

# QSO

NÚMERO 43 - MAIO E JUNHO/2024



# APOIE A REVISTA QSO

INCENTIVE A PRODUÇÃO DE CONTEÚDO  
DÊ SEU APOIO E AJUDE A REVISTA  
A CONTINUAR PRODUZINDO

## INFORMAÇÃO



Revista

# qso

catarse 

# ÍNDICE

<b>UMA EDIÇÃO ESPECIAL SEM MEDO DA VERDADE.....</b>	<b>04</b>
<i>Leandro Loyola</i>	
<b>DESCONEXÃO RÁPIDA DE CABEAMENTO DE ANTENAS VERSUS RAIOS NO BRASIL.....</b>	<b>05</b>
<i>Crezivando Jr.</i>	
<b>MANPACK RADIO.....</b>	<b>06</b>
<i>Leandro Loyola</i>	
<b>UMA VISITA AO CAMPO DE ANTENAS “PUNTA BRAVA”... </b>	<b>08</b>
<i>Martin Butera</i>	
<b>ATERRAMENTO ELÉTRICO PARA RADIOAMADORES.....</b>	<b>15</b>
<i>Pedro Augusto</i>	
<b>RÁDIO EMERGÊNCIA.....</b>	<b>36</b>
<i>Leandro Loyola</i>	
<b>OPERAÇÃO REER.....</b>	<b>46</b>
<i>Gilmar Moura</i>	
<b>REDE NACIONAL DE RADIOAMADORES E AS POLÍTICAS DE DEVESA CIVIS NO BRASIL.....</b>	<b>51</b>
<i>Fabio Hoelz</i>	
<b>PODEMOS FAZER MAIS PELA COMUNICAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....</b>	<b>55</b>
<i>No Bico da Coruja</i>	
<b>FÓRUM HAMEDIA - PARTE FINAL.....</b>	<b>56</b>
<i>Sintonia Atual</i>	
<b>ANÁLISE DA LOCALIZAÇÃO DE UMA ESTAÇÃO RAPETIDORA.....</b>	<b>57</b>
<i>Pedro Augusto</i>	
<b>TELECOMUNICANDO.....</b>	<b>59</b>
<i>Telecomunicando</i>	
<b>TORRES E MASTROS PARA SUPORTE DE ANTENAS.....</b>	<b>60</b>
<i>Pedro Augusto</i>	
<b>A IMPORTÂNCIA DE UMA BOA ANTENA.....</b>	<b>75</b>
<i>João Bergamasco</i>	
<b>QSA 5 - LUCIANO CASTILHO.....</b>	<b>78</b>
<i>QSO Entrevista</i>	
<b>RÁDIO GO BOX.....</b>	<b>82</b>
<i>Leandro Loyola</i>	
<b>VEDAÇÃO DE CONECTORES “UHF” (PL-259).....</b>	<b>84</b>
<i>De Lima</i>	
<b>ROER - REDE DE OPERAÇÕES DE EMERGÊNCIA DE RADIOAMADORES.....</b>	<b>85</b>
<i>Valério Ricardo Gomes</i>	
<b>USO DE REPETIDORAS DE RADIOAMADOR.....</b>	<b>95</b>
<i>Pedro Augusto</i>	
<b>O EMPREGO DO RADIOAMADORISMO NAS AÇÕES DE DEFESA CIVIL.....</b>	<b>98</b>
<i>Alexandre Antônio Barelli</i>	

## Sobre a Revista

A QSO é uma revista digital em formato pdf voltada para o público hobbista em impressão 3D, programação, eletrônica, informática, satélite, robótica, telecomunicações em geral e tendo como assunto principal o radioamadorismo. A Sua produção é totalmente feita por radioamadores e pessoas ligadas aos temas propostos pela revista.

Os articulistas autorizam as publicações dos seus artigos na revista assim garantindo ainda que a contribuição é original e que não está em processo de avaliação em outra revista ou publicação digital e/ou impressa.

A QSO também esclarece que não se responsabiliza pelas opiniões, ideias e conceitos emitidos nos textos assinados pelos articulistas, por serem de inteira responsabilidade de seus autores. É reservado aos editores o direito de proceder ajustes textuais e de adequação do artigos às normas da publicação da revista e diagramação para melhor apresentação da informação.

### Editor

Leandro Loyola  
[www.leandroloyola.com.br](http://www.leandroloyola.com.br)

**Diagramação**  
Lelure's Design

**Fomento**  
Hamedia Network

**Distribuição**  
Gratuita

**Projeto Gráfico**  
Lelure's Design  
[www.lelure.com.br](http://www.lelure.com.br)

**Conselho Editorial**  
Bernardo Machado

**Publicidade/Anúncios**  
[meuqso@gmail.com](mailto:meuqso@gmail.com)  
(22) 9.8808.3033

**Site**  
[www.revistaqso.com.br](http://www.revistaqso.com.br)

**Cartas**  
Pautas, sugestões, comentários ou críticas envie-nos um email:  
[meuqso@gmail.com](mailto:meuqso@gmail.com)

**Mailing Qualificado**  
É proibida a reprodução total ou parcial do conteúdo editorial sem prévia autorização da revista.

**Colaboradores**  
Leandro Loyola  
Martin Butera  
Pedro Augusto

**Apoiadores**  
Marcínio Afonso Stabile  
Paulino Michelazzo  
Fabio Lima Rocha



## UMA EDIÇÃO ESPECIAL SEM MEDO DA VERDADE

Como editor da revista QSO e principalmente como pessoa, gostaria de iniciar nosso editorial com assuntos ligados ao radioamadorismo. Porém, após os acontecimentos catastróficos no Rio Grande do Sul mudamos nossa edição de maio e juntamos com a edição de junho onde vamos abordar muitos temas ligados ao radioamadorismo e situações de emergência.

Antes de qualquer coisa é preciso esclarecer o atraso da revista que vem do advento das ocorrências no Rio Grande do Sul, onde acompanhamos o desenrolar de todas as ações tomadas pela população do estado, das autoridades civis e militares e dos voluntários que estenderam suas mãos em ajuda ao povo do Rio Grande do Sul. E com isso, começamos a reformular a revista QSO que estava programada para darmos atenção especial a tudo que aconteceu e ainda acontece após essa tragédia. Decidimos então fazer uma ampliação no nosso conteúdo de última hora dentro das nossas limitações de tempo. Contudo, não nos permitiríamos entregar uma publicação sem dar a atenção devida ao sofrimento e às necessidades de todos os afetados por tamanho problema.

Além das matérias que normalmente sairiam em nossas páginas no mês de maio, republicamos matérias sobre radioemergência de edições anteriores incluindo algumas de interesse de emergência para que possa auxiliar nossos leitores no tocante a outros acontecimentos similares e como foram organizadas as redes de emergência. Além disso, trazemos outros temas sensíveis ao radioamadorismo que podem ser revistas por nossos políticos e que dessa maneira possamos criar um ambiente de discussão para ampliarmos essa atividade tão salutar para a sociedade. Dessa maneira a revista QSO teve o tempo necessário para produzir material suficiente para iniciarmos discussões sobre o radioamadorismo de emergência e possíveis soluções para amenizarmos situações como estas.

A ideia de trazer para a revista publicações anteriores ligadas à radioemergência é para reunir numa única publicação, as ações que foram tomadas no passado e no presente para que possamos ampliar nosso aprendizado e discutirmos soluções que possam mitigar tais tragédias. Sim, você não leu errado quando falei em mitigar. Pois sabemos que quando lidamos com forças da natureza, sabemos que não se trata de soluções definitivas. Porém, podemos abrandar seu impacto tomando medidas inteligentes para que sejam as menores possíveis, principalmente evitando a perda de vidas humanas e de animais.

A revista QSO vem constantemente promovendo o uso do Fórum Hamedia. Para quem já faz parte do fórum, pode discutir assuntos sobre a radioemergência e com isso irmos criando soluções que podemos apresentar para as autoridades políticas para que possam ser implementadas. O Fórum Hamedia é gratuito. Faça o seu cadastro e participe. É muito importante que toda comunidade radioamadorística e da faixa do cidadão, inclusive a sociedade interessada em temas ligados às telecomunicações podem participar. Esperamos que o fórum possa ajudar nesse sentido. Mas, precisamos da participação de todos.

Por fim, a revista QSO se solidariza com todas as vítimas das enchentes do Rio Grande do Sul abrindo espaço para qualquer interessado em produzir conteúdo sobre radioemergência e demais assuntos ligados aos acontecimentos ocorridos nesta catástrofe. Cabe nesse momento uma ressalva; apesar da revista QSO ser uma revista não partidária e não envolvida com política, não nos furtaremos em abordar temas sensíveis como estes para que o bem comum e as necessidades da sociedade sejam defendidos.

Esperamos que tudo se resolva da melhor forma possível e que a partir desse fatídico evento, possamos repensar nossas ações quanto agentes modificadores da natureza buscando sempre o equilíbrio entre o meio ambiente e o desenvolvimento. Não deixe de ler esta edição, principalmente, os artigos em que são expostos os pensamentos e lições que tiramos não só desse evento, mas que além desse e de muitos outros, citamos a catástrofe que se abateu em 2011 sobre a região serrana do Rio de Janeiro que vitimou centenas de pessoas. Como editor da revista QSO, presenciei "in loco" esta catástrofe, senti na pele tudo que nossos irmãos e irmãs do Rio Grande do Sul estão sentindo no momento.

Por esse motivo, esta edição especial que reúne todas as nossas publicações sobre Defesa Civil, radioemergência, projetos essenciais para estação de radioamador, bem como artigos dos meses em questão e um especial sobre as enchentes do Rio Grande do Sul, estamos trazendo artigos que buscamos elucidar os verdadeiros problemas que serão novamente enfrentados no Rio Grande do Sul, bem como já foram vividos aqui após nosso 11 de janeiro de 2011.

Boa Leitura

Leandro Loyola - PY1DB  
Editor

# Desconexão Rápida de Cabeamento de Antenas versus Raios no Brasil

Apesar de muita gente pensar o contrário, o Brasil é um dos países com maior incidência de quedas de raios no mundo. Independente do chamado “Índice Cerâmico” (que mede a incidência de raios na sua região), é desnecessário dizer que todo radioamador tem obrigação de manter sua estação em condições técnico-operacionais impecáveis, além de tomar todas as precauções específicas necessárias - o que não elide sua responsabilidade, mesmo derivada de eventos do tipo força maior.

Quando o assunto é raios, sob nenhuma hipótese deve-se desconsiderar a possibilidade de sobreocorrência deste tipo de evento. Simples: não olvide a natureza.

Solução “paliativa”? Ou proteção contra desgaste por esforço repetitivo?

Muitos radioamadores norte-americanos, nos chamados “Field Days” e expedições, utilizam os conectores abaixo, que permitem desconexão rápida quando acontece uma tempestade ou precipitações



de raios:

O formato PL-259 de encaixe/sem rosca, geminado com o conhecido SO-239 (curiosidade, se você nunca notou ou fazia confusão, PL = PLUG e SO = SOCKET), forma uma excelente conexão eletromecânica que pode ser rapidamente acessada, desconectando a antena do transceptor (o chamado “engate rápido”).

Lembrando que muito pouco (ou quase nada) vale a mera desconexão dos cabos de antena, deixando-os afastados do shack. Em caso de raio, as tensões e correntes são elevadíssimas e a descarga fatalmente alcançará outros pontos e atingirá objetos que estiverem “no caminho”. E nada de pensar “comigo nunca vai acontecer” nem confiar na máxima “um raio jamais cai duas vezes no mesmo lugar”... em 1958, um raio caiu no 1º andar de uma casa nos

Estados Unidos - uma mulher subiu o pavimento, ficou na janela verificando os danos e foi vitimada por um segundo raio... no mesmo lugar.

Se forem de qualidade, as perdas por inserção são mínimas (lembrando que, neste caso, poderão ser deixados permanentemente na saída de antena no equipamento, minizando os maus-contatos por micro-folgas no contato central, causadas por esforço repetitivo de conexão/desconexão de antenas, instrumentos, acessórios, etc).

E os raios?

Ainda assim, se você é como “São Tomé” e só acredita em raios quando os vê, vale a pena ler este artigo (apesar do ano, atualíssimo): [clique aqui](#)

Fica a reflexão: Não deslembre a possibilidade de queda de raios.

