

DIVISORES DE POTÊNCIA

Quando uma única antena não resolve

Por: **PP5VX (Bone) – GG53qs**
pp5vx@amsat.org
Data: **17 Jun 2008**
Revisão: **III (três)**
Páginas: **17 (dezesete)**

Fonte: **Revista QST – Outubro 1973 (p97)** – *com correções e “pitacos” do autor...*

“VHF South” (USA) em www.vhfsouth.org/tutorials/pwr-div.htm

"Seja cortês com todos, sociável com muitos, íntimo de poucos, amigo de um e inimigo de nenhum"
(Benjamin Franklin)

Divisores de Potência

Histórico de Correções

Data	Quem ?	Rev	PágAnt	PágAtual	Observações
21 Jun 2008	PPSVX (Bone)	III	16	17	Adicionado este “ Histórico de Correções ” Revisados os “links’ do rCalc, na Internet (Clique efetivamente no “ aqui ” do texto !)
21 Jun 2008	PPSVX (Bone)	III	11 e 12	11 e 12	

Divisores de Potência

Problema:

Você está pensando seriamente em um novo conjunto de antenas, do tipo “**empilhadas**” (*stacked*), notadamente para os 2m (VHF – e acima...) e necessita de uma linha de acoplamento, ou como andam chamando de “co-fasar” antenas, ou ainda antenas “em fase”, como o mundo chama de “empilhadas” mesmo (do inglês “*stacked*”), e **não quer utilizar** aquele “monte” de cabo coaxial de 75Ω, para efetuar as linhas de defasagem e acoplamento, com suas **inerentes** e **inevitáveis altas perdas** (a bem da verdade as perdas não são tanto na questão de atenuação, mas sim na deformação do lóbulo de irradiação) então a solução é um **divisor de potência**, que se utiliza de um expediente **não muito ortodoxo entre os radioamadores brasileiros**, mas que lá fora, é um “*must had*” !

O PU1LHP (Bira – de www.feirinhadigital.com.br) um dia destes andou nos “provocando” para escrever algo acerca deste assunto, notadamente para o CB144, onde a maioria do pessoal, ainda acha que é a potência de saída o único fator preponderante para efetuar “altas pontuações”. Sim e não. Será **não** se a antena **for medíocre** ! Por medíocre entenda-se “antenas verticais encurtadas”, que não aguentam os 100 W RMS máximos permitidos no CB144, elas “torram” com este nível de potência, outras é necessário “envenenar” (para aguentar o “tranco”). Observe meu prezado(a) leitor(a) de que o VHF **não é HF**, e **não é sob nenhuma hipótese** 11m (27 MHz), qualquer comparação (ou experiência anterior, o que “tem de quilos” por aí...) é **incorreta**.

Quantas vezes “cabe” 27 MHz em 144 MHz ? Fácil ! $144/27 = 5,3$ ou cerca de 5 (cinco)

Pois é... Os 2m (144 MHz) tem frequência 5 (cinco) vezes maior, e comprimento de onda “quase” 16 (dezesesseis) vezes menor (faça as contas !). Fora a questão de potência de saída, que para o Classe “C” é de 100W RMS (ao contrário dos 4W RMS dos 11m...), logo o mais coerente é esperar CINCO vezes **mais problemas** e DEZESSEIS vezes **mais conhecimento**, para que as coisas realmente funcionem.

Faça um grande favor ao radioamadorismo:

Esqueça os 11m, se quer mesmo resultados em VHF (e acima !)

E o Resumo da Ópera: **ESTUDE ELETRÔNICA DE RF !**

Então não adianta uma antena vertical, destas que “andam por aí” ?

Até adianta se seus objetivos são modestos (como foi o nosso no CB144 2008, com 5W RMS, em todos os modos, e uma GP15 a 21m ASL).

E se for em um morro bem alto ?

Aí o negócio é partir para as antena empilhadas, e ninguém está dizendo aqui utilizar sómente duas. Seja “parrudo”¹ use QUATRO ou SEIS !

Mas... “**Bone você tá doido !**” – A antena vai ficar uma “faca” (ou seja, será altamente diretiva, meros 3° – perde-se o sinal). Sim vai ficar uma “navalha” (menos de 2° graus).

