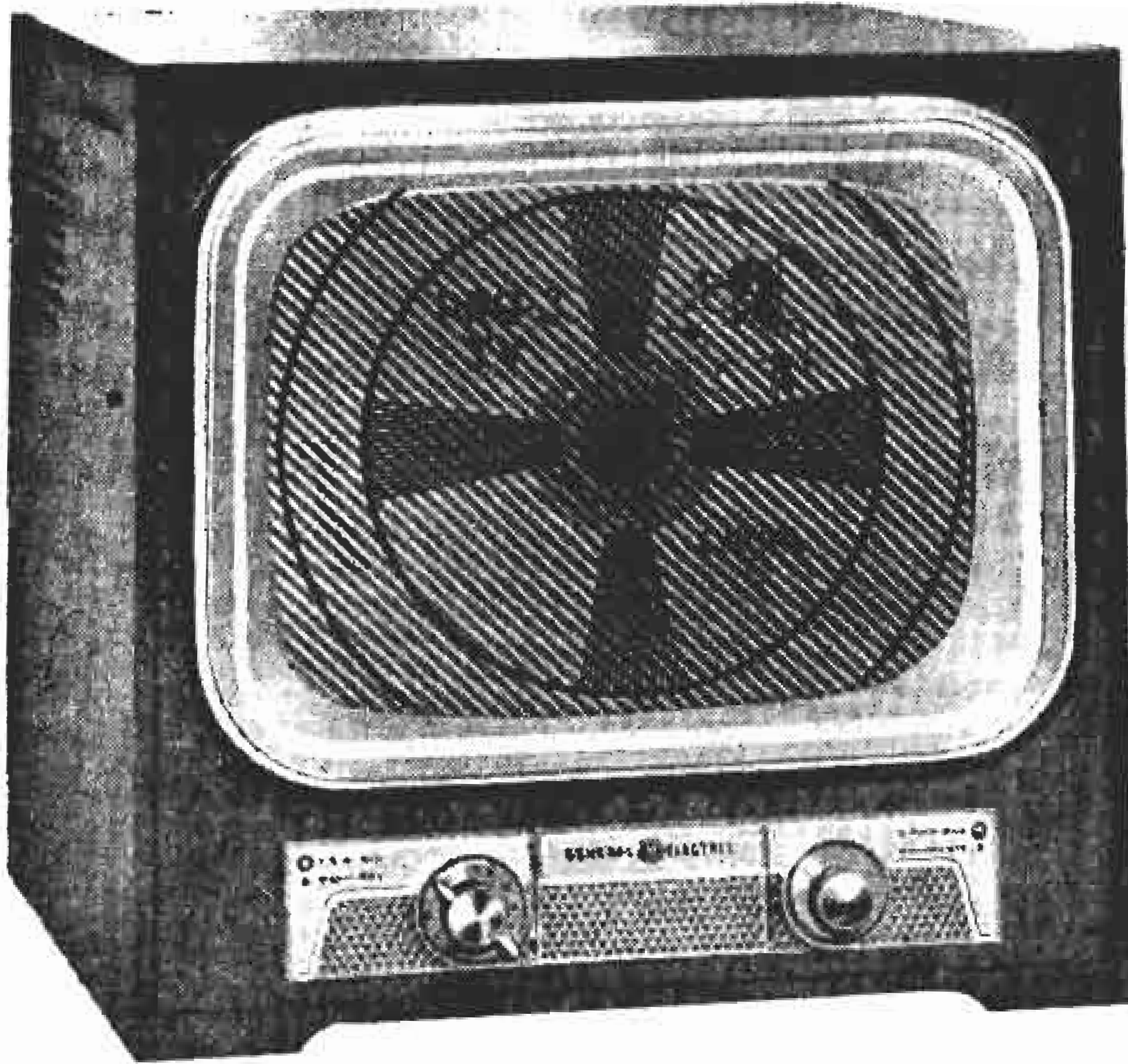


# A RÁDIO INTERFERÊNCIA NA TELEVISÃO



Pelo  
**Eng. A. PORTELLA(\*)**

Departamento de Eletrônica.  
General Electric S.A

## 1.<sup>a</sup> PARTE — Aproximação ao problema da TVI e seus aspectos legais. Soluções para casos de interferência, mediante providências no próprio televisor.

A Rádio-Interferência pode ser definida como sendo o resultado da deterioração de uma mensagem ou programa recebido, em consequência da interação de outra mensagem ou programa recebido, simultaneamente, pelo mesmo veículo de comunicações.

Na definição acima, é feita referência explícita ao caso da interferência produzida por outros meios de comunicações, para distinguir das interferências provenientes de perturbações atmosféricas e do mau funcionamento de aparelhos elétricos em geral, das quais não nos ocuparemos neste trabalho.

### LEGISLAÇÃO

Encontram-se na legislação em vigor várias referências aos cuidados que devem ser dispensados no emprêgo de aparelhos de comunicações para que não sejam ocasionadas interferências em outros serviços. A Regulação dos Serviços de Radiocomunica-

ções, aprovada pelo Decreto 21.111, de 1.<sup>o</sup> de Março de 1932, em seu artigo 15, diz:

*“O Governo Federal poderá, a qualquer tempo, em caráter geral, exigir que as concessionárias e os permissionários aperfeiçoem, dentro de determinado prazo, as suas instalações, tendo em vista o disposto na letra a do art. 53”.*

O artigo 53 diz respeito ao funcionamento das estações dum modo geral e ampla referência é feita aos cuidados a ser observados com o intuito de minorar a rádio-interferência em outros serviços devidamente reconhecidos.

Havendo, na Lei, previsão para o aperfeiçoamento das instalações de comunicações em geral visando mantê-las dentro do progresso da técnica e compatíveis com o crescente uso de todo espectro de frequências, é nossa obrigação zelar para que isso aconteça, razão pela qual é de todo recomendável procurar-se estabelecer um limite para o que pode ser considerado como Rádio-Interferência, e, como tal, sujeito a sanção legal.

(\*) Trabalho apresentado à Associação Brasileira de Telecomunicações, por ocasião da Reunião de novembro, patrocinada pela General Electric S./A.



No problema em foco, o da rádio-interferência na televisão, existem dois elementos principais a ser tomados em consideração: o aparelho receptor de televisão e o aparelho transmissor interferente.

A solução para o problema exige, na maioria dos casos, a intervenção em ambos aparelhos, para o que é de bom alvitre limitar-se a esfera de atuação em cada aparelho, o que poderá ser feito tomando por base o espectro normal de operação de cada um.

#### LIMITAÇÕES TÉCNICAS DO TELEVISOR

O receptor de televisão é projetado para captar sinais complexos irradiados nas gamas de 54 a 72 Mc, 76 a 88 Mc, e 174 a 216 Mc, em se tratando dos tipos designados para as faixas de Televisão normais de "VHF". Teoricamente, qualquer sinal situado fora dos limites de frequência indicados acima, não deveria ter qualquer influência no funcionamento de um receptor de televisão; isso, na realidade, está longe de ser verdadeiro. Na prática, qualquer sinal situado na imediata vizinhança dos canais normais de televisão, assim como, também, nas proximidades dos canais de frequência intermediária dos receptores de televisão, (seja esse sinal resultante, ou não, de batimentos entre outros, ou de fenômenos de deteção) ocasiona uma maior ou menor degradação do programa recebido, em função de uma série de fatores que serão analisados no capítulo devotado aos receptores de televisão.

#### LIMITAÇÕES TÉCNICAS DO TRANSMISSOR

Um aparelho transmissor é projetado para gerar e irradiar uma frequência básica, à qual é impressa a mensagem a ser transmitida, mediante um processo adequado de modificação dessa frequência, conhecido pelo

nome de modulação. Assim, teoricamente, um transmissor é suposto irradiar, apenas, um estreito espectro de frequências em torno de sua frequência básica, espectro este ocupado pelos sinais resultantes do fenômeno de modulação, o qual vai depender do tipo de modulação usado e de uma série de fatores ligados ao funcionamento do aparelho transmissor. A esse espectro ocupado pelo aparelho transmissor em seu funcionamento normal, é dada a designação de canal ou faixa.

Na prática, além das frequências compreendidas dentro de sua faixa normal de operação, um transmissor irradia uma série enorme de frequências harmônicas e parasitas, que, estando fora de seu canal autorizado de funcionamento, vão provocar fenômenos de interferências em outros serviços, desde que o nível desses sinais espúrios exceda, nos terminais de entrada do receptor de outros, um limite mínimo, o qual não pode ser fixado em princípio, visto depender de uma série enorme de fatores, os quais variam de caso para caso.