Forte 73 de Crezivando Junior (PP7CJ)  
“O Radioamador deve ser progressista”

SEU  
CONHECIMENTO  
PODE  
ABRIR  
PORTAS

SEJA  
UM  
ARTICULISTA  
NA  
QSO

# Manpack Radio

Leandro Loyola



Na edição anterior (#31), abordamos sobre os rádios Go Box, que são montados em caixas e neste artigo, vamos conhecer os rádios tipo mochila, conhecidos como manpack ou simplesmente “radiomochila”. Primeiramente, precisamos entender esses conceitos que são bem distintos. Todo equipamento que é utilizado para operação móvel-portátil pode ser considerado como GO RADIO. Se trata de um termo bastante genérico que alguns radioamadores ainda fazem confusão para indicar qual formato de equipamento que está sendo utilizado. Neste sentido, teríamos uma infinidade de formas tais como: rádios de mão (HTs), BOX RADIO (rádios em caixa), MANPACK RADIO (rádios em mochila), entre outros.

Neste artigo, vamos abordar os rádios que são acondicionados em mochilas ou em suportes próprios para serem levados nas costas do operador. Com o advento das guerras e a necessidade de

Deixando de ser grandes caixas de metal com pesos acima dos cem quilos e atualmente não chegando mais do que dez quilos. O elemento que ainda contribui para o peso dos rádios é a bateria, que mesmo sofrendo muitas melhorias tecnológicas, seu peso ainda continua uma necessidade de ser resolvida.



comunicação em campos de batalhas, as forças armadas de diversos países protagonizaram uma infinidade de maneiras de se transportar os equipamentos de rádio. Com a chegada dos semicondutores e em especial o transistor, e com a chegada das placas de circuito impresso, que vieram substituir as válvulas e os velhos chassis, os equipamentos se tornaram menores e mais leves para serem transportados. Assim, diversas aplicações começaram a ser implementadas. Os rádios passaram por uma verdadeira metamorfose.



E uma das aplicações mais utilizadas nas forças armadas para os equipamentos transceptores são as mochilas. Mesmo em constantes atualizações e melhorias, todo conjunto necessário para se fazer a comunicação ainda continua em evolução. Porém, cabe ressaltar que atualmente esses equipamentos também evoluíram no conceito de estação. Na atualidade, esses equipamentos deixaram de ser apenas transceptores, mas também contam com uma série de inovações tecnológicas como a utilização de posicionamento geográfico (GPS, GLONASS, etc.) e também na transmissão e recepção de dados criptografados de linguagem de computador.

É notório que essa evolução ainda tem muito a se desenvolver e o radioamador conseqüentemente também se beneficiou desse tipo de setup para montar sua própria estação remota para uso em diversas modalidades praticadas pelo radioamadorismo.

Não existe uma configuração padrão para quem deseja ter seu manpack radio. Todos

os radioamadores entusiastas desses setups constroem por conta própria seus manpacks. Os diversos materiais utilizados, as medidas que irão ser tomadas, dependem praticamente da criatividade do radioamador que irá dimensionar seu manpack de acordo com suas necessidades e/ou desejos. Por isso, vale a pena fazer muita pesquisa neste sentido. Há quem goste da estrutura em forma de esqueleto (Skeleton) e há aqueles que preferem o equipamento protegido dentro de mochilas que sejam à prova de chuva, já que irão operar em condições mais adversas.

Outro fator que precisa ser bem observado é o conjunto de irradiantes do manpack, que por sinal vai depender das bandas que serão operadas. Tendo em vista que quanto mais baixa a frequência, maior será o tamanho da antena. A maneira que

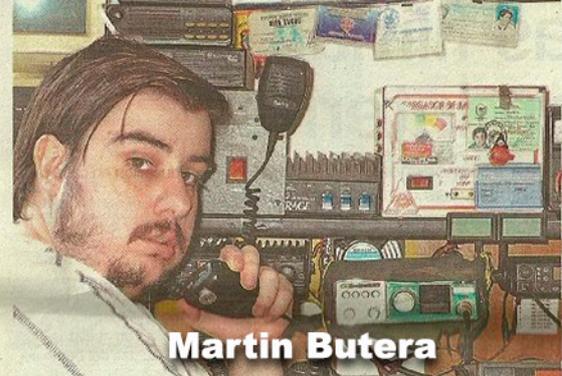


estas antenas serão transportadas ou acopladas ao manpack também é alvo de grande estudo por parte do radioamador.

Não podemos esquecer que além das antenas, as baterias que serão levadas no conjunto precisam ser de grande qualidade e certamente se esgotarão com muita facilidade. O uso de baterias veiculares não é indicado pelo fato de possuírem líquidos no seu interior e além de serem muito pesadas. O ideal nesses casos são baterias utilizadas em drones, pois possuem um sistema de alta capacidade e monitoramento de seu estado. Também se faz necessário ter em mente que o uso de sistemas de carregamento por energia solar de forma portátil precisam ser considerados.



# UMA VISITA AO CAMPO DE ANTENAS DA ESTAÇÃO TRANSMISSORA E RECEPTORA "PUNTA BRAVA" PERTENCENTE À ARMADA DO URUGUAI.



**Martin Butera**

Acompanhados pelo chefe da Divisão de Comunicações e pelo oficial de relações públicas da arma, fizemos uma visita ao campo de antenas. Por questões de segurança militar, não nos permitiram tirar fotografias no interior do edifício, mas nos deixaram trabalhar livremente nas fotografias do campo de antenas da base.

Em uma das muitas viagens ao país vizinho, Uruguai, junto com meu amigo Mark Melzi (LU3DU), percorremos este completo e interessante campo de antenas da marinha uruguiaia. foi criada em 1962 e, desde 1989, concede esta distinção àqueles que se destacam em seu trabalho a cada ano.

O Uruguai foi o primeiro a receber tal distinção e, desde então, vários países integrantes da RITN foram reconhecidos com este prêmio.

A Estação Transmissora e Receptora de Punta Brava é atualmente operada por Pessoal de Comunicações da Quinta Divisão do Estado-Maior Geral da Armada, funcionando 24 horas por dia, 365 dias por ano, operando sistemas de comunicações que permitem cumprir as tarefas atribuídas à Estação.

Estas atividades incluem as comunicações diárias com os contingentes destacados no Haiti, na República Democrática do Congo, no Navio-Escola Capitán Miranda durante sua travessia, com os Navios da Armada em Missão Antártica, assim como todos os requisitos em matéria de comunicação.



*Chegando ao campo de antenas da Marinha do Uruguai.*



*Martin Butera (LU9EFO - PT2ZDX), observando o grande número de antenas da Marinha do Uruguai.*



*Imagem do drone, onde você pode ver todas as antenas do campo da Marinha do Uruguai.*



*Outra imagem de drone, de longe onde é possível ver todas as antenas do campo da Marinha do Uruguai.*

## PRÊMIO DE MELHOR ESTAÇÃO DA REDE INTERAMERICANA DE TELECOMUNICAÇÕES NAVAIS

A Estação Receptora Punta Brava, pertencente à Armada Nacional uruguiaia, recebeu o prêmio

de Melhor Estação da Rede Interamericana de Telecomunicações Navais no ano de 2009. Esta distinção internacional é o resultado de uma competição entre 17 Armadas do continente, concedida por este organismo ano após ano desde 1989.

O destacamento da Armada Uruguaia obteve a maior pontuação pelo alto nível profissional de seus integrantes e pelo excelente trabalho realizado como um organismo-chave na estrutura da força marítima. A distinção foi alcançada pela melhor qualificação, premiando o bom desempenho, alto grau de capacitação e bom uso dos recursos humanos e tecnológicos.

A Rede Interamericana de Telecomunicações Navais foi criada em 1962 e, desde 1989, concede esta distinção àqueles que se destacam em seu trabalho a cada ano. O Uruguai foi o primeiro a receber tal distinção e, desde então, vários países integrantes da RITN foram reconhecidos com este prêmio.



*Antena Rômbica da Marinha do Uruguai, essas antenas são caracterizadas por um ganho relativamente alto associado à sua simplicidade.*



*Podemos observar outra formação de antenas rômbicas e um grande mastro, onde um dipolo se cruza horizontalmente e outros em forma de V invertido do mastro principal que se confundem com os tensores do mesmo, pertencentes à Marinha do Uruguai.*

## AVISOS DE RÁDIO NÁUTICA

Os avisos de rádio náutica são mensagens transmitidas aos barcos com o objetivo de fornecer “informações urgentes” pertinentes para uma navegação segura, conforme estabelecido na Regra 4 do Capítulo V de SOLAS, 1974. Juntamente com Avisos de Rádio SAR e informações meteorológicas, compõem o que é denominado MSI (Informação de Segurança Marítima).

Devido à urgência com que devem chegar aos navegantes, têm como meio principal as transmissões por rádio e/ou satélite.

As informações transmitidas são apresentadas no formato mais claro, inequívoco e conciso possível. Em vista de seu caráter urgente, os Avisos de Rádio Náutica são frequentemente baseados em informações incompletas ou não confirmadas.

Os marinheiros devem levar esse aspecto em consideração ao decidir o grau de confiança que concederão às informações.

Os avisos de rádio náutica são difundidos em prol do conceito de serviço global WWNWS (Serviço Mundial de Avisos à Navegação).

Isso consiste em um serviço coordenado, a nível nacional e internacional, para a difusão de avisos de rádio náutica regulados pela legislação pertinente estabelecida pela Organização Marítima Internacional (OMI) e pela Organização Hidrográfica Internacional (OHI).



*À esquerda Mark Melzi (LU3DU), próximo a uma grande antena logarítmica, à direita Martin Butera, próximo a um grande mastro da Marinha do Uruguai.*

Avisos de Rádio Náuticos e Boletins Meteorológicos  
O SOHMA (Serviço de Oceanografia, Hidrografia e Meteorologia da Armada uruguaia) origina os seguintes tipos de Avisos aos Navegantes:

Mensagem transmitida por meio de telecomunicações que contém informações urgentes relacionadas à segurança da navegação.

Os Avisos de Rádio Náuticos são transmitidos por:

- As estações costeiras da Prefeitura Nacional Naval.
- A estação costeira da ANTEL.
- Outros meios para uso interno da Armada.

## CLASSIFICAÇÃO DE AVISOS AOS NAVEGANTES, PELO SOHMA

### Avisos Gerais

Comunicam aos navegantes toda informação ou instrução que, por sua natureza, não altera um documento náutico específico e, portanto, não implicam correções nas Cartas e Publicações Náuticas.

### Avisos Definitivos

Informam uma mudança permanente nas cartas e/ou publicações afetadas, incluindo correções nas Cartas e Publicações Náuticas, constituindo os adesivos para as Cartas e Publicações, bem como as novas páginas a serem incluídas ou substituídas nas Publicações.

### Avisos Preliminares

Avisam antecipadamente sobre acontecimentos de qualquer natureza que vão ocorrer no âmbito vinculado à Náutica.

### Avisos Temporários

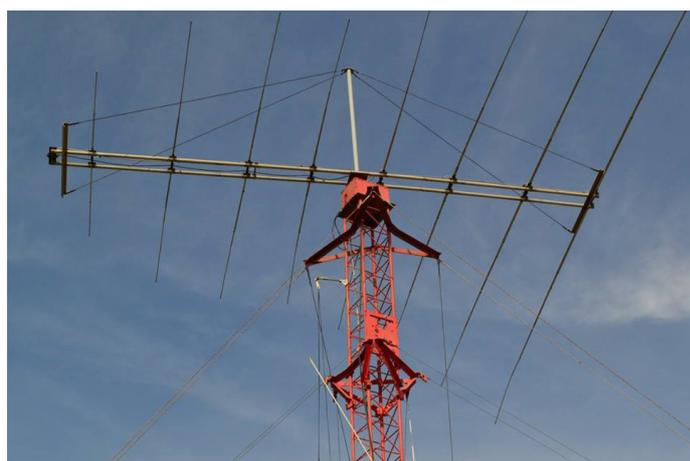
Informam novidades ou alterações de natureza transitória. Os Avisos Preliminares e Temporários vêm separados para que possam ser extraídos do folheto e mantidos em um local visível na ponte ou sala de derrota do navio.



