

Antenas OWA

(Optimized Wideband Antenna : antena otimizada para banda larga)

Por PY4ZBZ em 03-08-2006 rev. 17-01-2007

Princípio da OWA.

[OWA VHF de 4 elementos.](#)

[OWA VHF de 6 elementos.](#)

[OWA VHF de 8 elementos.](#)

[OWA UHF de 6 elementos \(d=2,34mm\)](#)

[OWA UHF de 6 elementos \(d=11mm\)](#)

[ZBZ46BL : antena especial para satélites.](#)

Princípio da OWA :

Geralmente, uma antena **Yagi** é projetada para apresentar o maior ganho possível, ou para ter uma boa relação frente/costas, etc... Mas assim, a impedância de irradiação fica muito menor que 50 ohms (para dipolo aberto), obrigando portanto o uso de algum transformador de impedância, como gamma match ou T-match, etc... E normalmente, uma Yagi com ganho otimizado apresenta uma banda passante relativamente estreita, não permitindo uma boa cobertura da banda toda (ROE alta nos limites).

A antena **OWA** é uma **Yagi** otimizada especificamente para apresentar uma banda passante mais larga possível, ou seja, para manter uma **ROE baixa numa banda de frequências mais larga possível**. Ela foi criada graças ao uso de programas de simulação de antenas, por vários autores. (vejam o artigo: [OWA.pdf](#) de Cebik W4RNL).

Essa banda larga é conseguida ao custo de uma ligeira redução de ganho, mas que é largamente compensada pelo fato de que a antena, apresentando

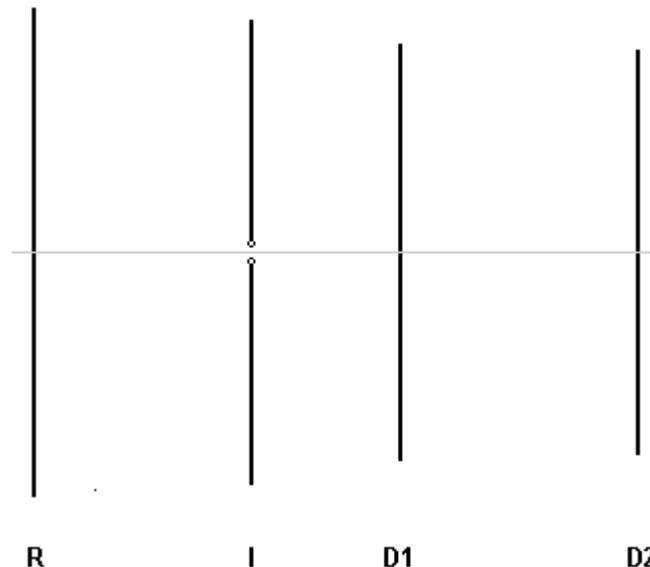
diretamente uma impedância de irradiação de 50 ohms, não precisa de nenhum tipo de adaptador de impedância com gamma match, delta match, etc.. e que sempre introduzem uma certa perda e tornam o conjunto mais seletivo (menor banda passante).

O elemento radiante da OWA é um simples **dipolo aberto**, o que facilita muito a sua construção. A principal característica construtiva da OWA é o fato do primeiro diretor ficar muito próximo do elemento radiador. É claro que a posição e tamanho dos demais elementos, principalmente o refletor, também são importantes no projeto da OWA. Outra vantagem da OWA é que não precisa de balun, que teoricamente seria necessário, mas cuja ausência não teve efeito nenhum no comportamento das diversas antenas que já montei e testei. Pode ser usado um balun feito com o próprio cabo, enrolando-o em algumas espiras, próximo ao ponto de conexão do dipolo, ou ainda o balun linear tipo bazooka, como descrito no handbook ARRL, que não introduzem perda.

Apresentarei a seguir alguns exemplos de OWA, calculadas com a ajuda do [MMANA](#), e baseadas em projetos do W4RNL.

OWA VHF de 4 elementos:

Ganho = 8,7 dBi (em espaço livre)



