

portável, de mobilidade do OTH, e não de andar por aí brincando de "rádio-patrulha", pois bem poucos estariam realmente equipados para fazê-lo. Em geral, o equipamento está instalado no porta-malas, e o amador acampa num lugar que lhe parece propício, arma seu banquinho e começa a caçada de "figurinhas". (*)

Em artigos e publicações norte-americanas encontramos dados para operação até em 160 metros, mas convenhamos: já é um "cano" operar em 80 metros, mesmo com estações fixas, pois somente os fazendeiros dispõem de espaço para antenas adequadas a essa faixa, que dizer dos 160 metros? Os brasileiros em geral pensarão em operar nas faixas de 40, 20, 15 e 10 metros; as faixas de 6 e 2 metros, que também se prestam para serviço móvel, apresentam problemas diversos, requerendo soluções especiais que não se aplicam às outras faixas.

SOLUÇÃO CLÁSSICA

Para operação móvel até 30 MHz, a antena vertical de vareta é a solução prática adotada quase universalmente. Mas como uma vareta muito longa apresentaria problemas de natureza mecânica, seu comprimento é limitado a uma dimensão que permita ressonar como antena Marconi de $\frac{1}{4}$ de onda em 10 metros.

Na frequência de ressonância, essa antena apresenta na base, onde é alimentada, uma impedância puramente resistiva, isto é, o transmissor sentir-se-á como se estivesse carregado por uma resistência pura de valor igual à resistência de radiação da antena. Isto, no entanto, só ocorrerá na frequência de ressonância e numa faixa de alguns quilohertz de cada lado dessa frequência. Se operarmos fora da ressonância, a antena já não será equivalente a uma resistência pura, e sim a uma carga mista, composta de resistência e reatância.

Uma antena cortada para operar em $\frac{1}{4}$ de onda para determinada frequência reagirá como uma bobina, apresentando reatância indutiva se for operada a uma frequência além da ressonância. Se, ao contrário, ela for operada numa frequência mais baixa, ela reagirá como um capacitor, oferecendo reatância capacitiva. Em qualquer dos casos, no entanto, e dentro de uma faixa razoável, a antena pode ser corrigida introduzindo-se em série com a sua base uma reatância de amplitude igual, porém de sinal contrário, ou seja, um capacitor ou um indutor, respectivamente.

Se cortarmos uma vareta para ressonar exatamente em $\frac{1}{4}$ de onda, é lógico que não necessitaremos introduzir nenhum elemento

de correção, mas nesse ponto fazemos uma pergunta: qual é o comprimento exato e para que frequência?

A faixa de 10 metros é muito extensa, pois vai de 28 a 29,7 MHz, e não podemos obrigar o amador a ficar "cravado" num só ponto. Se acertarmos uma antena para 28 MHz ela estará grande no restante da faixa; se acertarmos para 29,7 MHz ocorrerá o contrário, e se acertarmos para o centro, menos mal, mas também não estariamos fazendo a "colsa" 100% correta. Além disso, quando usamos a técnica de acertar para o centro devemos primeiro discutir onde fica esse centro, pois ele varia de acordo com as opiniões e critérios de cada um. Para a turma do "pica-pau" o centro pode ser o trecho reservado exclusivamente para o CW; para a turma do "blá-blá-blá" será o centro da sua paróquia e assim também o será para a turma do "pato Donald", mas para os ecléticos ele seria mesmo em 28,85 MHz.

Supondo-se que se escolha uma determinada frequência, é só calcular o seu comprimento de onda, dividir por quatro, descontar os famosos 5% do efeito de pontas e meter a serra no cano de alumínio. Mas em 99,9% dos casos é quase certo que, por artes do demônio, a antena estará fora da ressonância. Isso ocorrerá por três razões distintas, a saber:

1) O famoso desconto do efeito de pontas não é uma taxa fixa tão categórica, pois depende da relação entre o diâmetro e o comprimento do condutor usado para a antena e também da frequência de trabalho.

2) A capacitância própria da antena, que toma parte ativa na formação de sua ressonância, varia em função do diâmetro da vareta, conforme se vê na Tabela 1.

3) A capacitância entre a vareta e a estrutura do veículo varia segundo a forma e o volume do veículo, e ainda em função do tipo de montagem da antena na estrutura. Quando em operação no local de estacionamento, essa capacitância será afetada pela proximidade de árvores, postes, linhas aéreas, abertura do porta-malas e até pela proximidade do próprio corpo do PY.

Sob o ponto-de-vista do acerto dimensional da vareta, a solução é a construção telescópica com dois tubos, um enfiado no outro, o que nos permite o ajuste correto do comprimento, no próprio local de uso. Entretanto, esse ajuste, que seria necessário retocar sempre que passarmos de um extremo da faixa para o outro, seria muito tedioso. Até descrevê-lo é uma tarefa "chata", pelo que nos recusamos a fazê-lo, pois existe outra solução muito mais prática e eficiente.

SOLUÇÃO RACIONAL

Uma antena curta como a vareta de $\frac{1}{4}$ de onda apresentará sempre uma resistência de radiação baixa, a qual estará em torno de 25 Ω , criando problemas de adaptação

(*) Pelo conceito legal, esta seria uma estação portátil; móvel é a estação que pode ser operada com o auto, embarcação ou aeronave em movimento. (N.R.)

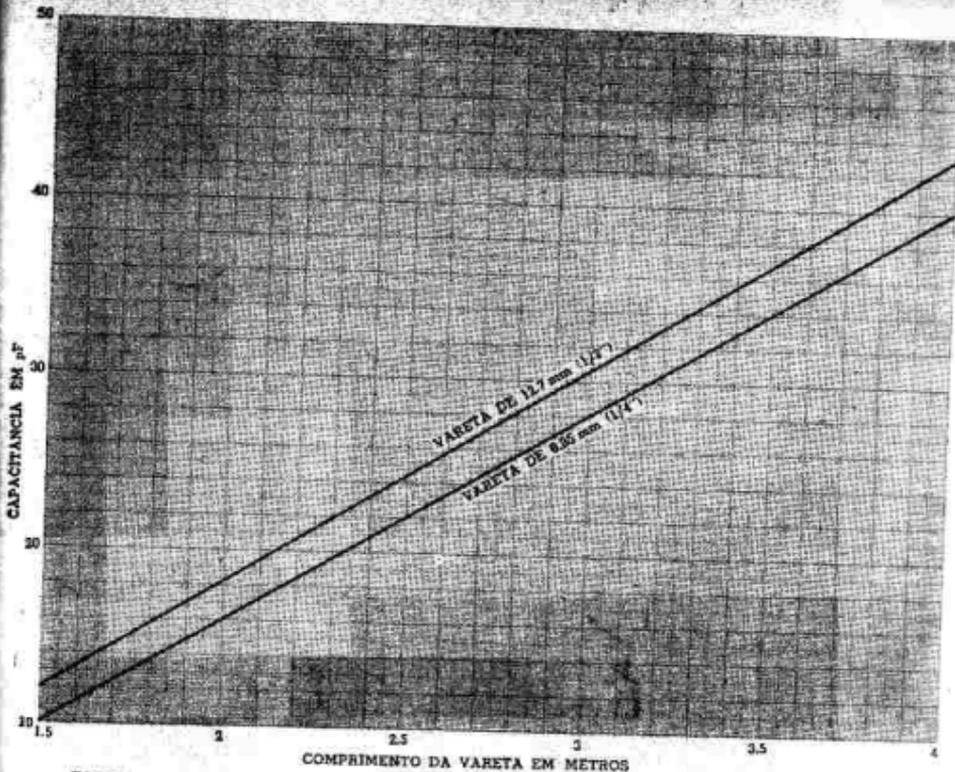


TABELA 1 — Capacitância de antenas de vareta, em função do comprimento e do diâmetro.

e de ondas estacionárias com cabos de 52 Ω. Qualquer providência que se possa tomar para aumentar a resistência de radiação será benéfica para a redução das perdas, e isso ocorrerá se usarmos uma antena mais longa.

Se cortarmos uma antena para uma frequência abaixo da mais baixa da faixa, conseguiremos resolver o problema de sintonia em qualquer frequência. Com 3 metros a nossa vareta estará com uma ressonância teórica de 23 MHz, e portanto estará sempre maior que o necessário para toda a faixa de 10 metros. Agora, é só colocar em série com a base da antena um capacitor variável de 100 pF e pronto: estamos aptos a ajustar a antena com o máximo de exatidão para qualquer frequência da faixa pelo meio mecânico mais prático que possuímos — o capacitor variável (abençoado seja o seu inventor).

Para operação nas ondas mais longas como as de 15, 20 e 40 metros, é lógico que a antena estará pequena, mas a solução é óbvia: basta acrescentar suficiente indutância em sua base. Entretanto, se acertarmos uma bobina para uma determinada frequência voltaremos a ter os mesmos problemas iniciais, isto é, a antena ficará certa apenas em um ponto da faixa. Mas, felizmen-

te, também para esse caso a solução é simples: empregaremos uma bobina maior do que a necessária para a frequência mais baixa e manteremos o capacitor variável, que nos permite a correção fácil para qualquer frequência.

POSIÇÃO DA BOBINA

Em relação à posição da bobina de carga existem três possibilidades: na base, no centro e no topo, o que nos leva à conclusão infalível de que podemos colocá-la em qualquer ponto ao longo da vareta!! A colocação no topo, usada em antenas fixas, para ondas mais longas, não encontrou adeptos nem constituiu escola no caso das antenas móveis. A respeito da colocação na base ou no centro temos duas escolas logicamente antagônicas, as quais até hoje se degladiam sem que se possa realmente decidir com qual delas deve ficar a taça, pelo menos sob o ponto-de-vista que mais interessa: o QSO.

Sob o ponto-de-vista puramente elétrico há uma única vantagem a favor da colocação da bobina no centro da antena: ela produz um ligeiro aumento na resistência de radiação, o qual é benéfico, como já vimos. Entretanto, o reverso da medalha não é mui-

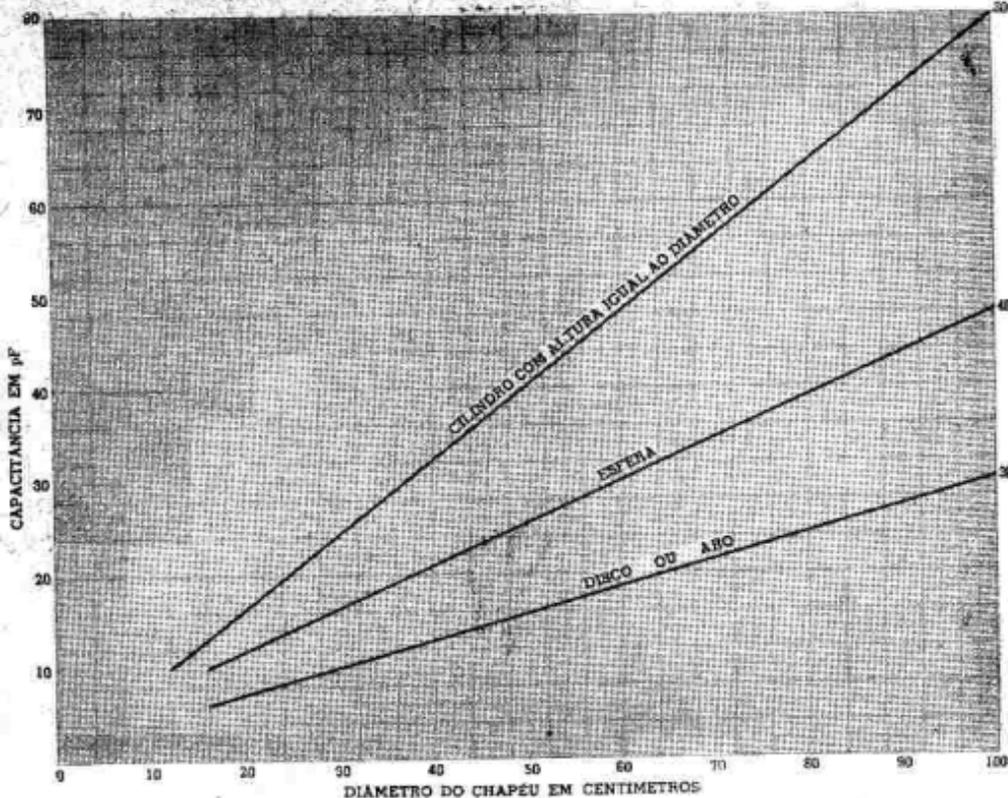


TABELA 2 — Capacitância do "chapéu" em função da sua forma e diâmetro.

to agradável, pois aparecem dois grandes inconvenientes:

1) O problema de construção mecânica, que é evidente e dispensa maiores comentários.

2) Colocando a bobina no centro da antena necessitamos o **dobro** da indutância necessária na base. Toda bobina tem resistência, a qual aumenta quando aumentamos a indutância, e essa resistência é um fator importante de perdas na antena móvel.

Em vista disso, optamos pela antena com carga na base, colocando uma bobina de enrolamento com indutância adequada a cada faixa (15, 20 e 40 m), pois para 10 metros não precisamos de bobina e nesse caso usaremos um derivador ("jumper") de curto-circuito.

OPERAÇÃO COM "CHAPÉU"

Existe uma outra escola do grupo capacitivo que preconiza o uso de um "chapéu" no topo da antena, o qual, pelo aumento da capacitância do radiador, reduz a indutância necessária em cada faixa, reduzindo portanto a resistência da bobina, que como vimos provoca perdas. Analisando friamente o as-

sunto pudemos concluir que essa "bruxaria" não passa de mais uma "receita mágica" que emociona e agrada à vista, mas que não convence. Se não, analisemos este assunto fria e honestamente.

Uma vareta de 12,7 mm (meia polegada) de diâmetro, com 3 metros de comprimento, tem uma capacitância em torno de 30 pF (ver Tabela 1), e para ressonar em 40 metros requer uma indutância em torno de 20 μ H. Se duplicarmos a capacitância reduziremos a indutância à metade, mas qual seria a forma e a dimensão de um "chapéu" de 30 pF?

Na Tabela 2 temos as capacitâncias dos chapéus em função da forma e do diâmetro em centímetros. Se usarmos um disco ou um aro com raios de sustentação, necessitamos no caso de um diâmetro de 100 cm [1 metro!] e quase seria melhor instalar de uma vez uma roda de bicicleta. Se fizermos um aro de 40 cm, que seria razoável, ganharemos apenas 10 pF, que não pagam juros compensadores. Uma esfera metálica ôca com 60 cm de diâmetro teria os 30 pF que desejamos, mas não seria melhor instalar uma melancia? O cilindro com altura igual ao diâmetro é o corpo que dá maior capaci-