Do que ficou apresentado, pode-se concluir que o desempenho dos aparelhos receptores de televisão e transmissores em geral está longe de ser perfeito, e que a solução de um dado problema de interferência na recepção de televisão exige o estudo pormenorizado do caso em vista, a fim de ser encontrada a solução mais simples e mais rápida para pôr término à interferência.

Pode-se, no entanto, preparar um certo número de regras gerais capazes de atender a uma apreciável maioria de casos, aplicáveis, tanto ao aparelho receptor de televisão, como ao aparelho transmissor. Isto será objeto dos capítulos seguintes, onde, detalhadamente, são analisadas as soluções possíveis de ser aplicadas aos receptores e transmissores.

### Aproximação ao problema

Geralmente está nas mãos dos instaladores de receptores de televisão a solução inicial para o problema de interferência, pois que, na maioria das vezes, eles são os primeiros a ser chamados quando começa a surgir uma deterioração da imagem ou do som recebido.

Constatado o perfeito funcionamento do receptor, é logo levantada a possibilidade do defeito ser atribuído a uma interferência de uma estação transmissora ou, mesmo, de um aparelho de diatermia instalado nas proximidades. Feita esta observação pelo instalador, é

o dono do receptor abandonado, com o conselho de procurar localizar a estação interferente e apresentar “queixa formal pelo prejuízo que vem causando à recepção de seus programas de televisão”. Muito naturalmente, o dono do receptor (que já dispendeu vários milhares de cruzeiros com a compra do aparelho e a quem acaba de ser apresentada a fatura da visita do instalador que lhe deu esse “abalizado” conselho), quando consegue identificar e localizar a fonte de interferência, dirige-se ao seu responsável, com um certo azedume muito explicável, sem que, por completa ignorância, não só da técnica de rádio, como, também, da legislação sobre o assunto, admita, sequer, que o seu programa predileto de televisão possa ser interferido por uma estação que até então não sabia que existia em sua vizinhança.

Criado este ambiente não muito amigável, torna-se difícil, senão impossível, explicar ao possuidor do aparelho que a solução para o problema deve ser levada a efeito com completa colaboração de ambas as partes, e que pode perfeitamente dar-se o caso de que o único defeito existente esteja em seu próprio aparelho de televisão. Para que possa ser definida a responsabilidade de cada uma das partes interessadas, faz-se necessário que sejam delimitados até que ponto é permissível tolerar-se a irradiação de espúrios por um aparelho transmissor, e até que ponto é permissível, a um receptor de televisão, captar sinais fora dos canais normais de televisão.

Os receptores de projeto moderno, para captação de sinais de televisão, são capazes de apresentar uma apreciável discriminação entre os sinais contidos entre os limites de um canal de televisão e quaisquer sinais localizados em outros trechos do espectro de frequências. No entanto, essa discriminação não é absoluta, havendo um aumento gradual na aptidão do receptor em discriminar os sinais indesejáveis à proporção que esses sinais se afastam, em frequência, do canal para o qual o receptor está sintonizado. Mesmo em casos extremos de diferença de frequências, é ainda possível a um receptor captar um sinal, desde que a intensidade deste seja suficientemente elevada.

Não é possível especificar-se de quantas vezes deve diferir um sinal interferente, para

ser captado por um receptor de televisão, pela simples razão da grande variedade de projetos empregados pelos vários fabricantes e, também, pelas várias condições de utilização de cada um. Sendo assim, um sinal deve ser classificado como interferente, desde que seja capaz de produzir deterioramento de qualidade em um programa de televisão recebido.

Pode-se dar perfeitamente o caso de o sinal interferente ser proveniente da frequência normal de operação de um transmissor, para a qual o mesmo esteja perfeitamente legalizado. Isto acontecerá quando a distância entre o aparelho receptor e transmissor for muito reduzida e o sinal gerado pelo transmissor for de nível tão elevado que seja superior ao nível mínimo capaz de ser rejeitado pelo receptor.

Evidentemente, neste caso, a interferência existe, porém não é resultado do mau funcionamento, nem do transmissor, nem do receptor, e sim das limitações da técnica, existentes em nossos dias.

Constatada a existência da interferência na recepção de um determinado programa de televisão, é recomendável que seja, logo de início, alertado o possuidor do aparelho de televisão das limitações do aparelho e procurar orientá-lo para que seja identificado a fonte do sinal interferente, para que, então, o próprio instalador ou mecânico reparador, com muito mais conhecimento de causa, entre em contato com o responsável pelo aparelho transmissor apontado como interferente, para solicitar deste a sua colaboração para a pronta solução do problema surgido.

E' possível, então, ser levada a efeito uma série de experiências para procurar o ponto deficiente no conjunto receptor-transmissor, e definir, portanto, as responsabilidades de cada um.

Os métodos a ser usados em cada caso são objeto dos capítulos seguintes, onde são descritos pormenorizadamente, não só como comprovar o defeito possível de existir, como, também, os ensinamentos de como corrigí-los.

#### ENTIDADES LIGADAS AS TELECOMUNICAÇÕES

Sendo o instalador, ou reparador, um indivíduo familiarizado com a eletrônica, é-lhe



muito mais fácil, que para o simples possuidor de um receptor de televisão, orientar o problema para sua mais rápida solução, podendo, para tanto, recorrer a entidades oficiais ou não, conforme o caso requeira, em busca de um auxílio que porventura se faça necessário no decorrer da eliminação da fonte de interferência.

Existem, entre nós quatro entidades capazes de prestar valiosos auxílios àqueles que têm de enfrentar o problema em foco:

*A Comissão Técnica de Rádio* — Órgão oficial do Governo, que controla a utilização dos meios de comunicações dentro de nosso território.

*O Departamento de Correios e Telégrafos* — Órgão oficial que fiscaliza a utilização dos meios de comunicações e o cumprimento das determinações legais sobre o assunto.

*A Associação Brasileira de Telecomunicações* — Associação que congrega uma apreciável maioria dos profissionais de telecomunicações do nosso meio.

*A Liga de Amadores Brasileiros de Rádio Emissão* — Órgão coordenador das atividades das estações de rádioamadores em nosso País.

Surgido um problema de interferência, e, na falta de meios para ser identificado o agente interferente, será quase sempre possível, seja com o auxílio da Associação de Telecomunicações, seja com o auxílio da Liga de Amadores, não só encontrar o agente interferente, como, também, entrar em contato direto com o responsável pela instalação, tudo isso dentro do melhor ambiente de cordialidade possível.

Será possível, ainda, recorrer a essas entidades como órgãos de consulta, em casos de

