

1- Projecto Rede CATV

1.1 Desenho Rede CATV

1.1.2 Adicionar Rede CATV

1.1.3 Inserir RG-CC

1.1.4 Seleccionar Modulação

1.1.5 Inserir Secundário do RG-CC

1.1.5.1 Inserir Chassis RG-CC

1.1.5.2 Inserir Adaptadores F/F (fêmea)

1.1.6 Inserir ATI's

Ver Resultados (Desenho: Resultados após inserção)

1.1.7 Conectar RG-CC → Chassis RG-CC

1.1.7.1 Interligar com troço de cabo o RG-CC ao Chassis RG-CC (ver: Interligação de Elementos)

1.1.7.2 Atribuir propriedades ao Cabo (ver: Atribuição de Propriedades a Elementos)

- Modelo
- Comprimento (0m)

1.1.8 Conectar Chassis RG-CC → Adaptadores F/F (fêmea)

1.1.8.1 Interligar com troços de cabo o Chassis aos Adaptadores F/F (fêmea) (ver: Interligação de Elementos)

1.1.8.2 Atribuir propriedades ao Cabo (ver: Atribuição de Propriedades a Elementos)

- Modelo
- Comprimento (0m)

1.1.9 Conectar ATI → Tomadas [TT]

1.1.9.1 Interligar com troços de cabo os Sec^{os} da ATI's às TT (ver: Interligação de Elementos)

Nota: somente para o caso da ATI ser inserida sem tomadas – Ver ponto 1.1.6

1.1.9.2 Atribuir propriedades ao Cabo (ver: Atribuição de Propriedades a Elementos)

- Modelo
- Comprimento (xm)

1.1.10 Conectar ATI → Adaptadores F/F (fêmea)

1.1.10.1 Interligar com troços de cabo o Primário das ATI's aos Sec^{os} do RG-CC (Adaptadores F/F (fêmea)) (ver: Interligação de Elementos)

1.1.10.2 Atribuir propriedades ao Cabo (ver: Atribuição de Propriedades a Elementos)

- Modelo
- Comprimento (xm)

1.1.11 Atribuir propriedades aos restantes elementos: (ver: Atribuição de Propriedades a Elementos)

- Tomadas/ ATI's /Chassis/Adaptadores

1.2 Cálculo Rede CATV

1.2.1 Pré-Verificação da Rede CATV

Ver Resultados (Desenho: Resultados após interligação e atribuição de propriedades aos elementos)

1.2.2 Predefinir informação dos cálculos obrigatórios (ITED 2ª edição) a constar no projecto

1.2.2.1 Atenuação Secundário RG-CC → TT(-F)

1.2.2.2 Atenuação Rede Individual (Secundário RC-CC → TT de cada fogo)

1.2.2.3 Assinalar para cada fogo a tomada mais Favorável (+F) e menos Favorável (-F)

1.2.2.4 Tilt ; Pendente e Desequilíbrio

1.2.3 Simulação/Cálculo

1.1.2 – Adicionar Rede CATV

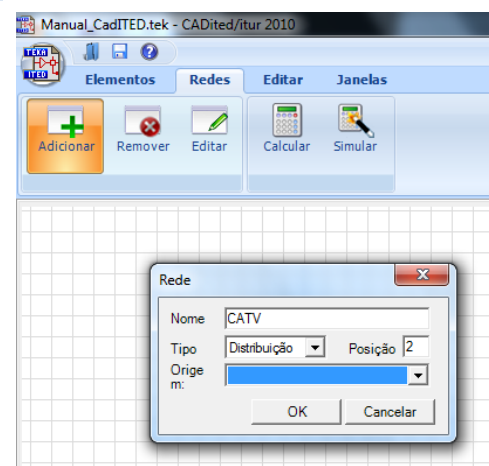
→ Seleccionar Menu **Redes**



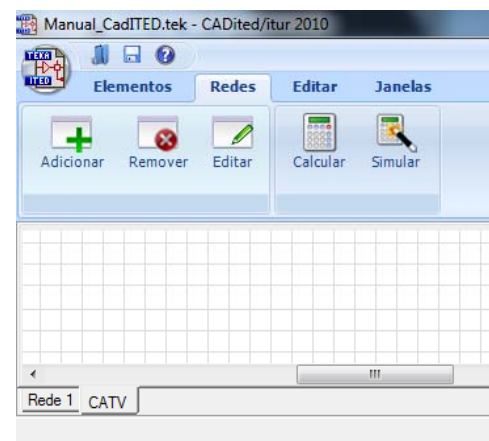
→ Seleccionar **Adicionar**

- Nome: Nome da Rede
- Tipo : Distribuição / Headend
- Posição: Posição da rede a contar da esquerda para a direita

→ Clicar em **OK**

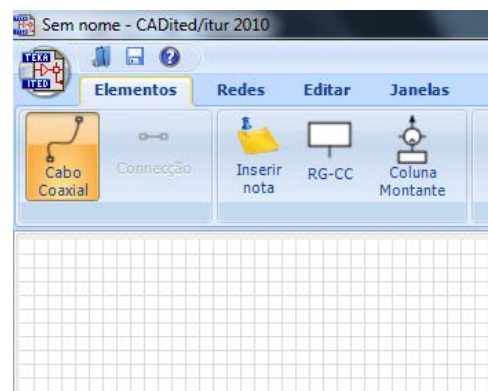


→ A Rede CATV foi criada na 2ª posição



1.1.3 - Inserir RG-CC

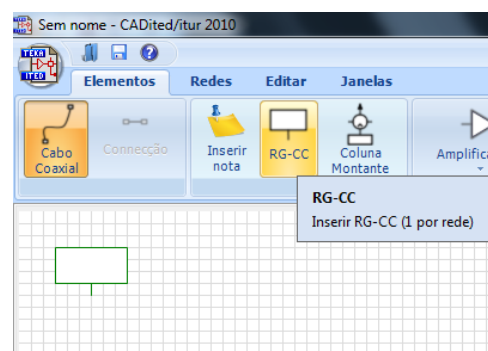
→ Seleccionar Menu **Elementos**



→ Clicar sobre o *icon* RG-CC

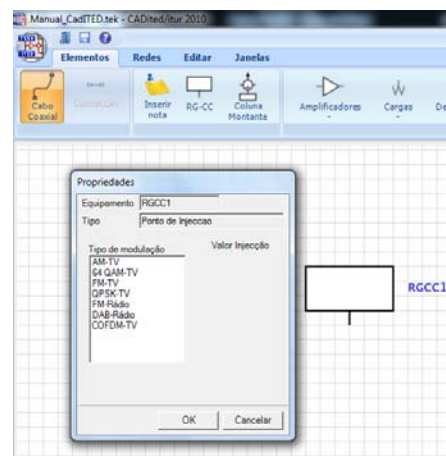
O RG-CC surge na área de trabalho

Nota: Após inserido na área de trabalho o elemento poderá ser manuseado. Isto é, deslocado, rodado e invertido horizontalmente para assumir a posição que desejar para este na rede.



1.1.4 – Seleccionar Modulação

→ Clicar 2 vezes (duplo clique) sobre o elemento RGCC1



→ Seleccionar a Modulação

- Clicar sobre a modulação pretendida

→ Deseleccionar a Modulação

- Clicar sobre a modulação seleccionada (Fundo Azul)

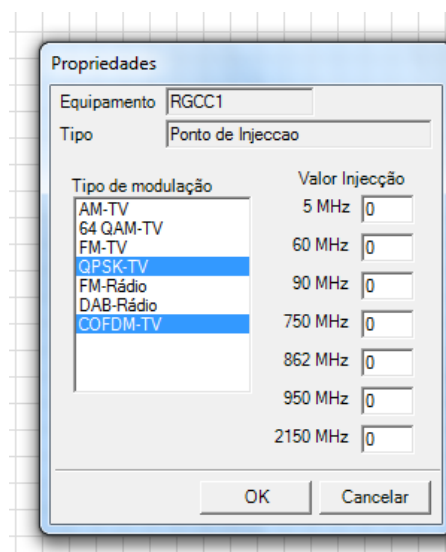
Pode ser seleccionada uma modulação por banda:

ex:

COFDM[5~862MHz]

QPSK[950~2150MHz]

Como pode ser verificado, ao ser seleccionada uma modulação, automaticamente são apresentadas as suas frequências relevantes

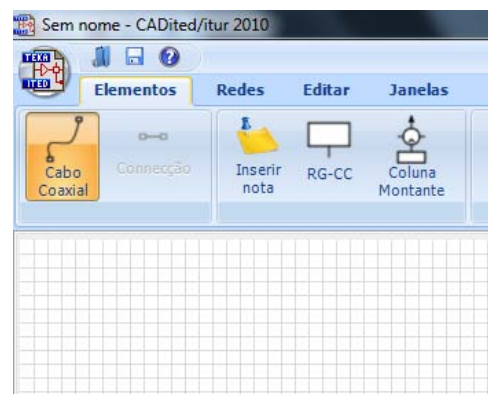


→ A modulação deverá ser seleccionada em função da rede que se pretende projectar e do tipo de sinais a distribuir.