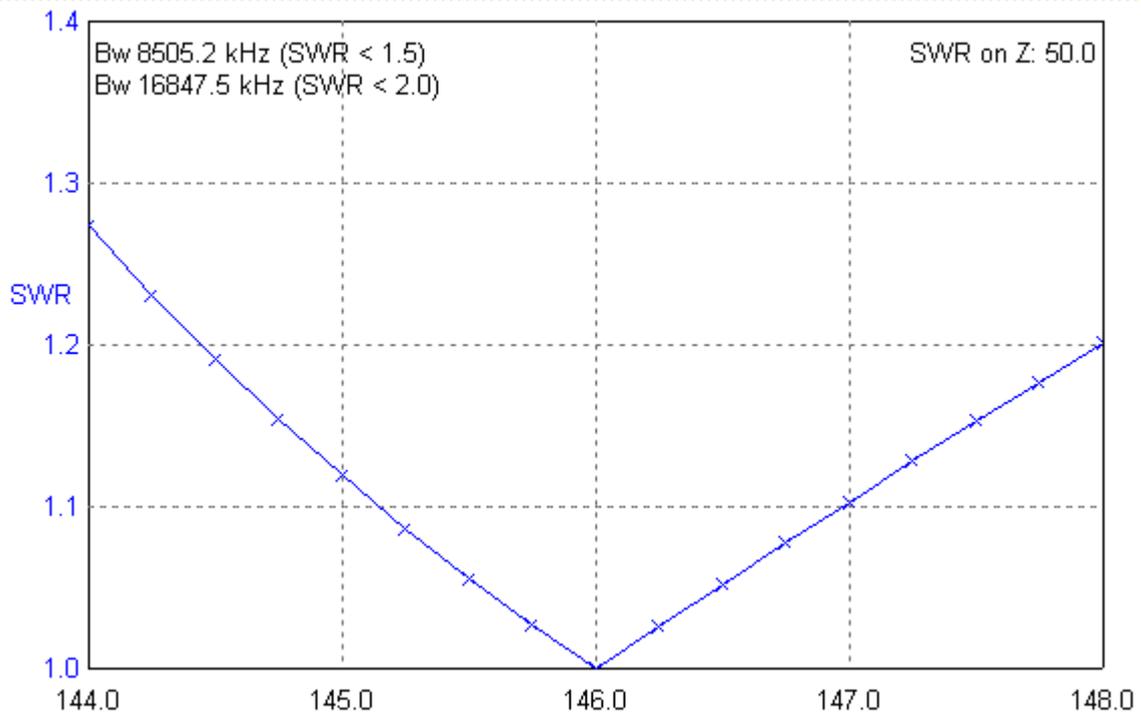
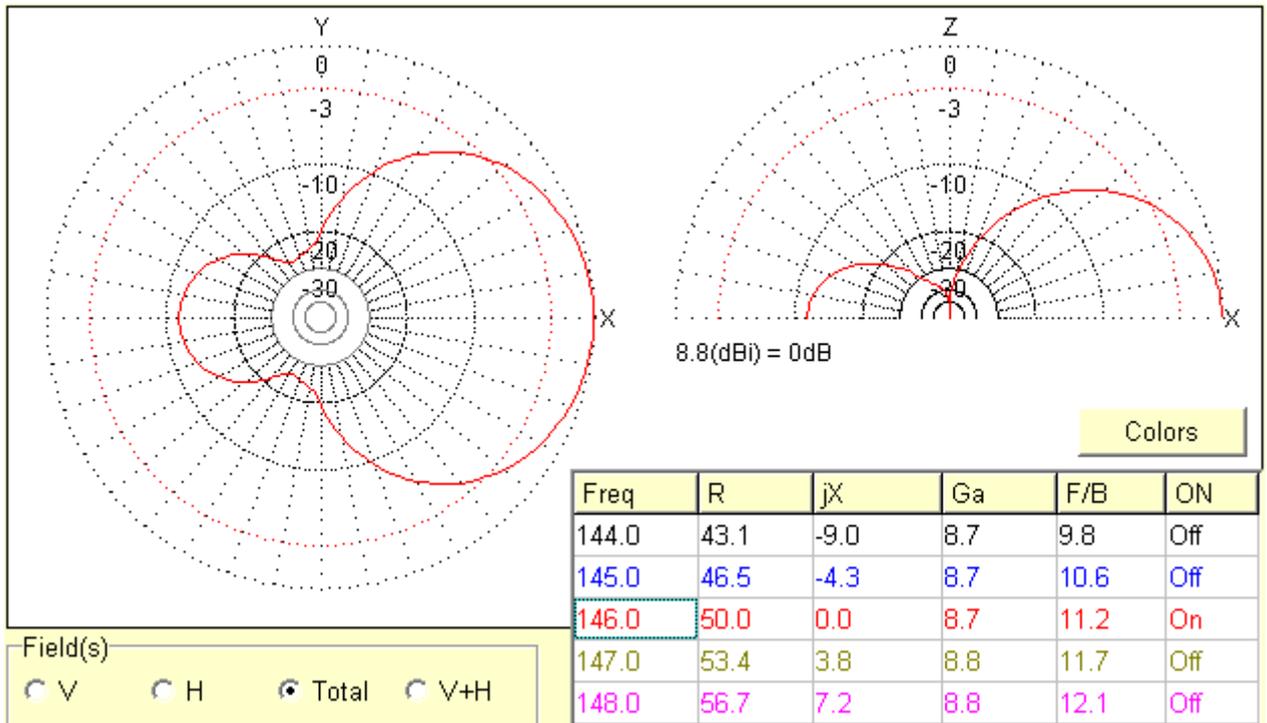
Comprimento total dos elementos em **mm**, feitos com tubo de alumínio, de **11 mm de diâmetro**:

R=984 I=938 D1=840 D2=812

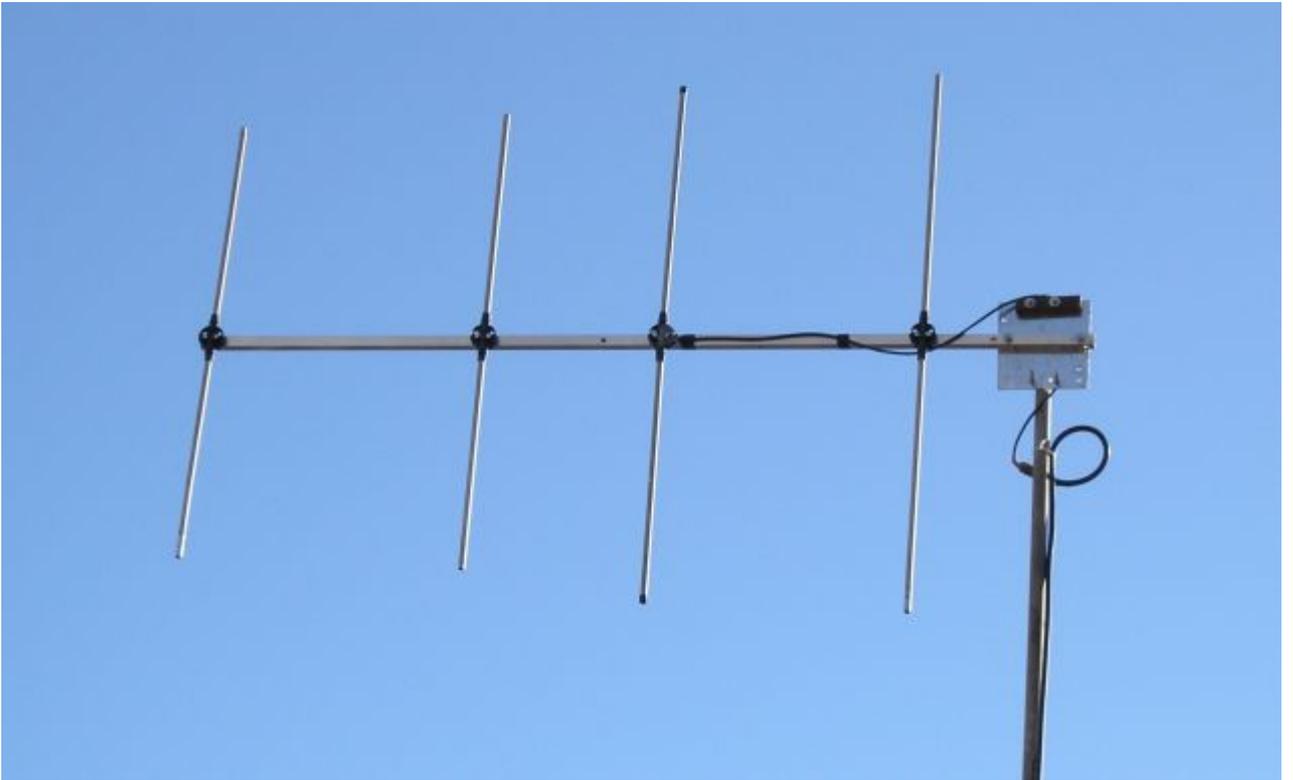
Espaçamento dos elementos em mm, a partir do refletor R :

R=0 I=434 D1=735 D2=1208

Resultados da simulação e otimização no MMANA ([arquivo maa aqui](#)),
polarização vertical :