*Você pode ver duas antenas logarítmicas da Marinha do Uruguai.*



*Grande mastro da Marinha do Uruguai, com vários dipolos em paralelo.*



*Grande antena logarítmica da Marinha do Uruguai.*

**QSO**  
**QUEM ANUNCIA**  
**ENCONTRA RESULTADOS!**





*Grande mastro da Marinha Uruguaia com dipolo mono multibanda.*

## **ESTAÇÕES COSTEIRAS EM CW**

Em 31 de janeiro de 1999, o Sistema Global de Sinalização e Socorro Marítimo - um sistema não morse: utilizando chamadas digitais sequenciais (DSC) e satélite, Comsat, COPSAS e outros substituíram em grande parte a telegrafia sem fio no Serviço Marítimo. Atualmente, é muito raro encontrar estações em CW.

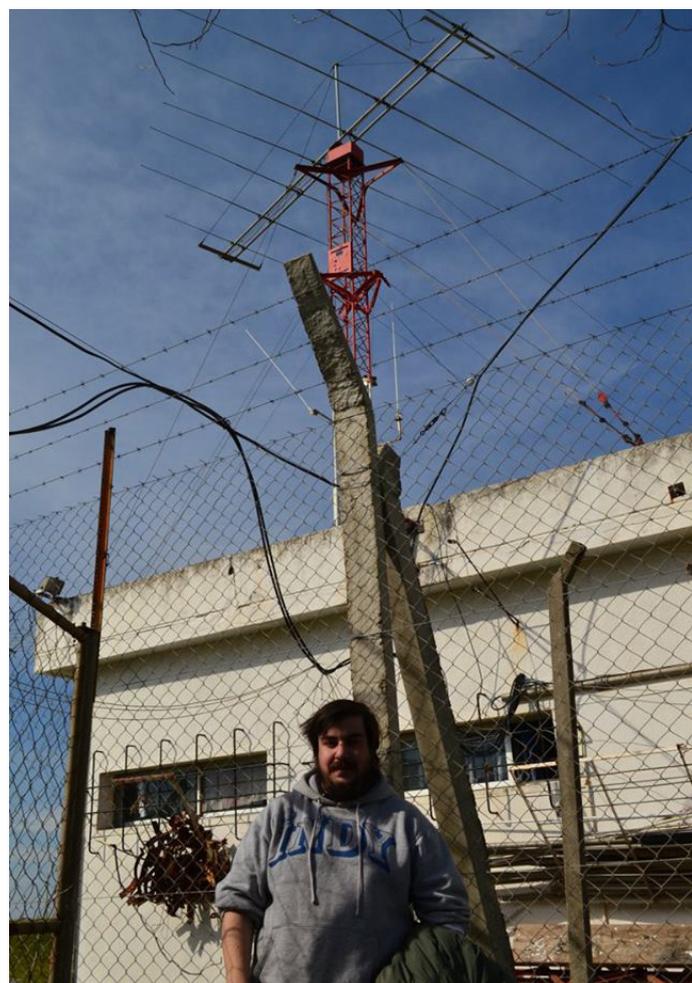
A Marinha do Uruguai ainda mantém este serviço de telegrafia em código Morse até os dias de hoje, transmitindo informações na frequência de 8.602 kHz CW (onda contínua). Se você não está familiarizado com a telegrafia, basta buscar online por um programa de decodificação em tempo real. Além disso, a Marinha do Uruguai está transmitindo SVH em 4.346 kHz.”



*Mark Melzi (LU3DU), sob uma das antenas rômbricas da marinha uruguaia.*



*Martin Butera (LU9EFO - PT2ZDX), dentro do campo da antena, mostrando o funcionamento dos cabos coaxiais subterrâneos de uma das antenas.*



*Martin Butera (LU9EFO - PT2ZDX), próximo ao logarítmico da Marinha do Uruguai.*

## FREQUÊNCIAS E CANAIS MARÍTIMOS EM VHF

Todo marinheiro deve saber como utilizar os equipamentos VHF a bordo, sejam fixos ou portáteis. Isso faz parte das habilidades essenciais do navegador. E essa habilidade começa com o conhecimento dos canais e frequências utilizados na faixa VHF do Serviço Móvel Marítimo.

### Canal 16: Frequência 156800 MHz

É o canal e frequência estabelecidos mundialmente para chamadas de emergência, socorro e segurança. Além disso, o regulamento permite o uso do canal 16 para estabelecer comunicações entre uma estação costeira e um navio, e para anunciar mensagens que são transmitidas por outro canal de trabalho.

### Canal 70: Frequência 156.525 MHz

O canal 70 é dedicado exclusivamente para emissão e recepção de alertas através da Chamada Seletiva Digital (LSD). É inútil tentar transmitir uma mensagem de voz nesta frequência. Este canal requer escuta obrigatória. Apesar de não haver uma comunicação audível, os equipamentos equipados com LSD (obrigatórios nas zonas 3, 2 e 1) emitem um sinal sonoro ao receber um alerta, indicando o tipo de mensagem. Também é um canal internacional usado para desviar para um segundo canal de trabalho as estações costeiras, navios individuais, grupos de navios ou todas as estações dentro da cobertura. Tê-lo a bordo adiciona segurança, podendo emitir um alerta em caso de emergência com o simples toque de um botão.

### Canais 75 e 76

Apesar de estarem distantes, são canais que ocupam as frequências antes e depois do canal 16. Seu uso é restrito a questões relacionadas à segurança da navegação, servindo como um “corta fogo” para manter a frequência de emergência do canal 16 o mais limpa possível. A potência de transmissão é limitada a 1 Watt. São usados pelas estações costeiras.

### Canais 10 e 11

Similarmente aos anteriores, são adjacentes ao canal 70. Como os canais 75 e 76, seu uso é restrito, sendo predominantemente utilizado pelas estações costeiras para segurança na navegação.

### Canal 13

Internacionalmente, é o canal usado para segurança nas operações portuárias, geralmente atribuído aos Práticos de Porto. Se há portos próximos ou um alto

tráfego radiofônico, os canais consecutivos 14 e 15 também são utilizados.

### Canal 6

É o canal internacionalmente designado para comunicações de segurança e salvamento envolvendo embarcações e aeronaves. Esta frequência é compartilhada com o espectro radiofônico aéreo e é exclusiva para operações de Busca e Salvamento (SAR). O canal 6 também é usado para comunicações exclusivas entre navios sem finalidade de segurança, com baixa potência de transmissão.

### Canal 9

É o canal utilizado por clubes náuticos e esportivos. Muitos VHF portáteis têm um botão para mudar automaticamente do canal 16 para o 9, permitindo monitorar o tráfego marítimo e as comunicações com o porto esportivo de forma eficaz. No entanto, o canal 9 não é para comunicações entre navios, sendo seu uso limitado para comunicação entre navio e porto esportivo e vice-versa, utilizando potência mínima (1 Watt) para evitar interferências com portos próximos. Canais para comunicação entre navios

# IMPRESSÃO 3D



## VOCÊ ENCONTRA NO FÓRUM HAMEDIA

HAMEDIA

Os canais mencionados anteriormente são reservados para segurança na navegação. No entanto, o espectro VHF é mais amplo. Existem canais destinados à comunicação entre navios sem finalidade de segurança (canais de “falar por falar”): 6, 8, 72 e 77.



Várias imagens do campo de antenas da Marinha do Uruguai.



A última antena é especial, é uma antena nuclear, utilizada para guerra eletrônica, doada pelos Estados Unidos.

## O DIA EM QUE PARTICIPEI DE UM RESGATE DE RÁDIO



Capa de um importante jornal da Argentina, onde Martin Butera aparece “na capa” como “um radialista que salvou um veleiro na tempestade”.



Nota interna do jornal relatando a ação de Martin Butera.

## ABAIXO ESTÁ UM RESUMO DA NOTA DO JORNAL PARA MARTIN BUTERA

“Em meio a um intenso temporal que atingiu parte da região metropolitana e Grande Buenos Aires, na República Argentina, resultando em uma morte e pelo menos 500 evacuados, na última sexta-feira, 21 de março de 2008.

Um radioamador argentino foi o protagonista, pois sua operação de rádio permitiu salvar um veleiro encalhado no meio da tempestade implacável no rio da Prata, em Buenos Aires.

Martín Butera (LU9EFO) estava em seu quarto de rádio, monitorando diferentes frequências, quando por volta das 19h, seu equipamento parou no canal de emergência marítima, canal 16 (frequência 156,800 MHz), usado pela Prefeitura Naval Argentina para emergências.

Martín ouviu algo que chamou sua atenção: era uma voz repetindo May Day, May Day, May Day (Mayday é um código internacional de emergência usado como pedido de socorro, derivado do francês M'aider). Longe de considerar uma brincadeira, devido ao forte temporal que atingia Buenos Aires e aos repetidos chamados desesperados de May Day, May Day, May Day, e notando que a Prefeitura Naval parecia não responder, Martín Butera respondeu aos chamados de socorro, identificando-se como radioamador com a chamada distintiva LU9EFO.

Era o capitão do veleiro “Aragón”, que havia partido à tarde sob bom clima para um passeio, mas foi surpreendido pela tempestade, levando-o rio adentro e praticamente às cegas devido às condições climáticas.

O capitão do veleiro explicou que havia usado todas as suas sinalizações de emergência e que seu

telefone celular não tinha sinal. O veleiro estava ancorado para evitar se afastar mais da costa e dependia apenas do rádio, mas não conseguia contatar os guardas-costeiros para o resgate.

Martín Butera pediu as coordenadas ao capitão do veleiro, que informou os números 34-23-807-58-08-589.

Com essas informações, Martín chamou novamente no canal 16, solicitando a presença da Prefeitura para o resgate.

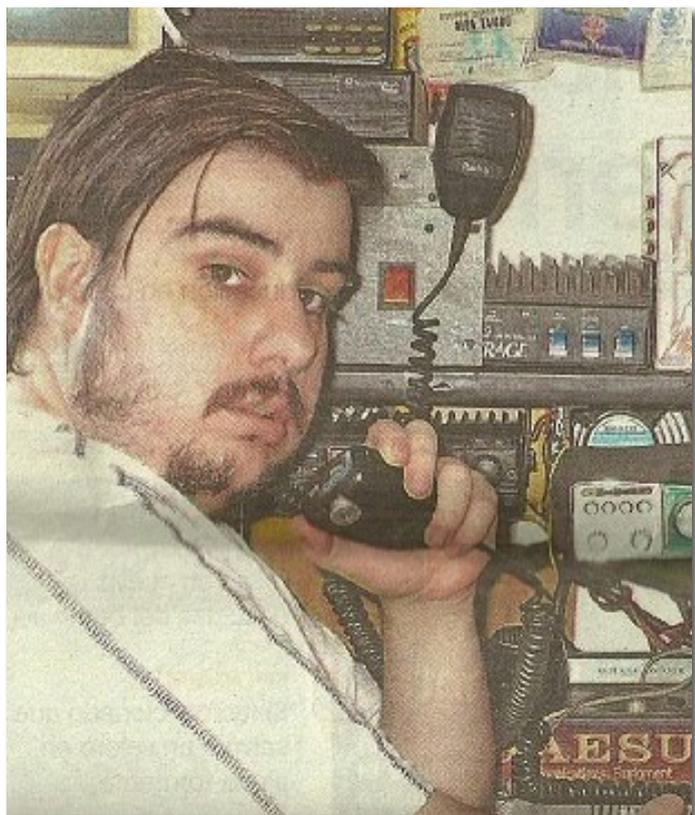
Após alguns minutos, LU9EFO foi respondido pelos oficiais de serviço e foi convidado a mudar para o canal 73 (frequência 156,675 MHz) para se comunicar com o GUARDACOSTAS identificado como P.N.A. GC-73 “CABO CORRIENTES”. No canal 73, Martín instruiu o veleiro “Aragón” a se juntar e ficar em escuta para apoio até que pudessem se comunicar com o navio guarda-costas e informar que o resgate estava em andamento.

Após algumas horas desde o chamado de socorro, a Prefeitura Naval Argentina conseguiu resgatar o veleiro.

Martín continuou em apoio como ouvinte e ofereceu ao capitão do veleiro a possibilidade de comunicar-se por telefone com seus familiares para tranquilizá-los, mas o capitão do “Aragón” agradeceu e disse que por enquanto não havia essa necessidade.

Este foi o relatório até aqui, até a próxima viagem!”

Espero que isso ajude!