Modulação	Utilização
AM-TV	TV Terrestre/CATV Analógica
64 QAM-TV	CATV Digital
FM-TV	TV Satélite Analógica
QPSK-TV	TV Satélite Digital
FM-Rádio	Rádio Analógico
DAB-Rádio	Rádio Digital
COFDM-TV	TV Terrestre Digital (TDT)

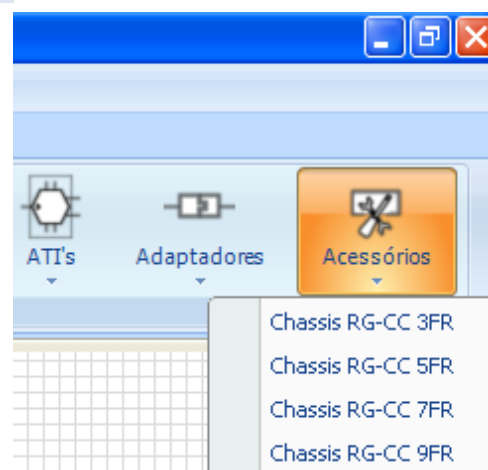
1.1.5.1 – Inserir Chassis RG-CC

→ Seleccionar Menu **Elementos**



→ Clicar sobre o *icon* Acessórios

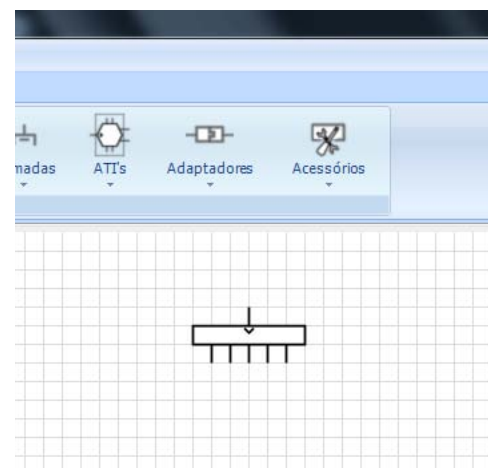
Surge um Sub-Menu de selecção do nº de fracções (apartamentos).



→ Clicar sobre o Chassis que permite acomodar o total de fracções do edifício

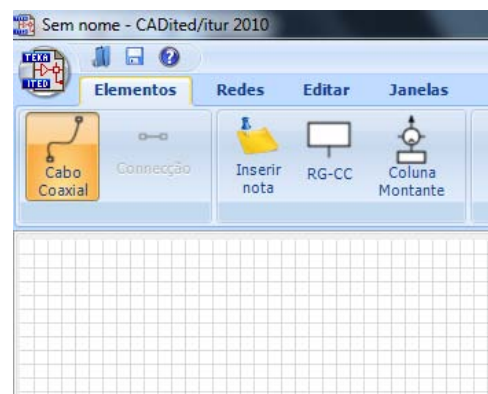
O Chassis seleccionado surge na área de trabalho.

Nota: Após inserido na área de trabalho o elemento poderá ser manuseado. Isto é, deslocado, rodado e invertido/mirror horizontalmente para assumir a posição que desejar para este na rede.



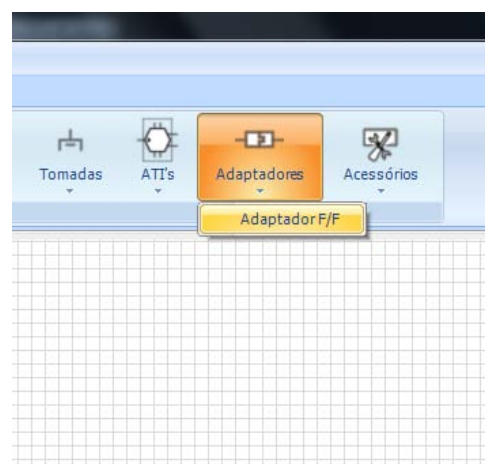
1.1.5.2 – Inserir Adaptadores F/F (fêmea)

→ Seleccionar Menu **Elementos**



→ Clicar sobre o *icon* Adaptador

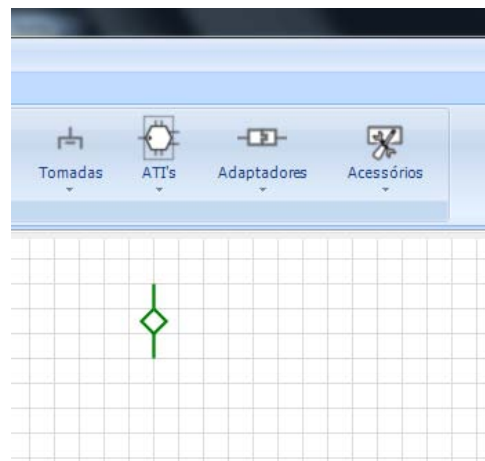
Surge um Sub-Menu de selecção do Adaptador F/F



→ Clicar sobre o Adaptador F/F

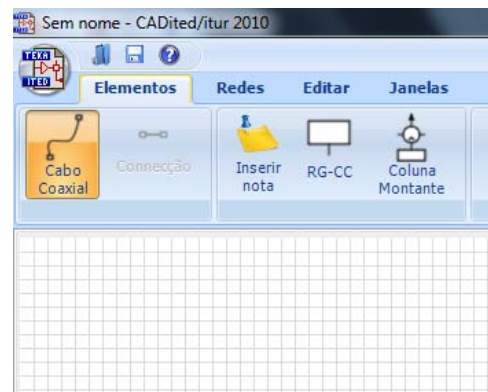
O elemento Adaptador F/F surge na área de trabalho. Repita a acção tantas vezes quantas as fracções do edifício.

Nota: Após inserido na área de trabalho o elemento poderá ser manuseado. Isto é, deslocado, rodado e invertido/mirror horizontalmente para assumir a posição que desejar para este na rede.



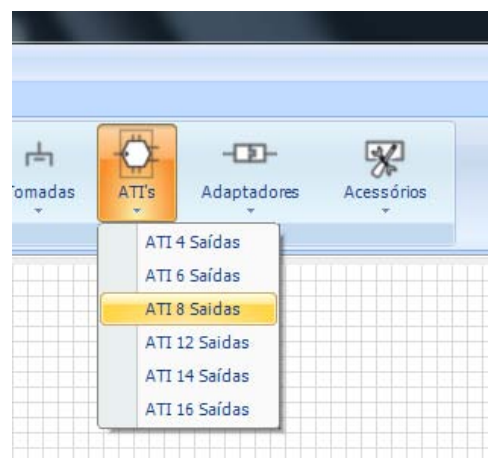
1.1.6 – Inserir ATI's

→ Seleccionar Menu **Elementos**



→ Clicar sobre o *icon* ATI's

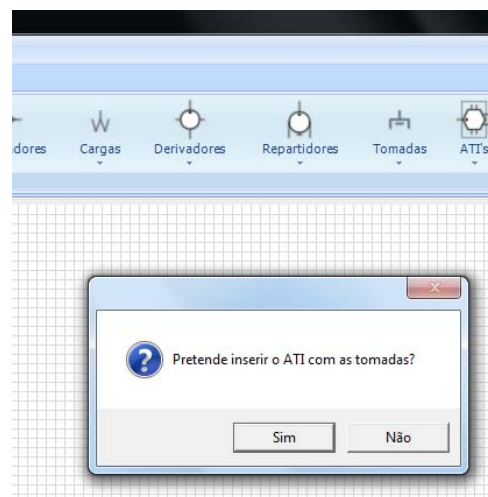
Surge um Sub-Menu de selecção do nº de saídas da ATI.



