

Radioamador com antenas invisíveis

Fernando Roque¹

Longe vão os tempos em que o radioamador não precisava de pedir autorização aos vizinhos para a instalação das suas antenas no telhado ou terraço. São cada vez mais os radioamadores desafortunados que desistem da atividade, por variadíssimos motivos, tais como o da não autorização de instalação de antenas no seu prédio. Com este artigo, pretendo de alguma forma, apresentar uma solução muito viável para todos aqueles que sentem na pele esta infelicidade.



Fig.1-Antena 40 - 6 m "bigodes de gato".

Esta é a antena de HF 40-6 metros "bigodes de gato", uma antena multibanda de fabrico caseiro instalada num sótão com 10 m por 8 m de um prédio com apenas 3 andares. A antena está montada a 2 m do chão (placa de betão armado, teto do 3º andar) e está fixada nas traves de madeira que sustentam o peso do telhado constituído por telhas de barro.

É constituída por 5 elementos de dipolo com diâmetro de 6 mm de cobre multifilar de baixo teor de oxigénio, dos quais 4 elementos são de meia onda reais respectivamente nas bandas dos 20, 17, 15 e 10 metros. O elemento dipolo da banda dos 40 metros não é de meia onda física mas sim eléctrica através da construção de duas bobinas reductoras instaladas em cada um dos dois elementos do dipolo. Neste caso, teve que ser com bobina reductora, pois meia onda física da banda dos 40 metros são 20 metros de dipolo, 2 elementos de 10 metros cada (elemento ativo e terra), o que seria em termos práticos de instalação impossível, já que a largura máxima deste sótão não excede os 10 metros. O tamanho físico portanto deste elemento é de 9,7 metros, elemento ativo e terra de 4,85 metros cada, mais 15 cm de cada bobina totalizando 30 cm, que somados aos 9,7 metros dão 10 metros de elemento dipolo para a banda dos 40 metros.



Fig.2 Balun 1:1

A bobina (fig.4) constitui-se por 29 espiras de fio de cobre esmaltado de 2 mm enroladas sobre tubo de PVC de 4 cm de diâmetro. Todos os elementos físicos deste dipolo constituem-se como de alta eficiência, mas de baixo ganho. O aumento de ruído não é superior a 2 unidades de S-meter, significando, a 50 Ohms, um aumento de 3 unidades S-meter (0,8 microvolts aos terminais de antena) para 5 unidades S-meter (3,2 microvolts aos terminais de antena).



Fig.4-Pormenor da bobina de carga

O balun é de 1:1 caseiro feito com cobre esmaltado de 2mm enrolado num núcleo de ferrite capaz de operar desde 160 m aos 6 metros.

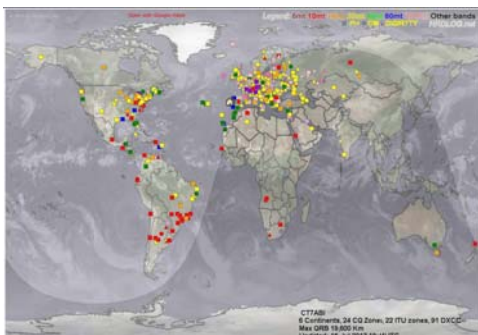


Fig.5 - Mapa HRDlog.net de QSO's DX realizados com a antena instalada no sótão.

	Res no sótão Mhz	Res em TX Mhz	SWR	largura de banda SWR=1.5:1	largura de banda SWR=2.0:1	Largura de banda SWR=1.5:1	Largura de banda SWR=3.0:1
40 Metros	7.102	7.151	1.7:1	--	--	7.096 - 7.208	7.058 - 7.240
20 Metros	14.238	14.300	1:1	14.025 - 14.629	13.790 - 14.850	--	--
17 Metros	18.120	18.090	1.3:1	17.899 - 18.469	--	--	--
15 Metros	21.225	21.186	1.5:1	--	21.031 - 21.379	20.929 - 21.530	--
10 Metros	28.378	28.439	1.4:1	28.369 - 28.491	28.250 - 28.629	28.161 - 28.762	28.000 - 29.931

Fig.6 - Teste VSWR e ressonância da antena.

CTTABI is on air
14,017,390 CW
TS-2000
My last 15 QSO

CALL	DX	TIME	BAND	MODE	RSTs	RSTr
CTTABI	RA27DE	2013-07-16 19:43	20m	CW	599	599
CTTABI	UW4ZM	2013-07-12 22:15	40m	CW	599	599
CTTABI	RT27WW	2013-07-12 17:52	20m	CW	599	599
CTTABI	LU7HN	2013-07-09 19:25	10m	CW	599	599
CTTABI	ZP6CW	2013-07-09 18:50	12m	CW	599	599
CTTABI	EN102SUB	2013-07-09 17:33	15m	CW	599	599
CTTABI	Z37HMX	2013-07-08 22:21	20m	CW	599	599
CTTABI	Z320G	2013-07-08 21:09	20m	CW	599	599
CTTABI	K2J	2013-07-08 22:30	20m	CW	599	599
CTTABI	425LU	2013-07-07 14:53	20m	CW	599	599
CTTABI	K2F	2013-07-07 00:36	20m	CW	599	599
CTTABI	C31CT	2013-07-04 18:25	30m	CW	599	599
CTTABI	LY1NM	2013-07-04 17:57	15m	CW	599	599
CTTABI	WI1HBR	2013-07-03 22:13	20m	CW	599	599
CTTABI	EI7JK	2013-07-03 20:37	30m	CW	599	599

Fig.7- Relatório em TX e RX com a antena "Bigodes de Gato" em CW.

Os relatórios vindos de todo o mundo 59+ em telefonia são frequentes, e em telefonia RST de 599 ver (Fig. 5 e 7).



Fig.8 - Parede do prédio em tijolo e cimento.

Esta antena foi medida e analisada com o MFJ-269 (resultados na Fig. 6), quanto à ressonância, largura de banda e VSWR.

Obtém-se baixos valores de VSWR e ressonância em todas as bandas de HF.

Esta antena é capaz de operar em todas as bandas WARC (17 metros com dipolo físico e 12 m e 30 m com partilha de ressonância com os modos harmónicos dos elementos vizinhos, (é necessário um sintonizador de antena para WARC de 12 e 30 metros) sendo um ótimo exemplo a operação de TX na banda dos 6 m com o 3º modo ressonante do elemento físico dos 17 metros com sintonizador de antena. Uma característica forte deste tipo de geometria de antena está na sua boa relação sinal ruído, característica comum às "wire" antenas ainda que não tão excelentes como as "delta loop" ou as antenas loop magnéticas, essas sim capazes de "rejeitar" parte do campo eléctrico tão responsável pelo ruído captado, especialmente em meios urbanos densamente povoados, onde o R.F.I. e QRM se revelam tão comuns. Esta característica desta antena é essencial na radioastronomia, sendo esta uma surpresa revelada na recepção de sinais fracos (na ordem dos 1 a 5 mW) após estes sinais viajarem milhões de quilómetros ainda que com milhões de kW na origem, mas que ao atravessarem o imenso espaço se perdem uma enorme parte da sua potência, resultando nestes escassos miliwatts.

É o caso da detecção de S-Bursts e L-Bursts da magnetosfera de Júpiter.

Normalmente, usa-se para este tipo de detecção, duas ou mais antenas dipolos horizontais (com diferentes polaridades) perfeitamente ressonantes à frequência sintonizada no receptor de radiotelescópio, em fase e afastadas entre si com uma distância equivalente à do comprimento de onda, onde por sua vez poderão estar ligadas a um andar de filtros de RF passa bandas passa baixo e a um bom LNA (Low Noise Amplifier).

Mas tudo isto é verdadeiramente dispensável, quando ao usarmos esta antena "bigodes de gato" obtemos leituras visíveis em espectrogramas FFT (Fast Fourier Transform) sem tratamento de áudio DSP e ainda por cima audíveis sem aumento da amplitude da áudio frequência em pós tratamento digital (ver Fig.10).

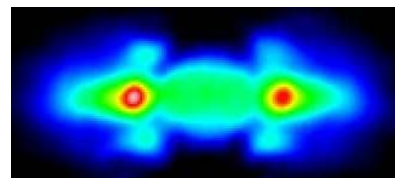


Fig.9 - Radio Imagem de Jupiter com a sua magnetosfera

As bandas mais vulgarmente utilizadas para a detecção de S-Bursts (Short Bursts) e L-Bursts (Long Bursts) da