**PRÁTICAS  
VENCEDORAS  
GERAM  
RECONHECIMENTO  
PARA SUA MARCA.  
ANUNCIE NA  
REVISTA QSO.**

**QSO**



[www.revistaqso.com.br](http://www.revistaqso.com.br)

## ATERRAMENTO ELÉTRICO PARA RADIOAMADORES

Um dos problemas que afligem todos os usuários de equipamentos elétricos e eletrônicos é o aterramento correto das instalações. Qualquer descarga elétrica atmosférica pode causar mau funcionamento ou até a queima do equipamento. As interferências também são presentes na falta de um bom aterramento.

Para a preservação da integridade dos equipamentos e edificações são necessários um sistema de proteção contra descargas atmosféricas (conhecido por SPDA) e/ou de um aterramento. O escopo deste artigo é de somente se ater a parte do aterramento. Este artigo visa dar uma ideia aos radioamadores do que é o aterramento, mas o assunto é muito mais vasto que isto.

Para a execução de uma proteção com SPDA, como o assunto é mais complexo, deve ser entregue a um profissional habilitado (engenheiro eletricista) a elaboração do projeto. As funções do aterramento são:

- obter uma resistência de aterramento mais baixa possível para as faltas a terra;
- manter os potenciais produzidos pelas correntes de falta a terra dentro dos limites de segurança;
- fazer que equipamentos de proteção sejam sensibilizados e isole, rapidamente falhas a terra;
- proporcionar um caminho de escoamento para a terra de descargas elétricas atmosféricas;
- usar a terra como retorno da corrente para sistemas MRT (monofilar com Retorno a Terra);
- escoar cargas estáticas geradas nas carcaças dos equipamentos;
- permitir o escoamento para a terra das correntes de fuga de equipamentos defeituosos;
- servir de contrapeso para o sistema de antenas.

As principais características de um sistema de aterramento eficiente, são:

- baixa resistência elétrica;
- alta capacidade de condução de corrente elétrica;
- resistência elétrica variando pouco com as estações do ano;
- proporcionar segurança pessoal, evitando potenciais de toque e passo perigosos;
- função prioritária a proteção do usuário contra choques nos equipamentos;
- proteger as instalações contra incêndios de origem elétrica;
- permitir a continuidade da alimentação elétrica;

- limitar as sobretensões;
- limitar as perturbações eletromagnéticas.

Sempre temos notícias que alguma pessoa levou um choque ao tocar num equipamento, queima ou danos em rádios, televisores, computadores etc., que poderiam ser minimizados ou eliminados com a instalação de um bom aterramento e instalação elétrica.

Neste artigo vamos nos referir sempre as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, principalmente as:

NBR-5410- Instalações Elétricas de Baixa Tensão (2008)

NBR-5419 - Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas (2005)

AABNT é uma entidade que tem por missão: Prover a sociedade brasileira de conhecimento sistematizado, por meio de documentos normativos, que permita a produção, a comercialização e o uso de bens e serviços de forma competitiva e sustentável nos mercados interno e externo, contribuindo para o desenvolvimento científico e tecnológico, proteção do meio ambiente e defesa do consumidor.

É importante frisar que de acordo com o artigo 39, é vedado ao fornecedor de produtos ou serviços dentre outras práticas abusivas (parágrafo VIII): colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO).

Executar uma instalação elétrica, aterramento ou outro serviço sem observar esta norma, pode até dar certo, mas os riscos são grandes de ter um mau funcionamento das instalações e equipamentos e mesmo de risco a vida humana. Conclusão: todos os fornecedores de produtos e serviços tem que seguir as normas da ABNT no que concerne a sua atividade.

As interferências eletromagnéticas são acopladas em circuitos eletrônicos através de três mecanismos básicos: acoplamento capacitivo (campos elétricos), acoplamento indutivo (campos magnéticos)

e acoplamento por impedância comum (de aterramento). Praticamente todas as técnicas que se aplicam para a eliminação destes mecanismos de acoplamento, assim como filtragem, blindagem, balanceamento etc., são relacionadas com o sistema de aterramento. Uma das queixas mais comuns dos radioamadores e radioescutas é esta interferência nas suas recepções e em outros equipamentos.

Uma das técnicas para tentar eliminar ruídos elétricos é o aterramento das blindagens (caixas) dos equipamentos. Todos os circuitos chaveados (fontes de alimentação, inversores etc.), na sua maioria, possuem sua caixa de montagem (carcaça) feita de metal. Estas caixas devem ser aterradas, assim como as blindagens (malha externa) dos cabos de sinais e coaxiais.

A ocorrência de raios e relâmpagos nas proximidades (alguns quilômetros) de uma edificação induz uma corrente elétrica em todos os objetos metálicos nas proximidades, como cabos elétricos, antenas, calhas, arames das cercas rurais, alambrados, tubulações expostas etc.

Para se ter uma ideia deste fenômeno, eu tinha uma antena tipo “V” invertida para as faixas de 40 e 80 metros, ligadas num mesmo cabo coaxial. Era noite e estava ocorrendo relâmpagos a uma distância de uns 5 quilômetros e a extremidade inferior do cabo coaxial não estava ligada ao transceptor. Comecei a escutar um barulhinho esquisito e verifiquei que chegando à ponta do coaxial a uns 2 centímetros da minha barra de aterramento, saíam faíscas. Era a corrente induzida pelos relâmpagos na antena.

Os raios e relâmpagos também afetam na distribuição de energia elétrica e muitas concessionárias têm estações distribuídas em nosso território, que medem a localização e intensidade dos raios. Assim elas podem remanejar as linhas de transmissão para minimizar os problemas.

Existe um site na internet onde podemos verificar a ocorrência de raios no Brasil, “on line”. Este site é do IMPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e está relacionado na bibliografia deste artigo.

Um raio tem uma corrente que pode variar de 5 até 300 kA, com uma média de 20 kA. A duração pode chegar a 350 microssegundos. Ocorrem mais no verão do que na estação de inverno. Portanto é sempre bom ficar atento a este fato.

## Como a energia chega a nossa casa

A nossa energia elétrica, em sua grande maioria é gerada em usinas hidroelétricas. Em caráter

secundário aparecem as eólicas, térmicas e fotovoltaicas.

Dentro de uma usina hidrelétrica, já na origem da geração da energia, temos um sistema de aterramento sofisticado, constituído por vários quilômetros de cabos e hastes de cobre, de modo a dar segurança ao pessoal da operação e proteção dos equipamentos. O mesmo acontece nas subestações para elevação ou abaixamento das tensões da energia elétrica. Desta forma, não tem sentido que enquanto em uma usina e subestação há quilômetros de cabos e hastes para ao aterramento, numa residência nem uma única haste ou um metro de cabo de cobre não é utilizado para tal finalidade. Um exemplo disto foi a utilização de 3.400 metros de cabo de cobre em uma usina hidrelétrica e de 780 metros em uma subestação, com capacidade de geração e transformação de 50 MW respectivamente, para o aterramento. Nas usinas e subestações tudo que é metálico, é ligado ao aterramento geral, como eletrodutos, guarda corpos, estruturas metálicas, torres, postes, tubulações de água e ar comprimido, caixas dos equipamentos neutros da rede de energia, SPDA etc. (ver fotos 1, 2 e 3).



1 - Aterramento da carcaça de um transformador em usina hidrelétrica.



2 - Aterramento de uma torre do barramento de uma subestação.



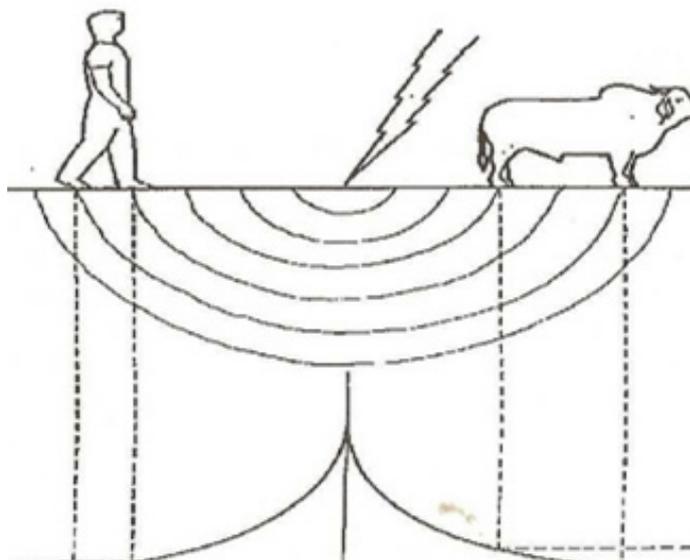
3 - Aterramento de um portão metálico em uma subestação

No caso de subestações e usinas hidroelétricas, é feita uma malha de aterramento, com cabos de cobre, que tem também a função de controlar a tensão de passo e de toque, devido a altas correntes elétricas que saem dos equipamentos devido a descargas elétricas oriundas de raios ou outros problemas nos equipamentos (curto circuito etc.).

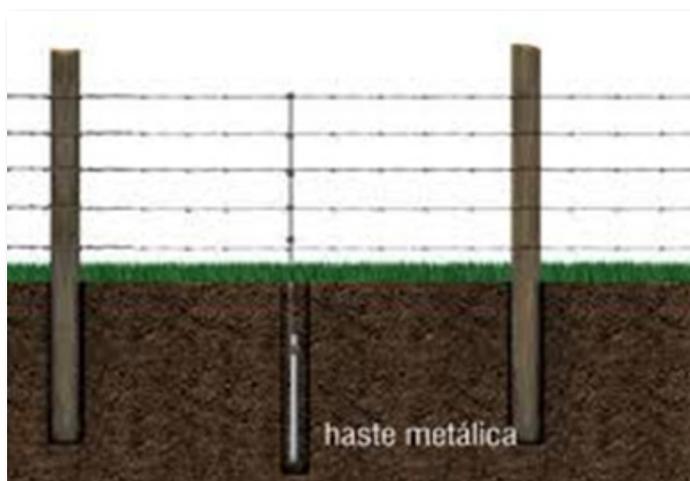
Tensão de passo é a diferença de potencial que ocorre entre as pernas de uma pessoa, ou as patas de um animal em contato com o chão. No passo da pessoa ela ficara com os pés em linhas equipotenciais diferentes provocando passagem de corrente pelo seu tronco. Num ser vivo bípede isto raramente provoca a morte, pois a parcela de corrente é pequena (linhas equipotenciais próximas), já nos quadrúpedes geralmente é fatal (linhas equipotenciais distantes) a maior diferença de potencial, logo maior corrente passando pelo tronco (e coração) do animal (figura 4).

Para fins residenciais ou de pequeno comercio ou indústria, não deve haver a preocupação com a tensão de passo, pois as correntes elétricas que irão para a malha de aterramento são pequenas, em relação as de uma subestação ou usina hidrelétrica.

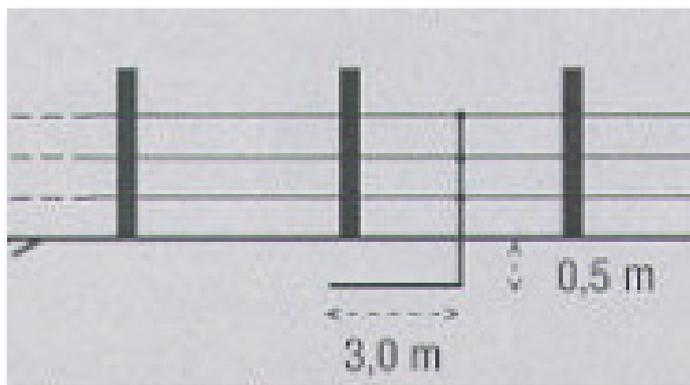
Por isso é que se deve dar atenção a aterramentos de para perto de cercas, estábulos e currais, onde se concentram os animais. Por isso é importante se fazer o aterramento dos arames das cercas em geral (figuras 5 e 6).



4 - Linhas equipotenciais geradas pela incidência de um raio no solo.