Mas você sobe morro sem rotor ? Sem um suporte adequado para um monstro destes ? Quem disse que a 1500m é necessário torre ou mastro de 10 metros de altura ? Seja coerente ! Estes 10m a mais ou a menos em 1500m não melhora em nada seu **Horizonte Rádio** (a distância média, que a RF de 144 MHz pode “enxergar” lá no horizonte)

¹ Ninguém conhece “Alexandre, o Médio”, mas sim “...o Grande”... Por certo se o Alexandre fizesse o CB144, usaria de **QUATRO** antenas **para mais**, se fosse subir em “morros altos”...

Divisores de Potência

Logo a combinação Morro Alto + Antena Eficiente + Potência, poderá lhe render uma pontuação mais ... “digna”. E isto, porque no primeiro lugar sómente cabe um !

Agora o “eterno” problema (parcialmente resolvido no Brasil...) da polarização. Em FM é vertical. Fato. Em SSB/CW é horizontal. Fato.

Quer dizer que devem ser dois conjuntos de antenas: uma horizontal e uma vertical ? Sim. Se a sua pretensão é o multimodo. Sem chance. Fato. Ponto.

No exterior é assim, todo mundo que usa SSB/CW em VHF (e UHF e acima !) usa polarização horizontal. A diferença de polarização significa 20 dB de diferença (algo próximo de 3 – três – unidades “S”, do “S-meter” portanto). Isto em SSB/CW pode não ser um “bicho de sete cabeças”, mas em FM, as coisas ficam complicadas !

Por que ? Porque o FM atua com um nível mínimo de sinal, chamado de “*threshold*”. Explica-se: Ao “fechar” mais (girar mais o botão para a direita, além da “conta”) o “squelch” de seu equipamento de FM, a sua sensibilidade é drasticamente reduzida, por ser necessário um nível proporcional ao ajuste de sinal para a “abertura do squelch” mais um nível mínimo de recepção (que é o *threshold*), inerente ao FM.

Logo... Problemas à vista ! E a solução junto ! No, p.ex, CB144 em FM, use sempre o “squelch aberto”², senão aquelas estações mais fracas não serão escutadas (A gente escutava o “impoluto camarada” chamando sem parar, porém seu squelch devia estar mais do que fechado... ouvidos sensíveis ? Não faça concursos ! ... hi)

De mais a mais “o quente mesmo” para bater recordes, é o SSB/CW. No FM as coisas podem ficar “exageradas” (em potência e em antenas...)

Fora o QSJ de um equipamento decente multimodo, para estas faixas...

.....

Mas é as antenas empilhadas, como ficam ?

A construção de um divisor de potência é mais mecânica, do que eletrônica propriamente dita, e você vai necessitar de um excelente (e bota excelente nisto !): torneiro mecânico (e/ou ferramenteiro)³

A interligação ao divisor de potência é efetuada com cabo coaxial comum de 50Ω, não será necessário mais utilizar aqueles cabos coaxiais de 75Ω, mais o tal do “T” coaxial, que de algum modo sempre deformam o “lóbulo de irradiação” (em geral passar o coaxial pelo lado da antena – não é boa idéia ! Tem que “sair por trás” mediante um suporte adicional, e no ar !)

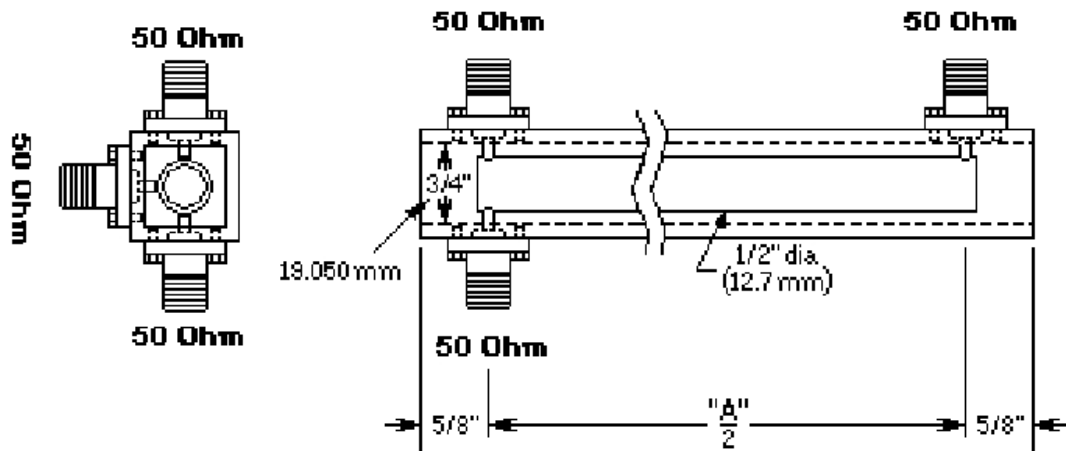
Selecione na próxima página, qual será o caso de suas antenas...