→ Clicar sobre a ATI pretendida

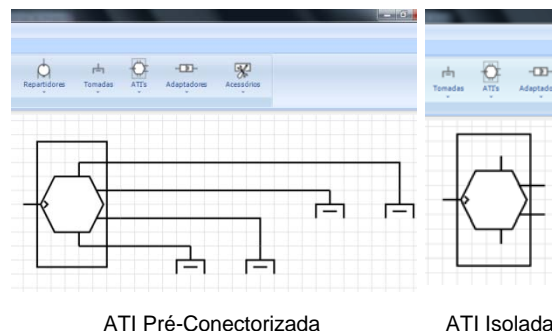
A ATI pode ser inserida, de acordo com a resposta à questão que surge após a selecção:

- Isoladamente : Resposta Negativa
- Pre-conectorizada às tomadas: Resposta afirmativa



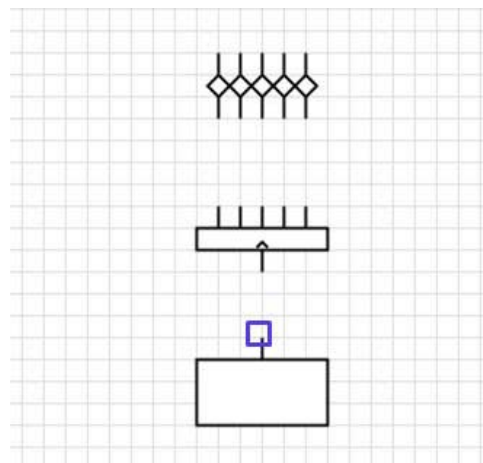
A ATI isoladamente ou pré-conectorizada surge na área de trabalho.

Nota: Após inserido na área de trabalho o elemento poderá ser manuseado. Isto é, deslocado, rodado e invertido/mirror horizontalmente para assumir a posição que desejar para este na rede.



Interligação de Elementos

→ Os elementos da rede de distribuição colocados na área de trabalho, possuem pontos de interligação activos. Isto é, locais por onde serão interligados aos restantes elementos da rede. A detecção, num elemento, do seu ponto de interligação, verifica-se com a passagem do cursor do rato sobre o ponto. No momento de sobreposição o cursor do rato muda de forma e cor. Passa a ser um quadrado azul.

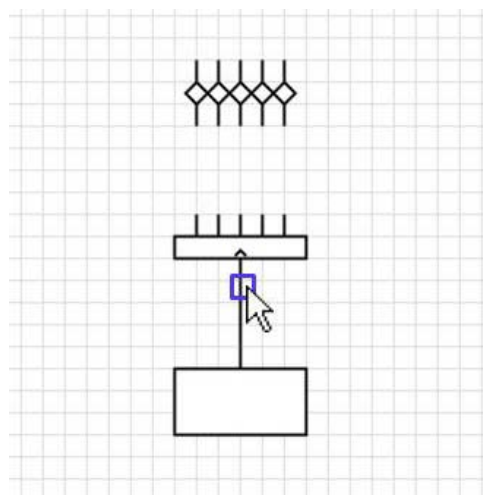


→ No preciso momento em que o cursor do rato se transforma num pequeno quadrado azul, clique e solte o botão esquerdo do rato.

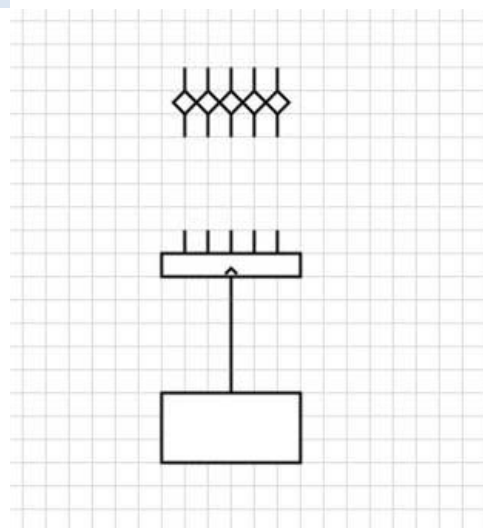
Está assim efectuada a conexão de uma das extremidades do cabo ao elemento em questão.

Desloque o rato até ao ponto activo do outro elemento a interligar.

No preciso momento em que o cursor do rato se transforma num pequeno quadrado azul, clique e solte o botão esquerdo do rato.



→ Está assim efectuada a conexão da outra extremidade do cabo.



Atribuição de Propriedades a Elementos

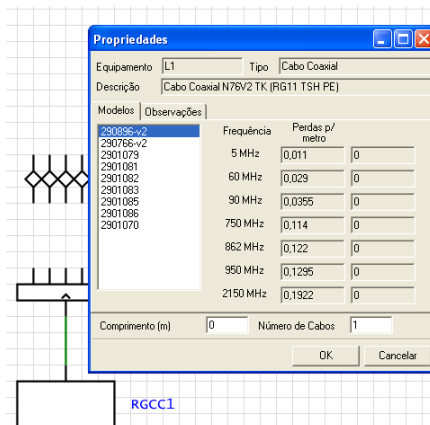
→ Clicar 2 vezes com o botão esquerdo do rato sobre o elemento cujas propriedades se pretendem atribuir.

Abre-se de imediato a janela Propriedades do elemento.

Seleccionar o modelo que se pretende utilizar no projecto, clicando com o botão esquerdo do rato sobre os modelos disponíveis na coluna da esquerda da caixa de diálogo Propriedades.

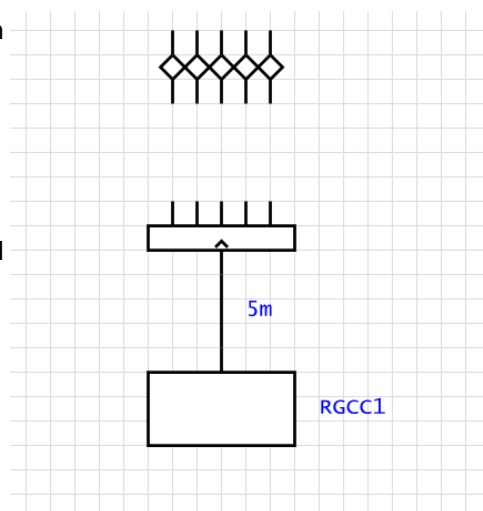
No caso do elemento cabo coaxial é necessário definir o comprimento. Digitar o valor no campo comprimento.

Nota: Ao seleccionar um dos modelos disponíveis, todas as características relevantes deste, armazenadas na base de dados que acompanha o cadITED/ITUR2010, tornam-se visíveis na Janela Propriedades e serão utilizados automaticamente nos cálculos inerentes ao projecto.



→ Após atribuída a Propriedade a um elemento é-lhe associado um índice que se torna visível na área de trabalho.

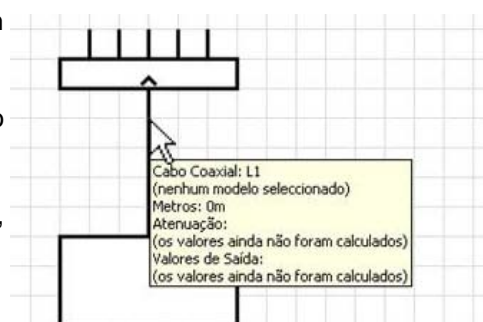
- Cabo coaxial: comprimento [metros]
- ATI y ; y = nº da ATI do Edifício
- Tomada: Tx.y ; x = nº da tomada da fracção; y = nº da ATI do Edifício a que está interligada



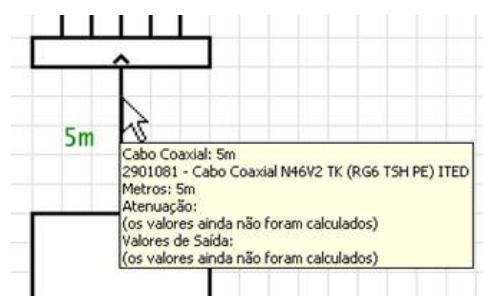
→ É possível verificar se já foram atribuídas propriedades a um elemento e em caso afirmativo verificar quais.