5 - Aterramento de uma cerca para animais - método 1



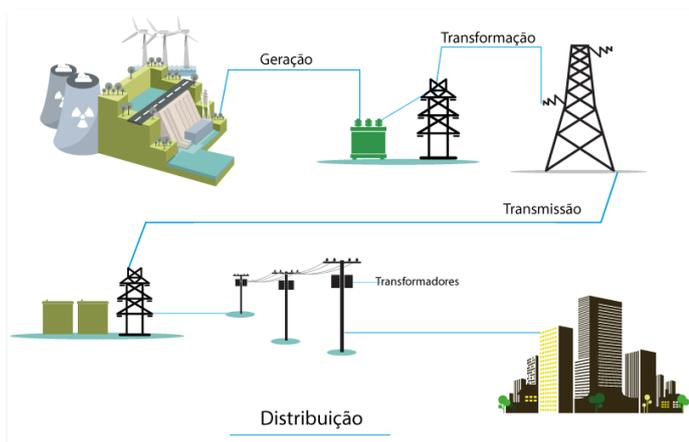
6 - Aterramento de uma cerca para animais - método 2

**COM APENAS R\$5,00 MENSAIS  
VOCÊ SE TORNA APOIADOR  
DA REVISTA QSO E MUDA A  
HISTÓRIA DO RADIOAMADORISMO!**



A tensão que sai dos geradores de uma usina hidrelétrica é em geral de 13.800 V. Para ser transportada a distância, ela é elevada para tensões maiores, de modo a diminuir as perdas. Estas tensões em geral são de 69, 138, 230, 440 kV. Próximo a uma cidade que vai ser abastecida pela linha de transmissão a tensão é rebaixada numa subestação para 13.800 V para ser distribuída pelo arruamento. A cada trecho de uns 300 a 500 metros, existem transformadores que rebaixam a tensão para a distribuição às residências, comércio e pequenas indústrias. Esta tensão pode ser conforme a cidade, de 127 ou 220 V, tensão está entre fase e neutro. Todas estas linhas são feitas no sistema trifásico. No Brasil e em muitos países a frequência da rede de energia é de 60 Hz (ciclos por segundo). Os pés das torres de uma linha de transmissão também são aterrados com cabo de cobre ou fita de aço galvanizado, com comprimentos de 80 a 100 metros.

A figura 7 mostra esquematicamente qual o caminho da energia elétrica desde a fonte geradora até o consumidor final.

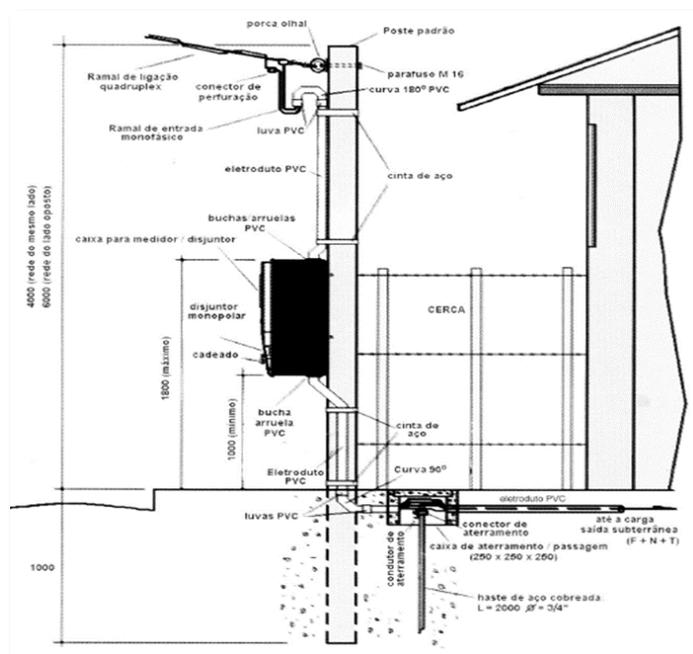


7 – Exemplo de uma rede de energia elétrica desde a geração até o consumidor final.

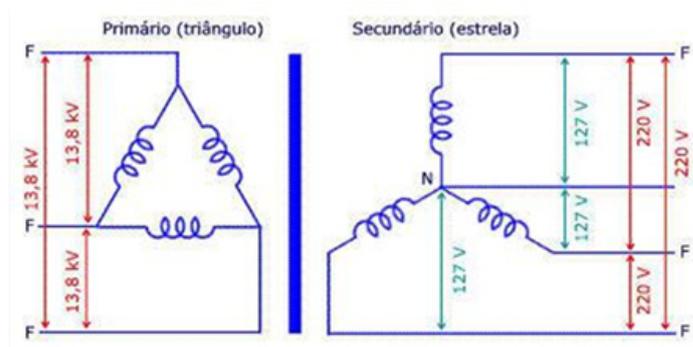


8 - Os três condutores que estão na cruzeta, em posição horizontal são da linha de média tensão e os cinco condutores presos no "rack" na posição vertical são da linha de baixa tensão (3 fases, 1 neutro e 1 da alimentação da luminária).

A linha de 13.800 V é chamada de média tensão e a de 127 ou 220 V, de baixa tensão. A figura 9 mostra como é o padrão de entrada de energia em uma residência ou comércio. O ramal de entrada pode ser tipo monofásico (fase + neutro), bifásico (2 fases + neutro) ou trifásico (3 fases + neutro). Este circuito passa pela caixa de medição da energia, onde há um disjuntor que desliga todo o circuito que segue para a residência ou comércio. No solo, junto ao padrão, é colocada uma haste de aterramento, onde é ligado o neutro e um cabo de aterramento que segue para a caixa de distribuição dentro da edificação.



9 – Padrão de entrada de energia em uma residência.



10 – Transformadores de 13,8 kV/127-220 V

Na figura 10 é mostrado um esquema de ligação das bobinas de um transformador de média para baixa tensão. A disposição das bobinas do primário é em delta (3 fases) e do secundário em estrela (3 fases e o neutro).

Estas linhas de 127 ou 220 V, são no sistema trifásico chamado em estrela, ou seja, tem os três condutores fase e mais o neutro. Quando se utiliza um equipamento ligado em uma fase e o neutro, chamado de circuito monofásico, há circulação de corrente no neutro. Os motores de maior potência, que são no sistema trifásico são ligados nas 3 fases

cujas correntes são equilibradas e iguais e, portanto, não há circulação de corrente pelo neutro.

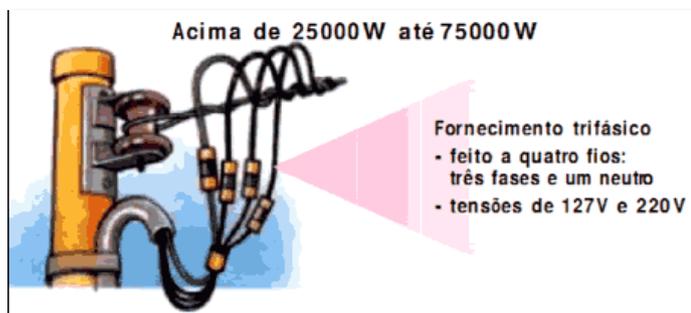
Conforme a demanda de uma unidade consumidora, a concessionária instala linha monofásica, bifásica ou trifásica.



11 - Entrada de rede monofásica



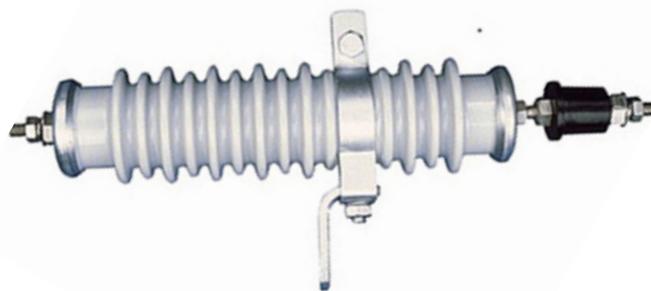
12 - Entrada de rede bifásica



13 - Entrada de rede trifásica

No poste, a entrada da linha trifásica de média tensão tem instalados três para raios, cuja finalidade é de proteger o transformador contra surtos de tensão proveniente de descargas elétricas atmosférica e surtos de manobras (chaves seccionadoras, disjuntores, banco de capacitores etc.). Desta forma, os para raios desviam para a terra esta energia indesejada. Na foto 8, nas duas cruzetas inferiores estão instalados os para raios e as chaves seccionadoras com fusíveis.

No corpo do para raio tem um terminal na parte superior que é ligado no cabo fase e um no inferior ligado ao cabo de aterramento.



14 - Para raio de alta tensão



15 - Para raio de baixa tensão

No solo, na base do poste onde existe um transformador de distribuição, há um aterramento, em que são ligados os três para-raios, o neutro da linha de baixa tensão e a carcaça do transformador. Na linha de baixa tensão, quando esta estiver localizada em zona rural, é aconselhável instalar nos cabos fases, para-raios de baixa tensão, também destinados a suprimir surtos de tensões. Desta forma nada melhor investirmos em um bom aterramento de maneira a dar segurança aos usuários e proteção aos equipamentos.

Vimos então no texto acima, que o aterramento acompanha os circuitos desde a geração até o poste de energia na rua. Com isto, muitos surtos de tensão oriundos de descargas elétricas atmosférica são ceifados.

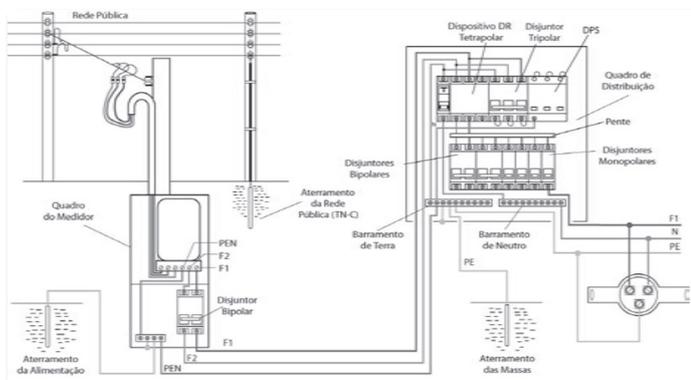
## Aterramento na unidade consumidora

O que será citado a seguir é válido para residências, comércios e pequenas indústrias.

Da linha de baixa tensão instaladas nos postes, saem os raios de alimentação para as unidades consumidoras (residência, comércio etc.). Na entrada de cada unidade consumidora tem o chamado "padrão", cujas características são determinadas pela concessionária de energia elétrica.

Neste padrão tem um aparelho medidor de consumo de energia e disjuntores na fase ou fases que alimentam a unidade. O circuito que chega ao padrão pode ser monofásico, bifásico ou trifásico, todos eles com o neutro. Neste padrão é obrigatório se fazer um eletrodo de aterramento, que é ligado a caixa metálica do padrão, ao neutro vindo do poste e aos condutores neutro e de proteção (terra) que vão para o interior da unidade consumidora.

O desenho 16 mostra esquematicamente a disposição de uma instalação típica do sistema TENS (Terra Neutro Separados) e na fotografia 17, um quadro de distribuição de energia. Nesta fotografia dá para se notar que os fios fases alimentam os disjuntores e destes seguem para os circuitos correspondentes. Na parte inferior há duas barras de cobre, uma onde são ligados os neutros dos circuitos e na outra os condutores de proteção (terra).



16 – Instalação monofásica em um consumidor

A maior parte das residências é alimentada por um circuito monofásico. Portanto os condutores que saem da rede pública e chegam ao padrão são o neutro e a fase. Para a execução das instalações elétricas de baixa tensão deve ser seguida a norma NBR-5410, da ABNT. Ela fornece todos os parâmetros para o cálculo e detalhes das instalações. Os circuitos devem ser separados, conforme as suas finalidades e as bitolas dos cabos e capacidade dos disjuntores calculados de acordo com a carga prevista.

Assim, se você for utilizar um profissional para fazer a instalação elétrica ou ao adquirir um imóvel, assegure-se que esta norma está sendo cumprida. Numa instalação elétrica é utilizada uma padronização nas cores dos condutores: condutor neutro - azul claro, condutor de proteção (terra) - dupla coloração verde-amarela ou somente verde e fase - qualquer cor, desde que não seja igual a cor dos condutores neutro e de proteção. Geralmente se usa o vermelho, marrom ou preto.

No caso deste artigo, o condutor que vamos dar ênfase é o de proteção ou terra. Ele deve ser contínuo, sem interrupção. Não deve conter fusíveis, chaves ou disjuntores que provoquem sua



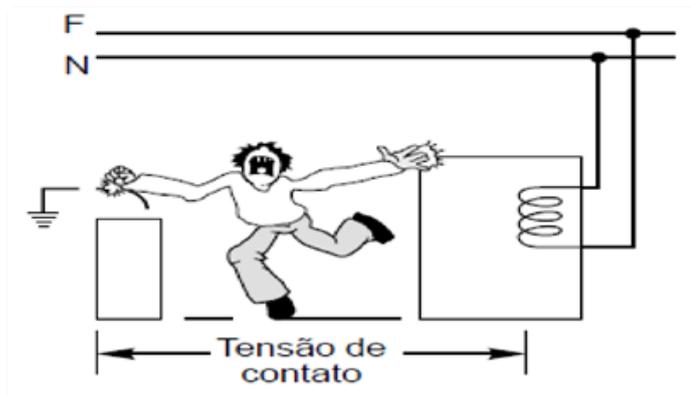
17 - QDCA

interrupção. Neste tipo de instalação elétrica que é utilizada em residência, chamado TN-S (terra e neutro separados), o condutor de proteção ou terra é separado do neutro. No neutro circula corrente elétrica e no fio terra somente em casos esporádicos.