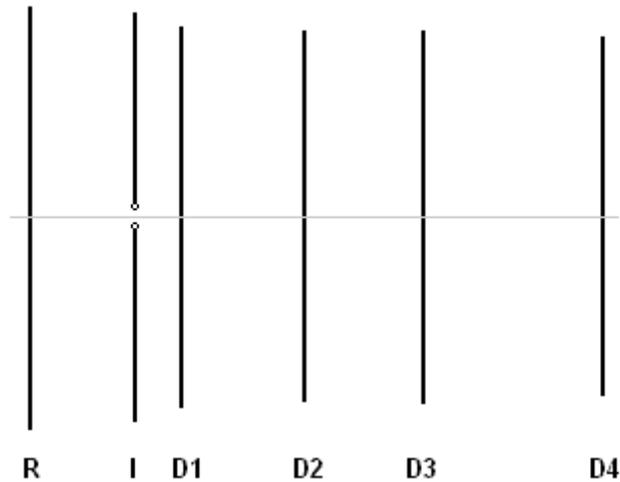


Esta antena é ideal como antena portátil para operação via satélite, combinada com a OWA de 6 elementos para UHF, descrita a seguir. Foto da antena montada por PY4BL :



OWA de 6 elementos VHF

Ganho 10,2 dBi em espaço livre



	B isolante	B=19mm	B=25mm	E-R
R	1036	1043	1048,2	0
I	1002	1008,6	1013,5	260
D1	940	945,9	950,2	368
D2	916	921,6	925,8	666
D3	916	921,6	925,8	958
D4	876	881,2	884,8	1392

A tabela acima mostra o comprimento dos elementos em milímetros, para boom isolante (ou elementos isolados do boom, ou em contato com o boom em um ponto central apenas), e para boom metálico de 19 e 25 mm de lado ou de diâmetro, com elementos atravessando o boom e em contato nos pontos de passagem. A última coluna (E-R) mostra o espaçamento de cada elemento em **relação ao refletor R**, em mm. Os elementos são barras de alumínio de 6 ou 6,3 mm de diâmetro.

As figuras seguintes, feitas com o MMANA, mostram respectivamente os diagramas de irradiação (para antena polarizada horizontalmente) e a sua ROE (SWR):

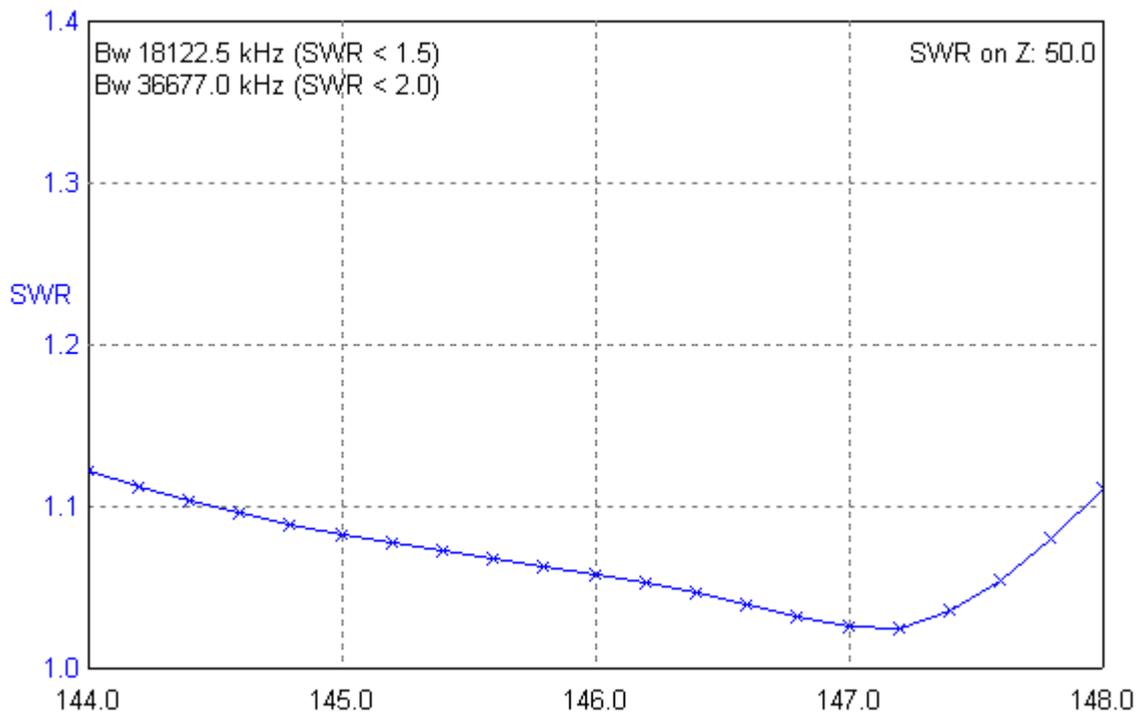
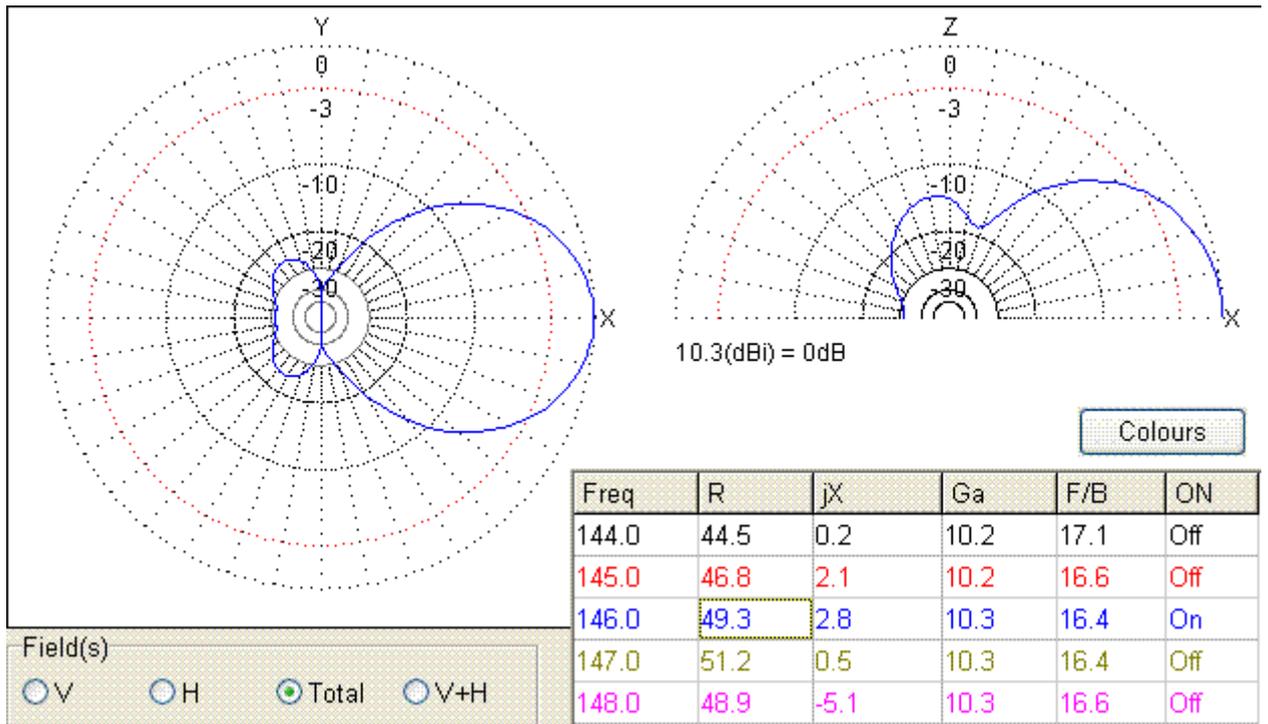
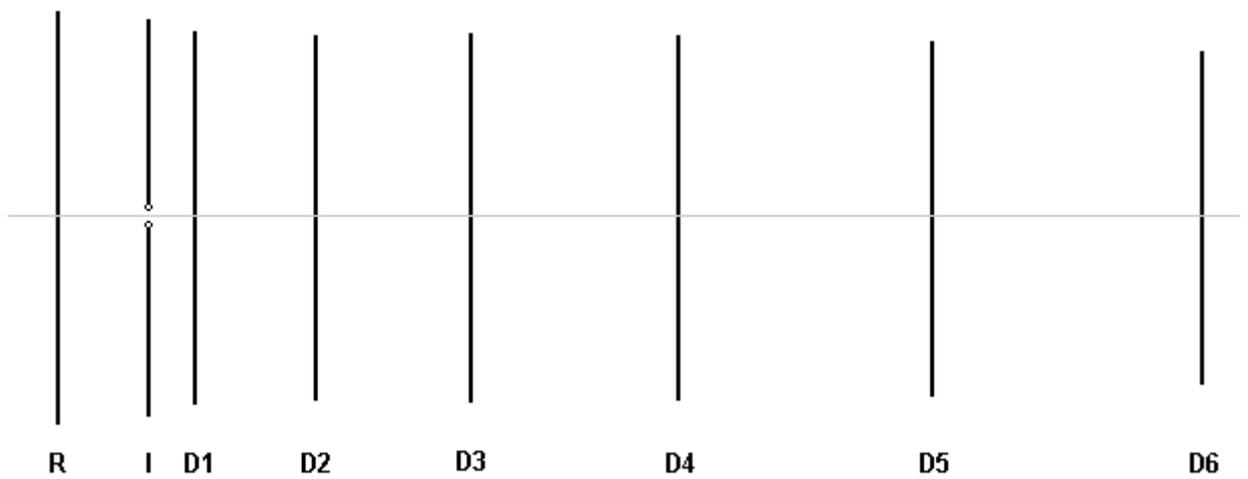


