CVM

DIMENSIONAMENTO MÍNIMO DA LIGAÇÃO DAS ITUR ÀS CVM	
TIPO DE EDIFÍCIO	TUBOS (diâmetro em mm)
Moradia unifamiliar	1 x Ø40
Edifícios residenciais de 2 a 6 fogos	3 x Ø40
Edifícios residenciais de 7 a 10 fogos	3 x Ø50
Edifícios residenciais de 11 a 22 fogos	3 x Ø63
Edifícios residenciais de 23 a 44 fogos	3 x Ø75
Edifícios residenciais com mais de 44 fogos	3 x Ø90
Edifícios não residenciais	3 x Ø40

- Dimensionamento dos tubos de ligação às CVM dos edifícios de construção obrigatória
- Dimensionamento idêntico ao de ligação do edifício à CVM, previsto no Manual ITED 3ª edição

CARATERISTICAS DE TUBAGEM

iTUR
Infra-estruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios

Utilização de materiais usados no seu fabrico, nomeadamente, a norma RoHS (*Restrictons of Certain Hazardous Substances*)

Tipo de tubo	Material	Diâmetro nominal (mm)
Corrugado (MF)	PEAD	90 e 110
Tritubo		40

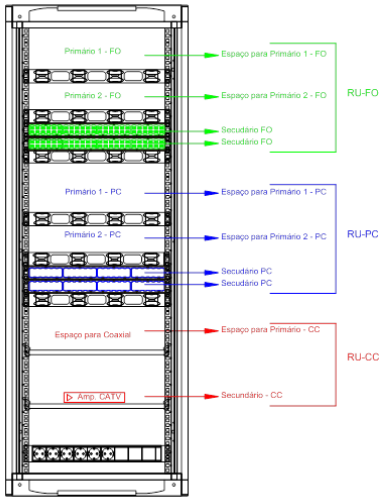
CARATERISTICAS DE TUBAGEM

- As CV circulares não são recomendadas
- As tampas devem cumprir a norma NP EN 124,em vigor, em função do local

Classe	Local de instalação
A15	Zonas utilizadas exclusivamente por peões e ciclistas
B125	Passeios, zonas para peões e zonas comparáveis, parques de estacionamento e silos de estacionamento para viaturas ligeiras
C250	Zona de valetas de rua ao longo de lancis que, medida a partir da aresta do lancil, se prolongue no máximo 0,5 m na via de circulação e a 0,2 m do passeio
D400	Vias de circulação (incluindo ruas para peões), bermas estabilizadas e parques de estacionamento para todos os tipos de veículos rodoviários
E600	Zonas sujeitas a cargas elevadas, por exemplo docas, pistas de aviação
F900	Zonas sujeitas a cargas particularmente elevadas, por exemplo pistas de aviação

ATU

ATU exterior



ATU interior

- ATU exterior
- ATU interior
  - Instalado em salas técnicas (mais de 64 fogos)
- Constituído por RU adaptados às 3 tecnologias
- Existência de 2 circuitos de energia 230VAC, com 3 tomadas cada um, devidamente protegidos
- Existência de um BGT, capacidade de ligação de 10 conetores no mínimo
- Providencia condições de arrefecimento, por convecção ou por ventilação forçada
- Providencia o espaço necessário para a instalação dos vários dispositivos, de modo a garantir a sua funcionalidade:
  - Espaço para os 3 secundários;
  - Espaço para 6 primários (2 por tecnologia);
  - Considerar 1U (bastidor)

PROJETO - IMPLEMENTAÇÃO

ITUR
Infra-estruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios

Fase 1: Dados e requisitos funcionais	Fase 2: Estrutura geral	**Fase 3:** Elementos do Projeto ITUR	**Fase 4:** Entrega do Termo de Responsabilidade	**Fase 5:** Acompanhamento e verificação da instalação

- Fase 1 e 2 necessidade de visita ao local
- Fase 5 acompanhamento de obra por parte do projetista

ITUR - Projecto
Tubagem

- **Verificação dos dados e requisitos funcionais**
  - Numero de edifícios e suas características
  - Localização de outras infraestruturas no subsolo
  - Número de ligações previstas e pontos de entrada e saída

- **Aplicação das fórmulas para o dimensionamento da rede de tubagem, para os vários troços de rede**