Nunca se deve utilizar o condutor neutro com a finalidade de proteção ou terra. Isto é importante de ser observado, pois muitos eletricitistas argumentam que não é necessário o fio terra, pois está no mesmo potencial do neutro. Uma prática comum, mas altamente condenável e quando uma pessoa vai ligar um plugue de três pinos a uma tomada de 2 pinos. A primeira atitude é de cortar com um alicate o pino terra do plugue. Dentro da residência tem um quadro de distribuição, onde chegam dos condutores provenientes do medidor da concessionária, que são a fase, neutro e terra, no caso de circuito monofásico. Este quadro é chamado de QDCA - Quadro de Distribuição de Corrente Alternada. Nele estão contidos os disjuntores que irão alimentar os vários circuitos da residência.

Certos equipamentos como chuveiros, aparelho condicionador de ar, forno de micro-ondas, lavadora de roupa, secador de roupa e outros, utilizam além da fase e neutro, o fio de proteção (terra). A finalidade é de dar segurança ao usuário contra choques elétricos. Quando há uma fuga de corrente num aparelho desses, qualquer contato entre uma mão e

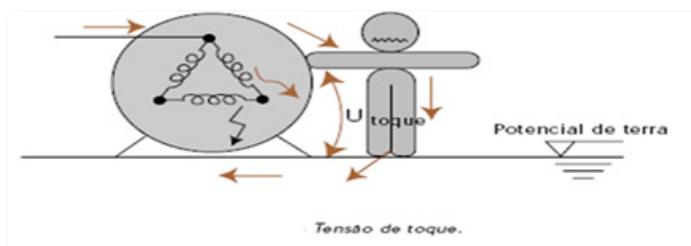
os pés (que estão aterrados, ou entre as duas mãos, uma no equipamento e outra num local aterrado, vai fazer passar uma corrente elétrica no corpo da pessoa, colocando sua vida em risco.



18 - Exemplos de como ocorre a tensão de toque ou contato

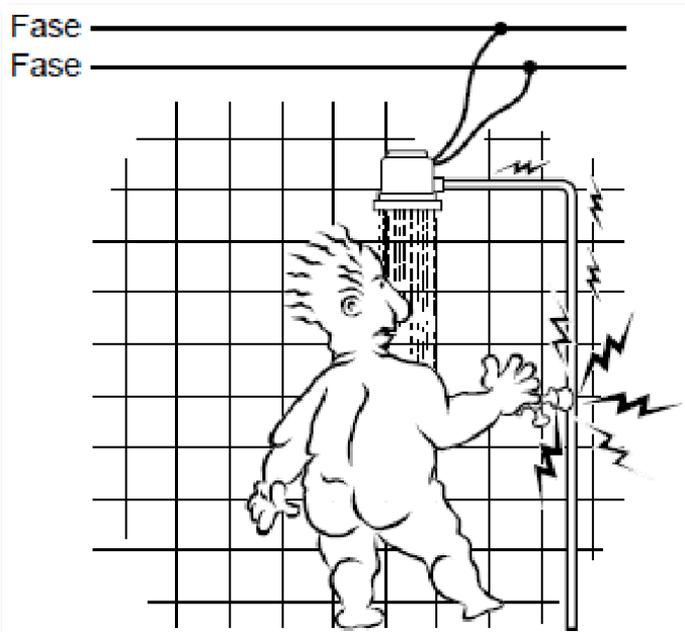


19 - Exemplos de como ocorre a tensão de toque ou contato

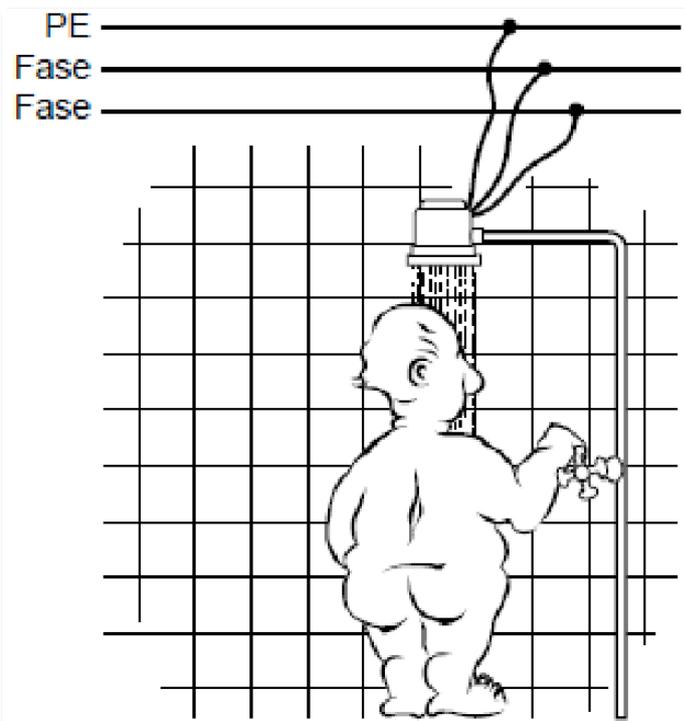


20 - Exemplos de como ocorre a tensão de toque ou contato

Na figura 20 dá para se notar que se houver um fio do enrolamento do motor desencapado e encostando na carcaça e se a pessoa tocar a mesma, haverá um choque.



21 - Instalação errada



22 - Instalação correta

Efeitos fisiológicos da corrente elétrica		
CA-15 a 100Hz - trajeto entre extremidades do corpo, pessoas de, no mínimo, 50kg de peso		
Faixa de corrente (mA)		Reações fisiológicas habituais
500 mA		Parada cardíaca
30 mA		Risco de fibrilação cardíaca irreversível
10 mA		Nenhum efeito perigoso se houver interrupção em no mínimo 5 segundos
0,5 mA		Ligeira contração muscular
0,1 mA		Sensação de formigamento

23 - Efeitos fisiológicos da corrente elétrica

No quadro da figura 23 são mostrados os efeitos fisiológicos da corrente elétrica passando através do corpo humano. Nota-se que uma corrente de 500 mA é suficiente para ocasionar uma parada cardíaca.

Uma ligação equipotencial deve ser efetuada no subsolo (no caso de edifícios) ou próximo ao quadro geral de entrada da baixa tensão. Os condutores de ligação equipotencial devem ser conectados a uma barra de ligação equipotencial principal, construída e instalada de modo a permitir fácil acesso para inspeção. Essa barra de ligação equipotencial deve estar conectada ao subsistema de aterramento.

Antigamente usava-se fazer aterramentos distintos para para-raios, sistemas de potência e de sinais etc. Os eletrodos ficavam separados uns dos outros. Hoje, todos os eletrodos devem ser equalizados, ou seja, ligados entre si. A norma NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão (2008), em seu item 6.4.2.1 cita que ao barramento de equalização principal podem ser ligados:

- as armaduras de aço do concreto e outras estruturas metálicas da edificação.
- as tubulações de água, gás combustível, esgoto, gases industriais, de vapor ar condicionado, bem como estruturas metálicas a elas associadas.
- os condutos metálicos das áreas de energia e de sinal que entram e saem da edificação.
- as blindagens, coberturas e capas metálicas de cabos das linhas de sinal que entram e saem da edificação.
- os condutores de interligação provenientes de outros eletrodos de aterramento porventura existentes ou previstos no entorno da edificação.
- o condutor neutro da alimentação elétrica.
- os condutores de proteção principais da instalação elétrica interna da edificação.
- Já no item 6.4.5.2 desta mesma norma, ao barramento de equipotencialização funcional podem ser ligados:
- quaisquer dos elementos já citados no item 6.4.2.1.

- condutores de aterramento de dispositivos de proteção contra sobretensão.
- condutores de aterramento de antenas de radiocomunicação.
- condutor de aterramento do polo de fontes de corrente contínua para os equipamentos da tecnologia da informação.
- condutores de aterramento funcional.
- condutores de equipotencialização suplementares.

Para as antenas, há um item específico, na norma NBR-5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Elétricas Atmosféricas (2005), o item A3, que recomenda:

A.3.1 O mastro metálico da antena externa de televisão ou sua torre de suporte, instalados sobre uma estrutura, deverão ser aterrados segundo uma das seguintes alternativas:

a) o mastro da antena deve ser conectado ao SPDA por meio de solda exotérmica ou braçadeira com dois parafusos M8. Esta ligação deve ser o mais curta e retilínea possível, mediante condutor, conforme as tabelas 6 ou 7;

b) se não houver SPDA, deve ser instalado um condutor exclusivo para aterramento da antena, com seção não inferior a 16 mm<sup>2</sup> em cobre, ligando o mastro a um eletrodo de aterramento conforme 5.1.3. Condutores de descida naturais podem também ser utilizados, desde que de acordo com esta Norma.

A.3.2 As condições para equalização de potencial do aterramento da antena com as instalações metálicas e com o sistemas elétricos de potência e de sinal da estrutura são determinadas pela NBR 5410, em particular ao que se refere ao uso de proteção contra surto (DPS).

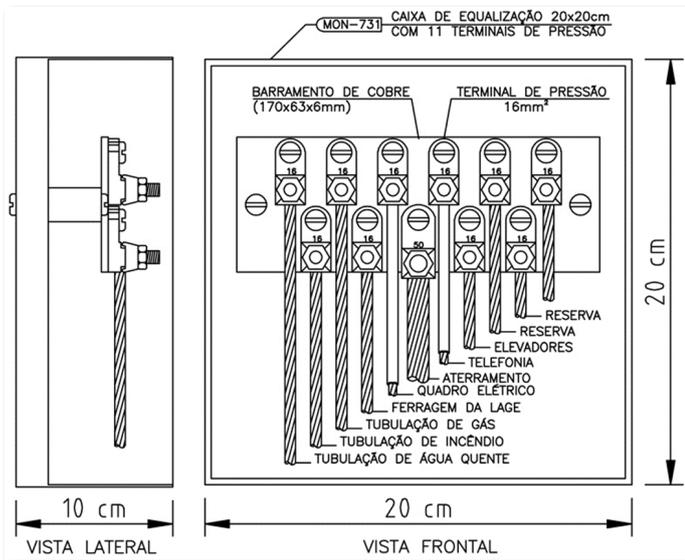
Nas figuras 26 e 27 estão mostrados um caso tipo de barra de equipotencialização.



**ASSOCIANDO SUA MARCA AO  
RADIOAMADORISMO, SUA EMPRESA  
OBTÉM A MELHOR IMAGEM POSSÍVEL  
POR PARTE DOS SEUS CLIENTES.**

**ANUNCIE CONOSCO**

**QSO**



26 – Barramento de equipotencialização

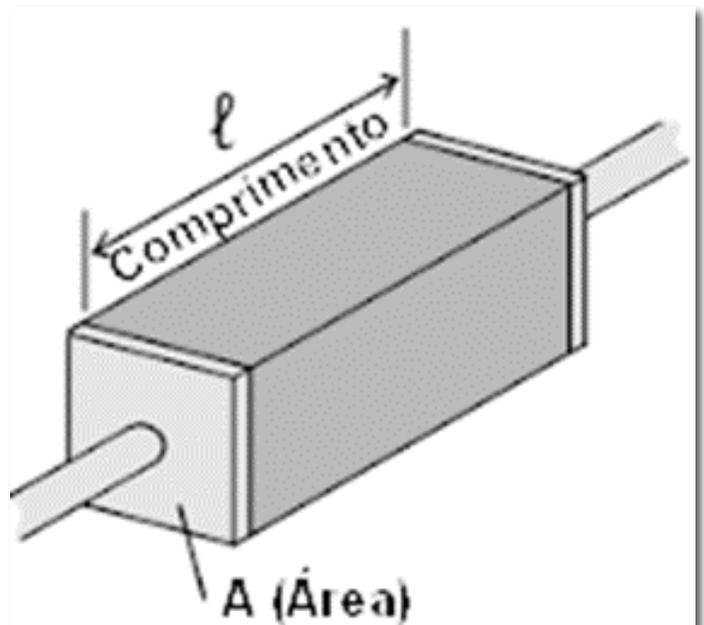


27 – Barramento de equipotencialização

Todos os condutores dos sistemas elétricos de potência e de sinal devem ser conectados a ligação equipotencial. O condutor de proteção (PE) pode e em geral deve ser ligado a eventuais outras ligações equipotenciais, porém o condutor neutro só deve ser ligado a ligação equipotencial principal.