Foto da antena montada por [Fabio PY4AJ](#):



OWA VHF de 8 elementos:

Ganho = 12,4 dBi (em espaço livre)



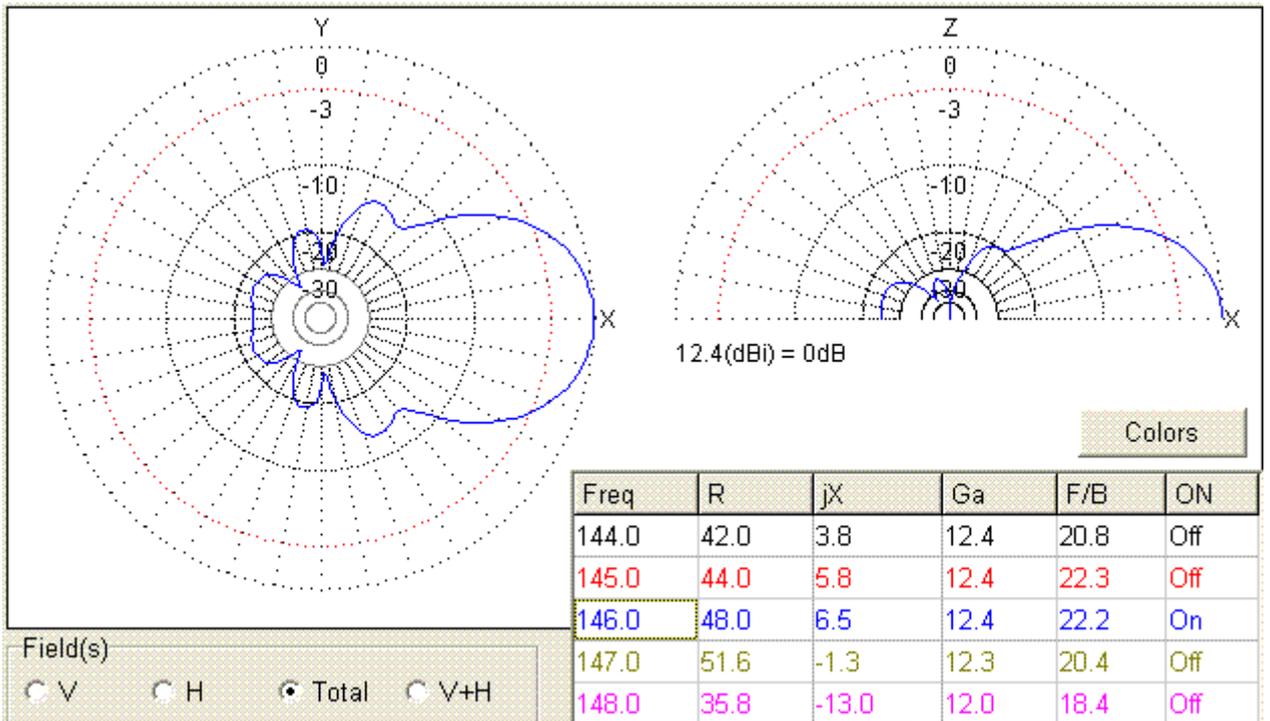
Comprimento total dos elementos em **mm**, feitos com barra redonda de alumínio, de **6,3 mm de diâmetro**:

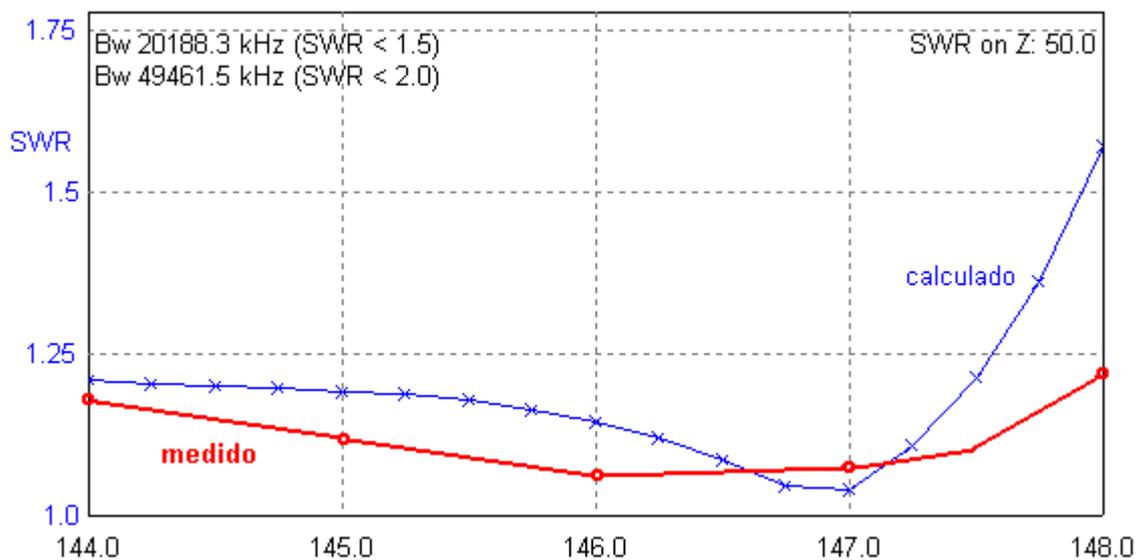
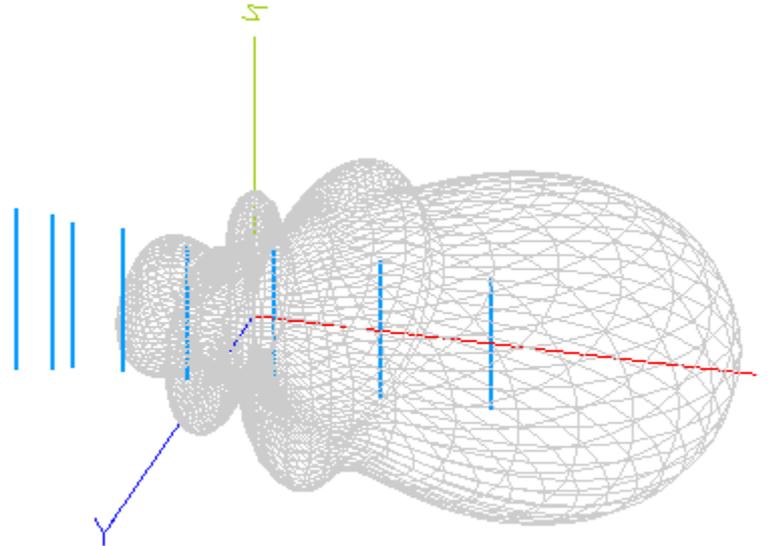
R=1039 I=1004 D1=940 D2=923 D3=925 D4=920 D5=894 D6=843

Espaçamento dos elementos em **mm**, a partir do refletor **R** :

R=0 I=223 D1=342 D2=645 D3=1034 D4=1559 D5=2197 D6=2870

Resultados da simulação e otimização no MMANA ([arquivo maa aqui](#)), polarização vertical :





Esta ultima figura mostra também o resultado da medição da ROE da antena, feita com um wattímetro direcional Bird. A medição do ganho, feita com um atenuador de precisão da HP, resultou em 10 dB em relação a um dipolo na mesma altura e com o mesmo cabo, (10 dBd) o que confirma os 12,4 dBi calculados.

Efeito do boom sobre o comprimento dos elementos que o atravessam e que estão em contato elétrico nos pontos de passagem nas paredes do boom:

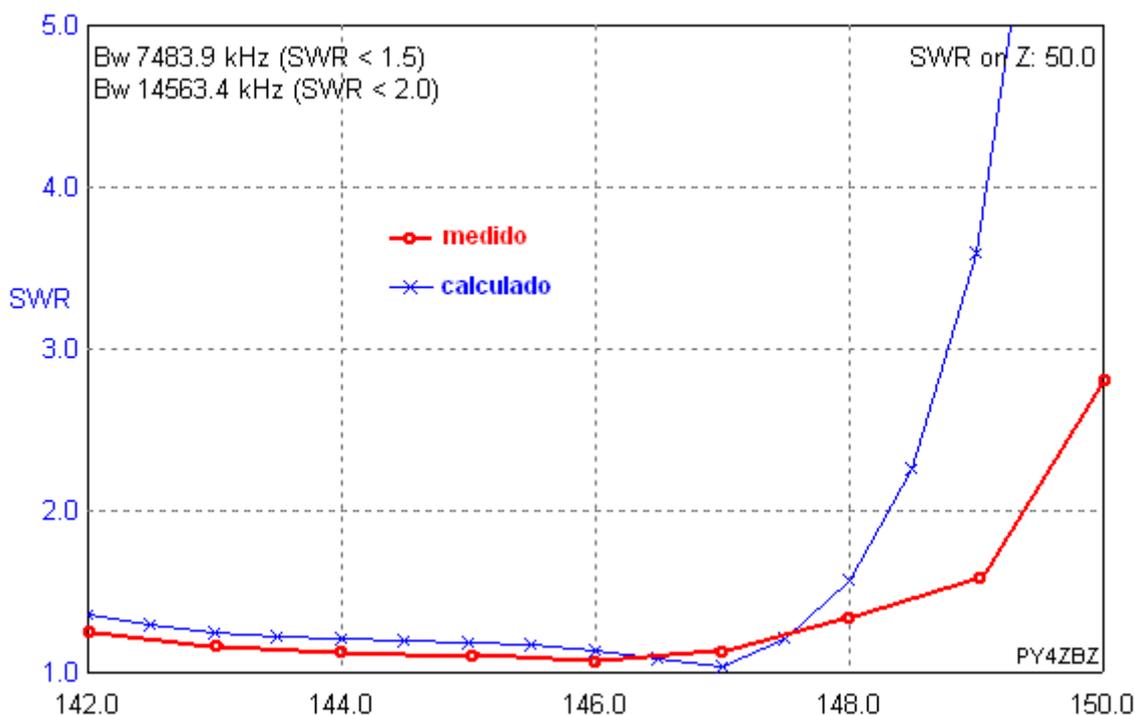
As medidas e a simulação acima consideram os elementos **isolados** do boom (ou boom isolante) (exceto a medida real da ROE). Mas, efetuando os cálculos

publicados por [Guy Fletcher VK2KU na QEX](#), concluímos que no caso desta antena, com boom de 25,4 mm e elementos de 6,3 mm, o refletor deveria ser aumentado em 12 mm. Os demais elementos sofrem um aumento que vai de 11mm a 8 mm, do radiador ao diretor 6.