- **Adequação dos materiais ao local onde são instalados – regras MICE**

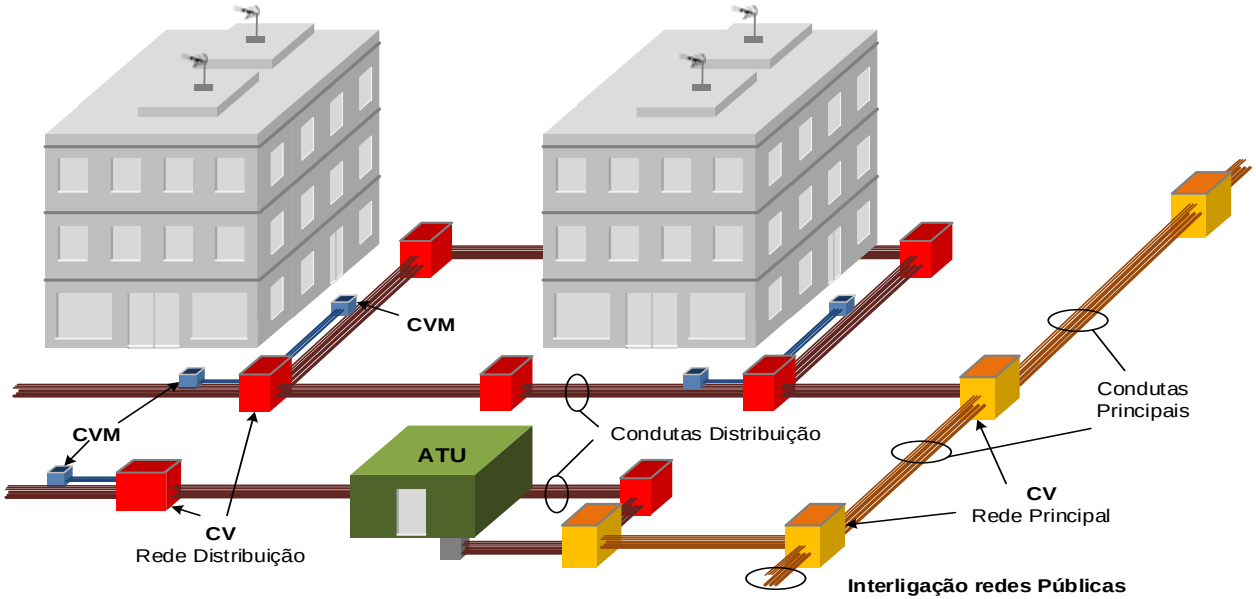
- **Escolha da solução de tubagem em função dos características da Urbanização**
  - Tubos, armários e CV, Galerias e salas técnicas

- **Dimensionamento da CVM**

PROJETO - TUBAGEM

iTUR
Infra-estruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios

- Rede de tubagem principal
- Rede de tubagem de distribuição
- Possibilidade de desdobramento e da existência de vários ATU



PROJETO - TUBAGEM

REGRAS DE DIMENSIONAMENTO MÍNIMO DA REDE DE TUBAGEM DAS ITUR

ITUR
Infra-estruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios

Rede	Tubos
Principal	4 x ∅110 ou 3 x ∅110 e 1 x T
Distribuição	3 x ∅90

Nota:

No caso de urbanizações de pequenas dimensões (menos de 6 edifícios) e em que a ITUR não se interliga a outras urbanizações, o projetista pode adotar uma rede principal com as dimensões indicadas para uma rede de distribuição.

- Distância máxima entre CV de 120 metros
- Os troços devem ser retilíneos, admitindo-se curvaturas até um máximo de 2 cm/m

- Cálculo através das fórmulas:

$$D_T = 1{,}6 \times D_C$$

D_T: diâmetro nominal do tubo

D_C: diâmetro nominal do cabo

1 cabo por tubo

$$D_T \geq 2 \times \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + \cdots + d_n^2}$$

D_T: diâmetro nominal do tubo

dn: diâmetro nominal de cada cabo

Vários cabos por tubo

Tipos e capacidades de CV

Tipos de Câmaras	Utilização	Rede	Tubos por Face (D110)	Tritubo	Capacidade Indicativa		
					Juntas Pares Cobre	Juntas Fibra ótica	Dispositivos da rede de cabos coaxiais
CVC	Passagem	Distribuição	4	1	-	-	
CVR1	Passagem e derivação	Principal e Distribuição	4	1	até 200	1	1
CVR2	Passagem e derivação	Principal e Distribuição	4	2	2 até 200	2	2
CVR3	Passagem e derivação	Principal e Distribuição	6	2	3 até 200	2	2
CVI0	Passagem e derivação	Principal e Distribuição	12	2	3	3	3
CVI1	Passagem e derivação	Principal e Distribuição	16	3	4	4	4
CVL1	Passagem e derivação	Principal e Distribuição	16	3	4	4	4
CVT1	Passagem e derivação	Principal e Distribuição	16	3	4	4	4

Observações:

Os dispositivos da rede de cabos coaxiais a considerar são amplificadores de tronca ou linha e repartidores ou derivadores.