² Tem gente que ainda não sabe a diferença entre “squelch aberto” e “squelch fechado” !

“Squelch” significa “Abafador de Ruído”, se você escutar ruído será “aberto”, se não escutar, será “fechado”...

³ Em Curitiba (PR) o Elder (PY5ELD), e em Joinville (SC), o Aricelso (PU5AAI), em outros locais vai depender da “demanda local” (hi)

DUAS ANTENAS: (primeira versão)



Use um perfil quadrado de alumínio (se for cobre ou latão melhor!⁵) com diâmetro interno (ID) de 3/4" (19 mm).

O "vivo" dentro deste tubo, também um tubo de cobre ou latão, com diâmetro externo (OD) de 1/2" (12.7 mm)

Os conectores fêmea⁶ são do tipo "N", e não toleramos outros (nem em VHF...!)

O espaçamento "nas pontas" é de 5/8" (16 mm, ou cerca de 1,6 cm)

Opa... E as "pontas" Tampa ou não? Sim tampa!

Peça ao ferramenteiro duas tampas, se for de cobre ou latão, e depois de preparar tudo, solde-as nas pontas!

Estime a posição que o DP vai ficar preso ao suporte, e providencie uns quatro ou cinco furos de 3 mm, **embaixo**⁷ (para drenar água e evitar a condensação).

O valor de "A" (veja o diagrama) está na **TABELA UM** (na página 11)

Note que o valor de "A" **neste caso é dividido por dois**.

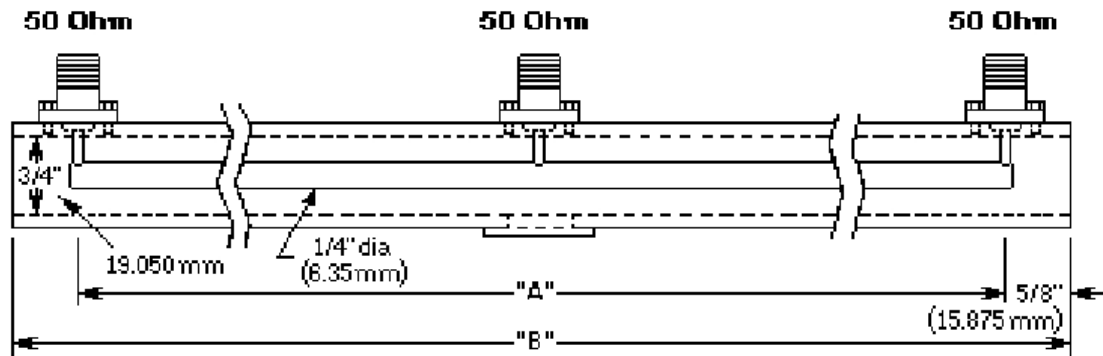
Ou seja o valor da tabela, segundo a frequência desejada, dividido por dois

⁵ Por certo seu ferramenteiro "preferido", vai querer construir um perfil de cobre ou latão, à partir de chapas (**use as de 2mm de espessura**!), porém mantenha o diâmetro interno!

⁶ O mesmo ferramenteiro possivelmente vai "furar" para os quatro parafusos do Conector "N", de modo a passar depois um "macho", para aceitar parafusos rosqueáveis (se for o caso, use de latão!)

⁷ Se colocar os furos na posição "errada" (para cima), sua vida vai complicar...

DUAS ANTENAS: (segunda versão)



Use um perfil quadrado de alumínio (se for cobre ou latão melhor!⁸) com diâmetro interno (ID) de 3/4" (19 mm).

O "vivo" dentro deste tubo, também um tubo de cobre ou latão, com diâmetro externo (OD) de 1/4" (6.35 mm)

Os conectores fêmea⁹ são do tipo "N", e não toleramos outros (nem em VHF...!)

O espaçamento "nas pontas" é de 5/8" (16 mm, ou cerca de 1,6 cm)

Opa... E as "pontas" Tampa ou não ? Sim tampa !