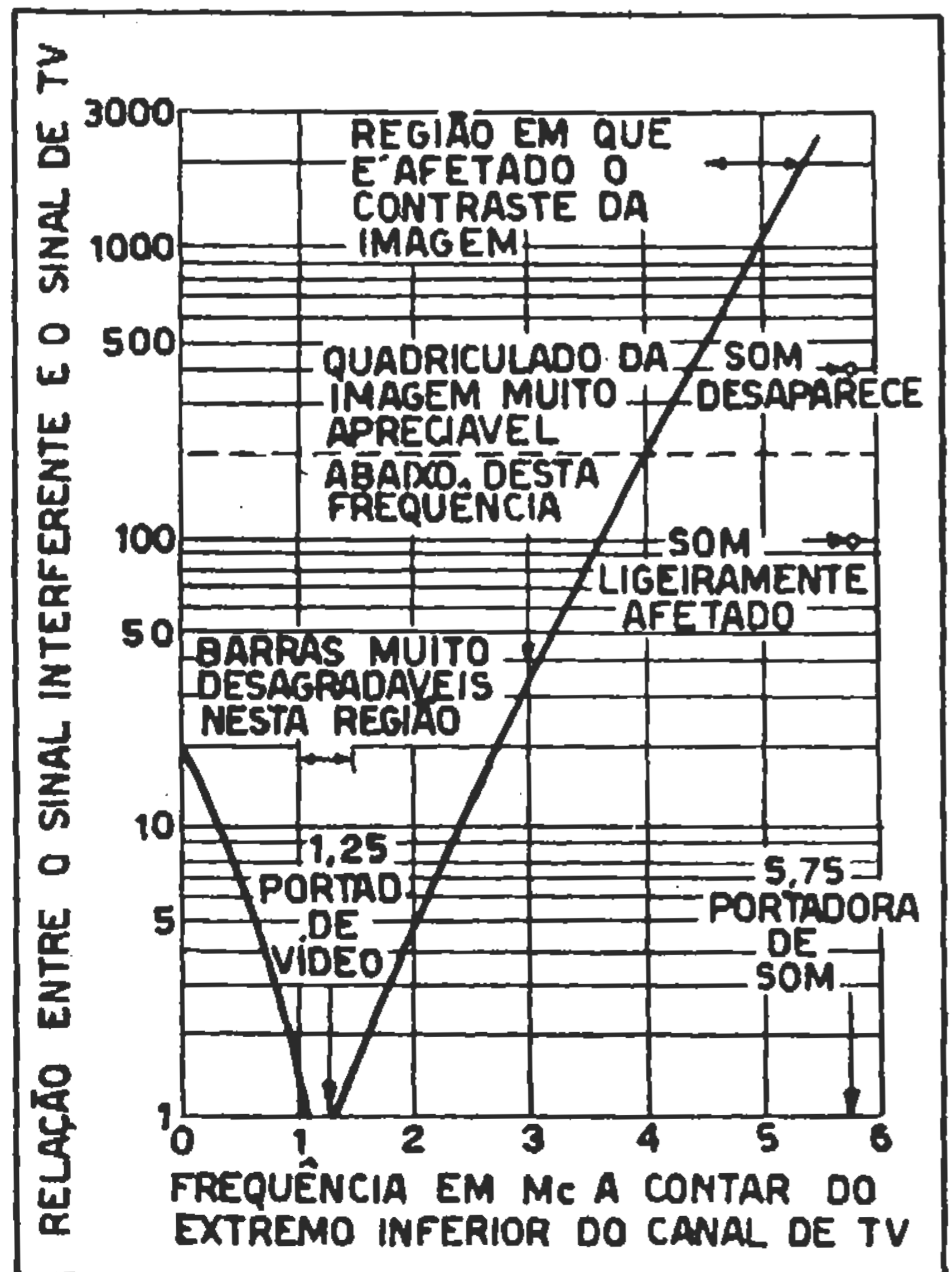


FIG. 1 — Relação entre o sinal de televisão e o sinal interferente em função da frequência deste último dentro do canal de TV, e seus efeitos no programa recebido.

maior gravidade ou nos quais não tenha sido possível encontrar uma solução satisfatória, deixando para recorrer às entidades oficiais somente em casos extremos e nos quais todas as soluções já tenham sido tentadas infrutiferamente.

E' de se esperar que, em futuro não muito remoto, sejam elaboradas, pelas entidades oficiais, normas de procedimento para a solução de problemas de rádio-interferência na televisão, o que de muito viria facilitar o aspecto, sempre discutido, de até onde vão o direito e a responsabilidade de cada uma das partes interessadas.

### Solucionando a rádio-interferência no televisor

O mais lógico será tentar a solução do problema de rádio-interferência, de início, no aparelho televisor no qual a mesma tenha ocorrido. Geralmente, ao se manifestar a interferência, é solicitada a visita do técnico

co a cujo cuidado está a manutenção do aparelho, e este, muito naturalmente, faz uma completa verificação no funcionamento do aparelho, começando, em geral, por retirar o chassi de dentro da caixa. Sendo assim, tor-



na-se muito mais fácil iniciar o serviço de eliminação da interferência pelo televisor, ainda mais que, muito provavelmente, a fonte de interferência ainda não é conhecida.

#### FONTES DE RÁDIO-INTERFERÊNCIA

Recentemente, uma grande organização dedicada à indústria eletrônica publicou uma longa relação das possíveis fontes de interferência, a qual é transcrita em continuação:

- 1 — sistema de ignição de motores a explosão.
- 2 — aparelhos de diatermia e aplicações médicas de ondas curtas.
- 3 — lâmpadas germicidas do tipo de vapor de mercúrio.
- 4 — reflexões de aviões em vôo.
- 5 — irradiação do oscilador de um receptor de FM nas vizinhanças.
- 6 — irradiação do oscilador de um receptor de TV nas vizinhanças.
- 7 — irradiação do oscilador de um receptor de AM nas vizinhanças.
- 8 — interferência entre duas estações de TV, operando no mesmo canal, em locais diferentes.
- 9 — recepção da imagem de sinais de serviços de FM, polícia, taxis, comunicações, etc., operando em frequências elevadas.
- 10 — receptores superregenerativos para frequências muito altas.
- 11 — harmônicos de frequência intermediária coincidindo com o canal desejado.
- 12 — recepção parcial de um canal adjacente de TV.
- 13 — modulação cruzada entre dois sinais de estações de frequências mais baixas, produzindo sinais no canal de TV.
- 14 — retificação de sinais e reirradiação de harmônicos de sinais de frequências mais baixas que o canal de TV, provocada por um mau contato no sistema de antena do televisor ou, mesmo, nas proximidades da antena.
- 15 — sobrecarga no amplificador de entrada do televisor, resultante da captação de um sinal muito forte pela antena do televisor.
- 16 — aparelhos de uso doméstico operados por motores elétricos em geral.
- 17 — equipamentos de aquecimento eletrônico industrial.
- 18 — lâmpadas de filamento de tungstênio, de construção antiga.
- 19 — isoladores defeituosos em linhas de alta tensão.
- 20 — oscilação em um ou mais estágios do aparelho televisor.
- 21 — letreiros luminosos de gás neon.
- 22 — queimadores elétricos de óleo para caldeiras.
- 23 — eletricidade estática desenvolvida em polias, correias, etc.
- 24 — oscilações produzidas em preamplificadores reforçadores de sinais de TV ("boosters").
- 25 — aparelhos de solda elétrica por arco.
- 26 — sistemas de luzes intermitentes.
- 27 — iluminação fluorescente.
- 28 — sistemas de interrupção de corrente desprovidos de filtros adequados.
- 29 — Irradiação de frequências espúrias por estações de rádio em geral.

Das 29 possíveis causas de interferência em aparelhos receptores de televisão, podem ser apontadas sete que são devidas, exclusivamente, ao mau funcionamento do sistema receptor, compreendendo, como tal, o conjunto aparelho receptor, antena e reforçador de sinais, quando usado. Estas causas são, respectivamente, as de números 9, 11, 12, 14, 15, 20, 24.

#### COMO INGRESSAM AS INTERFERÊNCIAS NOS TELEVISORES

Além disso, é importante que seja determinada a maneira pela qual a interferência penetra no televisor, havendo cerca de 10 diferentes caminhos por onde isto pode se dar:

- 1 — captação direta pelo canal de frequência intermediária, para as frequências compreendidas dentro do canal de F.I. do televisor.
- 2 — batimento entre o oscilador do televisor e o sinal interferente, dando, como

resultado, uma frequência dentro do canal de TV sintonizado.

- 3 — batimento entre um harmônico do oscilador local do televisor e o sinal interferente, dando, como resultado, uma frequência dentro do canal de TV sintonizado.
- 4 — captação do próprio sinal de varredura pelo canal de vídeo.
- 5 — captação direta, pelo canal de vídeo, do sinal interferente.
- 6 — retificação do sinal interferente pelo circuito de entrada do televisor.
- 7 — sobrecarga dos circuitos de entrada do receptor de televisão.
- 8 — captação direta, pelo primeiro estágio de áudio do televisor, do sinal interferente.
- 9 — introdução, do sinal interferente, pela linha de alimentação de força do televisor.
- 10 — deformação da imagem, produzida por campos intensos elétricos, ou magnéticos, na vizinhança do televisor.

#### SOLUÇÕES TÍPICAS, NO TELEVISOR

Não é possível fazer-se uma análise detalhada do processo mais conveniente para determinar a causa da interferência no aparelho televisor, dada a grande diversidade de circuitos usados e as facilidades disponíveis em cada caso. No entretanto, sem que seja detalhado o método de como proceder, serão apresentadas algumas sugestões de como resolver alguns casos típicos.

Os fenômenos de interferência oriundos da falta de seletividade do circuito de entrada do televisor (a saber: recepção de imagens de sinais localizados nas proximidades do canal de TV e recepção de sinal localizado em canal adjacente de TV) podem ser solucionados mediante o ajuste cuidadoso da sintonia dos estágios de RF, de acordo com as instru-

FIG. 2 — Filtro passa-altas para ser usado em circuitos de antena de televisores.

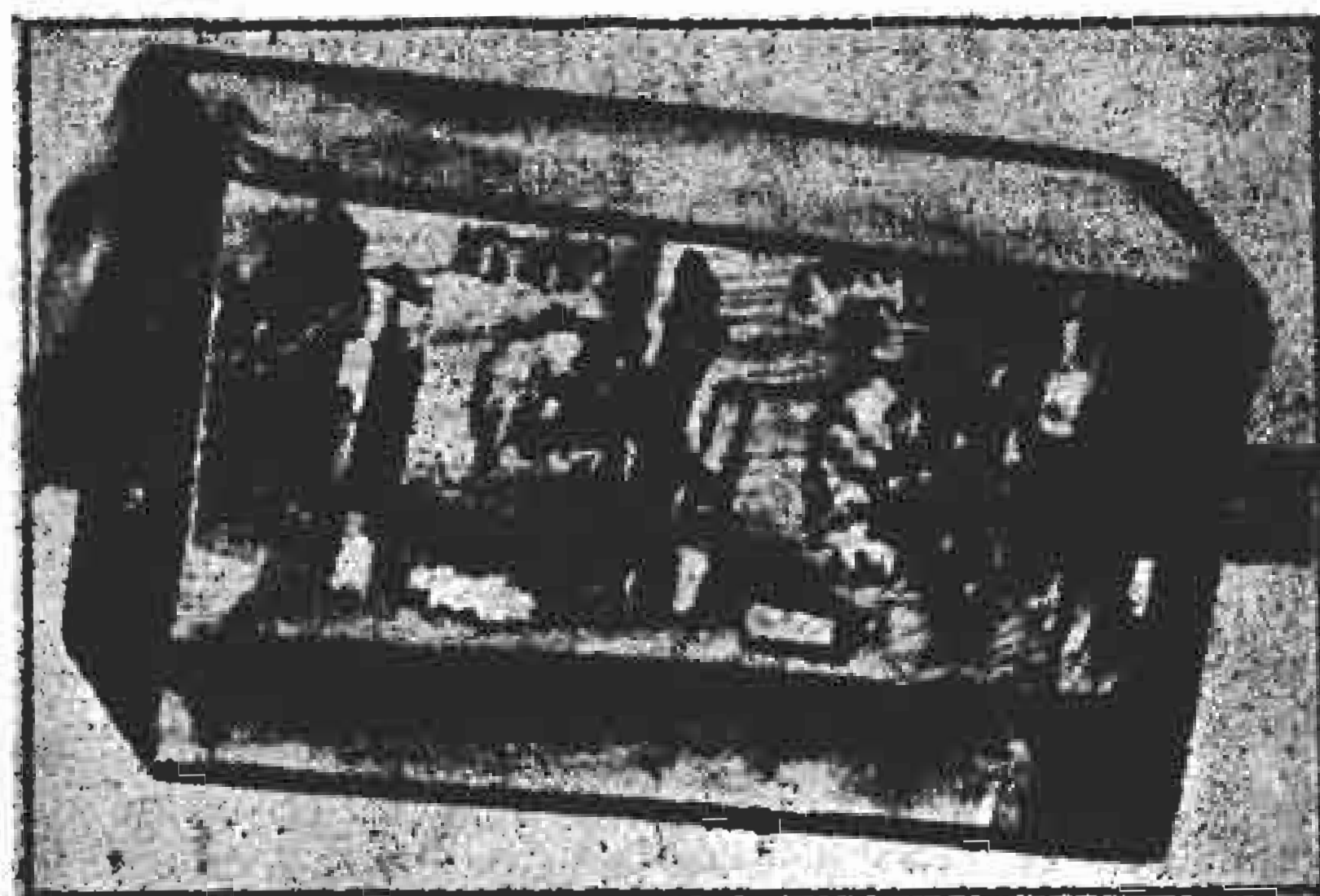
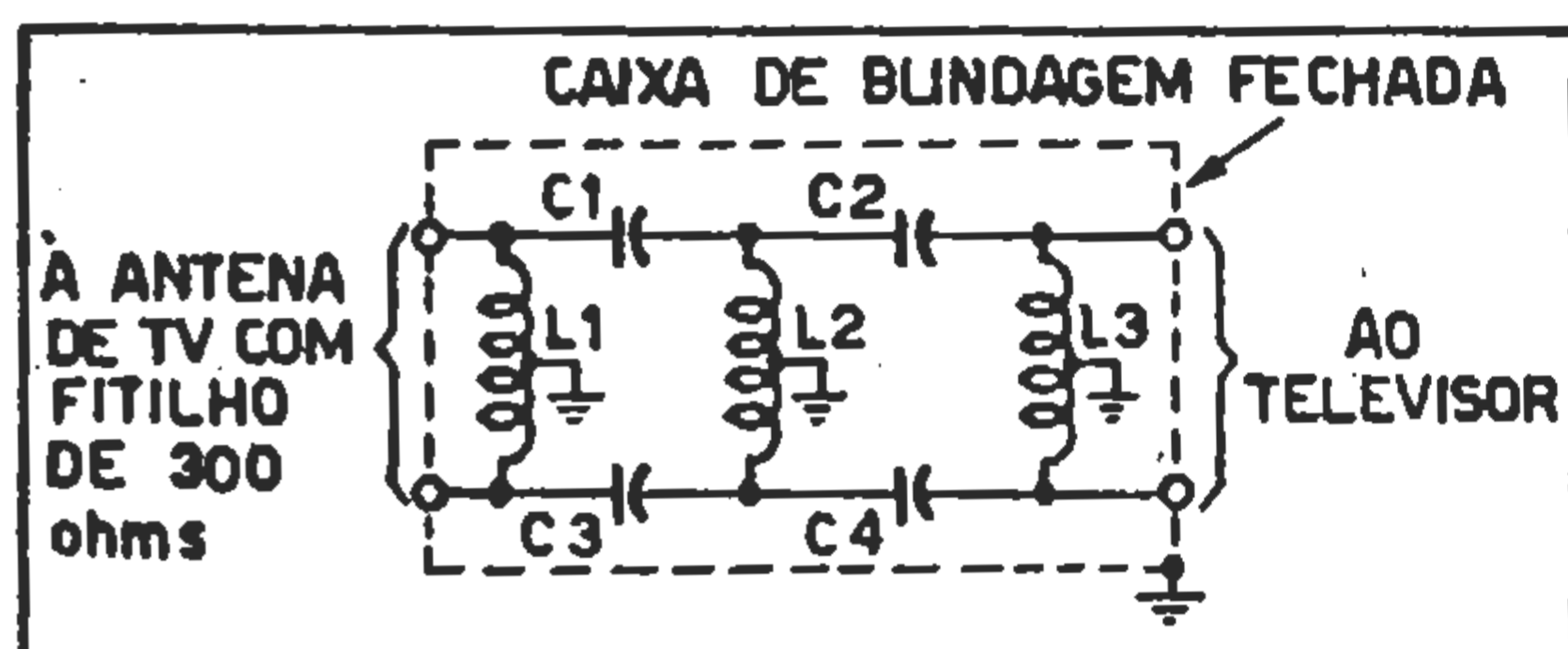


FIG. 3 — A construção deste filtro é simples, porém os resultados apresentados são convenientes para zonas de sinais intensos.

ções do fabricante do aparelho. Em certos casos, é necessário que o ajuste seja feito no próprio local em que o televisor vai ser usado, para poder ser observada a variação da interferência com o progresso do ajuste que está sendo feito.

Quando a interferência fôr produzida por um harmônico do canal de frequência intermediária coincidindo com o canal de TV desejado, a solução que se apresenta, será o reajuste da sintonia do canal de F.I. em frequência ligeiramente diferente da recomendada, para que o harmônico fique localizado fora do canal de TV no qual êle estava interferindo. Quando não fôr possível efetuar essa variação da frequência nominal do canal de frequência intermediária do televisor, resta a possibilidade de colocar, em pontos adequados, no interior do chassi do receptor, pequenas blindagens, capazes de minorar o efeito da interferência produzida pelo harmônico em questão.

Nos casos em que o defeito é provocado pela retificação de um sinal qualquer em um mau contato do sistema de antena do televisor, seja devido à oxidação, seja devido a uma ligação frouxa, a solução é evidente e dispensa comentários. No entanto, é interessante salientar que, mesmo em outros corpos metálicos nas proximidades da antena, são passíveis de ser encontrados pontos de mau contatos responsáveis pela interferência, principalmente em locais de sinais fracos e na vizinhança de estações potentes de rádio em geral. Nestes casos, é conveniente que sejam examinadas calhas de telhado, tubulações de fiação, fiação elétrica e até, mesmo, o inocente fio usado para estender roupa para secar.

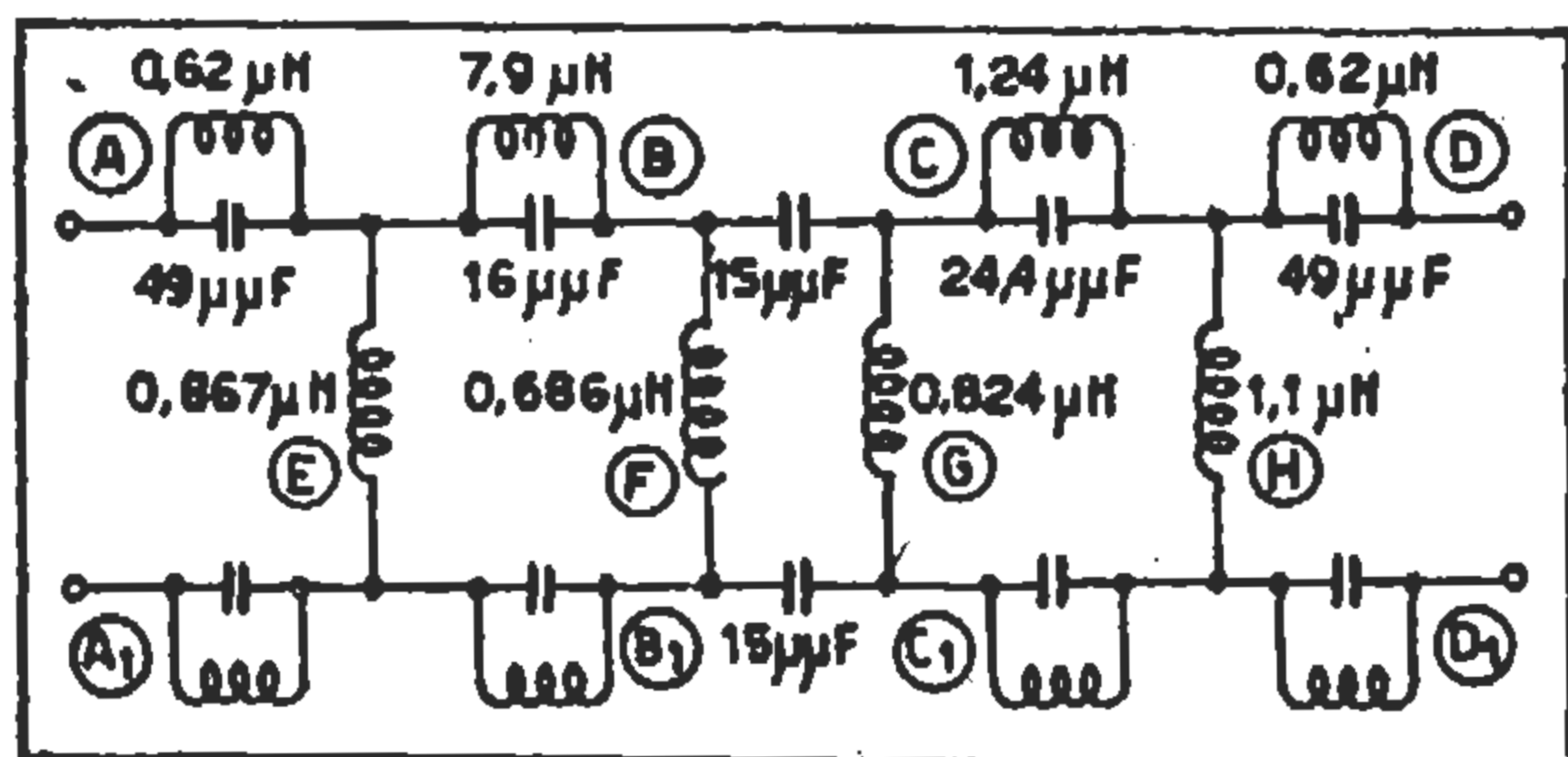


FIG. 4 — Filtro para eliminação de interferências em televisores de tipo mais elaborado, próprio para locais de sinais fracos.

Para os casos em que a fonte de interferência é proveniente do próprio televisor, localizada em um ou mais estágios de amplificação, que estão oscilando, o remédio consiste procurar eliminar a oscilação, sem que seja afetado o ganho do mesmo estágio, de maneira apreciável. A eliminação da oscilação deve, de preferência, ser levada a efeito pela colocação de um pequeno resistor no circuito oscilante (um resistor de 50 a 200 ohms  $\frac{1}{2}$  w.), e não ao uso de capacitores de desacoplamento, uma vez que o sinal espúrio está na mesma frequência dos sinais que se deseja amplificar. Às vezes, o reagrupamento dos fios de ligação é o suficiente para solucionar o problema.

Pode se dar ainda o caso em que o canal amplificador de vídeo esteja captando diretamente o sinal produzido pelo oscilador de varredura horizontal; nessa hipótese, faz-se indispensável uma melhor blindagem deste último.

#### UTILIZAÇÃO DE FILTROS REJEITORES

Uma solução aplicável a um número apreciável de casos de interferência, notadamente aquelas que são resultantes da atuação de sinais de frequências mais baixas que o canal de televisão captado, consiste na colocação de um filtro passa-altas entre a ligação de antena e os terminais de entrada do televisor. A construção destes filtros é muito simples e não demanda conhecimentos nem, tampouco, aparelhamente especial do seu fabricante. Dependendo do tipo e grau de interferência e do nível de sinal recebido, pode ser usado um filtro de desenho mais simples, ou mais elaborado.

Na fig. 2, é apresentado o esquema de um filtro adequado para zonas de sinais intensos, sendo sua construção, apresentada na fig. 3. Neste filtro, os quatro capacitores possuem o mesmo valor de  $20 \mu\text{F}$  e poderão ser de cerâmica, ou mica de boa qualidade.

As bobinas são enroladas sobre um núcleo de material plástico de  $\frac{1}{8}$  de polegada de diâmetro, servindo, ótimamente, uma velha agulha de tricô deste diâmetro. Os enrolamentos L1 e L3 são constituídos de 40 espiras juntas de fio n. 30, esmaltado, com tomada no centro; L2 é enrolada com o mesmo fio, porém leva somente 20 espiras, com tomada no centro. É recomendável que o enrolamento seja feito do centro para os extremos, depois de ter descascado o fio de seu isolamento e soldado perfeitamente a união dos mesmos, de modo a ter uma terminação um pouco mais rígida no centro, para ser soldada na caixa que serve de blindagem. Esta poderá ser uma pequena caixa de folha de flandres, na qual foram feitas as aberturas para passagem dos fitilhos de 300 ohms. É indispensável que todos os retornos para terra sejam feitos para a blindagem, a qual, por sua vez, deve estar ligada ao chassi do televisor por um fio curto e grosso. O comprimento de fitilho entre o filtro e os terminais de antena do televisor deve ser o mais curto possível.

Um outro filtro de desenho mais elaborado, próprio para os casos mais rebeldes de interferência, é apresentado na fig. 4, onde são apresentados todos os valores dos componentes do circuito. Os elementos marcados com as mesmas letras são iguais entre si. Os valores indicados para os capacitores são exatos, porém o uso do valor comercial mais próximo não afeta apreciavelmente o funcionamento do filtro, mormente se for feito o ajuste das bobinas, conforme indicado.

As bobinas A-A1 e D-D1 devem ser enroladas sobre uma fôrma isolante adequada, com cerca de  $\frac{3}{16}$ " de diâmetro e constará de, aproximadamente, 14" de fio 26 esmaltado enrolado em espiras juntas, devendo o número de espiras ser ajustado para, ligadas em paralelo com seus capacitores de  $49 \mu\text{F}$  (nominalmente  $50 \mu\text{F}$ ), apresentarem ressonância de 29 Mc. As bobinas C e C1 são construídas de igual modo, sendo, neste caso, usa-



do fio de n. 30, e consumirão cêrca de 21" de fio, cada uma. A frequência de ajuste para estas bobinas, ligadas aos seus capacitores de 24,4  $\mu\mu\text{F}$  (nominalmente 25  $\mu\mu\text{F}$ ), deve ser de 28,5 Mc.

As bobinas B e B1 são enroladas sôbre uma fôrma de 1/4" de diâmetro e devem ocupar um comprimento de 5/8", com suas espiras uniformemente espaçadas. O enrolamento deve ser feito com fio n. 30 esmaltado e o número de espiras deve ser ajustado para que, juntamente com um capacitor de 16  $\mu\mu\text{F}$  (nominalmente 15  $\mu\mu\text{F}$ ), apresente ressonância em 14,1 Mc. As bobinas restantes, E, F, G e H serão enroladas, também, sôbre fôrma de 1/4" de diâmetro, usando fio n. 26 esmaltado e sendo as espiras juntas. O número aproximado de espiras de cada uma e a frequência a que deve ser ajustada para apresentar ressonância com um capacitor (provisoriamente) de 100  $\mu\mu\text{F}$ , são apresentados no quadro abaixo:

| Bobina | n. de espiras | Freq. de ressoonância c/cap. 100 $\mu\mu\text{F}$ |
|--------|---------------|---------------------------------------------------|
| E      | 12            | 15 Mc                                             |
| F      | 11            | 19,2Mc                                            |
| G      | 12            | 17,6Mc                                            |
| H      | 17            | 17 Mc                                             |

O ajuste da ressonância das diferentes bobinas pode ser feito com auxílio de um oscilador de absorção ("Grid dip meter"), com um oscilador normal de calibração de receptores ou, mesmo, com um receptor de ondas curtas que tenha uma calibração aceitável. Nos dois primeiros casos, a bobina deve ser acoplada ao oscilador e, com o medidor, verificada a frequência de ressonância do conjunto, ao ser variada a frequência do oscilador. No caso do receptor (que deve ser bem blindado) o conjunto deve ser ligado entre antena e terra; ao ser variada a sintonia será notado um ponto em que o ruído de fundo é máximo, o qual corresponde ao ponto de ressonância do conjunto. Se a bobina fôr ligada em série com a antena, a ressonância será indicada por um mínimo de ruído de fundo.

O emprêgo de um filtro passa-altas deve ser recomendado sempre que houver possibilidade da interferência ser produzida por uma

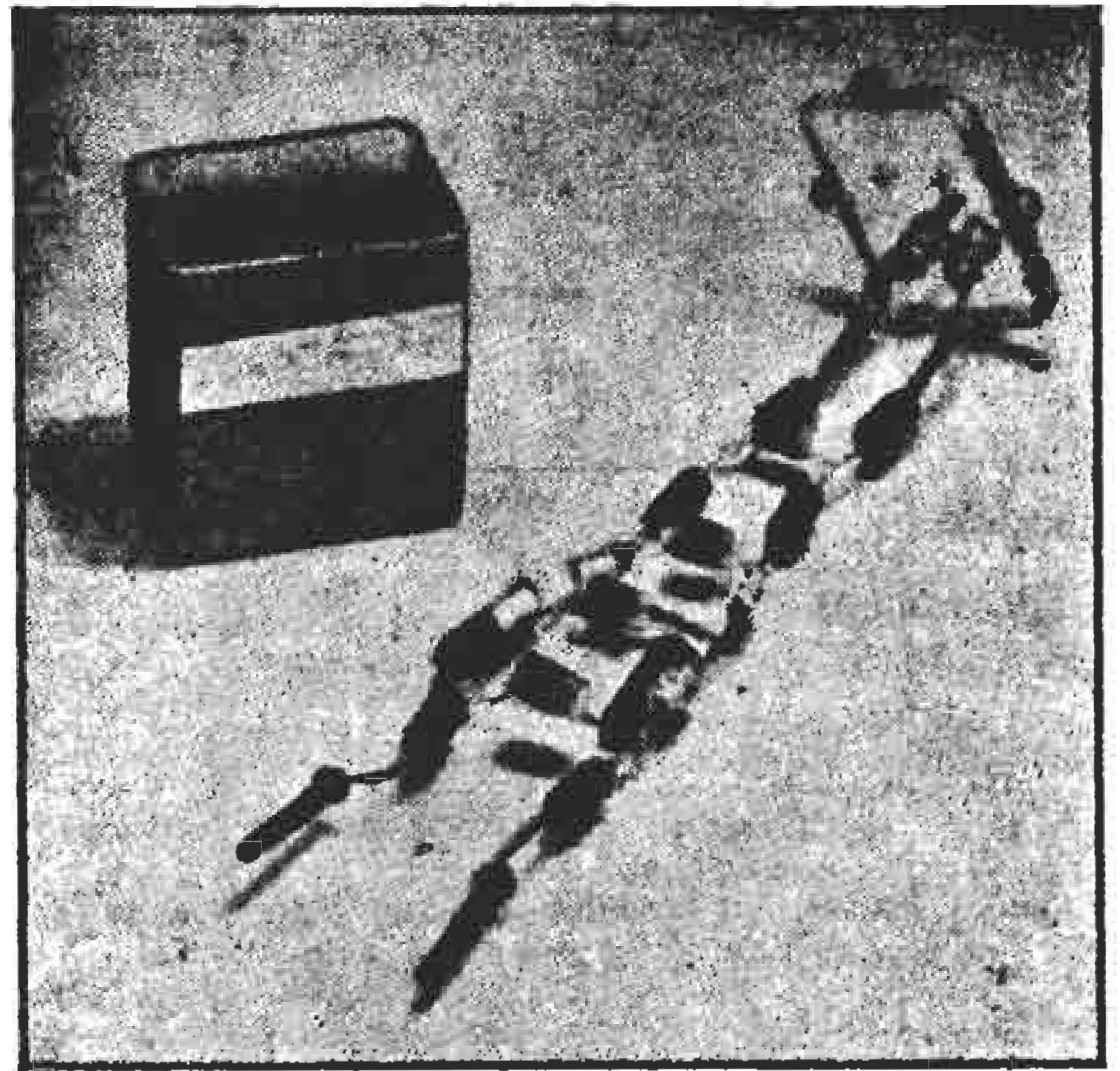
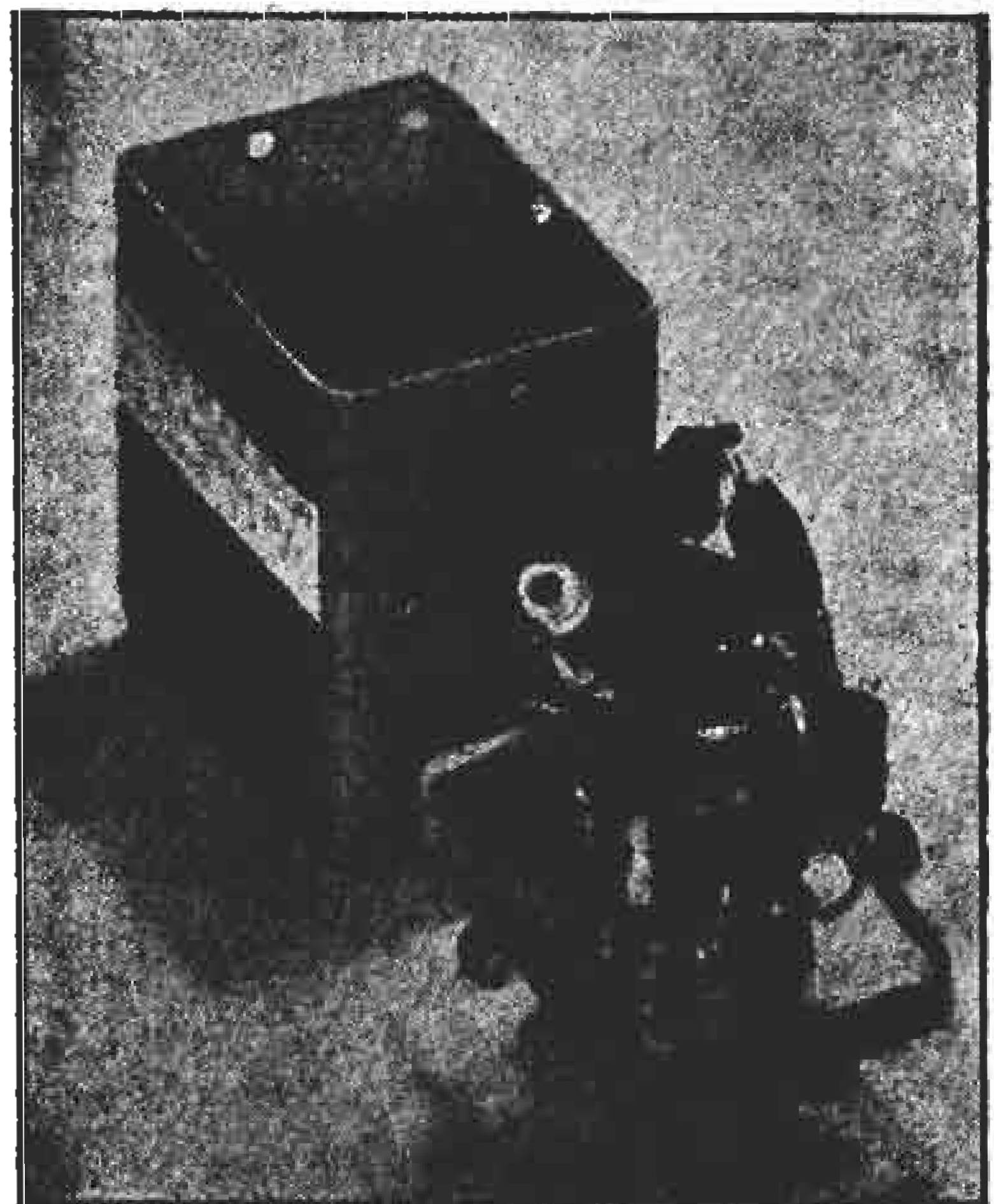


FIG. 5 — Aspecto dos componentes do filtro para entrada de antena de televisores

frequência inferior ao canal de televisão em uso. A qualidade da recepção de televisão não é afetada, de modo algum, pelo emprêgo destes filtros.

O emprêgo de um sistema de antena elaborado, de alto ganho e, preferentemente, direcional, muito contribui para melhorar a recepção e combater a interferência, pelo aumento do valor do sinal recebido e o aumen-

FIG. 6 — Filtro pronto para ser colocado na blindagem.





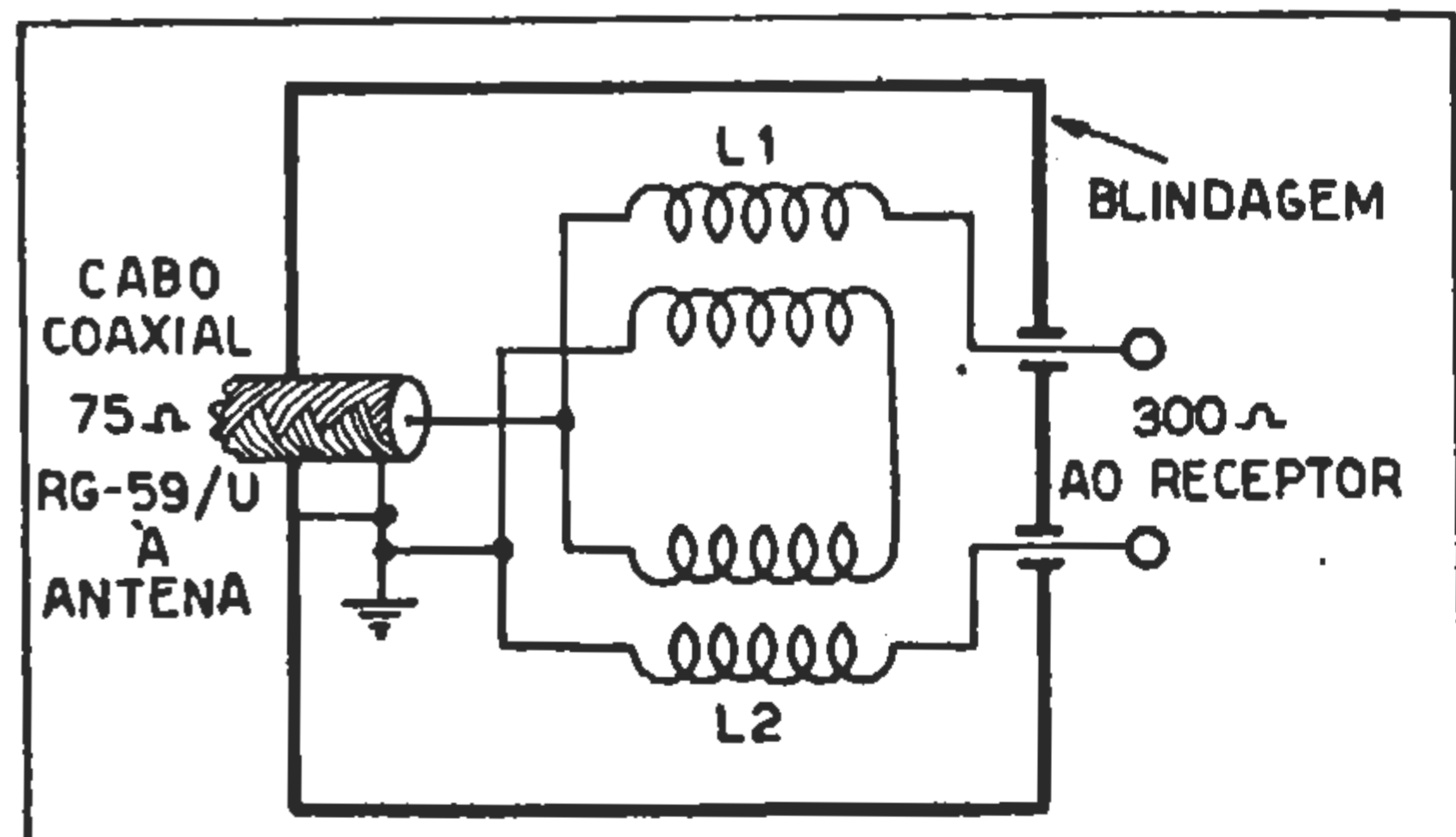


FIG. 7 — Transformador de impedâncias para ser usado na entrada de antena de televisores projetados para 300 ohms, quando ligados a antenas com o fio de descida por cabo coaxial.

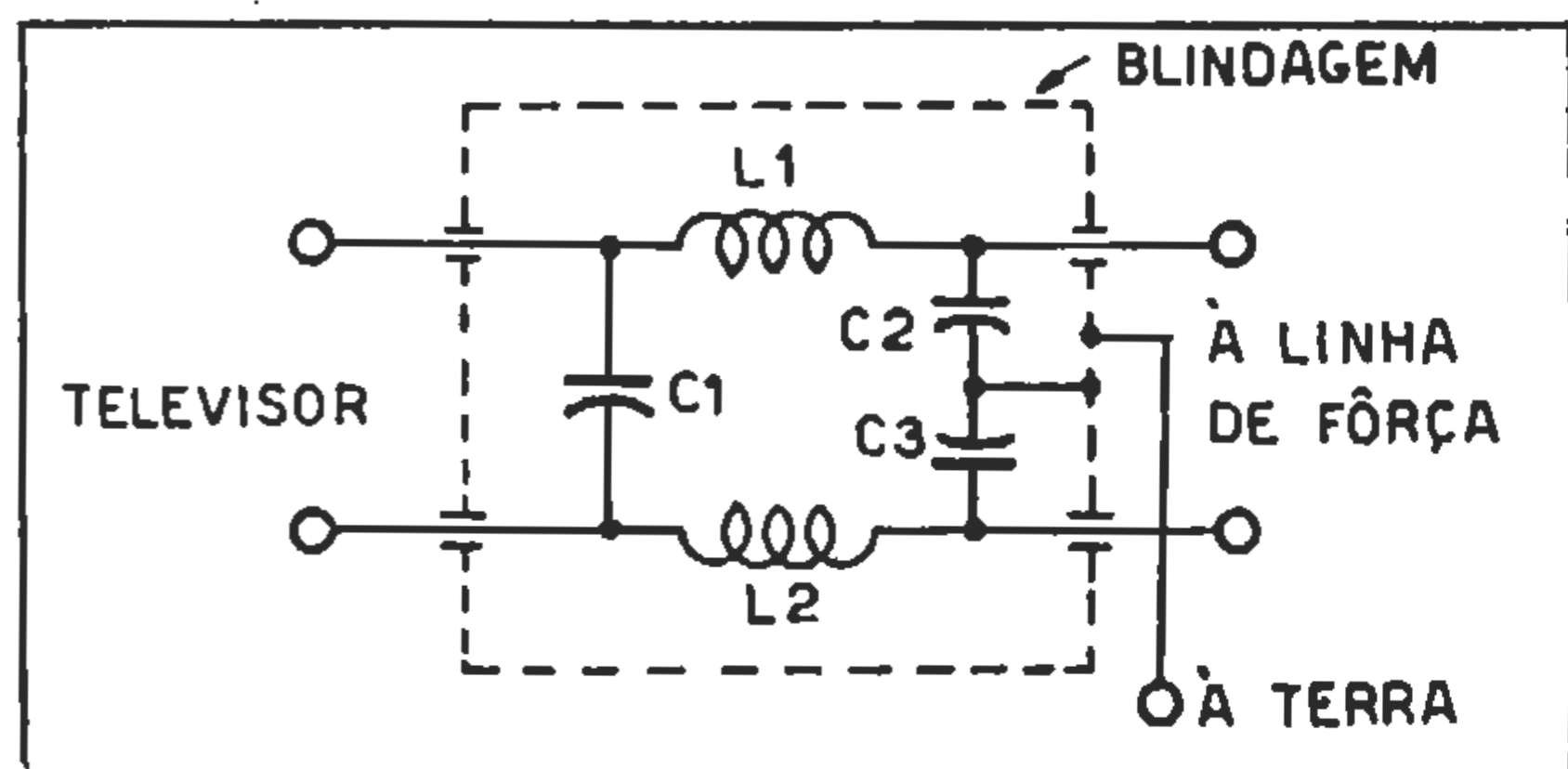


FIG. 8 — Filtro de alimentação, necessário quando a interferência é proveniente da linha de alimentação.

to da seletividade do circuito de entrada de antena, reduzindo, portanto, o sinal interferente, caso este seja captado pela antena. Em determinados casos, a captação do sinal interferente pode estar sendo feita pelo fitilho de 300 ohms usado como fio de descida. Nestes casos, é indicada a substituição do conjunto de antena por outro projetado para trabalhar com cabo coaxial de 75 ohms, com o que é conseguida uma blindagem eficiente do fio de descida da antena.

Neste caso, é necessário usar um transformador de acoplamento entre o fio coaxial de descida e a entrada do televisor de 300 ohms. Na fig. 7, é apresentado o esquema de um transformador deste tipo, adequado para trabalhar em todos os canais de TV. As duas bobinas são idênticas e devem ser enroladas sobre uma fôrma de material isolante com 3/8" de diâmetro; o enrolamento deve ocupar um comprimento de 1 3/8". Cada bobina é constituída por dois enrolamentos feitos no mesmo sentido, com as espiras alternadas, e com 26 espiras, cada uma de fio n. 30 esmaltado. A fig. 7 apresenta o modo de ser ligadas as bobinas, o qual deve ser observado cuidadosamente. Este transformador, além

de servir como elemento de adaptação de impedâncias entre o televisor e a descida da antena, atua, também, discretamente, como um filtro passa-altas, podendo, portanto, ser usado para casos ligeiros de interferência.

Na fig. 8, é apresentado o diagrama de um filtro para ser usado na linha de alimentação de fôrça do televisor, indicado nos casos em que a interferência seja introduzida no aparelho através de sua fonte de alimentação. Os capacitores deverão ter uma capacitância mínima de 0,001  $\mu$ F e ser, de preferência, de mica, com isolamento para 600 volts. Estes capacitores devem ser montados deitados no interior da caixa de blindagem e com suas conexões as mais curtas possível. As duas bobinas, L1 e L2 são iguais entre si e poderão ser construídas sobre uma fôrma de madeira redonda, com 3/4" a 1" de diâmetro, sendo o enrolamento constituído, por aproximadamente, 50 espiras de fio de seção adequada para a corrente em vista (em geral, fio n. 18 ou 20, esmaltado, serve perfeitamente).

#### CASOS DE CAPTAÇÃO DIRETA

Quando acontecer que, mesmo depois de ser tentado o emprêgo de filtros de linha e de antena, a interferência continua, isso será uma indicação de que o sinal está sendo captado diretamente pelo circuito do aparelho televisor, o que, então, obriga a um pequeno estudo para localizar o circuito em que isso está acontecendo. Conseguida a localização do trecho de circuito que está captando diretamente o sinal interferente, será o caso, então, de procurar blindar esse circuito, ou todo o chassi do televisor, o que poderá ser feito com o uso de lâminas de alumínio ou cobre, fixadas convenientemente ao chassi. Quando fôr possível, e isto não venha a afetar o funcionamento do circuito em questão, poderá ser recorrido ao expediente de instalar um capacitor adicional para desacoplar o circuito para terra, eliminando, assim, a captação da interferência.

Via de regra, os casos de sobrecarga do estágio de entrada de um televisor por um sinal intenso, oriundo de uma estação nas proximidades, serão resolvidos pela colocação, no circuito de entrada de antena do aparelho, de um filtro passa-altas, salvo no

(Continúa à pág. 414)

los, com a posição "desligado" no centro, o uentão, duas chaves de um polo e uma posição.

O arranjo da Fig. 3-D é especialmente útil para distâncias relativamente grandes. Destina-se a ser usada com uma estação mestra e uma subestação, exclusivamente.

A Figura 2 mostra como ligar de maneira correta, mais de uma subestação à estação mestra. Nesse caso, os chamados das subestações devem ser identificados.

Algumas instalações podem acusar uma ligeira regeneração acústica. Se depois de instalado o intercomunicador, ouvir-se uma oscilação de frequência baixa, quando a chave "falascuta" encontrar-se na posição "fala", convém tocar levemente no cone do alto-falante da estação mestra, com a ponta do dedo. Se a oscilação parar, a

mesma era motivada por uma ligeira realimentação acústica. Neste caso, bastará colocar um pouco de material absorvente de som, por detrás do alto-falante de entrada.

Para verificar até que distância da estação mestra poderia ser instalada uma subestação, realizamos a seguinte experiência: ligamos em série com o alto-falante da subestação, um resistor de 47 ohms. O volume, conquanto muito menor, mostrou-se, ainda, satisfatório, em locais silenciosos. Naturalmente, essa redução do volume era esperada, uma vez que o resistor de 47 ohms equivale, em resistência, a cerca de 900 metros de fio N. 22, ou seja, a uma distância de 450 metros entre estações. Levando em conta a captação de zumbido e outras interferências, ao longo da linha, o limite prático reduz-se

para, aproximadamente, 45 metros.

Vale notar que o intercomunicador usado nesta experiência, tinha um transformador de entrada com secundário de 50 000 ohms. E' fora de dúvida que o limite prático mencionado excede de muito às distâncias normalmente encontradas em instalações domiciliares. Incluímos a informação acima, unicamente para benefício de algum leitor, porventura interessado em usar o inter-comunicador em instalações com maiores distâncias entre estações. Os melhores resultados, em distâncias relativamente grandes, serão conseguidos por meio de transformadores de linha e unidades reforçadoras, em série com as chaves de chamada das subestações.



## A RÁDIO INTERFERÊNCIA NA TELEVISÃO

CONTINUAÇÃO DA PÁG. 384

caso em que a frequência de operação da estação interferente seja mais elevada que o canal de TV em questão, o que raramente acontece.

### PESQUISA DA FONTE DE INTERFERÊNCIAS

Depois de terem sido feitas tôdas as tentativas possíveis para eliminar *honestamente* a interferência no aparelho televisor, é que deve-se cogitar da possibilidade de tentar localizar a fonte geradora de interferência, o que geralmente demanda muito trabalho e uma apreciável perseverança.

O trabalho seguinte deve começar dentro da própria casa do possuidor do aparelho de televisão, observando-se a influência em ligar e desligar todos os acessórios elétricos que aí existam. Em prédios de apartamentos, dentro do limite do que é razoável, deve ser tentado o mesmo procedimento nos apartamentos vizinhos. Nesses prédios, uma fonte apreciável de interferências, principalmente em zonas de recepção difícil, está localizada nos sistemas de comando dos elevadores.

Para facilitar a identificação de uma estação intcrferente, o melhor processo consiste em registrar o horário em que é observada a interferência e, se possível, com auxílio de um receptor de ondas curtas que abranja tôdas as faixas, desde a de ondas médias (500 kc/s) até, pelo menos, ondas métricas (30 Mc), ser localizada a frequência de operação da estação, a qual, via de regra, deve apresentar um nível de sinal muito acima das demais estações recebidas. Com êstes elementos, apenas, será possível conseguir-se, através de uma das entidades citadas no Capítulo II, uma indicação positiva da estação interferente, tomando-se como referência, ainda, a localização do aparelho televisor. E' interessante notar que uma mesma estação pode não interferir em um aparelho televisor instalado nas proximidades imediatas da mesma, e, inutilizar completamente um programa recebido por outro aparelho situado, às vêzes, até mais de um quilômetro de distância.

(Continua)