Para tal basta passar com o cursor do rato lentamente sobre o elemento.

Aparecerá então uma janela informativa, associada ao cursor, indicando o estado de atribuição das propriedades.



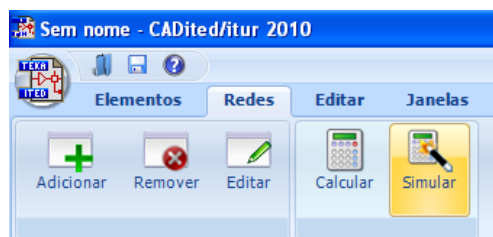
Elemento (ex. Cabo) sem propriedades atribuídas



Elemento (ex. Cabo) com propriedades atribuídas

1.2.1 - Pré-Verificação da Rede CATV

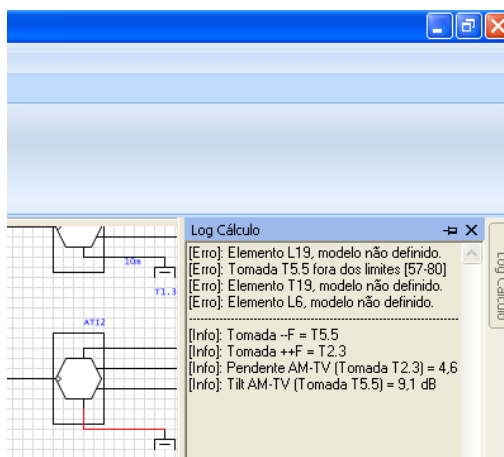
Executar a rotina SIMULAR clicando sobre o icon respectivo do menu Redes



Verificar no Log Cálculos se está algum elemento por definir, isto é, algum elemento para o qual não foram ainda definidas propriedades. Corrija todos os erros relativos a modelos não definidos.

De modo a identificar, na rede, o elemento referido no erro apresentado no Log Cálculo, efectue um duplo clique sobre a linha de notificação correspondente neste Log.

O elemento em causa será evidenciado na área de trabalho alterando a sua cor para Vermelho. No exemplo da imagem lateral após efectuar-se duplo clique sobre a linha *[Erro]: Elemento L6, modelo não definido*, verificou-se que se tratava do cabo indicado a vermelho.



Atribuir propriedades ao elemento Cabo e a todos os outros indicados como indefinidos.

Voltar a executar a função SIMULAR e verificar se ainda permanecem elementos não definidos. Executar o mesmo procedimento até não existirem elementos por definir

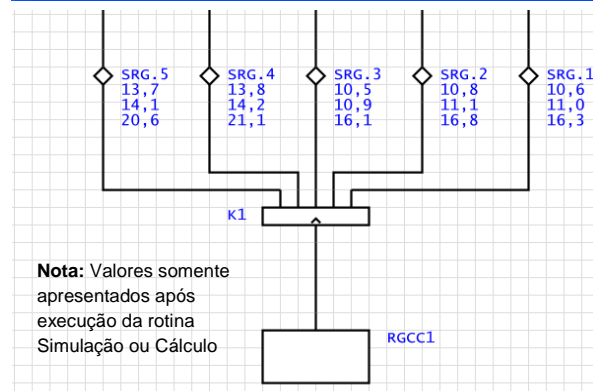
1.2.2.1 A Atenuação Sec RG-CC → TT(-F) é predefinida nos elementos **Adaptadores F/F fêmea (SRG)**.

Menu Editar / Menu Níveis p/ Seleção (ver: Menu Níveis p/ Seleção)

Elemento a Seleccionar (Tipo) : SRG

Frequências a considerar:
60MHz; 90MHz; 750MHz

Informação a incluir no projecto:
Atenuação Sec RG-CC → TT(-F)



4.3.2.1.1 PROJECTO DE CATV

...

Serão calculadas, por fogo, as atenuações dos cabos e dispositivos entre o secundário de RGCC e a tomada mais desfavorável. Os cálculos efectuados, para as frequências de 60, 90 e 750MHz, devem ser indicados no projecto.

...

Manual ITED 2ªEdição

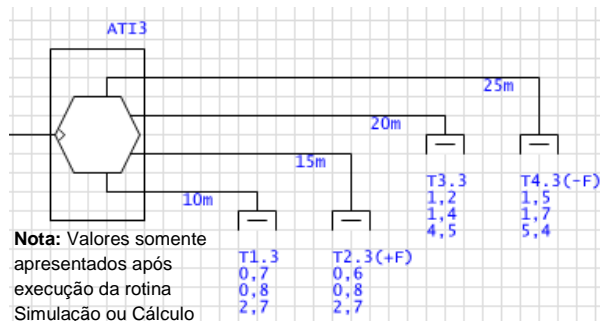
1.2.2.2 A Atenuação Individual (RC-CC → TT) é predefinida no elemento **Tomada**

Menu Editar / Menu Níveis p/ Seleção (ver: Menu Níveis p/ Seleção)

Elemento a Seleccionar (Tipo) : Tomadas

Frequências a considerar:
60MHz; 90MHz; 750MHz

Informação a incluir no projecto:
Atenuação RC-CC → TT



4.3.2.2 REDES INDIVIDUAIS DE CABOS COAXIAIS

...

Serão calculadas as atenuações da cablagem entre o secundário de RC-CC e as TT de cada fogo, para as frequências de teste que constam no ponto 14.2.1 dos Ensaios.

Nota: 60, 90 e 750MHz,

...

Manual ITED 2ªEdição

1.2.2.3 O cadITED/ITUR 2010 assinala automaticamente em cada fogo a TT (+F) e a (-F) após executar a rotina Cálculo ou Simulação.

Manual ITED 2ª Edição

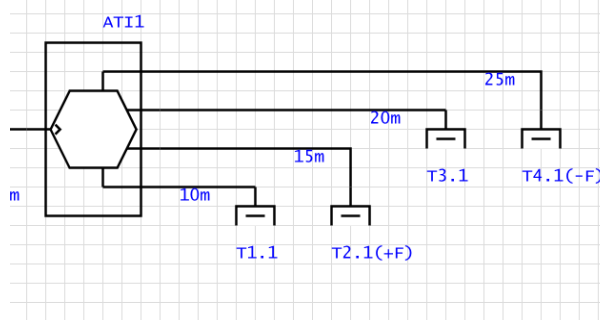
4.3.2.2 REDES INDIVIDUAIS DE CABOS COAXIAIS

...
Para cada fogo devem ser assinaladas as tomadas de acordo com o seguinte:

- Mais favorecida (+F);
- Menos favorecida (-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.
Os cálculos das atenuações efectuadas devem ser indicados no projecto.