Mas, e considerando que:

- a OWA tem uma banda muito maior que os 4 MHz em VHF
- a OWA apresenta uma típica e rápida subida da ROE no limite superior,
- o efeito do boom é encurtar eletricamente os elementos (desloca a banda para cima),

resolvemos **não aplicar esta correção**. Pois assim a curva da ROE da antena sobe um pouco em frequência, deslocando esta subida da ROE para fora da faixa dos 2 metros, como ficou comprovado nas medidas efetuadas, e mostradas no gráfico seguinte. Mais um ponto a favor da OWA !:



A seguir algumas fotos de uma realização prática desta antena, feita pelo nosso colega Vespasiano ZZ4VAS (o artista nas fotos). Esse projeto permite que a antena seja facilmente desmontada e dobrada, para operação portátil. A primeira mostra o ZZ4VAS desdobrando o boom, que é articulado com duas dobradiças. No chão estão os elementos e um suporte de madeira (para não interferir na antena) que será fixado no boom e encaixado no cano de metal usado para suportar a antena:

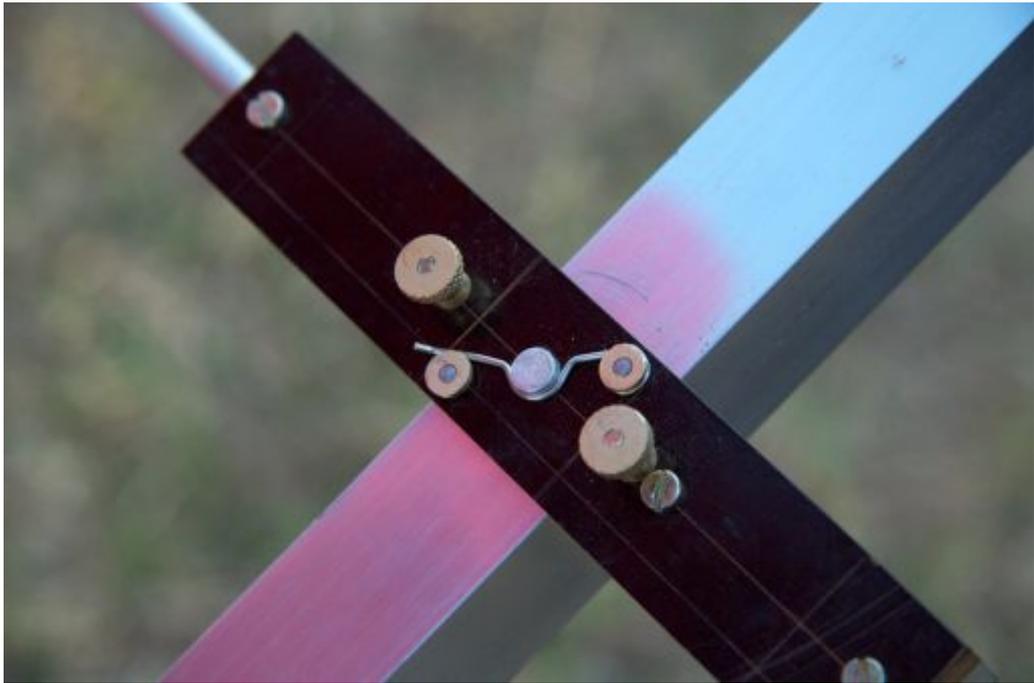


Do lado oposto as dobradiças, detalhe do sistema de travamento:



Detalhes do isolador e suporte do elemento radiante (dipolo aberto), com os bornes de fixação do cabo coaxial, antes e depois de fixado ao boom:







Detalhe da fixação dos elementos, que tem dois pequenos sulcos, separados pela largura do boom, no caso 26 mm, onde se encaixam as presilhas flexíveis de arame de aço, uma de cada lado do boom:



Agora só falta montar o ultimo diretor :

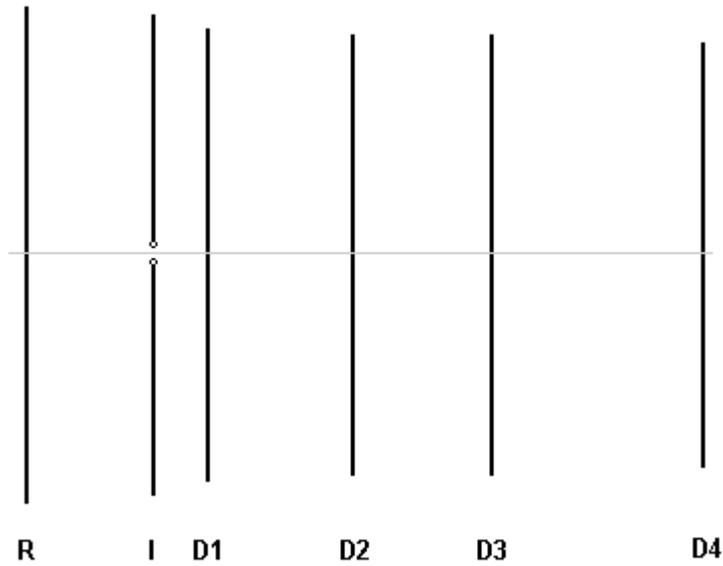


A antena pronta para fazer DX :



OWA de 6 elementos para UHF:

Ganho 10,2 dBi em espaço livre. Elementos de 2,34 mm de diâmetro.