## Resistividade do solo

A resistividade de um material (solo, rocha, metais, concreto etc.) é a resistência elétrica de um cubo maciço do material, com 1 metro de lado, onde são colocados dois eletrodos em faces opostas.



$$R = \rho \frac{l}{A}$$

**R = Resistência do condutor em  $\Omega$**

**$\rho$  = Resistividade do material em  $\Omega \cdot m$**

**$l$  = Comprimento do condutor em m**

**S = Área da seção reta em  $m^2$**

28 – Resistividade de um material

Material	Resistividade ( $\Omega \cdot m$ ) a 20 °C
Alumínio	0,00292
Cobre	0,00172
Ferro	0,000.000.1
Areia	250 a 500
Argila	20 a 60
Granito e Gnaisses decompostos	20 a 50
Água salgada (mar)	2
Água doce	250
Argila compacta e terra calcária	100 a 200
Lodo	10 a 150
Areia argilosa	50 a 500
Granito	1.500 a 10.000
Basalto	10.000 a 20.000
Calcário compacto	1.000 a 5.000
Calcário fraturado	500 a 1.000

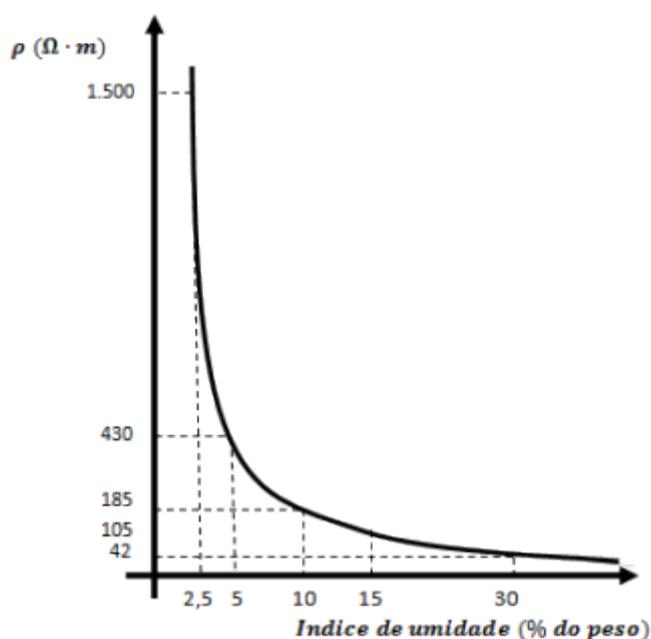
29 -Resistividade de metais, solos e rochas

Quanto menor a resistividade, melhor é a condutividade elétrica do material. Por isso o solo do local de um aterramento deve ter a menor resistividade possível, mas nem sempre podemos

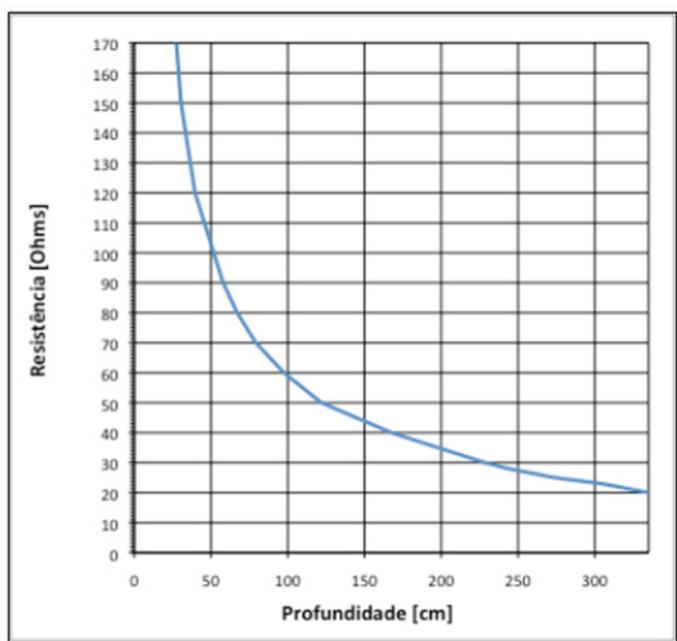
modificar o solo, alterando sua resistividade. Assim sendo, devemos fazer um sistema de aterramento e equipotencialização bem eficientes.

Nesta planilha da figura 29 nota-se a grande diferença entre as resistividades dos metais (cobre e alumínio) em relação aos solos. Como podemos verificar as resistividades variam muito dependendo do tipo de solo ou rocha. Solos úmidos tem menor resistividade que solos secos. Rochas fraturadas podem conter água nas suas frestas possuem menor resistividade que as rochas sem fraturas.

A construção de eletrodos de aterramento em local de muita rocha perto da superfície é mais difícil de execução de forma a ter uma resistência de aterramento de valor baixo. Geralmente o solo sobrejacente tem pouca espessura e é muito seco.



30 – Variação da resistividade do solo com a umidade



31 – Variação da resistividade do solo com a profundidade

É importante citar que as resistividades elétricas dos solos e rochas da planilha e os valores são médios. Para a execução de um eletrodo de aterramento, muitas pessoas fazem furos na rocha, com profundidades grandes e colocam hastes de cobre ou fio de cobre dentro dos furos. Isto é perda de tempo e dinheiro, pois a resistividade das rochas é muito alta. Colocar cabos no solo em uma malha, com distancias pequenas e fazer um tratamento do solo seria mais prudente. Pode-se também procurar nas redondezas solos mais úmidos e profundos para a execução do eletrodo de aterramento. Deve ser tomado cuidado com solos de baixa resistividade, pois há uma tendência de corrosão nos metais constituintes do eletrodo de aterramento.

Resistividade elétrica ( $\Omega \cdot m$ )	Agressividade
Até 100	Alta
100 a 500	Média
Acima de 500	Baixa

## Tipos de Eletrodos de Aterramento

O eletrodo de aterramento é um condutor ou conjunto de condutores enterrados no solo e eletricamente ligados a terra. Os eletrodos de aterramento podem ser: natural, que não é instalado especificamente para este fim, em geral as armaduras de aço das fundações e o convencional que é instalado unicamente para este fim, utilizando hastes e cabos.

### Eletrodo de Aterramento Natural

Um dos eletrodos de aterramento naturais mais usados é o constituído pelas armaduras de aço embutidas no concreto das fundações das edificações. Tem sido observado que as armaduras de aço das estacas, dos blocos de fundação e das vigas baldrames, interligadas entre si durante a sua execução constituem um eletrodo de aterramento de excelentes características elétricas.

As armaduras de aço das fundações podem ainda, juntamente com as demais armaduras do concreto da edificação, constituir, nas condições prescritas pela NBR 5419, o sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento e gaiola de Faraday, complementado por um sistema captor.

No caso de fundações em alvenaria, o eletrodo de aterramento pode ser constituído por uma fita de aço ou barra de aço de construção, imersa no concreto das fundações, formando um anel em todo o perímetro da estrutura. A fita deve ter, no mínimo, 100 mm<sup>2</sup> de seção e 3 mm de espessura e deve ser disposta na posição vertical. A barra de aço deve ter, no mínimo 95 mm<sup>2</sup> de seção. A fita ou a barra deve

ser envolvida por uma camada de concreto com espessura mínima de 5 cm.

As barras de aço da armadura dos elementos da fundação (blocos ou estacas), pilares, lajes e vigas devem ser amarradas em pelo menos 50% de seus cruzamentos ou soldadas, de forma a dar uma continuidade elétrica.

O eletrodo de aterramento natural assim constituído deve ser conectado a ligação equipotencial principal através de uma barra de aço com diâmetro mínimo de 8 mm ou uma fita de aço de 25 mm x 4 mm.

O aterramento pelas fundações, já consagrado em diversos países e já previsto na NBR5410, tem como características básicas: o fato de o concreto em contato com o solo, apresentar resistividade típica de terreno argiloso (cerca de 30  $\Omega$ .m) e a existência de grande quantidade de condutores (de aço) nas fundações, bastante superior à de condutores de cobre que seria utilizada para o mesmo fim.

A conexão de um condutor de aterramento de um equipamento ao eletrodo embutido no concreto deve ser feita de forma a garantir a continuidade elétrica, capacidade de condução de corrente e de proteção contra a corrosão, inclusive a eletrolítica.

O condutor de derivação do eletrodo, que sai fora do concreto deve ser constituído por barra de aço galvanizado, com diâmetro mínimo de 10 mm, ou fita com seção de 25 mm x 3 mm, ligado ao eletrodo com solda elétrica. Esta fita ou barra deve ser protegida contra a corrosão. Um segundo condutor, destinado a ligar o condutor de derivação ao aterramento deve ser constituído por barra ou cabo de cobre, ligado ao primeiro por solda exotérmica e também protegida contra corrosão.

No caso de o eletrodo de aterramento ser constituído por barras de aço da armadura do concreto, esta não deve ter seção inferior a 50 mm<sup>2</sup> e diâmetro não inferior a 8 mm.

Em todas as conexões de cabos, hastes do eletrodo de aterramento e das ligações a este, não se pode utilizar solda de estanho-chumbo. O acesso à terra e a utilização das armaduras das fundações com o eletrodo de aterramento podem não ser possíveis após o início dos trabalhos de construção. A natureza e a resistividade do solo devem ser consideradas no estágio inicial do projeto. Este procedimento pode ser útil para dimensionar o subsistema de aterramento que pode influenciar certos detalhes do projeto civil das fundações.

Um subsistema de aterramento é parte do SPDA Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas externo destinado a conduzir a corrente de descarga

atmosférica (raios) para a terra. Este elemento pode também ser embutido na estrutura.

Do ponto de vista da proteção contra raios, um subsistema de aterramento único ligado a estrutura é preferível e adequado para todas as finalidades (ou seja, a proteção contra os raios, sistema de potência de baixa tensão e sistemas de sinais).

Para assegurar a dispersão da corrente de descarga atmosférica na terra sem causar sobretensões perigosa, o arranjo e as dimensões do subsistema de aterramento são mais importantes que o próprio valor da resistência de aterramento. Entretanto recomenda-se, para o caso de eletrodos não naturais, uma resistência de aproximadamente 10  $\Omega$  como forma de reduzir os gradientes de potencial no solo e a probabilidade de centelhamento perigoso. No caso de solo de alta resistividade ou rochoso, poderá não ser possível atingir valores próximos do sugerido. Neste caso a solução adotada deverá ser tecnicamente justificada no projeto.

Subsistemas de aterramento distintos devem ser interligados através de uma ligação equipotencial de baixa impedância.

## **Eletrodo de Aterramento Convencional**

De preferência o eletrodo de aterramento deve ser instalado externo ao volume da edificação a ser protegida (no caso de instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas), a uma distância de 1 metro das fundações. Os condutores, em forma de anel, cabos horizontais ou radiais devem estar a uma profundidade de 0,50 metro. Nos eletrodos radiais, o ângulo entre os condutores deve ser de no máximo 60°.

Os tipos mais comumente utilizados para a execução destes eletrodos são:

- hastes verticais - normais e profundas
- condutores horizontais
- mistos - com hastes verticais e condutores horizontais

Haste verticais ou inclinadas devem ser uniformemente distribuídas ao longo do perímetro da estrutura, espaçadas entre si em distâncias superiores ao seu comprimento. Para a elaboração de um projeto de um eletrodo de aterramento é necessário conhecer a resistividade elétrica do solo. Em locais sem construções usa-se medir a resistividade pelo método do Wenner que é o mais utilizado. Maiores detalhes podem ser obtidos na norma NBR-7113 da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Num local dentro de uma cidade é impossível aplicar

esta medição, pois podem existir nas proximidades do teste linhas de energia elétrica, tubulações enterradas, eletrodos de aterramento etc. Se for executar uma medição da resistividade do solo, o local deve ser limpo e desobstruído de objetos metálicos já citadas. Se houver tubulações, cabos ou aterramentos de linha de energia nas proximidades do local ensaio para determinar a resistividade do solo, os resultados dão valores muito baixos, não condizentes com a realidade.