Nota: O cadITED/ITUR 2010 assinala automaticamente as tomadas (+F) e (-F) automaticamente



1.2.2.4 O Tilt a Pendente e o Desequilíbrio são predefinidos no elemento **RG-CC**

Menu Editar / Menu Níveis p/ Selecção (ver: **Menu Níveis p/ Selecção**)

Elemento a Seleccionar (Tipo) : RG-CC

Frequências a considerar:

60MHz; 90MHz; 750MHz

Informação a incluir no projecto:

Equalização

4.3.2.1.1 PROJECTO DE CATV

Manual ITED 2ª Edição

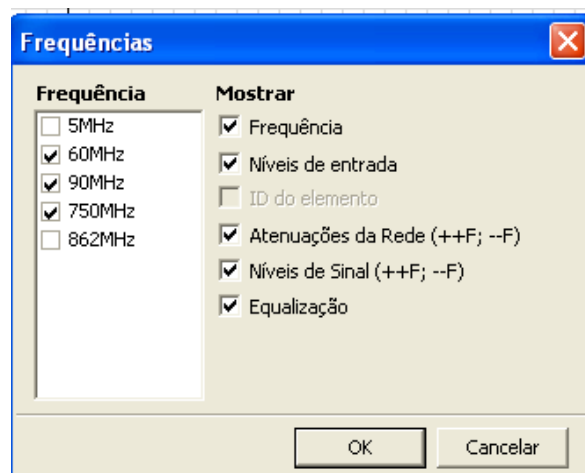
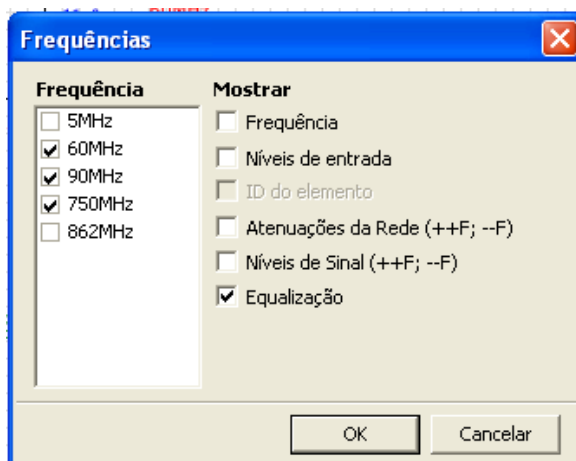
As CR1 (Cabeça de Rede) devem ser ajustadas com base nas principais condicionantes seguintes:

► Serão ajustadas com uma pendente inversa, de igual valor absoluto à pendente provocada pela rede de distribuição, nas tomadas correspondente às ligações com menos atenuação referenciadas no projecto, originando nestas últimas níveis de sinal equilibrados;

Para o cálculo da pendente deverá ter-se em conta a atenuação da rede entre o RG-CC/SMATV e as saídas das tomadas menos favorecidas (com menor sinal, normalmente associado a uma maior distância ao RC-CC), dos vários fogos autónomos. Os pendentes (Tilt) dessas curvas devem cumprir, de acordo com as bandas respectivas, os seguintes limites:

► Entre os 5 e os 862MHz não se admite um valor de pendente superior a 15dB. Entende-se por pendente (Tilt) a diferença, em dB, entre o valor da atenuação aos 5MHz e o valor da atenuação aos 862MHz, para uma mesma tomada;

► Aos 862MHz não se admite uma diferença de atenuação superior a 12dB entre os valores das tomadas mais e menos favorecidas. Caso a CR possua equipamento com Controlo Automático de Ganho capaz de compensar oscilações (positivas ou negativas) dos sinais recebidos via terrestre ou satélite, admite-se uma diferença de atenuação igual ou inferior a 15 dB;



Freq MHz	Nível dbuv	TT --F (Atn. db)	TT ++F (Atn. db)	Nível --F	Nível ++F
60	74,4 db	T6.4 13,8	T2.3 9,7	60,6 db	64,7 db
90	74,6 db	T6.4 14,2	T2.3 9,9	60,4 db	64,7 db
750	78,1 db	T6.4 21,1	T2.3 13,3	57 db	64,8 db

AM-TV: Tilt [9,6 dB], Pendente [4,6 dB], Desequilíbrio [8 dB]
AM-TV: Tilt [5dB] após compensação da pendente de 4,6 dB

1.2.3 - Simulação

A rotina Simulação efectua automaticamente todos os cálculos da rede e apresenta sobre esta, via Elementos (Ver ponto 1.2.2), os valores definidos no manual (ITED 2ª Edição) como obrigatórios a constar no projecto.

Calcula:

- Tilt; Pendente (menor Tilt) e Desequilíbrio
- Compensação de pendente
- Níveis de sinal a injectar no RG-CC em função da modulação seleccionada de modo a obter nas TT's níveis no intervalo definido para essa modulação (Tabela 42)

O cadITED/ITUR 2010 determina automaticamente qual a tomada da rede com menor TILT, determinando desta forma a pendente que terá de atribuir aos níveis a injectar no RG-CC.

Os níveis descrevendo a pendente calculada são atribuídos ao RG-CC de modo a obter nas TT's níveis no intervalo definido em função da modulação seleccionada (Tabela 42)

Exemplo:

Após se ter executado a operação SIMULAÇÃO sobre o exemplo em análise o cadITED/ITUR 2010 apresenta no RG-CC a seguinte informação:

RGCC1					
Freq MHz	Nível dbuV	TT --F (Atn. dB)	TT ++F (Atn. dB)	Nível --F	Nível ++F
60	74,4 dB	T6.4 13,8	T2.3 9,7	60,6 dB	64,7 dB
90	74,6 dB	T6.4 14,2	T2.3 9,9	60,4 dB	64,7 dB
750	78,1 dB	T6.4 21,1	T2.3 13,3	57 dB	64,8 dB
AM-TV: Tilt [9,6 dB], Pendente [4,6 dB], Desequilíbrio [8 dB]					
AM-TV: Tilt [5dB] após compensação da pendente de 4,6 dB					

Os valores atribuídos ao ponto de injeção da rede cumprem a pendente calculada:

$$\text{Nível [862MHz]} - \text{Nível [5MHz]} = 78,7 - 74,1 = 4,6\text{dB}$$

O máximo TILT da rede passa de 9,6db para 5dB após a compensação de pendente.

Nota: Estes cálculos são efectuados automaticamente pelo cadITED/ITUR 2010

Os valores atribuídos ao RG-CC farão corresponder nas Tomadas os valores mínimos do intervalo definido (Tabela 42).

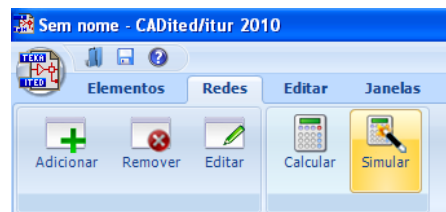
O projectista deverá adicionar aos níveis do RG-CC, a todas as frequências, um valor constante de modo a colocar nas TT's níveis mais confortáveis.

Valor constante a adicionar = Nível superior do intervalo em função da modulação seleccionada [(Tabela 42) – Nível máx TT[++F] / 2]. Efectuar esta soma se o valor calculado for > 0.

$$\text{Valor constante a adicionar} = (80 - 64,8) / 2 = 7,6$$

Depois de ter efectuado esta acção não volte a seleccionar a opção de cálculo SIMULAÇÃO pois esta voltará a apresentar os dados anteriores.

Selecione o botão CALCULAR para que o programa utilize os dados inseridos no RG-CC e actualize todos os seus cálculos.



Valores gerados automaticamente pela função SIMULAR

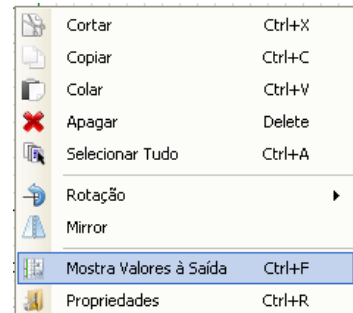


Valores gerados automaticamente pela função SIMULAR + valor da constante calculada (7,6)

Mostra Valores à Saída

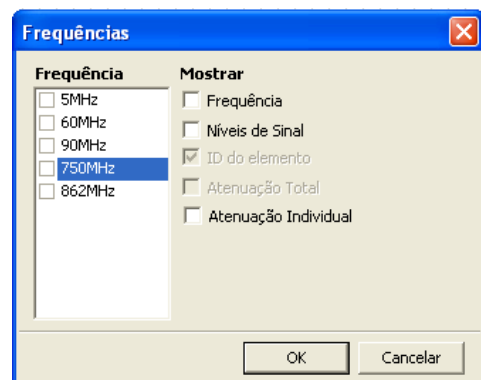
→ Seleccionar o Elemento, cuja informação se pretende incluir no projecto, clicando sobre este. Prima o botão direito do rato.

Selecione a opção **Mostra Valores à Saída**.