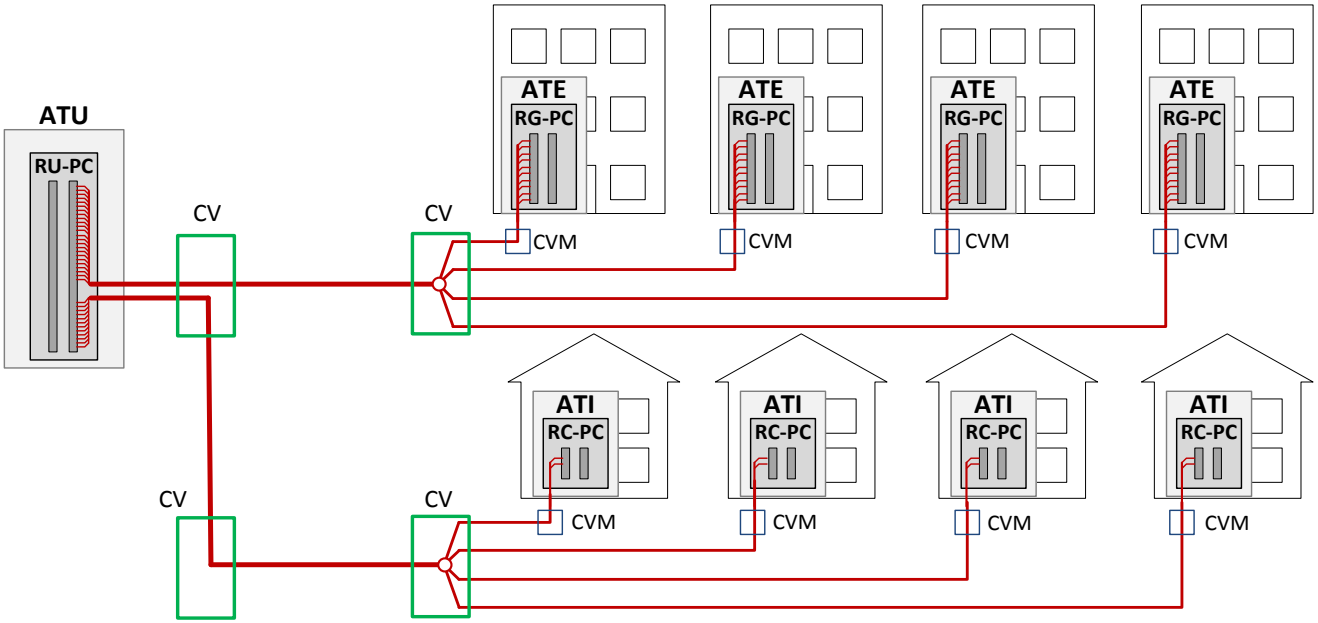
Os tubos a considerar por face têm como referencia tubos de diâmetro nominal de 110 mm, caso sejam utilizados tubos de dimensões inferiores poderá utilizar-se a mesma furação para a sua instalação desde que esta tenha capacidade para a sua instalação.

ITUR - Projecto
Cablagem

- **Tecnologia de pares de cobre**
  - Avaliação dos aspectos funcionais dos edifícios da ITUR
  - Regras de dimensionamento
    - Número de pares por fogo
- **Tecnologia coaxial**
  - Avaliação dos aspectos funcionais dos edifícios da ITUR
  - Regras de dimensionamento
    - Escolha da topologia
    - Garantia dos valores dos níveis de sinal nos RG e RC
    - Rede híbrida HFC pode ser uma solução
- **Tecnologia fibra óptica**
  - Avaliação dos aspectos funcionais dos edifícios da ITUR
  - Regras de dimensionamento
    - Número de fibras por fogo