Peça ao ferramenteiro duas tampas, se for de cobre ou latão, e depois de preparar tudo, solde-as nas pontas !

Estime a posição que o DP vai ficar preso ao suporte, e providencie uns quatro ou cinco furos de 3 mm, embaixo¹⁰ (para drenar água e evitar a condensação).

O valor de "A" (veja o diagrama) está na TABELA UM (na página 11)

Note que o valor de "A" neste caso não é dividido por dois.

Ou seja é o valor da tabela, segundo a frequência desejada.

Logo abaixo do conector central, deve ser feito um furo (10 mm) para soldar o "vivo".

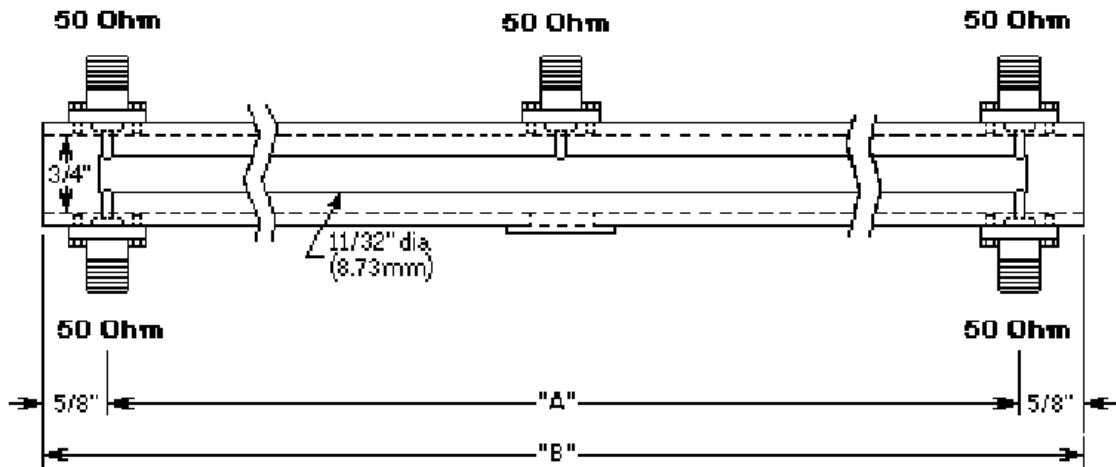
Depois de soldar, será necessário tampar este furo (e é mais uma tampa soldada !)

⁸ Por certo seu ferramenteiro "preferido", vai querer construir um perfil de cobre ou latão, à partir de chapas (use as de 2mm de espessura !), porém mantenha o diâmetro interno!

⁹ O mesmo ferramenteiro possivelmente vai "furar" para os quatro parafusos do Conector "N", de modo a passar depois um "macho", para aceitar parafusos rosqueáveis (se for o caso, use de latão !)

¹⁰ Se colocar os furos na posição "errada" (para cima), sua vida vai complicar...

QUATRO ANTENAS:



Use um perfil quadrado de alumínio (se for cobre ou latão melhor !¹¹) com diâmetro interno (ID) de 3/4" (19 mm).

O "vivo" dentro deste tubo, também um tubo de cobre ou latão, com diâmetro externo (OD) de 11/32" (8.73 mm)

Os conectores fêmea¹² são do tipo "N", e não toleramos outros (nem em VHF...!)

O espaçamento "nas pontas" é de 5/8" (16 mm, ou cerca de 1,6 cm)

Opa... E as "pontas" Tampa ou não ? Sim tampa !

Peça ao ferramenteiro duas tampas, se for de cobre ou latão, e depois de preparar tudo, solde-as nas pontas !

Estime a posição que o DP vai ficar preso ao suporte, e providencie uns quatro ou cinco furos de 3 mm, **embaixo**¹³ (para drenar água e evitar a condensação).

O valor de "A" (veja o diagrama) está na **TABELA UM** (na página 11)

Note que o valor de "A" neste caso **não é** dividido por dois.

Ou seja é o valor da tabela, segundo a frequência desejada.

Logo abaixo do conector central, deve ser feito um furo (10 mm) para soldar o "vivo".

Depois de soldar, será necessário tampar este furo (e é mais uma tampa soldada !)

¹¹ Por certo seu ferramenteiro "preferido", vai querer construir um perfil de cobre ou latão, à partir de chapas (**use as de 2mm de espessura** !), porém mantenha o diâmetro interno!