Seleccionar na coluna Frequência as frequências a considerar.

Seleccionar na coluna Mostrar a informação a incluir no projecto.



Exemplo:

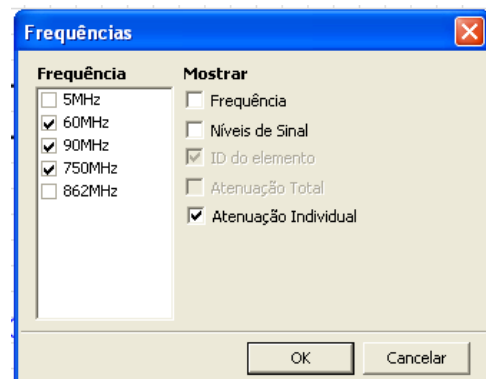
Elemento Seleccionado: Tomada

Freq. Seleccionadas:

60MHz, 90MHz, 750MHz

Informação a incluir no projecto:

Atenuação Individual (Sec. RC-CC → Tomada [TT])

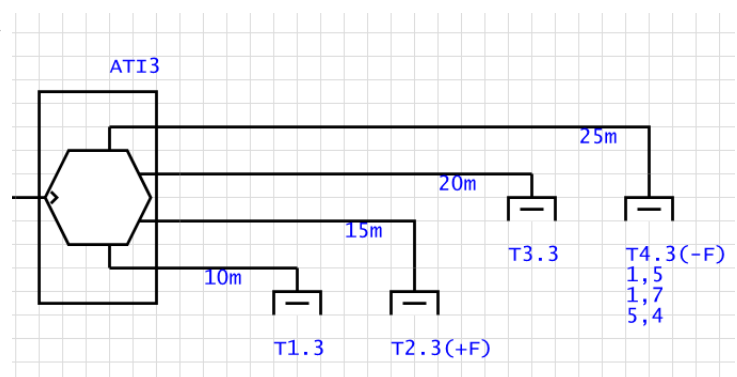


Foi incluída no projecto, a Atenuação Individual para a tomada seleccionada (Tomada T4.3) às frequências seleccionadas:

60MHz → 1,2 dB

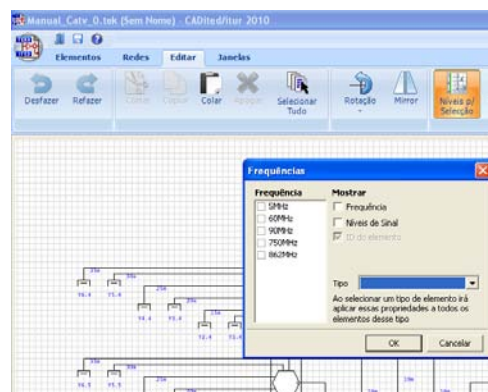
90MHz → 1,4 dB

750MHz → 4,5 dB



Níveis Por Selecção

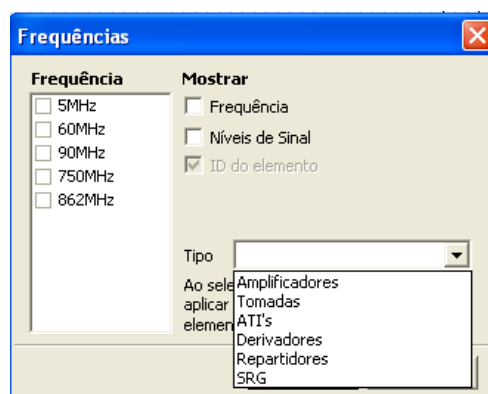
→ Seleccionar Menu Editar e de seguida a opção Níveis p/ Selecção



→ Seleccionar, entre os disponíveis, na caixa de diálogo Tipo, o respectivo elemento.

Selecione na coluna Frequência as frequências a considerar.

Selecione na coluna Mostrar a informação a incluir no projecto.



Exemplo:

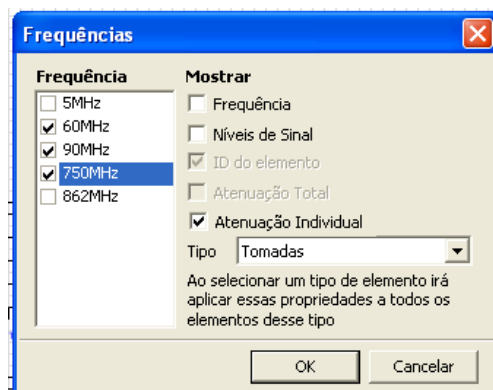
Elemento Seleccionado (Tipo): Tomada

Freq. Seleccionadas:

60MHz, 90MHz, 750MHz

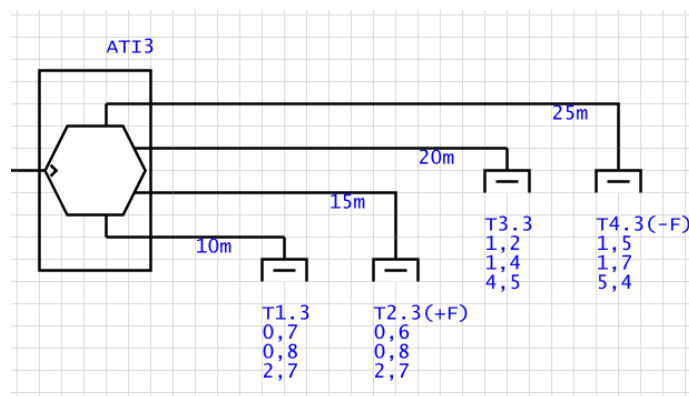
Informação a incluir no projecto:

Atenuação Individual (Sec. RC-CC → Tomada [TT]



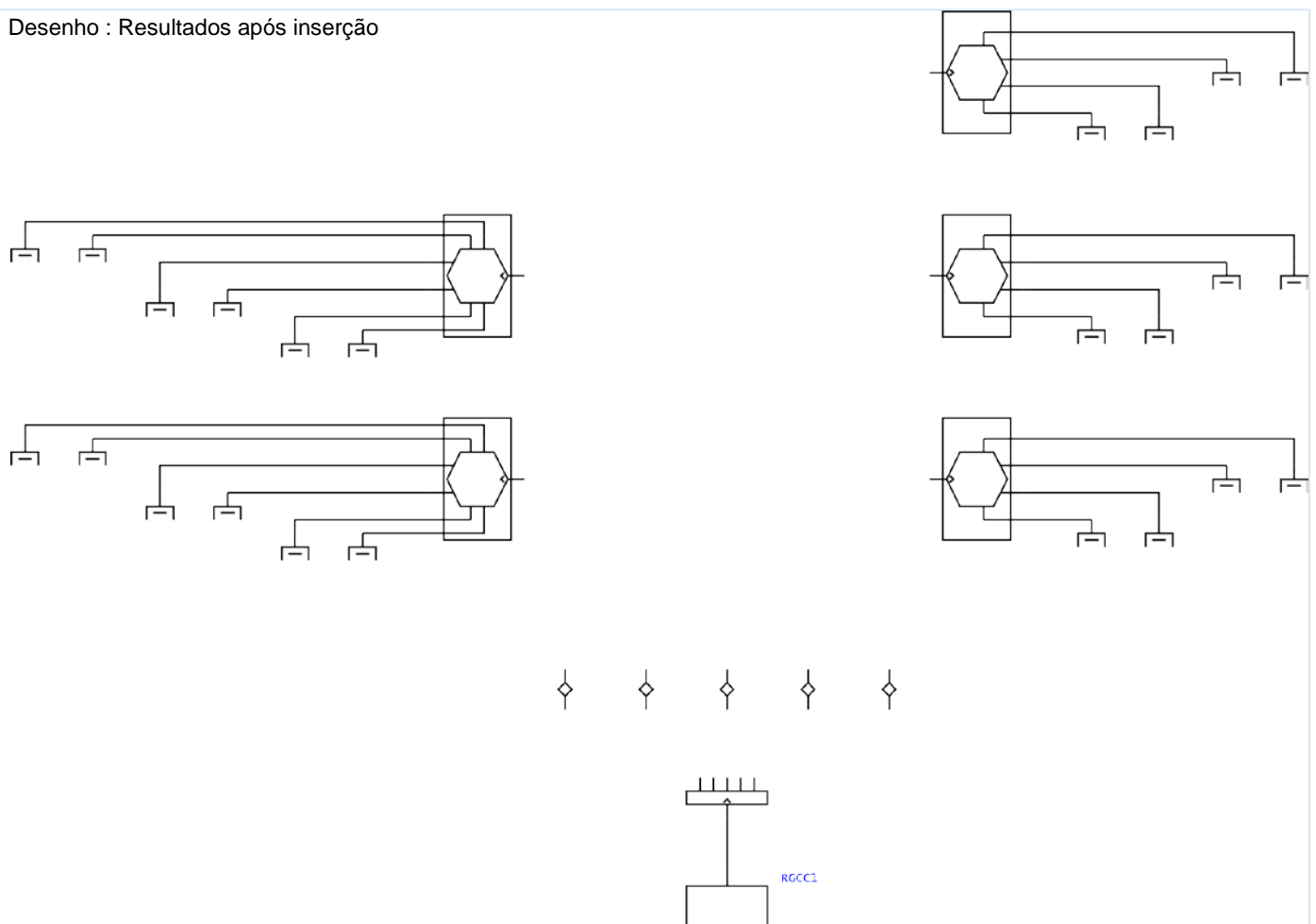
Foi incluída no projecto, a Atenuação Individual para todas as tomadas do projecto às frequências seleccionadas:

- 60MHz
- 90MHz
- 750MHz

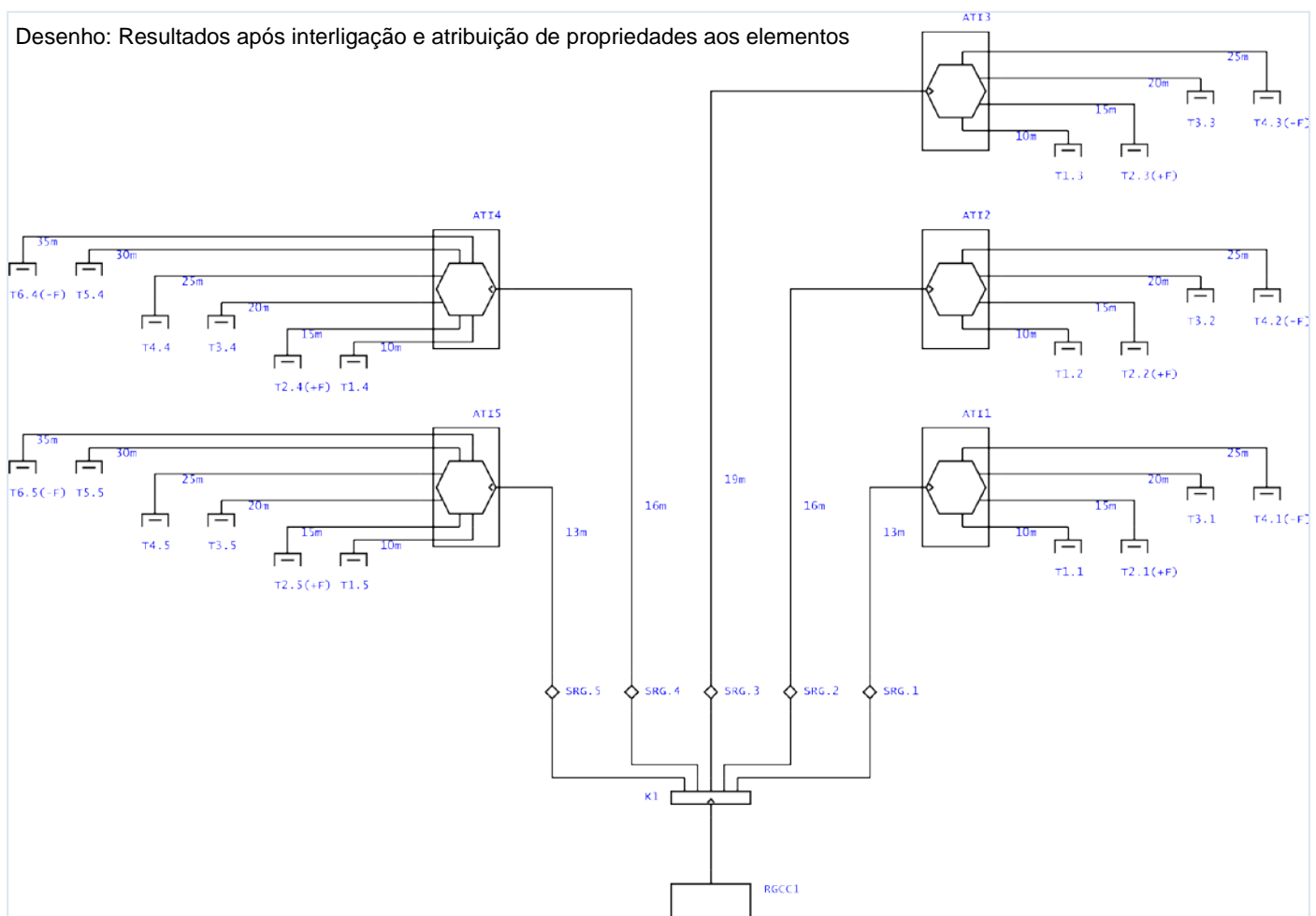


Nota: Este Menu actua sobre todos os elementos do tipo seleccionado. Caso pretenda actuar individualmente em determinado elemento utilize o Menu **Mostra Valores à Saída**