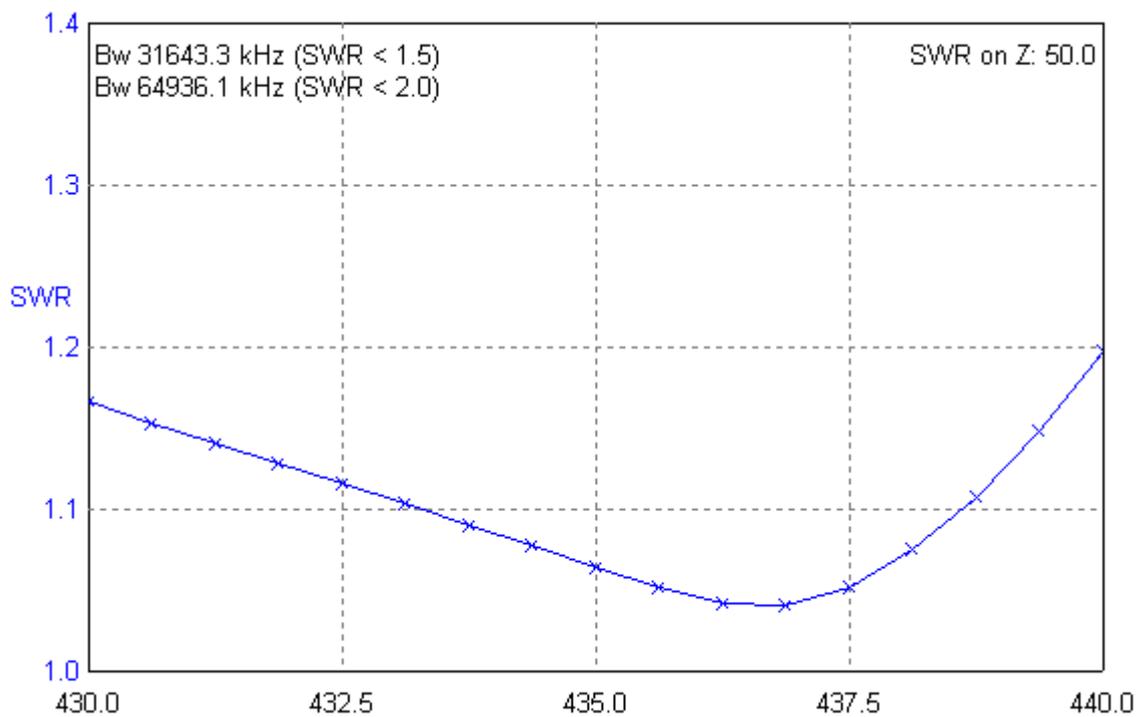
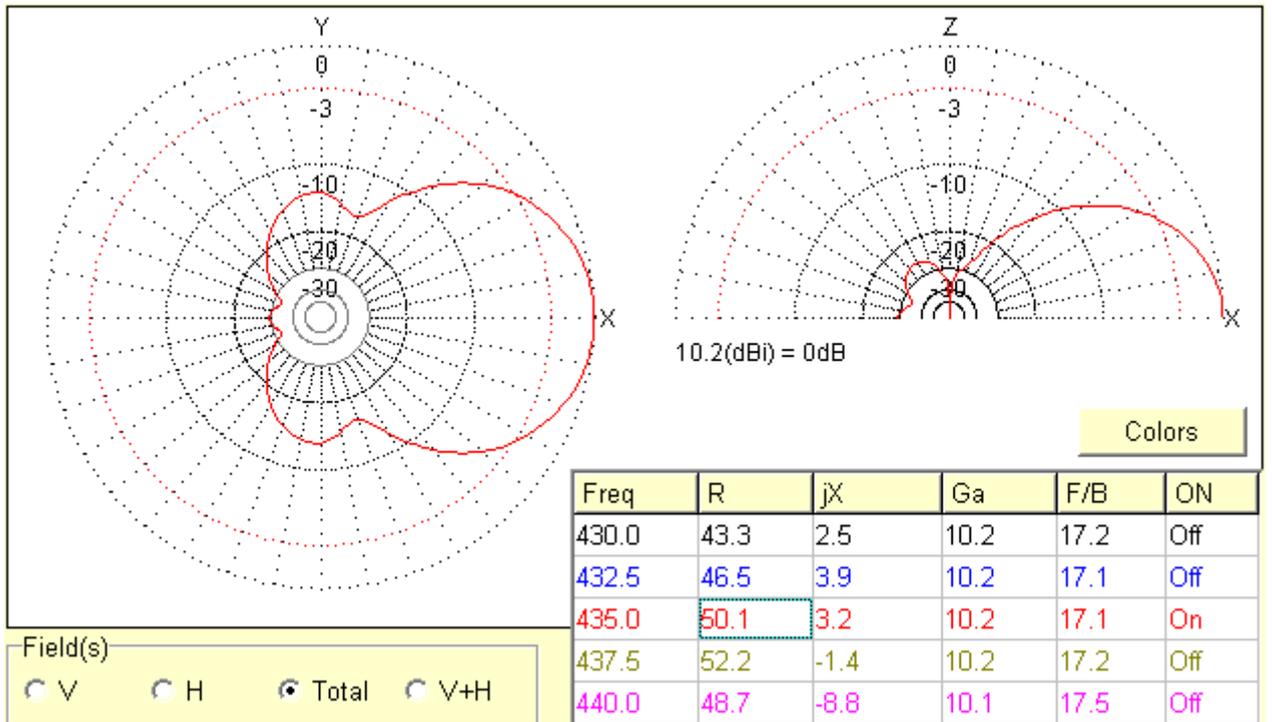
Comprimento total dos elementos em **mm**, feitos com vareta de solda amarela, de **2,34 mm de diâmetro**:

R=346 I=336 D1=316 D2=308 D3=308 D4=296

Espaçamento dos elementos em **mm**, a partir do refletor **R** :

R=0 I=88 D1=125 D2=225 D3=323 D4=469

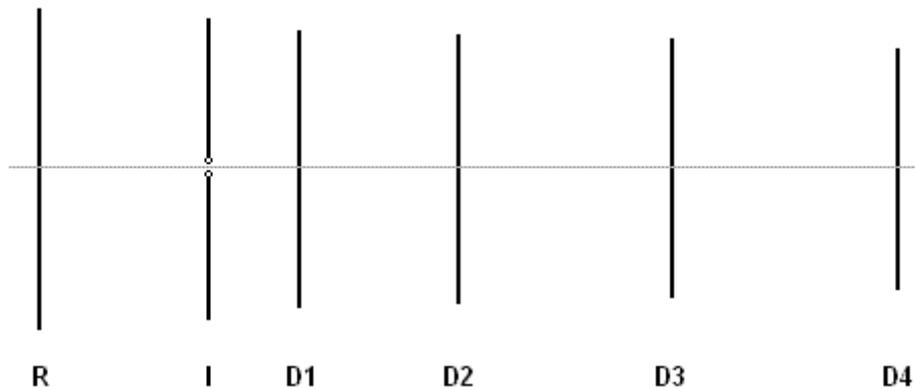
Resultados da simulação e otimização no MMANA ([arquivo maa aqui](#)), polarização vertical :



[Vejam foto da antena aqui](#)

OWA de 6 elementos para UHF:

Ganho 11,6 dBi em espaço livre. Elementos de 11 mm de diâmetro.