PROJETO - CABLAGEM

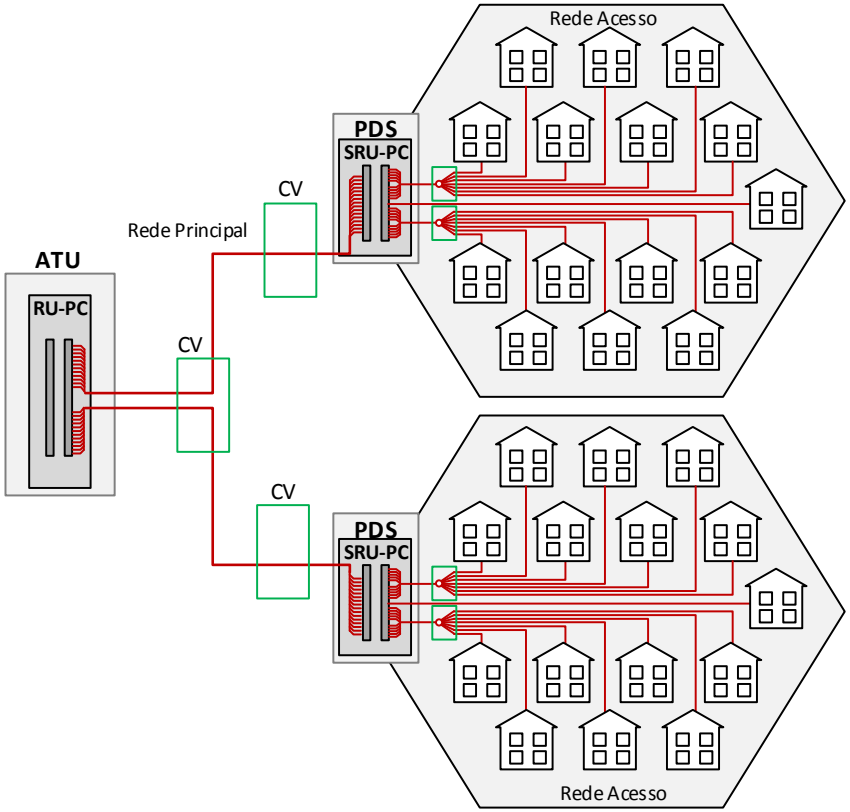
- Topologia em estrela
- 1 par de cobre por fogo no mínimo
- Devem ser previstas reservas mínimas de pares de 10 % para edifícios e um par extra para moradias unifamiliares



PROJETO - CABLAGEM

iTUR
Infra-estruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios

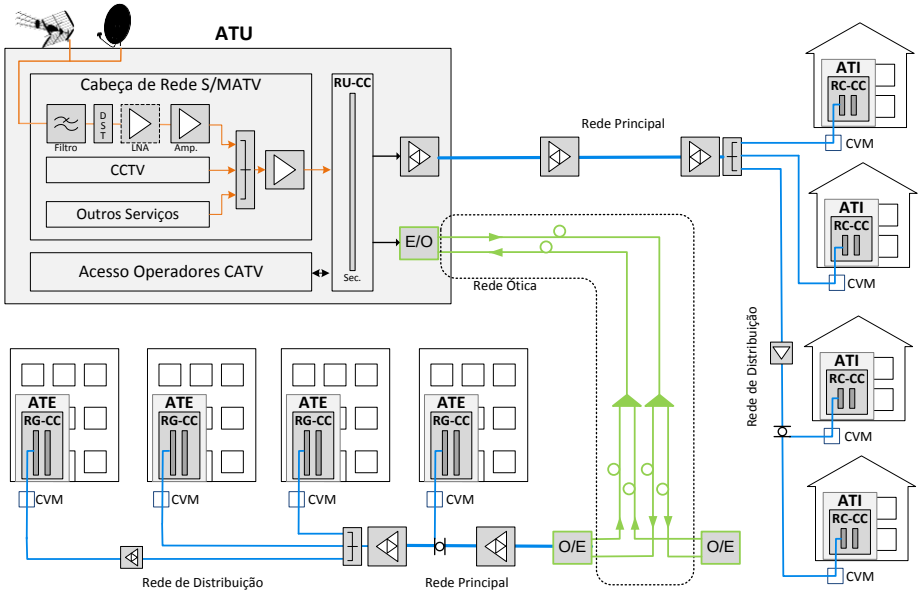
- Possibilidade da existência de sub-repartidores (SRU-PC)
- Existência de diversos conjuntos de edifícios distantes entre si
- Distâncias elevadas entre conjuntos de edifícios e a entrada da urbanização
- Número elevado de fogos na urbanização
- Numero de pares entre os SRU-PC e o RU-PC (mínimo 75% do total de fogos alimentados por cada repartidor)



PROJETO - CABLAGEM

iTUR
Infra-estruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios

- Topologia em estrela, arvore e mista
- Mista
  - Economicamente seja a solução mais adequada
  - Tenham de ser instalados mais de 4 amplificadores de cabo coaxial em cascata
  - Caso de o número de fogos seja superior a 256
- Rede para distribuição de sinais S/MATV e CATV



PROJETO - CABLAGEM

- Cálculo de atenuação total
- Cálculo da relação canal ruido (CNR) total
- Garantia do nível de sinal mínimo em cada edifício

$$A_T = A_{RP} + A_{RD}$$

$$A_{Rx} = A_{cabo} + A_{DR} + A_C + A_{At} - G_A$$

Frequência (MHz)	NÍVEL DE SINAL NO RC-CC/RG-CC (dBµV)	
	Moradia Unifamiliar	Edifício
862	56 - 70	70 - 81

Tilt 47-862MHz (dB)
- 7

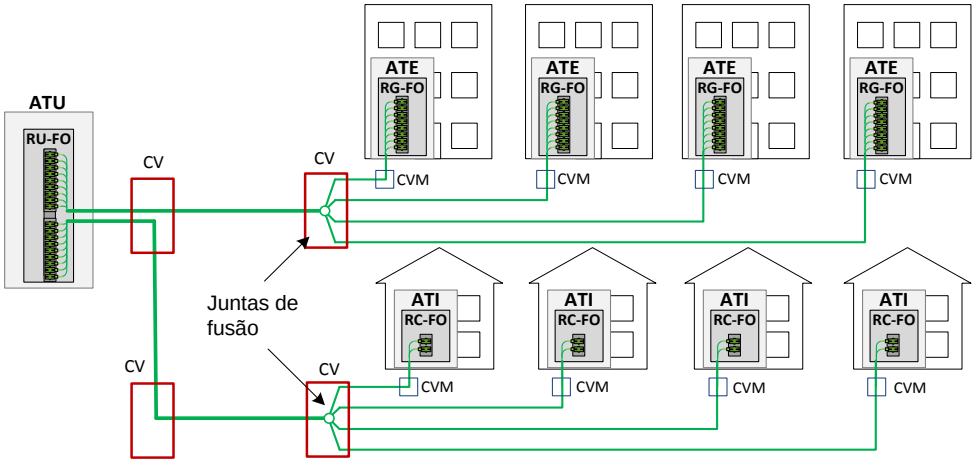
$$CNR_i = V_o - (Nt + NF + G)$$

$$CNR_t = -10\,log\left(10^{\frac{-CNR_1}{10}} + 10^{\frac{-CNR_2}{10}} + 10^{\frac{-CNR_3}{10}} + \cdots + 10^{\frac{-CNR_N}{10}}\right)$$

Sistema	Modulação	Largura de Banda de Ruído BW (MHz)	RELAÇÃO PORTADORA/RUÍDO CNR_t (dB)	
			5 MHz a 862 MHz	950 MHz a 2150 MHz
DVB-S2	QPSK, 8PSK,16APSK, 32APSK	29.7	-	15
DVB-C	64 QAM	6,95	29	-
	256 QAM		35	
TDT (Zona digital A - DVB-T)	64 QAM	7.6	28	-

PROJETO - CABLAGEM

- Topologia em estrela ponto a ponto
- 2 fibras por fogo no mínimo
- Fibras monomodo respeitando a classe OF-500



$$P_T = P_{CN} + P_J + P_{CB}$$

Comprimento máximo total de todas as ligações permanentes (m)	Valor da perda total das ligações permanentes entre o RU-FO e o RG-FO/RC-FO (dB)
500	1,5

LIGAÇÕES À TERRA

- Normas Europeias aplicáveis, nomeadamente as constantes da EN50310
- Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (RTIEBT)
- O barramento de terras do ATU deverá ser ligado ao TPT da ITUR privada por intermédio de um condutor de proteção de 6 mm^2
- Os barramentos de terra dos armários e os terminais de terra das CV, caso existam, deverão ser ligados ao barramento do ATU. Se estiverem a uma distancia tipicamente superior a 30 metros deverá ser instalado um elétrodo de terra junto dos mesmos

ENSAIOS

Os ensaios devem ser efectuados durante e após a instalação das ITUR, pelo técnico responsável pela sua execução o qual constituirá, obrigatoriamente, um Relatório de Ensaios de Funcionalidade (REF).

REDE DE TUBAGEM – Ensaios de desobstrução
(escolha adequada do mandril)

ITUR PRIVADA:

CABOS DE PARES DE COBRE - Continuidade

CABOS COAXIAIS - CATV – Atenuação, *tilt*
S/MATV – Obrigatórios - Nível de Sinal, MER
Facultativos – C/N, VBER, CBER e PER
Devem cumprir a CLASSE TCD-C-H

FIBRA ÓPTICA – Atenuação
Comprimento e atraso na propagação