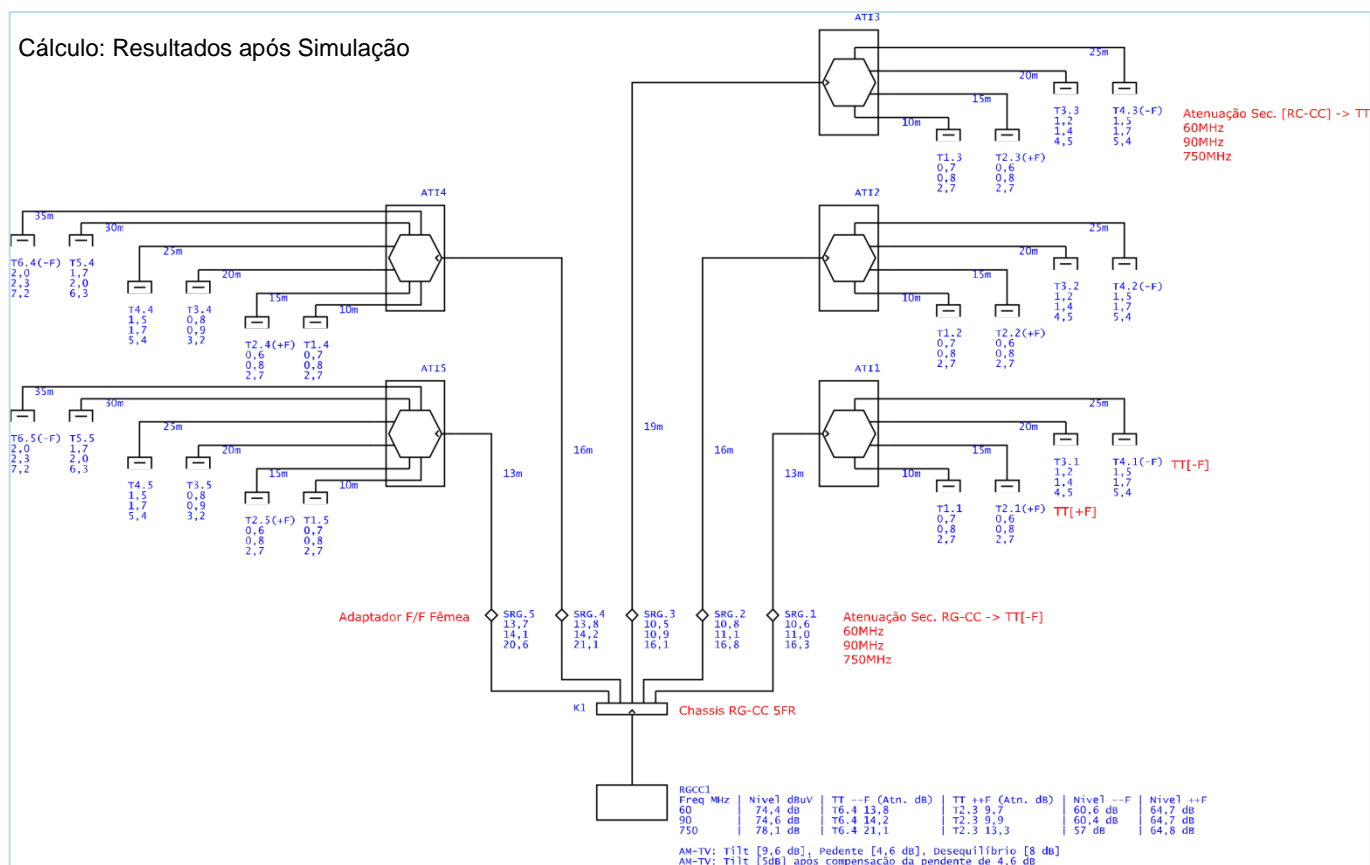
Desenho : Resultados após inserção



Desenho: Resultados após interligação e atribuição de propriedades aos elementos



Cálculo: Resultados após Simulação

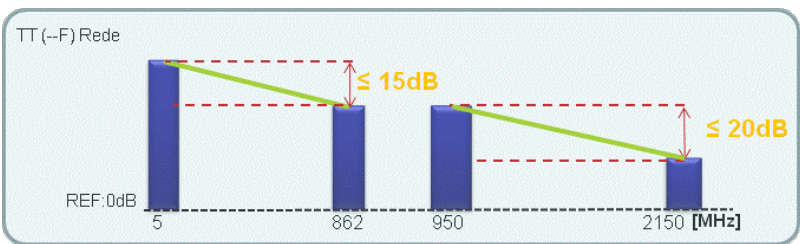


Conceito de Tilt e compensação da pendente

O Tilt deriva da diferença de comportamento da atenuação dos elementos da rede em função da frequência. Por exemplo, a atenuação dos cabos é directamente proporcionalmente à frequência. É a diferença, em dB, entre o valor da atenuação a duas frequências distintas, para uma mesma tomada.

O maior valor de *Tilt* da rede CC ocorre geralmente na tomada mais desfavorecida da rede (--F).

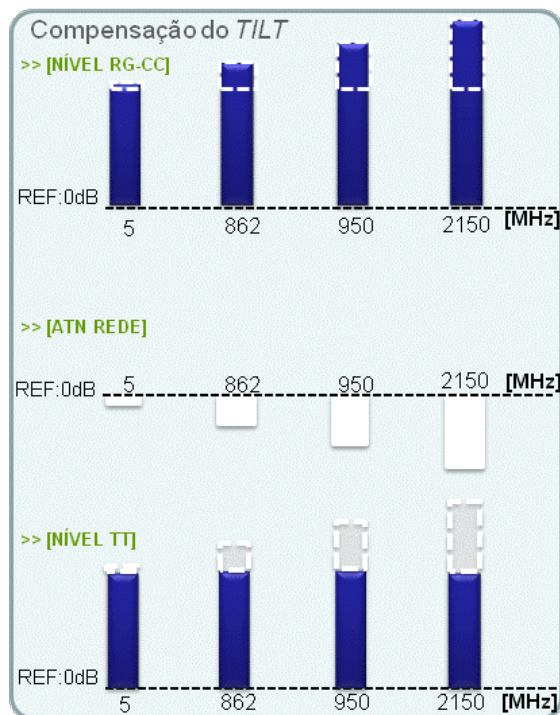
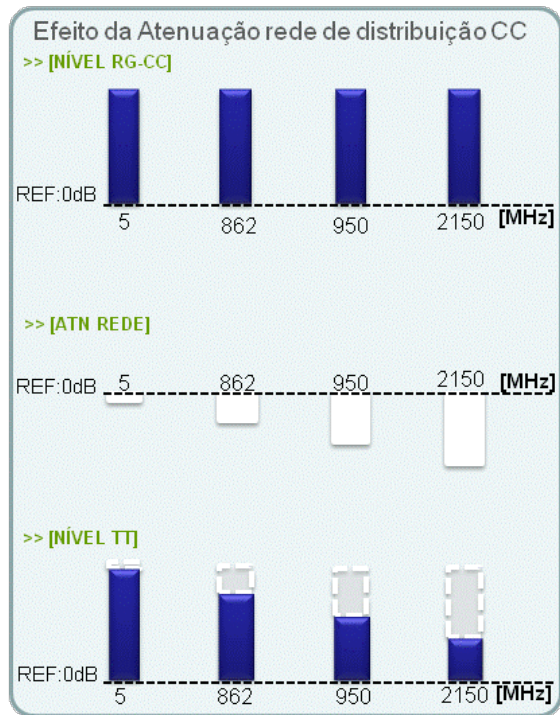
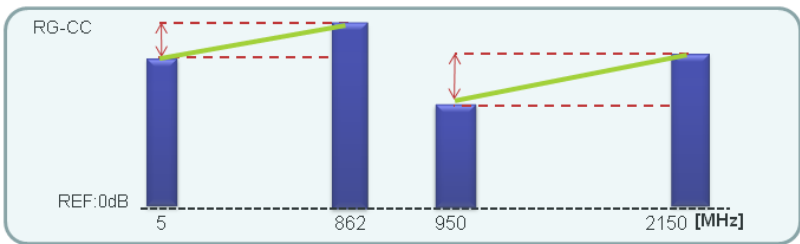
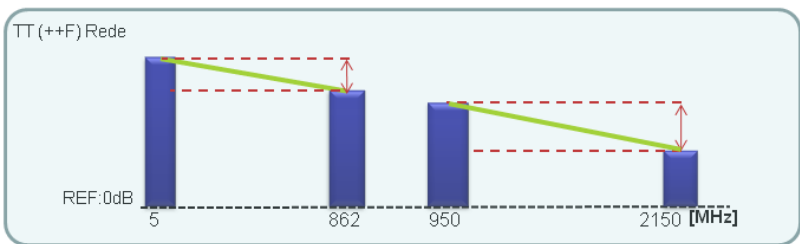
O Tilt deve cumprir, de acordo com as bandas respectivas, os seguintes limites: 5 ~ 862MHz ≤ 15dB ; 950 ~ 2150MHz ≤ 20dB



De modo a anular o comportamento da rede descrito em determinada Tomada, injectam-se no RG-CC níveis de sinal com uma pendente inversa, de igual valor absoluto, à provocada por rede de distribuição. É assim possível conseguir na tomada níveis de sinal equilibrados em todas as frequências.

Compensação da Pendente (Ited 2ª Edição)

O níveis no RG-CC são ajustados com uma pendente inversa, de igual valor absoluto, à provocada pela rede de distribuição, na tomada a que correspondente o menor TILT, geralmente correspondendo à tomada com menos atenuação referenciada no projecto (++F), originando nesta ultima níveis de sinal equilibrados.



Desequilíbrio da Rede

Diferença de atenuação a determinada frequência entre os valores das tomadas mais favorecida (++F) e menos favorecidas (-F) a essa frequência.

Nota: (++F) e (--F) relativamente ao edifício total.

O desequilíbrio deve cumprir, os seguintes limites:

- Freq.[862MHz] \leq 12dB
- Freq.[2150MHz] \leq 20dB

Níveis de Sinal em função da Modulação

Modulação	NÍVEL DE SINAL (dBμV)			
	5 – 862MHz		950 – 2150MHz	
	Recomendado	Limites Inferior-Superior	Recomendado	Limites Inferior-Superior
AM-TV	65	57-80		
64 QAM-TV	50	45-70		
FM-TV			50	47-77
QPSK-TV			50	47-77
FM-Rádio	50	40-70		
DAB-Rádio	40	30-70		
COFDM-TV	50	45-70		