

VX36

Antena Direcional: Tipo “*Yagi-Uda*”

Elementos: 3 (*três*)

Faixa: 6 metros (*50 Mhz*)

Projeto & Construção:

PP5VX (Bone) – GG53qs

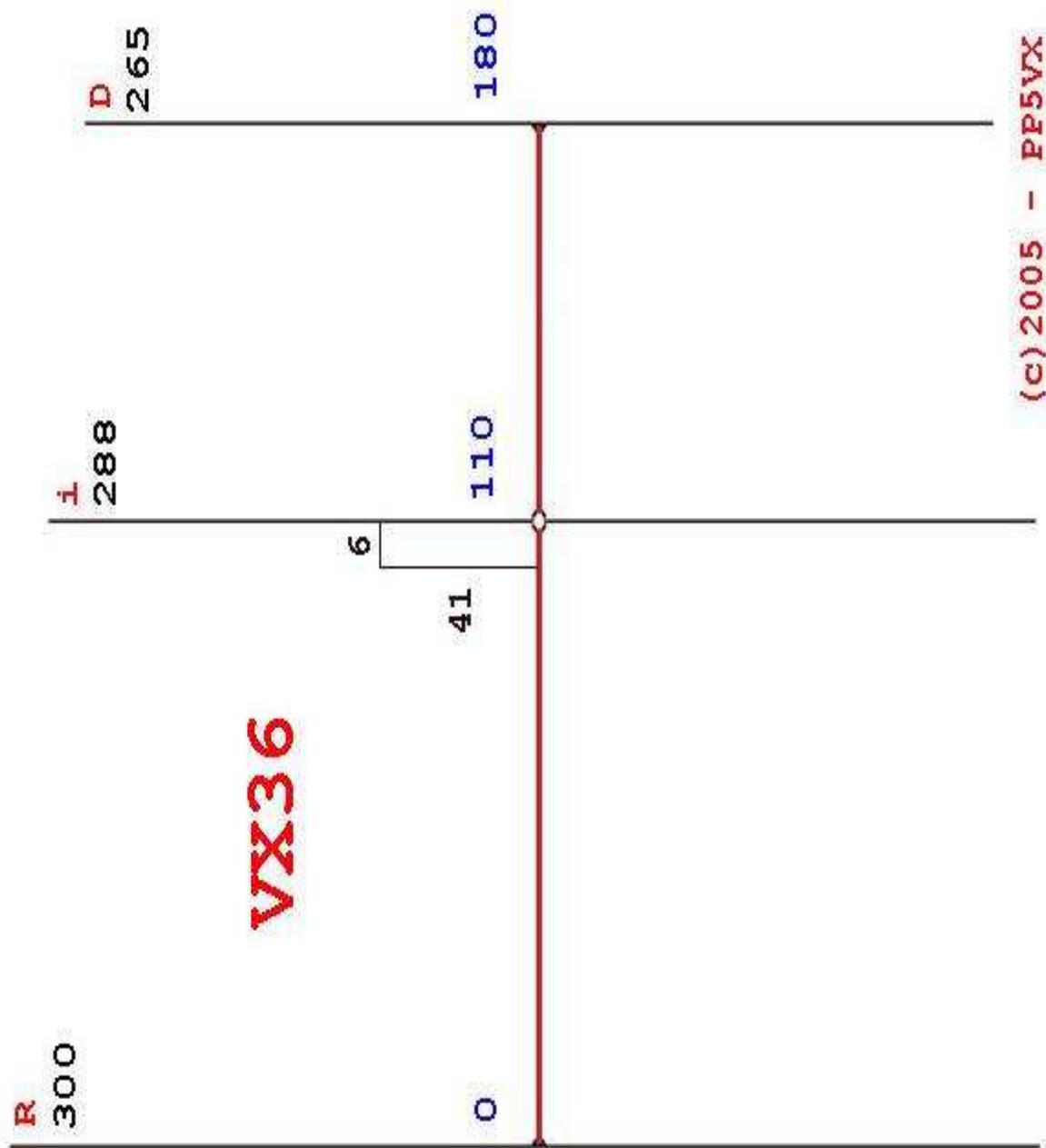
www.qrz.com/pp5vx
pp5vx@amsat.org

Revisão II: Novembro 2007

100% “*Made in Chico City*” (hi)

“Se você *não souber como fazer*: Operar em 6m, *pode provocar TVI/RFI...*”
(*PP5VX - Bone*)

Detalhes de Montagem



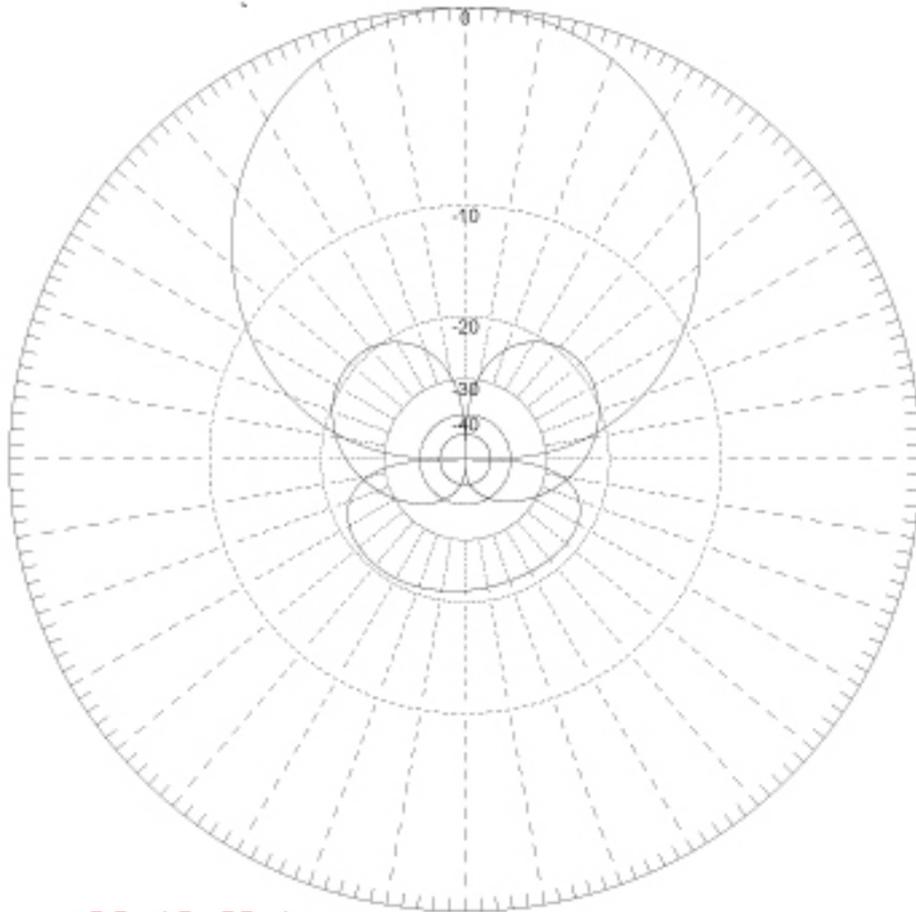
Observações:

- Todas as medidas em centímetros (cm)
- Todos os elementos com Diâmetro Externo de 19mm (3/4")
- A gôndola ("boom") com Diâmetro Externo de 32mm (1 1/4")
- Tamanho Total da Gôndola ("boom"): **180 cm (1,80 m)**
- Medidas em **PRETO**: comprimento dos elementos.
- Medidas em **AZUL**: distância entre os elementos
Estamos utilizando o moderno conceito de "medida zero no refletor", onde a métrica é efetuada, em referência a ele. Isto evita totalmente qualquer daqueles erros "por acumulação" (de medidas), que são muito comuns, em antenas com muitos (ou vários...) elementos. Então, o valor de referência: **ZERO cm**, está, segundo este moderno (atual) método de confecção de antenas, no **Refletor (R)**.
- Os valores "**41**" e "**6**" (**cm**) referem-se ao **Gamma-Match** (na **Página 12**)

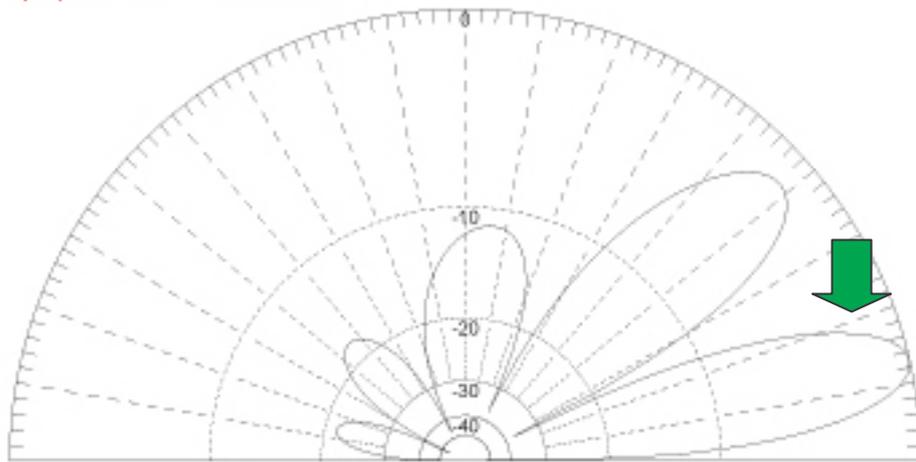
VX36

Diagrama de Irradiação

Altura de Teste: 6,60m



VX36 (6,60m)
(c) 2005 - PP5VX



➔ **Ângulo de Elevação (“Take-Off”): 12.9° @ 6,60 metros**

VX36

Parâmetros Estáticos:

(Altura de Teste: 6,60m)

| | | |
|---------------------------------|---|-------------------------------|
| Ganho Frontal (dBi) | 13,27 (dBi) ou 11,14 (dBd ¹) | |
| Relação Frente/Costas (dB) | 21,48 | dB |
| Impedância (Z) | 37.925-j6.085 Ω | Ohms |
| Resistência de Irradiação (Zo) | 38.41 Ω | Ohms |
| Acoplamento | Gamma-Match | (<i>capacitivo</i>) |
| Ângulo de Elevação (“Take-Off”) | 12.9° | graus |
| BW (E) | 60.0° | graus: <i>Plano Elétrico</i> |
| BW (H) | 108.0° | graus: <i>Plano Magnético</i> |
| Altura de Testes (m) | 6,60 | metros |
| Elemento Maior (cm) | 300 | cm |
| Tamanho da Gôndola (“boom”) | 180 | cm |
| Raio de Giro (m ²) | 1,75 | m ² |
| Peso Aproximado (kg) | 4,35 | kg |
| Momento Aproximado (kg.m) | 7,60 | kg.m |
| Resistência aos Ventos (km/h) | 110 | km/h |