Esta antena é um pouco maior que a anterior (boom de 88 cm em vez de 47 cm), mas tem também um ganho ligeiramente maior. Outra diferença é o diâmetro dos elementos: 11 mm.

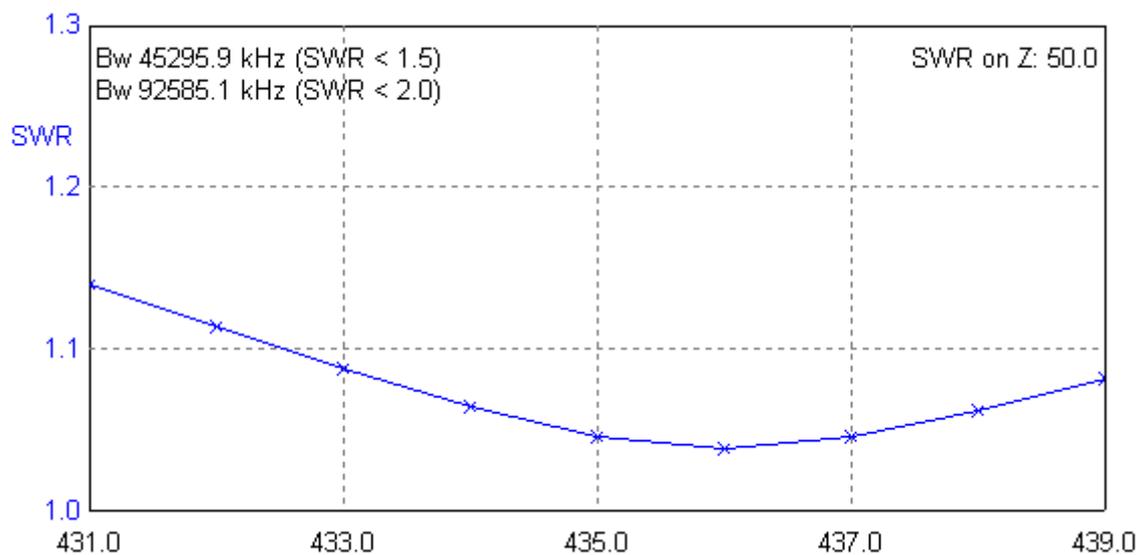
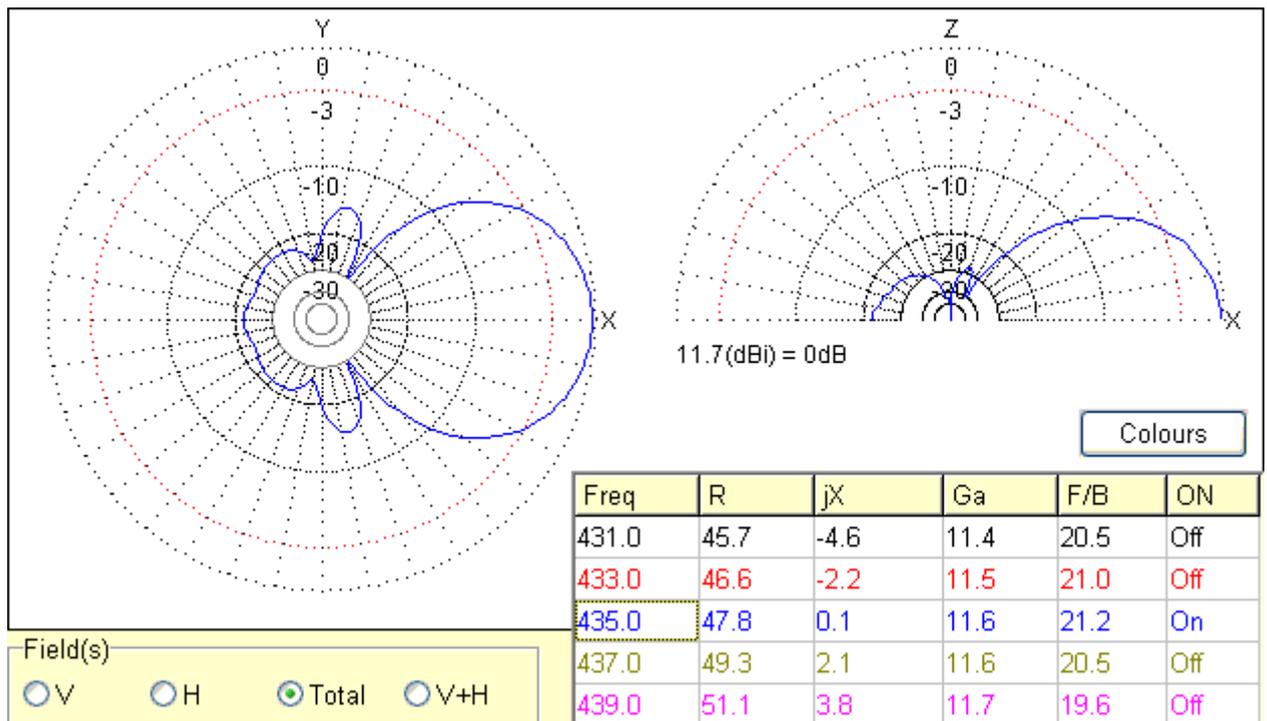
Comprimento total dos elementos em **mm**, feitos com tubos de alumínio, de **11 mm de diâmetro**:

R=332 I=313 D1=286 D2=280 D3=269 D4=249

Espaçamento dos elementos em **mm**, a partir do refletor R :

R=0 I=173 D1=266 D2=429 D3=649 D4=880

Resultados da simulação e otimização no MMANA ([arquivo maa aqui](#)), polarização vertical :



Na foto seguinte, pode ser vista a antena, montada no mesmo boom de uma [OWA VHF de 4 elementos](#).

ZBZ46BL : antena especial para satélites:

Foto da antena ZBZ46BL, montada por Arnaldo PY4BL, que consiste de uma [OWA UHF de 6 elementos](#) e 11,6 dBi, montada no mesmo boom de uma [OWA de 4 elementos VHF](#) com 8,7 dBi, descritas anteriormente. Ambas são feitas com tubos de alumínio de 11 mm de diâmetro. A elevação foi fixada em 45 graus, azimute variável, e permitiu ótimos contatos via satélites:



Cada antena tem um cabo independente, e os dois são ligados a um diplexador, para utilização em equipamento V/U com apenas um conector. Caso o equipamento tenha conectores separados para V e U, o diplexador não precisa ser usado.

Um detalhe **IMPORTANTE !** Em UHF, é preciso fazer conexões muito curtas, como mostra a foto seguinte:

