

## Antenas Mini-Quadros em Transmissão

Os experimentos com antenas são fascinantes. Note-se a repercussão e o interesse despertado pelas antenas vegetais. Pois bem, o Gil, PY1AFA, usando de poderes supranormais (HI), conseguiu fazer com que a Bolívia e a Colômbia (as vaquinhas do sítio de PY1ESD) se prestassem a colaborar na primeira experimentação com antenas animais (HI), dispondo-se de forma a constituir um conjunto direcional apontado para a repetidora VHF da Caledônia. O pequeno transceptor de 144 MHz foi acoplado ao sistema irradiante pelo dipolo de meia onda que é o bigode do Gil. Os nós nas caudas ajustam a r.o.e. do "sistema". (Desenho de PY1ESD, Mécio, via PY1MHQ)

RHONY ALAN G. BARROS, PY1MHQ

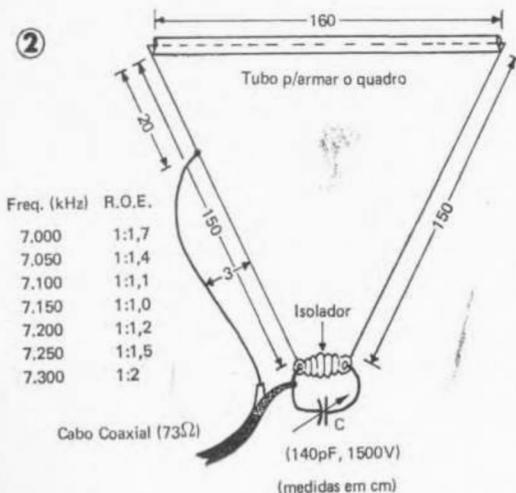
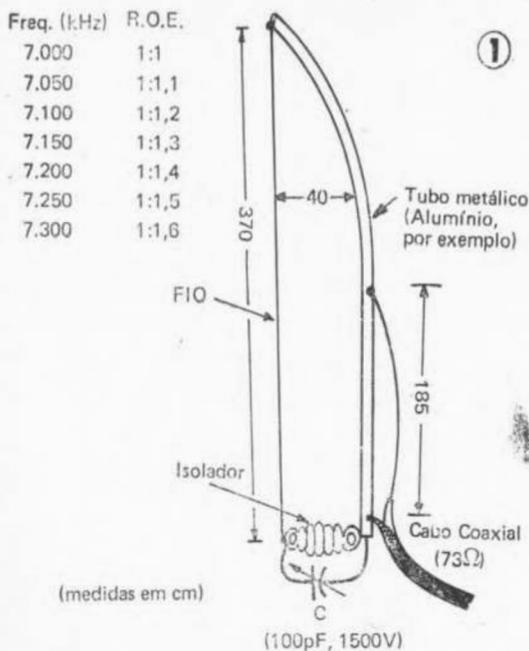
**Ao experimentar as "antenas vegetais", que deram galhos, o Autor chegou aos tipos M-Q, ideais para espaços reduzidos.**

**N**ÃO conseguimos resultados com as antenas vegetais (ver E-P março/abril de 1978), operando com uma estação portátil de 4 W (ver E-P, nov./dez. de 1977). Usamos casuarinas, eucaliptos, mangueiras, pé de genipapo e vários outros espécimes, mas os nossos amigos vegetais nem se interessaram pelo Radioamadorismo. Provavelmente até comentaram: "Diabos! Já basta servir para ancorar dipolos!" (HI).

No entanto, verificamos, com o nosso medidor de intensidade de campo, que o campo de R.F. era extremamente forte nas proximidades da bobina toroidal de acoplamento. Quando aproximávamos o medidor do tronco da árvore, havia leitura, mas esta muito inferior à obtida nas proximidades da toróide. Já meio desanimados, desfizemos a bobina, fizemo-la tomar a forma de um triângulo (como na Fig. 2), reajustamos a tomada para mínima r.o.e. e o capacitor para máxima saída, e lançamos ao ar nosso desesperado CQ. Surpresa! Contestação imediata de PY1LG, Lev, que havia ficado QAP

como estação base para as experiências com as antenas vegetais. Estávamos operando a uma distância, em linha reta, de uns 70 km. RST recebido: 559! A "trapizonga" estava a uns 3 metros do solo, suportada por um "falecido" tronco de um arbusto!

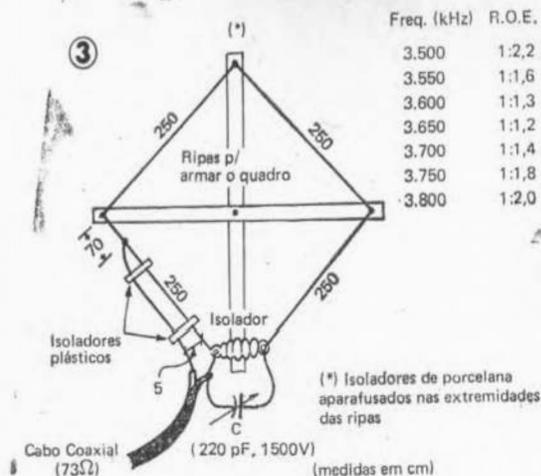
Depois de refeitos do susto, pudemos continuar no QSO e, então, tivemos o cuidado de desligar primeiro a malha, depois o "vivo" do cabo coaxial, para termos certeza de que não era ele que estava irradiando (HI). Mas não. Era a anteninha mesmo! Ficamos entusiasmados, como não poderia deixar de ser, e passamos a consultar nossos alfarrábios à procura de informações técnicas sobre este tipo de antena. Recorremos, igualmente, ao Gil, PY1AFA, e à equipe técnica de E-P, que, solícitamente, nos encaminhou material, não só da biblioteca de E-P, mas, também, da de PY1IO, Portela. Com esse material em mãos, pudemos verificar que a antena em estudo, nas várias formas em que aqui está apresentada, se encontra entre as antenas de quadro pequenas em



relação ao comprimento de onda irradiado ("small loops", isto é, **mini-quadros**), muito utilizadas em radiogoniometria em VLF. Como o uso desse tipo de antena é incomum entre os radioamadores, ou em outros serviços que operam em HF, e devido a uma série de interessantes características que verificamos ela possuir, nos apressamos a divulgá-la (ou melhor, "levantar a lebre") aos colegas, com a esperança de que a mesma seja estudada por outros com maiores conhecimentos que nós nesse complexo campo da Radioeletricidade.

### A ANTENA M-Q

Para que não seja confundida com a cúbica de quadro, que não é uma "small loop", chamaremos essa antena de "M-Q". Acrescentamos uma barra de fração seguida de outra letra ou símbolo, para definir a



**FIG. 1 — Antena M-Q/I para 40 metros.** Utiliza um tubo metálico de uns 6 mm (1/8") de diâmetro, encurvado na parte superior. Do topo desce o outro "ramo", em fio de cobre, com boa ligação elétrica ao tubo. No ponto em que se inicia a curva do tubo, a distância entre este e o fio será de uns 40 cm. Na base, a separação é dada por um isolador comum, de vidro ou porcelana, com cerca de 6 cm de comprimento. O capacitor variável C terá 100 pF, com rotor ligado ao fio da antena e a malha do coaxial, e o estator ligado ao tubo da antena. Embora o tubo possa ser de alumínio, este metal poderá tornar menos eficientes as conexões elétricas, pela dificuldade em soldá-las.

**FIG. 2 — Antena MQ/Δ para 40 metros.** Poderá ser construída utilizando-se um tubo plástico (PVC) por onde passará o condutor superior. O capacitor C poderá ser instalado no interior de uma caixa de plástico (com a finalidade de protegê-lo) que será fixada a um suporte (que poderá ser uma ripa de madeira, na extremidade da qual será fixado o tubo de PVC perpendicular à mesma, por meio de braçadeira adequada). O condutor central do cabo coaxial será ligado a 20 cm da junção dos condutores superior e esquerdo. O fio de ligação corre paralelo ao condutor esquerdo a uma distância de 5 cm, devendo ser usados isoladores de plástico (regüinhas furadas adequadamente) para manter o afastamento constante.

**FIG. 3 — Antena M-Q/Q para 80 metros.** É armada sobre duas ripas fixadas por seus centros de modo a ficarem perpendiculares entre si. Nas extremidades são fixados isoladores (do tipo vertical de passagem) onde passarão os condutores. O comprimento de cada ramo é de 250 cm e o condutor central será ligado ao ramo inferior esquerdo a 20 cm da junção deste com o ramo superior esquerdo. O espaçamento entre o condutor central do coaxial e o ramo inferior esquerdo é de 5 cm e, tal como na M-Q/Δ, são adotados isoladores feitos de regüinhas de plástico para mantê-lo constante. Em AM, com 30 W, o rendimento desta antena é de cerca de 50% em relação a um dipolo de referência.

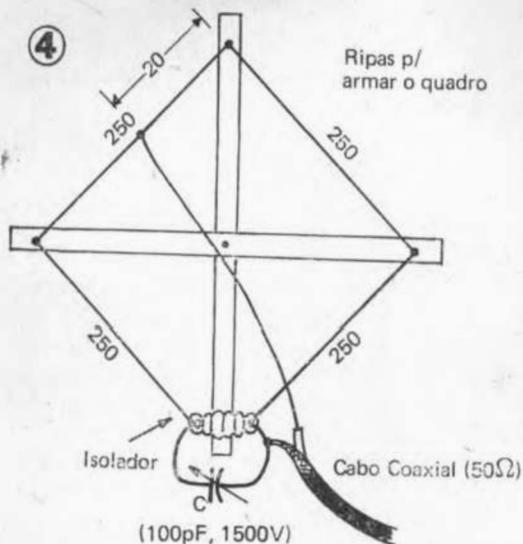


FIG. 4 — Antena M-Q/Q para 80 metros. A construção desta antena é idêntica à adotada na da Fig. 3. A única diferença está no ponto de ligação do condutor central do cabo coaxial que, nesta antena, é no ramo superior esquerdo. O ponto de ligação fica a cerca de 20 cm da junção superior do quadro, devendo esta distância ser ajustada para a menor r.o.e. Em todas as M-Q aqui apresentadas não é necessária a tomada à terra.

forma do irradiador que adotamos (M-Q/I, M-Q/Q, etc.). Pelos desenhos que acompanham esse artigo, podemos verificar que experimentamos diferentes tipos de antena M-Q. Com todos eles conseguimos QSO, ora operando com 4 W em CW, ora em AM, com 30 W, ou em SSB com 200 W. Com relação à eficiência da mesma, mais uma vez verificamos a verdade da regra que diz que quanto maior um irradiador, maior também a sua eficiência. Portanto, se o leitor resolver construir uma antena M-Q, prefira sempre fazê-la o maior possível. De modo geral, com as dimensões das antenas que aqui apresentamos, a eficiência é menor que um dipolo de referência, de acordo com medidas de intensidade de campo que realizamos e com as reportagens coligidas em inúmeros QSO que mantivemos em 80, 40 e 20 m, em CW, AM e SSB.

A construção dessas antenas é simples, não oferecendo dificuldades. Todas por nós experimentadas, com exceção de M-Q/I, foram construídas com fio rígido # 14 AWG, com isolamento plástico. O capacitor foi fixado dentro de uma caixa plástica de tamanho adequado para protegê-lo contra as intempéries, ficando completamente isolado do suporte de madeira utilizado para sustentar o conjunto — quase sempre uma ripa de 1 x 3 cm, ou caibro de 3 x 5 cm nos tipos maiores, ou, ainda, tubo de PVC de 25 mm (1/2").

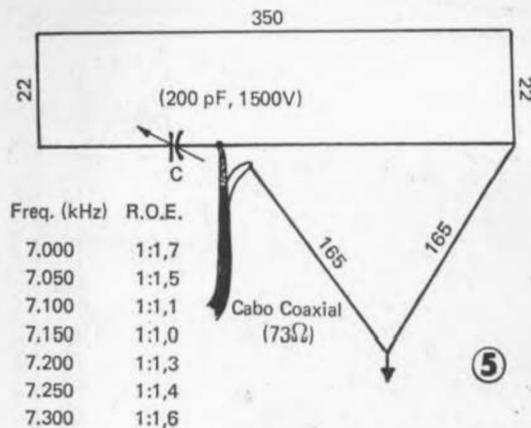


FIG. 5 — Antena M-Q/TV para 40 metros. Poderá ser armada com tubos de PVC (como a M-Q/ $\Delta$ ), ou então sobre ripas de madeira (como a M-Q/Q). No caso do quadro ser armado com ripas, os condutores deverão passar por isoladores de porcelana a fim de distanciá-los da madeira. O vivo do cabo coaxial vai ligado ao condutor em "V" que é mantido esticado pelo peso de chumbo, que é do tipo usado em linhas de pesca. Como nas demais M-Q, o ajuste do capacitor C é indispensável ao bom desempenho da antena.

O leitor poderá ou não adotar as dimensões aqui fornecidas. Não são críticas. O importante é que os condutores ressonem na frequência de trabalho com o capacitor disponível e que a tomada de adaptação de impedância permita ajustar a r.o.e. no mínimo possível. Em todas elas conseguimos uma r.o.e. de 1:1 na frequência central de operação, seja utilizando cabos de 73 ou de 50  $\Omega$  de impedância.

Um dado interessante que observamos foi que havia um leve deslocamento da frequência central escolhida (para uma r.o.e. de 1:1). Este fato, verificamos, se deve à capacitância do corpo quando estamos próximos da antena para sintonizar o capacitor para máxima saída. Ao nos afastarmos, a capacitância em relação ao solo diminui e a frequência em que a r.o.e. (e a ressonância do sistema) é a ideal se desloca ligeiramente para mais. Como sempre experimentamos as antenas a baixa altura do solo, o deslocamento observado foi de cerca de 50 kHz. Assim, ao ajustar o capacitor, leve isso em consideração. Por exemplo, se você desejar uma frequência central de 7100 kHz, ajuste a antena com o transmissor em 7150 kHz.

As antenas M-Q de maiores dimensões têm um diagrama de irradiação semelhante a um dipolo de meia onda (o clássico 8). As de menores dimensões, inclusive a M-Q/I, também possuem esse diagrama de irradiação, porém irradiam mais que as outras na direção de seu plano; poderíamos dizer que seu diagrama de irradiação é elipsóide, especialmente na M-Q/I. Não tivemos ocasião de

Freq. (kHz)	R.O.E.
7.000	1:1,7
7.050	1:1,5
7.100	1:1,1
7.150	1:1,0
7.200	1:1,3
7.250	1:1,4
7.300	1:1,6

## LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL DE RADIOAMADORISMO

Este livro, escrito por PY1BOL, contém tudo o que é preciso saber sobre Convenções Internacionais referentes ao Serviço de Radioamador.



Ref. 216 — Rollin Pinheiro — Radioamadorismo: Legislação Internacional — 78 págs., capa plastificada — Cr\$ 50,00.

**LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO**  
 RIO DE JANEIRO | SÃO PAULO  
 Av. Mal. Floriano, 148 | Rua Vitória, 379/383  
 Reembolso: Caixa Postal 1131 — 20000 — Rio de Janeiro — RJ

determinar o ângulo de irradiação, mas, pelas reportagens recebidas, este deve estar entre 20 e 40 graus.

As figuras dão os detalhes das várias M-Q que construímos. Acrescentaremos apenas que a tensão de isolamento do capacitor que recomendamos (1500 V) foi feita como medida de precaução contra possíveis centelhamentos durante o ajuste. Mesmo com 200 W/SSB, tivemos ocasião de usar capacitores de 700 V sem maiores problemas. Mas, "seguro morreu de velho"...

### ALGUMAS VANTAGENS DAS M-Q

Apesar de menos eficientes que um dipolo de meia onda bem instalado (será que a M-Q/I é menos eficiente que uma vertical com bobinas e plano de terra, tão em voga?), as M-Q têm suas vantagens. São ideais para operação portátil, pois podem ser suportadas facilmente. Até penduradas numa árvore ou na borda do telhado de uma varanda... ("Pera aí"! Não vá exagerar demais, hein?)

Numerosos colegas não têm espaço suficiente para instalar um dipolo ou uma V invertido. Poderiam colocar uma vertical com plano de terra; mas, e os radiais? Para esses, a M-Q/I seria ideal. É monobanda, não há

dúvida, mas dispensando o uso de radiais ou tomadas de terra, várias delas podem ser colocadas próximas umas das outras sem problemas.

### AJUSTE

Depois de construída, ajustar a M-Q é muito fácil. Ligue o transmissor, coloque-o numa frequência ligeiramente superior à desejada (ver acima), feche 80% do capacitor de carga de antena (em se tratando de tanques em pi, os mais comuns), e, com uma corrente de placa de 1/3 do valor recomendado, procure o "dip". Este será bem acentuado. Peça o auxílio de um colega (ou do cristalóide...) e vá para perto da antena munido de um medidor de intensidade de campo. Este instrumento pode ser substituído por seu multímetro, munido de uma ponta de prova e colocado na escala de miliampères mais baixa. Afaste-se o mais possível da antena, até uma distância que você possa alcançar o rotor do variável. Gire este até obter saída máxima. Verifique então a r.o.e. e altere a posição da tomada de acoplamento (ligada ao "vivo" do coaxial) até obter menos de 1:1,5. Pronto.

Carregue o transmissor, abrindo ou fechando (sim, fechando) o capacitor de carga, sempre procurando o "dip" de placa; aumente a excitação, se necessário, até chegar aos parâmetros normais de operação de seu equipamento. Você notará que o capacitor de carga de antena tem uma posição ideal que dá máxima saída. O ideal será sintonizar o equipamento com um medidor de saída, sempre procurando a máxima saída com os capacitores de placa e de antena do equipamento.

### AGRADECIMENTOS

Não podemos deixar de registrar nossos agradecimentos à equipe técnica de E-P, através de seu Diretor, a PY1IO (Portela) e a PY1EGB (Hericsen), que nos forneceram matéria escrita. Igualmente, fica aqui registrado nosso reconhecimento aos inúmeros colegas com quem mantivemos QSO e que muito nos auxiliaram em nosso estudo, fornecendo reportagens, tecendo comentários técnicos ou nos dando sugestões, como é o caso de PY1DG/2 (Salema). Por outro lado, queremos concitar os colegas que venham a experimentar essa antena, a que escrevam a E-P relatando os resultados obtidos, as modificações que fizeram que tenham melhorado o desempenho da mesma, etc.

© (OR 1355)



O BOM PX MERECE  
A MELHOR ANTENA:  
**QUALIEX**

### A Marca de Qualidade Extra

Alguns tipos para Base:

**QVB-11** — Rita Qualiex — Vertical 1/2 onda, acoplamento em anel.

**QD11-3** — Yagi Qualiex — Direcional, 3 elementos, alto ganho.

Alguns tipos para Móvel:

**QVM-11** — Com bobina de carga na base (calha, capô ou porta-malas).

**QVM/C** — Antena sensacional para PX e PY: de 2 a 40 metros! Veja anúncio à pág. 291.

**QUALIEX Antenas Indústria e Comércio Ltda.**

Estrada Caetano Monteiro 2039 — Pendotiba  
C.E.P. 24300 NITERÓI, RJ

SOLICITE-NOS O ENDEREÇO DE NOSSO  
DISTRIBUIDOR MAIS PRÓXIMO DE SEU QTH

**PARA TER QUALIDADE EXTRA CERTIFIQUE-SE DE QUE É "QUALIEX": NÃO ACEITE OUTRA MARCA!**

## CAÇANDO GATOS



### GATOS MAGNÉTICOS

Alguns bichanos foram "atraídos" pelo artigo "O Magnetismo e a Corrente Elétrica", publicada na pág. 264 desta Revista. São eles: na legenda da Fig. 15 (pág. 265) foi suprimido o "X" do resistor a ser medido,  $R_x$ . A legenda correta é:

"**FIG. 15** — É preferível medir a corrente que passa pelo resistor  $R_x$  ligando em série com ele um resistor  $R$  conhecido. Numa primeira etapa (a) os terminais A e B são curto-circuitados, ajustando-se a derivação de calibração T para que a agulha do medidor se desloque para uma graduação conhecida da escala. Numa segunda etapa (b), sem retocar o ajuste de T, ligamos  $R_x$  entre A e B, anotando a nova posição da agulha, que dependerá exclusivamente da relação  $I'/I$ ."

Da mesma forma, o primeiro parágrafo da pág. 265 deve ser: "Liguemos agora o resistor  $R_x$  entre os terminais A e B (Fig. 15b)..."

Na expressão que dá a relação entre  $I'$  e  $I$ , o algarismo 1 constou como 1. A expressão certa é:

$$I' = \frac{I \cdot R}{R + R_x} = \frac{I}{1 + R_x/R}$$

No terceiro parágrafo da pág. 265, novamente faltou o "X" do  $R_x$ : "Portanto, a relação  $I'/I$  depende exclusivamente da relação  $R_x$  e  $R$ , sendo igual a  $I'(I = I)$  para  $R_x/R = 0$  (ou seja, para  $R_x = 0$ ), passando por..."

Na oitava linha do quarto parágrafo da mesma página também faltou o "X": "segunda medição (resistor  $R_x$  entre os..."

## Brasília

25 — Simão — Engenharia Eletrônica Ltda.  
CRS 513 bl. A lojas 47/51  
70380 Brasília

## Bahia

26 — Eletrônica Salvador Com. e Imp. Ltda.  
Rua Mont'Alverne 11  
40000 Salvador

## Pernambuco

27 — Eletrônica Pernambucana Ltda.  
Rua da Concórdia 307  
50000 Recife

## SISTEMAS DE VENDAS

Só no balcão: 01 — 03 — 05 — 06 — 07 — 08 — 10 — 23

Reembolso Varig: 04 — 09 — 13 — 14 — 15 — 16 — 18 — 19 — 21 — 22 — 23 — 24

Reembolso Postal: 04 — 18 — 19 — 22 — 23

Cheque visado anexo ao pedido: 02 — 09 — 12 — 15 — 17 — 18 — 19 — 20 — 21 — 23 — 24 — 25

Todas as modalidades acima: 18 — 19 — 23

## GATOS NAS ANTENAS

Nosso leitor José Álvaro Pérez Cabral, de São Paulo, caçou um bichano na Fig. 1 do artigo "Antenas Mini-Quadros em Transmissão", publicado à pág. 207 de E-P de set./out. de 1978. Transcrevemos a legenda correta abaixo, e pedimos aos nossos leitores que façam as anotações em seus exemplares.

**FIG. 1** — Antena M-Q/I para 40 metros. Utiliza um tubo metálico de uns 6 mm (1/8") de diâmetro, encurvado na parte superior. Do topo desce o outro "ramo", em fio de cobre, com boa ligação elétrica ao tubo. No ponto em que se inicia a curva do tubo, a distância entre este e o fio será de uns 40 cm. Na base, a separação é dada por um isolador comum, de vidro ou porcelana, com cerca de 6 cm de comprimento. O capacitor variável C terá 100 pF, com rotor ligado ao tubo da antena e à malha do coaxial, e o estator ligado ao fio da antena. Embora o tubo possa ser de alumínio, este metal poderá tornar menos eficientes as conexões elétricas, pela dificuldade em soldá-las.

## GATO DE LATA

Nosso leitor Jorge dos Santos Jr. "localizou" um pequeno bichano na lista de material do "Localizador Eletrônico de Metais", publicado em E-P de janeiro de 1980, à página 9. Trata-se do capacitor C15, cujo valor foi omitido. Ele é um eletrolítico de 100  $\mu$ F, 10 V. Pedimos aos leitores que façam as anotações nos seus exemplares.