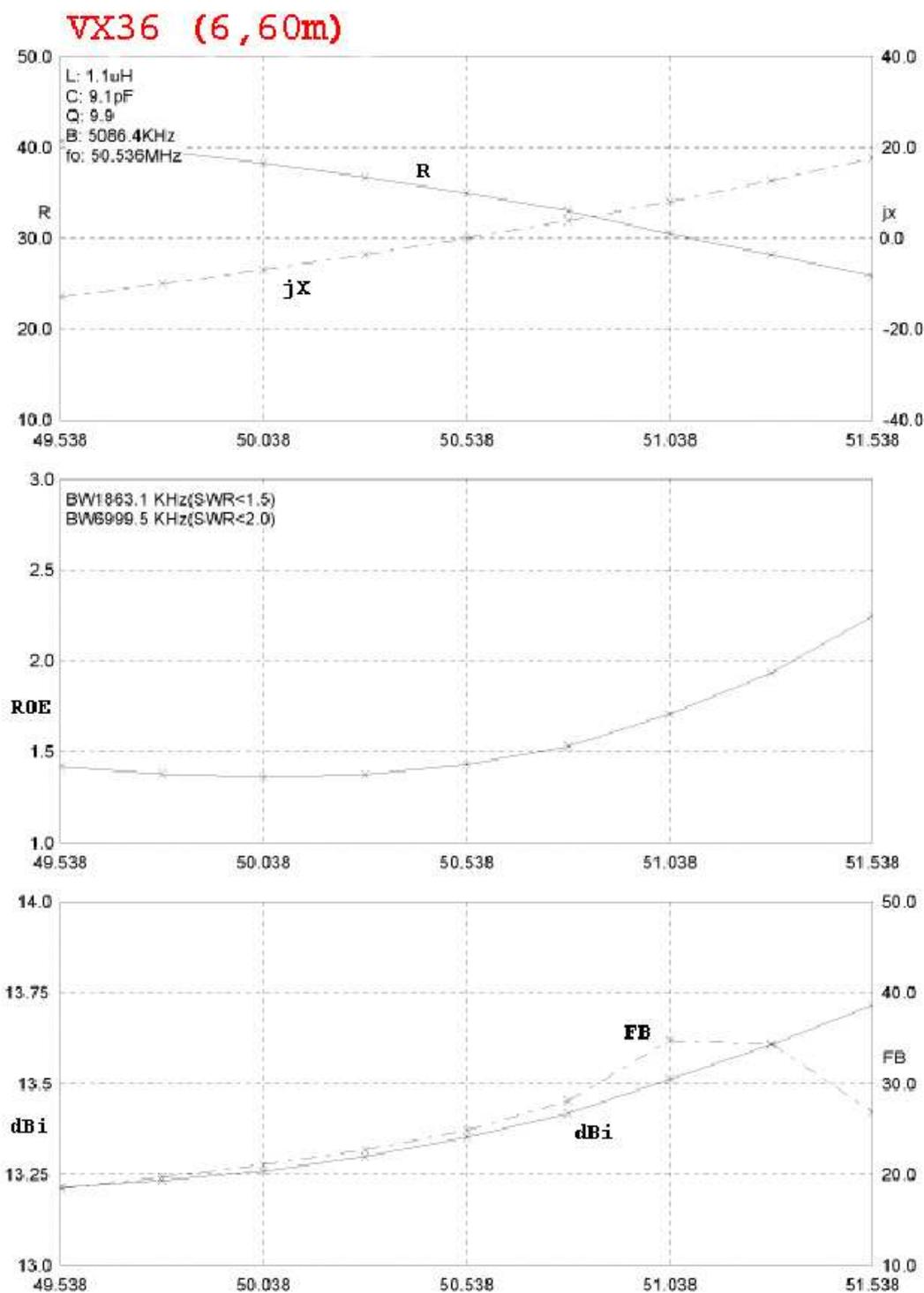
Para suporte em mastro com diâmetro mínimo de **1½”** (**38mm**)

¹ **1 dBd = 2.14 dBi**, se você anda confuso. Observe que usamos o método “**S11**”, utilizado principalmente em Engenharia de Antenas, algo que não seria o caso, para “antenas de amadores”, mas que seja... (hi). Se o ganho parece “*meio irreal*” (seria **8 dBd** ?), experimente antes, esta antena, antes de outra de **3el** !

VX36

Parâmetros Estáticos:

(Altura de Teste: 6,60m)

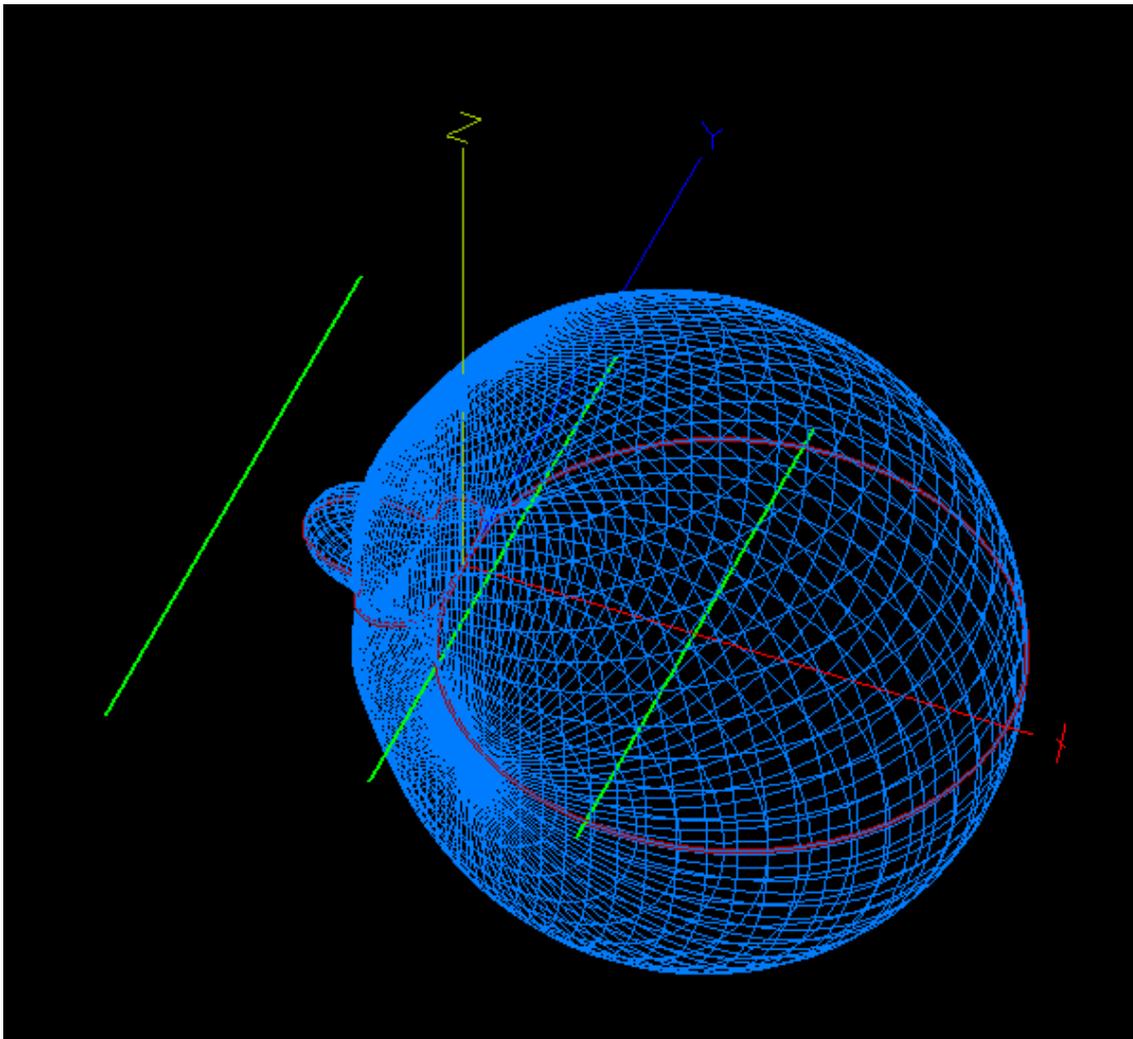


(c) 2005 - PP5VX

Observação:

O valor de **ROE** indicado, é sem nenhum ajuste no Gamma-Match (sob 50Ω)

LÓBULOS DE IRRADIAÇÃO



A imagem acima é fruto de modelagem computadorizada, dos lóbulos de irradiação

(*Altura de Teste: 6,60m*)

Observe o lóculo principal delineado em **vermelho** (no **eixo X**)
 O **Eixo X**, indica para onde “aponta a antena”

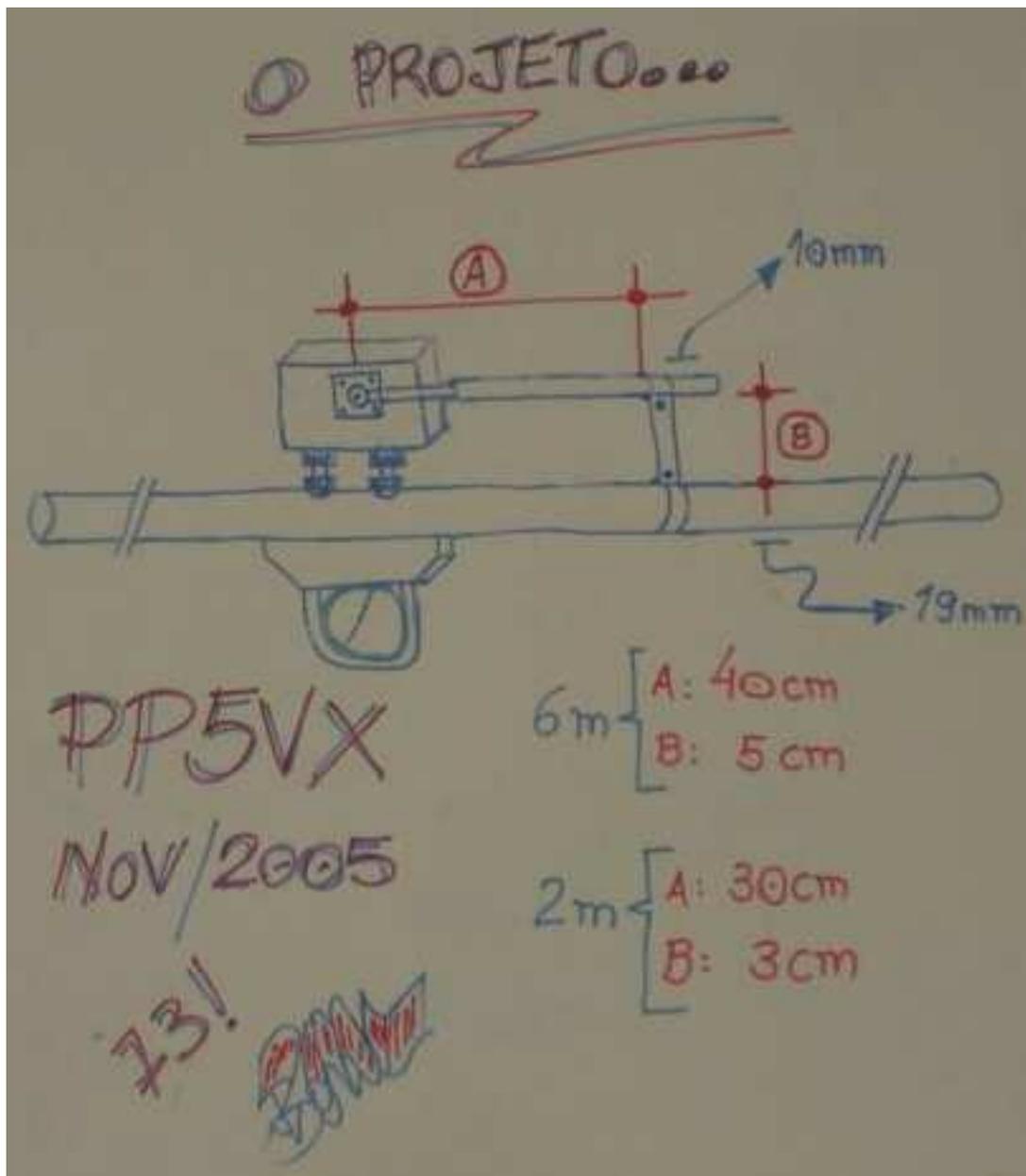
Os elementos estão delineados em verde (paralelos ao eixo Y)
 Os eixos **X**, **Y** e **Z** são ditos posicionais (*vá se acostumando ... hi*)

Observe que há poucos lóbulos secundários com “take-off” diferenciado.

Apesar de ter três elementos , esta antena é ideal para reflexões via “**F2**” ...

Amigo(a): **Esqueça** as (arghhhh....) “*dipolinhos da vida*”, em 6m !

Gamma-Match



O projeto inicial no quadro-branco...

Mais detalhes, vide arquivo [[HGM-III.pdf](#)], que contém referências completas !

Possivelmente em algum site na Internet, ou se não achar, experimente em:

[www.feirinhadigital.com.br], na Secção “**Projetos**” ...

Gamma-Match

(Observações)

- O Espaçamento de **6 cm** (60 mm), é **tangencial**

Respeite o tamanho do “*Suporte do Gamma-Match*” (8) utilizando-o !
Tambem utilizamos o conceito de distância tangencial, eliminando o seu
“trabalho braçal” de ter que “converter” polegadas em centímetros, e
depois “dividir por dois”, esqueça a história de “**centro-a-centro**” ! (hi)
Este “método“ “**já era**”, está “morto e enterrado”, neste Século XXI !
(No fundo, só serve para complicar, o que é simples de fazer...)

- O tubo de alumínio do “*Gamma-Match*” (5), tem **43 cm** (430 mm);

- Sugerimos utilizar conectores coaxiais **nacionais** !

Experimente: www.klc.ind.br

ou

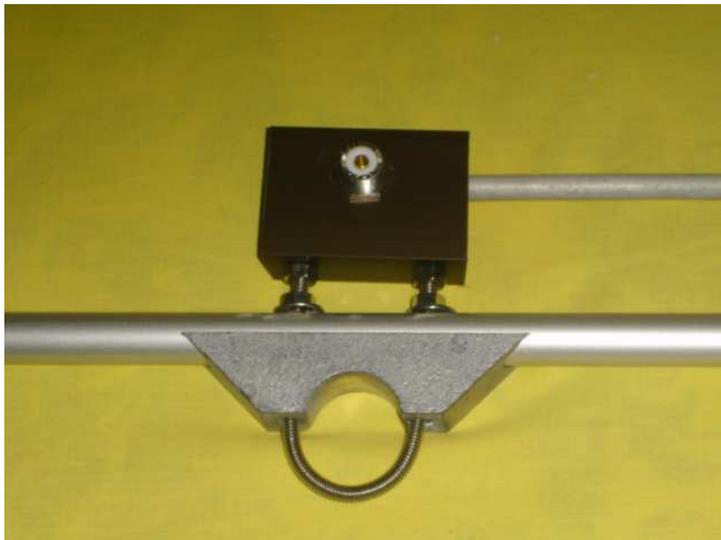
www.mcconectoresdobrasil.com.br

As duas fábricas, são catarinenses (de Corupá , SC) !

(Heiiii ! “*Não temos nada a ver com elas*” ... hi)

- O “**Suporte Central de Fixação ao Mastro**” (9), o “**Suporte do Gamma-Match** (com um SO-239)” (8), e o “**Berço**” (6), são 100% produzidos em “*Chico City*” (hi);
- Todos os elementos **rosqueados**, são de **aço inoxidável**;

Gamma-Match



Aspecto do Gamma-Match no **Elemento Irradiante**

(Este “berço” em alumínio fundido, é fabricado por PU5AAI (Aricelso) de Joinville,SC)

Os Grampos em “U” (6 mm), são moldados, em aço inoxidável (“na casa”...hi)

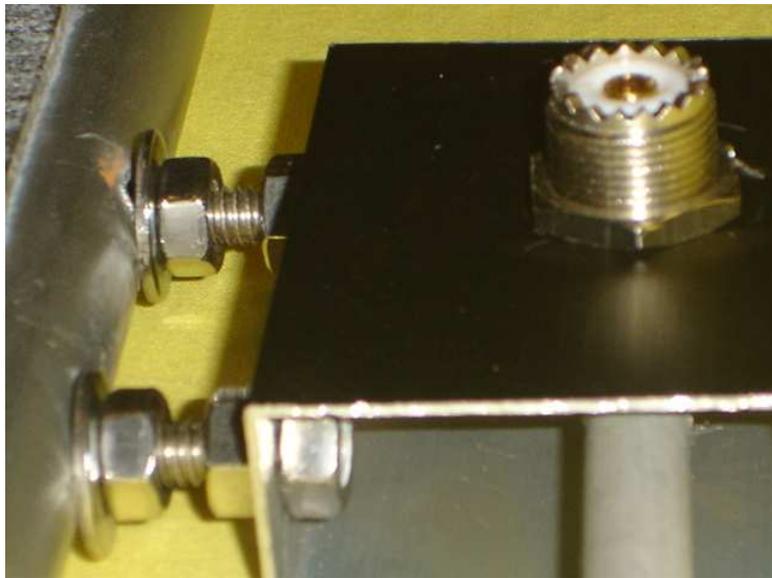
Todos os elementos, são de alumínio 19mm (cerca de 3/4”)
O tubo do Gamma-Match, é de alumínio 9,5mm (cerca de 3/8”)



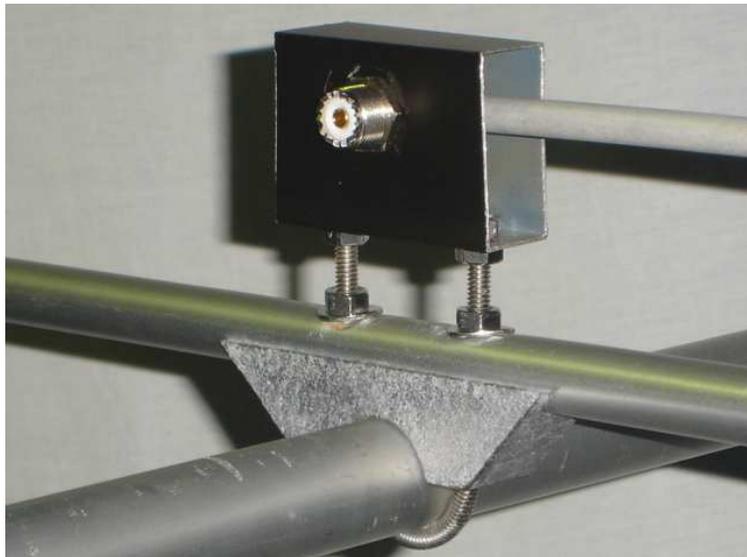
As porcas (todas em aço inoxidável) permitem um ajuste ilimitado

As fotos em toda esta secção, são apenas ilustrativas, não significando que utilizamos a construção especificamente aqui detalhada, não são mostradas as tampas de nylon, e outros acessórios, usados na montagem final.

Gamma-Match



Detalhe lateral do Gamma-Match



Visão Geral (*instalado na Gôndola ou “boom”*)

Observe que o tubo do Gamma-Match (mais fino):

NÃO ENCOSTA no suporte retangular (vide próxima página)

Gamma-Match



A fixação na gôndola (“boom”) deve ser efetuada **por trás** (*como na foto*)
Observe que a **polarização** desta antena, deve ser **horizontal** !
Esta imagem é apenas ilustrativa

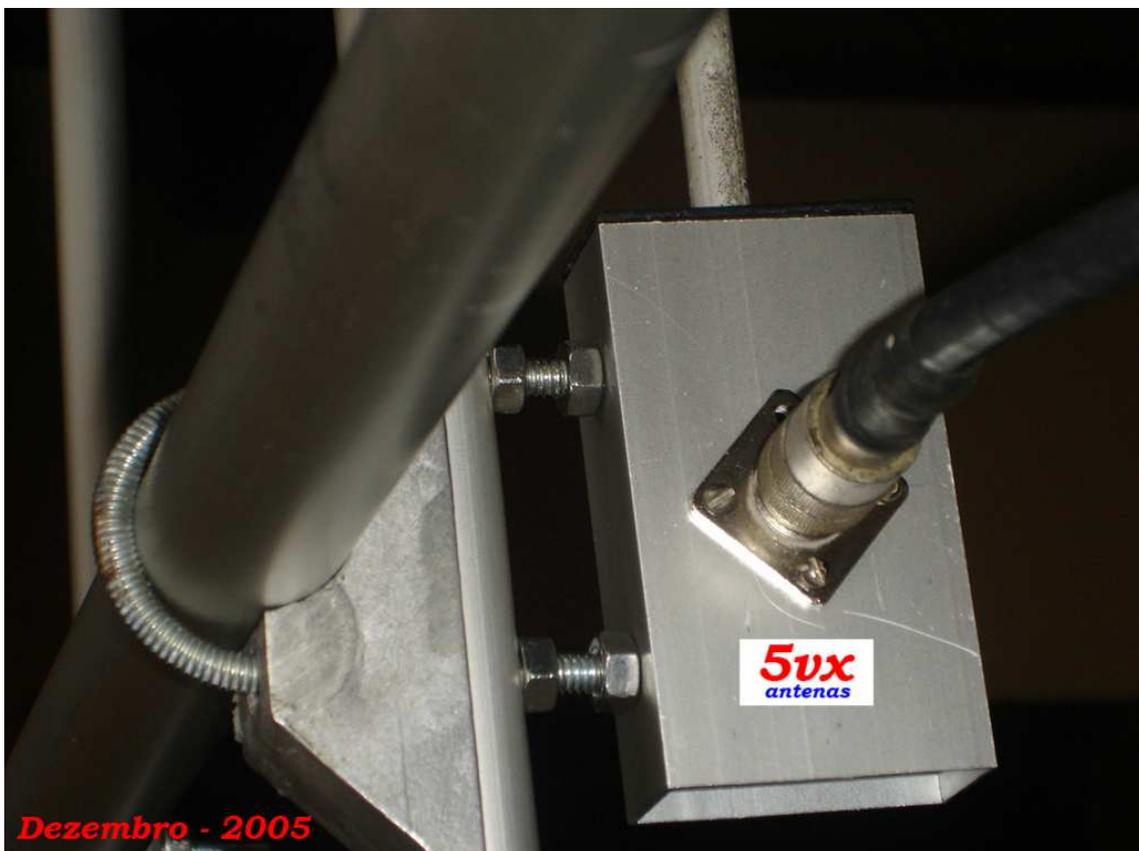


Visão Lateral (pelo extremo do tubo do Gamma-Match):

Ele **NÃO ENCOSTA** no suporte retangular
(E por este motivo, usamos a tampa de nylon com um “furo” apropriado...)

VX36

Gamma-Match



Observe a tampa de nylon em cima... (a polarização aqui, é vertical !)

VX36

E o Múltiplo Ímpar de $\frac{1}{2}\lambda$ para o Coaxial ?

Para o **RG-213**, basta usar a fórmula: $99 / f$ (Mhz)

Para o **RGC-213** (tipo “celular”), use: $125 / f$ (Mhz)

- Exemplo, em **51 MHz** (*51.000 MHz*):

$$\text{RG-213} \quad 99 / 51 \quad = 1,94 \text{ cm}$$

$$\text{RGC-213} \quad 125 / 51 \quad = 2,45\text{cm} \text{ (Sim. O valor do múltiplo é maior)}$$

Arbitre um valor de quanto vai necessitar de coaxial, da antena até o equipamento, adicionado cerca de **2 metros** prevendo eventuais deslocamentos.

Suponha ser de **20 metros** (altura do mastro, por baixo da telha, mais curvas, desviar da caixa d'água, etc e tal) mais os **2 metros adicionais**, ou seja: **22 metros**.

Depois divida este valor, pelo obtido com uma das fórmulas acima

Vamos calcular, deste modo “*quantas vezes o comprimento arbitrado (14m), cabe em cada múltiplo de meia-onda*”, para os dois tipos de cabo coaxial, selecionando então, um dos dois valores ímpares.

Se for RG-213: $22 / 1,94 =$ “cabe” 11,34 vezes, deve ser ímpar: então ou é 11 ou 13

Para 11: $1,94 \times 11 = 21,31 \text{ m}$ (vai faltar um pouco, para os 22 m estimados)

Para 13: $1,94 \times 13 = 25,22 \text{ m}$ (vai sobrar 3,22 m dos 22 m estimados)

Se for RGC-213: $22 / 2,45 =$ “cabe” 8,98 vezes, deve ser ímpar: então ou é 9 ou é 11

Para 9: $2,45 \times 9 = 22,05\text{m}$ (vai sobrar 5 cm, dos 22 m estimados)

Para 11: $2,45 \times 11 = 26,95\text{m}$ (vai sobrar 4,95 m dos 22 m estimados)

Fácil. Não é ?

O múltiplo deve ser ímpar, porque o ciclo (a senóide) que reflete a impedância na antena, ou seja a “Impedância Característica” no ponto de alimentação da antena repete-se, a cada valor ímpar (*consulte um bom livro de teoria de antenas, ou de rf, ou o Handbook, para saber mais !*). As colocações tais como “usei um valor mínimo de coaxial e tenho ROE unitária”, ou “usei 10m de coaxial, e obtive ROE um”, ou ainda “li em um livro, que o comprimento do coaxial não é importante”, ou ainda “uma linha balanceada alimentada por uma linha não-balanceada não necessita de comprimento correto”: pode apostar “*torcemos o nariz*” !

Quem lhe garante que a ROE seja mesmo 1:1 ?

Melhor. Quem lhe garante que a impedância de sua antena é de 50Ω ?

VX36

Usando um “Analizador de Antenas”, nestas “anomalias” você iria com certeza (como nós !) ficar de “cabelo em pé” ! O valor exato de comprimento de coaxial, é o elétrico, (e foge ao escopo, deste modesto texto) o físico calculado aqui, é uma boa aproximação. Mas é muito melhor que utilizar qualquer coisa de qualquer jeito... Porque, qualquer coisa, de qualquer jeito: *qualquer um faz !*

A fixação por trás (como nas fotos) é nossa recomendação particular para qualquer antena única, acima de 50 Mhz (6m). Fixando no centro de gravidade da antena (**como é de praxe em outras frequências, notadamente em HF²**), provocará uma total deformação do lóbulo de irradiação, e possivelmente você vai escutar estações para “qualquer lado que virar a antena” (hi).

Entendemos que uma antena direcional, deve no mínimo ser ... diretiva (hi)

Fixando a antena no centro de gravidade, muitas características são perdidas !

Não fixe nenhuma antena direcional

com polarização vertical

no centro de gravidade !

AVISO !

Esqueça aquelas “*fórmulas mirabolantes*” e “*mágicas*”, para o cálculo de comprimentos de cabo coaxial, em determinadas frequências (**você sabe** do que estamos falando...), elas estão **totalmente incorretas**, pois são apenas simplificações para quem **não quer pensar**. O método acima permite calcular os comprimentos de cabo coaxial correto, para qualquer frequência de radioamadores, e o preço a pagar é pensar um pouco, afinal não é por isto que somos radioamadores ?

² Não apreciamos as “comparações” de VHF/UHF, com “outras” faixas de HF !

Amigo(a), **você não está em HF !** Sua antena, **não opera em HF !** O HF vai até 30 Mhz.

Acima disto, iniciando em 50 Mhz (6m), está o VHF, e acima de 300 Mhz (alguns autores consideram 328 Mhz), o UHF. Existem diferenças significativas entre eles ! A primeira e suficiente para suas reflexões, é que de 30 Mhz (HF) até 50 Mhz (VHF) existe 20 Mhz de “distância” !

Pense mais ou menos assim: só nesta “distância” entre HF e VHF, já existe quase todo o espectro de rf destinado ao HF !!! (**que vai de 3 a 30 Mhz !** Ou seja, são 27 Mhz de “distância”)

O comprimento de onda em VHF, inicia em 6 metros, e estende-se até as chamadas “**ondas milimétricas**” ! As antenas acompanham o comprimento de onda, ou seja, menor comprimento de onda, menores antenas (e **muito mais complexas mecanicamente de construir !**)

Estes tipos de comparação, são os mesmos que comparar “**bananas com laranjas**”, ambas frutas, porém cada uma tem suas finalidades e suas propriedades intrínsecas (hi).

Relação de Material

| Ordem | Descrição | Qtde | OK |
|-------|--|------|-----|
| 1 | Tubo de Alumínio 19mm (3/4") – 300cm – Refletor | 1 | () |
| 2 | Tubo de Alumínio 19mm (3/4") – 288cm – Irradiante | 1 | () |
| 3 | Tubo de Alumínio 19mm (3/4") – 265cm – Diretor | 1 | () |
| 4 | Tubo de Alumínio 32mm (3/4") – 400cm – Boom | 1 | () |
| 5 | Tubo de Alumínio 9,5mm (3/8") – 43cm – Gamma | 1 | () |
| 6 | “Berço” (Incluídos no Ítem 7: Grampos) | 3 | () |
| 7 | Grampos em “U” Moldados (Aço Inoxidável) | 8 | () |
| 8 | Suporte do Gamma-Match (com um SO-239) | 1 | () |
| 9 | Suporte Central de Fixação ao Mastro (sob medida !) | 1 | () |
| 10 | Núcleo do Gamma-Match (RG-213) | 1 | () |
| 11 | “Curto” do Gamma-Match (Alumínio Moldado) | 1 | () |
| 12 | Porcas de 1/4" em Aço Inoxidável | 18 | () |
| 13 | Borboletas Maciças de 1/4" em Aço Inoxidável | 12 | () |
| 14 | Tampa de Borracha de 3/4", para os elementos | 6 | () |

Item 5 (cinco):

“Gamma” – **não possui nenhuma tampa**, e **não deve ser tampado** ! Utilizar tampas, produtos à base de silicone, ou outros materiais, no tubo do gamma-match, **é pedir uma ROE alta, em dias úmidos** !

Item 6 (seis):

“Berço” – Nada mais são que os **Grampos em “U” (Ítem 7) moldados em um suporte (“abraçadeira”)**, do tipo utilizado em **escapamentos automotivos** (e que tem, de vários tamanhos...)

Item 8 (oito):

Suporte do Gamma-Match – ao “rosquear” o conector coaxial PL-259 (“Macho”), considere a possibilidade de utilizar algum tipo de “cola travante”, pois a vibração na antena pode provocar mau contacto (ele fica “solto” ou “frouxo”...hi). Se a ROE subir de repente, desconfie primeiro deste conector possivelmente deve estar “frouxo” – colocou as tampas nos extremos ? (**acredite nisto, se você quiser** !)

Item 12 (doze):

Porcas – O Irradiante possui 6 (seis) porcas de fixação. As outras 12 (doze) são para os outros elementos.

Item 13 (treze):

Borboletas Maciças em Aço Inoxidável, se não quiser utilizar as 12 (doze) porcas (**Ítem 12**) (... que fica mais fácil de “soltar”, em caso de operação portátil – o que nós apreciamos muito ... hi)

Então, o **Diretor (D)** e **Refletor (R)** comportam 2 (duas) borboletas de fixação, cada um.

O **Suporte Central de Fixação (Ítem 9)** é confeccionado sob medida (*Qual é o diâmetro do mastro ? hi*) Neste são instaladas então, **8 (oito) borboletas** – 4 (quatro) para o mastro, e 4 (quatro) para a gôndola E o **total geral**, finalmente, será de 12 (doze) borboletas.

Se desejar usar as porcas em lugar das borboletas, a decisão, é sua ! (... e fica mais fácil de “soltar”, em caso de operação portátil – *ditto*)

Item 14 (quatroze):

As tampas de borracha são destinadas a tampar os extremos dos elementos, **não por questões de estética**, porém **para evitar que o vento provoque um excesso de vibração na antena** !

Experimente deixar sem as tampas, e observe o que vai acontecer com muito vento... (“Soltou” algum elemento ? O PL-259 “desrosqueou” ? - Prepare-se para algumas “surpresas” ... hi)

Notas:

- Monte toda a antena no chão, (ela não é “grandona”), arranje um suporte provisório (uma escada alta, mastro, bambu, sei lá ...) e efetue um “pré-ajuste” da ROE, “mexendo” (deslocando) o “curto” do Gamma-Match.
(“prometa um churrasco a algum amigo radioamador para isto...” , às *vêzes isto funciona* ... hi)

Experimente em **50.100 Mhz**

Não esqueça de que em **50.110 Mhz**, “a metade do mundo está sempre corujando”

Nunca sabemos, se o seu “vizinho do fundo” não está por ali ... hi

(principalmente se for o **PP5AR – Renato**, ou o **PP5XX – Peter** ...)

Use **pouca potência** (**5W** ou menos...) para o **ajuste inicial**

Não seja tolo a ponto de achar que sómente este pré-ajuste chega...

Após a montagem da antena no local definitivo (não aperte ainda as borboletas/porcas), efetue uma nova medida, e confirme que a **ROE** está mesmo baixa: de **50.000 Mhz** a **51.000 Mhz** ... isto é **muito possível** – e **nós sabemos disto** ... (hi)

- Fique de olho na sua TV, e na dos vizinhos, ao umentar a potência. Em alguns casos **mais de 10W** pode provocar uma “TVI infernal” na sua TV (e na dos vizinhos...). Se este for o caso, utilize o limite de potência, que não provoque TVI/RFI. Pois você vai arranjar “**encrenca**”, e das “**grossas**”, se provocar interferências na vizinhança. Os 50 MHz (6m) é VHF, e como tal não precisa de muita potência, para lograr sólidos QSO³. Esqueça as suas “maluquices”, em HF⁴. Estamos em VHF e valem as regras do ... VHF (ou seja, ganho e altura da antena !)
- De **50.000 MHz a 50.100 MHz** você vai encontrar os “**beacons**” ou “**estações-piloto**”⁵ (“**balizas**” ou “**rádio-faróis**”) em **TELEGRAFIA** (CW), que permitem vários “estudos de propagação” (pelo menos é um início, pois se os escutar a propagação já está ... aberta ... hi)
- Em **50.110 MHz**, é a **Frequência Internacional de Chamada** em **USB** (J3e), mas às *vêzes* aparece um **CW** ou **outro**, ali. Porém após iniciar nela qualquer QSO, e se a propagação estiver boa: **MUDE ENTÃO DE FREQUÊNCIA (50.200 MHz, p. ex.) – DEIXANDO-A LIVRE !**

Não “estacione ali”, por favor – isto não é ética, mas sim educação !

Pois os outros, também tem o mesmo direito, de se favorecer das boas condições de propagação.

- Em **51.000 Mhz**, existe alguma atividade simplex em **FM** (F3e), de modo a favorecer o pessoal que só dispõe de **FM**, em seus equipamentos (inclusive “**HTrecos cheios de frescura**”... hi) Mas note bem, que o “quente” em **6m** é o **USB**, e **não** o **FM** !
- Você vai descobrir “cedo ou tarde” (se já não sabe disto...), que operar em 6m, é um desafio. É uma faixa sujeita a “**chuvas e trovoadas**”, totalmente instável, fugindo totalmente do rigor da “ciência da propagação” (tem gente tentando “adivinhar” aberturas até hoje !), é sem a menor sombra de dúvida, uma “**anarquia científica**” (hi).

Uns a chamam de “**faixa mágica**”⁶, outros de “**provocadora de TVI**”⁷, outro tanto de “**desafio de radioamador de verdade**”, outra parcela (pequena) de “**que não vale a pena tanto trabalho**” (pequena, porque nunca sequer escutaram, qualquer coisa, ou mesmo a própria faixa !)

Qual será o seu caso ?

³ Temos confirmados cerca de **138 países do DXCC**, com menos de **10W** (Sim ! **MENOS DE DEZ WATTS** ...)

⁴ Por exemplo, achar que a muita potência, pode substituir o (seu) talento !

⁵ Que operam **24/7**, ou seja de modo contínuo (e na **Internet**, tem milhões de QRG de “beacons” ... hi)

⁶ Por absoluto puritanismo, não gostamos do termo “**banda**”, para o inglês “**band**”. Por isto usamos “**faixa**” !

⁷ Notadamente o radioamador que sofre do mal da “preguiça de pensar”, em resolver a **TVI/RFI**...

VX36

E finalmente...

- Não use alicate para apertar as “borboletas”: use apenas a sua mão !
- Não aperte as porcas e/ou “borboletas”, em excesso, pois vai espanar !
- Não instale próximo à: Linhas de Energia;

Antenas Parabólicas;

Antenas Externas de TV;



73/72/DX & SYOS⁸ de PP5VX (Bone)

QTH (POSTAL) em [www.qrz.com/pp5vx]

e-mail [pp5vx@amsat.org]

⁸ 72 é “Bons QSO com QRP”, e SYOS é “See You on Six” ...