¹² O mesmo ferramenteiro possivelmente vai "furar" para os quatro parafusos do Conector "N", de modo a passar depois um "macho", para aceitar parafusos rosqueáveis (se for o caso, use de latão !)

¹³ Se colocar os furos na posição "errada" (para cima), sua vida vai complicar...

Divisores de Potência

TABELA UM

MHz	m	“A”	“B”
144	2	1041,4 mm (104,14 cm)	1073,2 mm (107,32 cm)
220	1,35	681,7 mm (68,17 cm)	713,5 mm (71,35 cm)
432	0,70	347,2 mm (34,72 cm)	379,0 mm (37,9 cm)
902	0,33	166,1 mm (16,61 cm)	197,9 mm (19,79 cm)
1296	0,23	115,6 mm (11,56 cm)	147,3 mm (14,73 cm)
2304	0,13	65,0 mm (6,5 cm)	96,8 mm (9,68 cm)

Os valores de “A” e “B” em centímetros (cm)
São apenas, para a sua referência – **não se guie por eles !**

Hummmm..... Só está faltando responder a clássica pergunta:

Qual os tamanhos de cabo coaxial, que vão do DP (dos conectores tipo “N” fêmea), até os conectores (tambem do tipo “N” fêmea) nas antenas ?

Boa pergunta ! E merece um **ótima resposta...**

* Resposta(s):

Em **primeiro lugar** você vai lidar com o cabo coaxial para colocar as “antenas em fase”, o que é óbvio, logo todos eles tem deverem ter um comprimento correto.

Em **segundo lugar**, o “corpo do conector coaxial” (use do Tipo “N” em tudo, mesmo que seja para VHF... principalmente em 6m !) é considerado em todas as medidas.

Em **terceiro lugar**, nunca esqueça de que todos as “varetas” do Gamma-Match (se o utilizar) devem estar “apontando” para a mesma direção. Ou seja, “para cima” (o que é o mais comum), ou “para baixo” o que não é nada comum (exceto se você quer mesmo que entre areia... digo água da chuva, na “vareta” do Gamma-Match, mandando a ROE lá para o infinito...hi). Observe que esta posição das “varetas” indica polarização vertical (para FM), para polarização horizontal (SSB/CW), elas devem estar ambas ou “para dentro”, ou “para fora” (em relação à gondola/“boom”)...

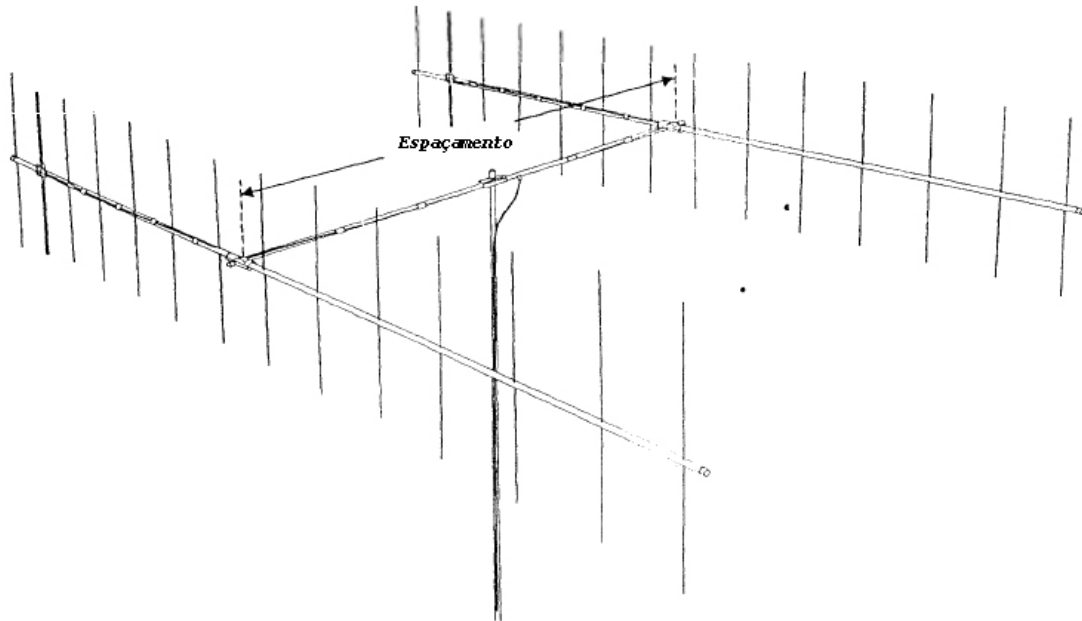
E a propósito:

Não esqueça de tampar as “varetas” do Gamma-Match, antes de “apertar as porcas” !

Use uma tampa de borracha (“meia-eca”), de plástico (uma “eca”) ou Borracha de Silicone (“duas ecas”), se não tem nada à mão por aí, mais apropriado...

Em **quatro lugar**, se quer “*economizar algum fósforo*”, procure no CWnoCD de nossa autoria, ou no portal do PU1LHP (Bira) pelo programa de computador rCalc (clique aqui) que é muito fácil de usar, e lhe fornece estes comprimentos que você terá que calcular !

MÉTODO TRADICIONAL:



O espaçamento entre as duas antenas é: **Máximo:** 3,65 m (365 cm)
Mínimo: 2,08 m (208 cm)

Este diagrama genérico, indica o que lhe espera, ao “empilhar” duas antenas (2x14el-2m)

Observe à risca o espaçamento entre as duas, que é entre 2,08m e 3,65m

Se utilizam muito os “valores redondos” de 2m – 2,5m – 3m – 3,5m, o que não degrada a performance do conjunto de modo significativo, e isto vai depende das suas “sobras de tubo”, perdas por aí...

Muita gente (mas muita mesmo !) não utiliza tubo de alumínio, mas sim fibra de vidro (com 32 mm de diâmetro – cerca de 1¼” – sendo suficiente, para os 2m/VHF), e este procedimento é altamente recomendável (se você achar estes tubos no Brasil, considere-se “premiado” !)

De tanto “entupirem” o nosso e-mail com a “perguntinha básica” e “mais clássica ainda” (fora a “pressão” do Bira...hi) sobre o método tradicional para fasar duas (ou mais) antenas, incluímos na próxima página, toda a matemática necessária, porém...

Porém, se quer “economizar fósforo” (mais, e de novo ?), procure no CWnoCD de nossa autoria, ou no portal do PU1LHP (Bira) pelo programa de computador rCalc (clique aqui) que é muito fácil de usar, e lhe fornece estes comprimentos eximindo seu precioso cérebro deste “trabalho braçal” (quem disse que pensar não requer esforço ? Nem tudo é como você tem absoluta certeza de que é... são coisas da lógica...)

Em hipótese alguma iremos “revisar cálculos”, ou qualquer coisa relacionada à Matemática via e-mail, ou “no ar”. Neste texto e no rCalc, tem tudo o que é necessário, nada além (álias tem mais do que deveria... mas adoramos escrever !)

Divisores de Potência

Minúscula Teoria:

1. Quando se empilham antenas, ganha-se **3 dB** a mais no total, para cada uma.

Exemplo:

A sua “poderosa” Yagi de 7el para VHF/2m, fornece algo em torno de 10 dBd¹⁴ se forem duas, serão 13 dB (10+3) em média.

Outro exemplo ?

Sua poderosa “borboleta” (tambem 7el) para o VHF/2m está perto de 14 dBd (excelente para 3m de gondola, não acha ?). Se forem duas, serão ... 17 dBd (14 +3). E você já pode corujar algum QSO via ... EME¹⁵ ! (o mínimo para EME é 18 dBd em VHF/2m, e depende de seu receptor, coaxial, etc – Observe que EME é efetuado na maioria das vezes, em ... CW, e pasme meu prezado radioamador novato: em ... QRS ! Para o SSB é necessário muita potência e muita antena, o FM não é uma opção viável pois a lua está a meros 360.000 km da Terra, com ambas em movimento contínuo. Pense um pouco no porque... Dica: “Rotação de Faraday”)

2. O comprimento do cabo coaxial que interliga todas as antenas, deve ser minuciosamente calculado. E se inclui o tamanho do corpo do conector nas medidas (use tipo “N”, use tipo “N”, use tipo “N”, use tipo “N” ... hi)

3. Posso utilizar cabo coaxial de 50Ω (cinquenta ohms) ? **Não. Não. Não !**

“Que cara chato meu !” – Porque não posso usar de 50Ω ?

Porque “onde os coaxiais se encontram” (geralmente um “T” coaxial, aquele com três fêmeas do tipo SO-239, o popular “Conector de UHF”, “muito comum por aqui”), a impedância será de 25Ω (sendo otimista !). E isto se traduz em uma ROE¹⁶ de 2:1 (dois por um) – ou seja, 50/25.

Qual cabo coaxial utilizar então ? De 75 Ω !

(que será 75/50=1.5 ou uma ROE de 1,5:1 – um e meio por um, no melhor caso).

Opssss... é pouca diferença, não é ? Sim. Mas considere tambem os dois ítems a seguir (4 e 5)

4. Quando se interligam duas ou mais antenas, a potência entre elas é dividida !

Opa. Você quer dizer que se tenho duas antenas e 50W, terei 25W para cada uma ? **Sim !**

E se forem quatro antenas, terei 12,5W em cada uma ? **Sim ! Também...**

Opa... Opa... Opa... Quer dizer que a coisa é mesmo séria ! Não tinha pensado nisto.

“Não tinha”, porque não sabia disto ! Imagine então se houver ROE alta ! Problemas...

5. Como em toda antena, nenhuma delas poderá apresentar uma ROE baixa ao longo de grande extensão de uma determinada faixa. A isto, um parâmetro matemático de antenas, chamamos de “largura de faixa” (do inglês “bandwidth”). Não é possível se ter mínima ROE, e máximo ganho, em larga extensão de uma faixa (Os 2m vão de 144 MHz a 148 MHz, em tese seriam 4 – quatro – MHz de “extensão” – extensa não ?). Este é um dos motivos, pelo qual não se deve considerar que uma “ROE baixa” é o único parâmetro da eficiência de um sistema irradiante !

¹⁴ Todo mundo adora o **dB_i** (isotrópica) a tal da “**antena ideal**”. Porém estamos em um mundo real e amador, vamos nos ater a ele, deixando o **dB_i** para **Engenheiros** e **Técnicos** (que tem “de monte” pelas faixas... coruje !)

¹⁵ O que este tal de “EME” ? Fácil, uma abreviatura (acrônimo) para “**Earth-Moon-Earth**” ou “**Reflexão Lunar**”, vide **PY2BJO** (o **Júnior**, de **São Paulo**), ou **PY5ZBU** (o **Don**, de Curitiba,PR), eles por certo vão lhe explicar com riquíssimos detalhes, o que é esta autêntica aventura do ser ... radioamador !

¹⁶ O seu Medidor de ROE, álías todos eles começam em **1 (um)** e não em zero. A menor ROE é a **unitária**, ou seja ROE 1:1 (um por um). Os sinal (“:” – dois pontos) é da matemática básica, e indica uma relação (grandezas proporcionais), uma divisão (substituindo um antigo sinal da divisão). Não há divisão por zero, logo “**ROE zero**” é coisa de ... amador !

Divisores de Potência

Se fosse mesmo assim (pense conosco !), então a “carga não-irradiante” (CNI) ou “antena fantasma” seria uma antena ideal e você não precisaria de nenhum ajuste adicional, “falando com todo mundo” – porém uma CNI não irradia ! A sua “eficiência de irradiação” (que é outro dos parâmetros...) é próxima de ... zero ! Por isto é “não-irradiante” ! E agora ?

Agora então ...

É ter em mente que ganho, ROE, “largura de faixa” e eficiência de um sistema irradiante nunca caminham juntos ! Se uma antena é difícil de ajustar, imagine duas, quatro ou mais.

E ainda a “largura de faixa” ... Seim ! Existem “valores de compromisso”, valores que podem proporcionar resultados, já que a maioria dos radioamadores (este autor incluso) almeja resultados, em uma porção destes (este idem), resultados satisfatórios !

Mas, vamos à matemática ?

Tudo vai começar com um pedaço de cabo coaxial do tipo RG-6 ou RG-11 (de 75Ω)

Se forem duas antenas, então serão dois pedaços iguais ao da figura abaixo.

Se forem mais, fica como “lição de casa” aos leitores(as) !

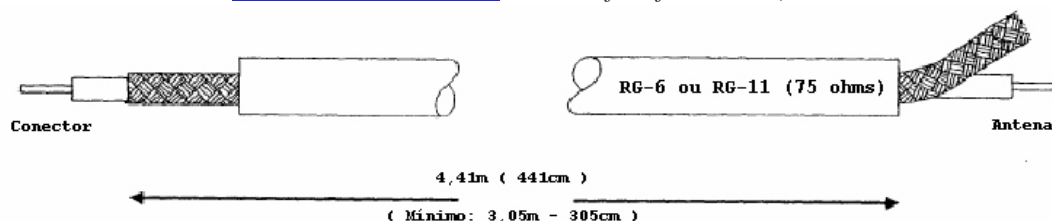
A regra geral para o tamanho do cabo coaxial, é:

“Qualquer valor de múltiplos ímpares de $\frac{1}{4}\lambda^{17}$, a partir (no mínimo) de 3 – três”

Para VHF/2m, o valor mínimo é de 3,05 m (305 cm)

Para outras frequências ou faixas, fica como segunda “lição de casa”... (hi)

(... se você tiver um Analisador de Antenas esta tarefa é facílima !)



Observe a tabela abaixo:

Valor do Múltiplo (<u>Ímpar</u>)	metros	centímetros	milímetros
9 λ	3,05 m	305 cm	3050 mm
11 λ	3,73 m	373 cm	3730 mm
13 λ	4,41 m	4,41 m	4410 mm
15 λ	5,08 m	508 cm	5080 mm

AMIGO(A): Note bem, é o valor do múltiplo que é ímpar, não o valor final do cabo coaxial !

Valores ímpares são: 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, etc (e neste caso não se utiliza o primeiro – 1 – um)

¹⁷ O símbolo “ λ ” (a letra grega que se lê “lambda” minúscula) indica matematicamente, o comprimento de onda eletromagnética. Em 2m (VHF) seria $\lambda=2$. em 70cm (UHF), seria $\lambda=0,7$ (a unidade de medida de λ é o SI, que por sua vez, se expressa pelo metro)

Divisores de Potência

E depois ?

Basta interligar estes dois comprimentos de cabo coaxial (com dois conectores, um em cada ponta, de cada um) a um “T” coaxial apropriado, e à antena propriamente dita.

Se você utilizar o Divisor de Potência, então será de seus conectores até as respectivas antenas (duas, quatro, etc).

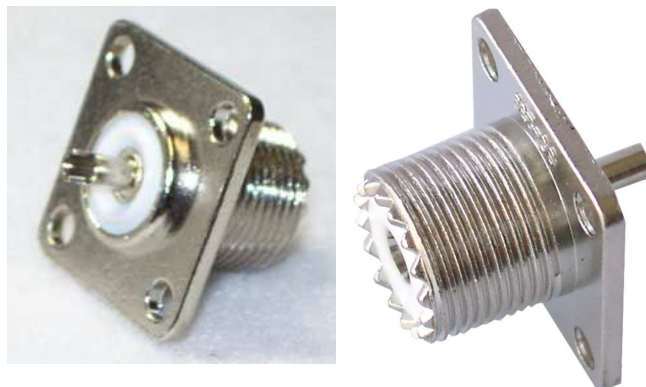
Este é o conector do Tipo “UHF” Macho, chamado ”PL-259” (dois cinco nove):



PL-259

Observe que **não há** o “reductor” para “cabo fino” (UG-175) e o material isolante é de **nylon**

Este é o conector do Tipo “UHF” Fêmea de painel, chamado ”SO-239” (dois três nove):



SO-239

Observe que o material isolante é **nylon**

O que é altamente recomendável !

Alguns “conectores baratos” (atuais e antigos) são de plástico (ou de “ambalit”)

FUJA DELES !



“T” COAXIAL (“UHF”)

Divisores de Potência



Olha a quantidade de tipos diferentes para o tipo “UHF” !

Este é o conector do Tipo “N” Fêmea, chamado ”UG-” (dois cinco nove):



E um exemplo de “T” Coaxial (BNC):



Veja na próxima página, os modelos do Tipo “N” !

(Ora... tambem não vamos “mastigar tanto”, senão “perde a graça”, não é ?)

Divisores de Potência



Olha a quantidade de tipos diferentes para o tipo “N” !

Tudo isto¹⁸ fabricado em Santa Catarina, dirija-se a: <http://www.klc.ind.br>, e divirta-se !

(*clique no link !*)



Gold Plated lambda Key
by PY2USD

73/DX !

Fane



(*clique na imagem !*)

¹⁸ Este autor não tem nada a ver com a “klc”... exceto por ser tão “100% catarina” quanto ela...