O eletrodo de aterramento convencional pode ser constituído por hastes e cabos, cuja disposição e quantidade depende do tipo de solo, sua profundidade, umidade etc.

Resistência de aterramento de um eletrodo é a relação entre a tensão medida entre o eletrodo e o terra remoto e a corrente injetada no eletrodo. O terra remoto (de um eletrodo de aterramento) é a região na terra, suficientemente afastada do eletrodo considerado, na qual a diferença de potencial entre dois pontos quaisquer, causada pela corrente nesse eletrodo, é desprezível. Se for medida a resistência de aterramento, deve-se utilizar a norma NBR 15749, da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Vale lembrar que para a execução deste ensaio, não podem existir nas proximidades, tubulações, aterramentos e outros objetos metálicos enterrados, pois vai falsear o resultado.

eletrodo de aterramento utiliza-se o bom senso, em estudar o tipo de solo, sua profundidade, umidade e presença do lençol freático. Basta fazer um furo no local com auxílio de um trado e examinar os materiais nas várias profundidades.



33 – Trado tipo concha



34 – Execução de furo para sondagem



32 – Trado tipo helicoidal

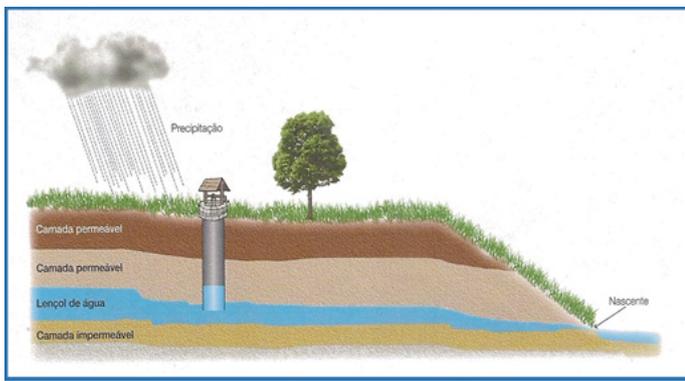
Alguns profissionais utilizam outros métodos para a medição da resistividade e da resistência de aterramento, mas os resultados só são confiáveis se seguirem as normas da ABNT. As vezes o solo é constituído por várias camadas de materiais diferentes, como argila arenosa, argila compacta, areia etc. Estes materiais apresentam umidades diferentes e elas podem variar conforme a mudança de estações do ano.

Como não se tem a resistividade do solo, que inclusive varia com a profundidade, ao se projetar um

Na maioria dos solos, a umidade aumenta com a profundidade. No final da camada de solo que pode ser constituída por vários materiais (argila, areia etc.), existe a rocha. Normalmente a camada de solo logo acima da rocha tem a presença de água. Isto é muito útil, pois as hastes de aterramento podem ser levadas até este local. O solo úmido tem baixa resistividade e neste caso ela permanece durante todo o ano. Esta água é a que aparece quando se constrói uma cisterna ou poço.



36 – Perfil mostrando os vários tipos de camadas do solo



37 – Perfil de um solo mostrando o lençol freático

A umidade existente nas camadas superiores do solo varia com as estações do ano, verão (com muitas chuvas) e inverno (em geral com ausência de chuvas). Existe um artifício de se colocar sal de cozinha (cloreto de sódio) no solo, para aumentar sua condutividade. Só que em pouco tempo o sistema de cabos e hastes é corroído e o eletrodo fica sem finalidade. Este método nunca deve ser utilizado.

Quando o solo possui alta resistividade e se deseja abaixar o valor da resistência de aterramento, podem ser utilizados produtos específicos constituídos por um gel condutivo e que não corroí os cabos e hastes do eletrodo. Estes produtos são conhecidos pelas marcas comerciais como Erico Gel 25-A, FASTGEL, MON-752, EXOGEL, LABORGEL e outros similares. As referências destes produtos estão na bibliografia no fim deste artigo. As aplicações destes produtos devem seguir as recomendações dos respectivos fabricantes.

O uso destes produtos deve ser feito somente quando se utiliza cabos e hastes cobreadas, pois haverá corrosão se estes forem de aço galvanizado.

Um material que também pode ser utilizado para diminuir a resistividade do solo é a bentonita sódica. Ela é uma argila muito fina, constituída na sua maior parte por um argila-mineral chamado montmorinólita, que tem a propriedade de absorver e reter a água. Assim, o solo com mais umidade terá mais condutividade elétrica.

A bentonita quando está seca e entra em contato com a água, expande-se, aumentando seu volume. Para a aplicação, deve se misturar o solo, na sua umidade natural (desde que não seja muito alta), na proporção igual de bentonita. A mistura deve ser bem-feita, de modo o material resultante ficar bem homogêneo.

Quando utilizada a mistura em hastes, deve-se fazer um furo no solo, com auxílio de um trado, com diâmetro de uns 20 a 25 centímetros e preencher o furo com esta mistura, em camadas de uns 20 centímetros de altura, que devem ser compactadas com auxílio de um sarrafo ou cilindro de madeira.

Assim, com o material todo compactado no furo, crava-se a haste no seu centro.

Para a utilização da bentonita envolvendo cabos horizontais instalados em valas deve-se fazer a mistura conforme explicado acima. A vala deve ter largura e profundidade de 50 e 70 centímetros respectivamente.

No fundo da vala, lança-se uma camada da mistura de solo com bentonita, com da 15 centímetros de altura e compactada com auxílio de um soquete manual. Colocar o cabo sobre o material compactado e lançar mais uma camada de 15 centímetros da mistura e compacta-se essa camada. O cabo fica a uma profundidade de 60 centímetros, que é o padrão que se utiliza para o aterramento. Com a infiltração de água lançada ou de chuva sobre o local das hastes e valetas, a bentonita vai absorvê-la e expandir. Esta expansão é útil, pois fornece um maior contato solo-haste ou solo-cabo, permitindo maior transferência de corrente elétrica. O importante num sistema de aterramento é um contato perfeito entre o solo e os cabos e hastes.

Os tipos de materiais que podem ser utilizados para a execução dos eletrodos de aterramento são fixados pela norma NBR-5419. Na planilha a seguir estão citados os vários materiais que podem ser utilizados na execução de um eletrodo de aterramento. Os materiais mais utilizados são os cabos de cobre, hastes de aço com a superfície cobreada, fitas e hastes de aço galvanizado, conforme a planilha abaixo. Na figura 35 estão apresentados os materiais, configurações e dimensões mínimas de eletrodo de aterramento.

As normas brasileiras proíbem a utilização das canalizações metálicas de fornecimento de água, gás e outros serviços como eletrodo de aterramento. Isto se deve principalmente, pela possibilidade de interrupção da continuidade pela colocação de luvas e outros acessórios isolantes. Conforme as características de onde for aplicado o material do eletrodo, devem ser tomadas precauções contra danos mecânicos e corrosão.

A hastes de aço cobreado é constituída por uma barra de aço revestida por uma camada de cobre. Se o aço for colocado em contato com o solo, vai se formar em sua superfície uma camada de oxido, que é isolante elétrico. Então reveste-se este aço com cobre, que permite então o contato elétrico com o solo, sem problemas.

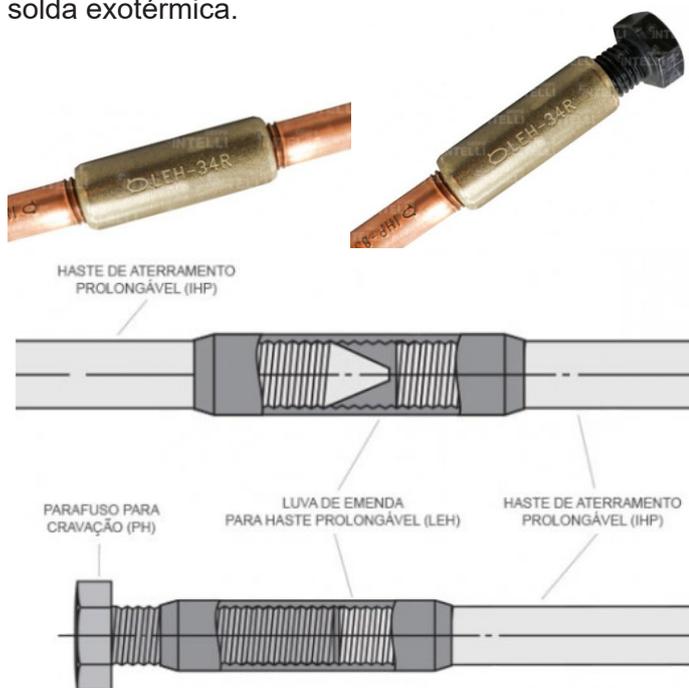
Deve se ter cuidado na escolha deste tipo de haste, pois o revestimento de cobre deve ter espessura de pelo menos 0,254 mm. No mercado existe hastes com revestimento de espessura de até 0,020 mm, que não devem ser empregadas. As hastes mais

comuns de utilização, de acordo com a norma NBR-13571, estão na figura 36.

Diâmetro nominal (polegada)	Diâmetro real (mm)	Comprimento (mm)
3/8	9,5	1.000
		1.500
		1.800
1/2	12,8	1.500
		2.000
		2.400
		3.000
5/8	14,3	1.500
		2.000
		2.400
		3.000
3/4	17,3	1.500
		2.000
		2.400
		3.000
1	23,2	1.500
		2.000
		2.400
		2.400
		3.000

36 – Dimensões comerciais de hastes de cobre para aterramento

Existe também hastes com emendas (figura 37), que permitem fazer barras com comprimento maior que 3 metros, que é muito conveniente para atingir maiores profundidades onde o solo é mais úmido. As emendas podem ser feitas com o uso de luvas ou por solda exotérmica.



37 – Emendas de barras de aterramento

A conexão da haste com o cabo deve ser feita com conectores apropriados ou também por solda exotérmica.

A solda exotérmica é muito utilizada para a execução de emendas de cabos ou cruzamento deles, em uma malha do aterramento. Este tipo de soldagem só deve ser utilizada em peças de cobre ou aço cobreado.

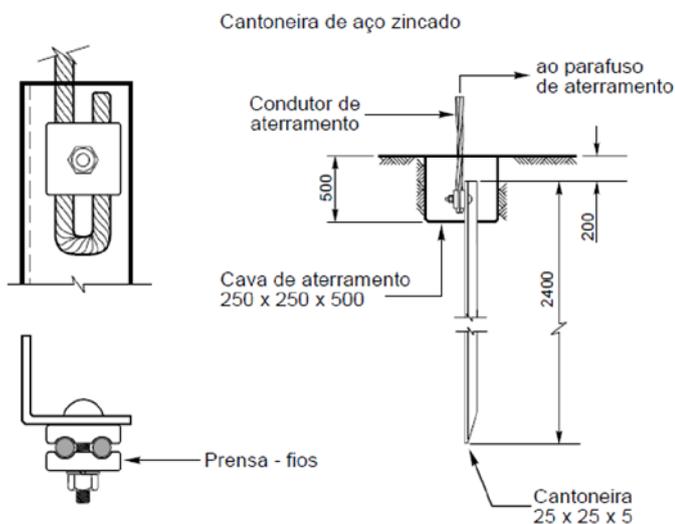
A soldagem exotérmica é uma técnica usada para criar uma conexão permanente entre dois componentes metálicos. Trata-se de uma reação química que gera calor, conhecida como uma reação exotérmica. Este processo é particularmente notável para a durabilidade do vínculo produzido e para a preservação da boa condutividade elétrica entre os componentes unidos.

Tal aquecimento é geralmente iniciado uma vez que as partes a serem unidas são colocadas juntas em um molde. Um metal de adição em forma líquida é produzido por esta reação e mistura-se com o metal fundido proveniente das partes que se juntam para formar uma ligação moldada pelo molde. Os moldes usados na soldagem exotérmica podem ser feitos de grafite, cerâmica ou outro material adequado. No nosso caso, o metal utilizado é o cobre. Na figura 38 estão mostrados os tipos de soldas exotérmicas utilizadas nos aterramentos.



38 - Exemplos de solda exotérmica de cabos com hastes

Na bibliografia existe o “link” para um vídeo onde se pode verificar a execução de uma solda deste tipo. O outro material que pode ser de uso na execução de eletrodos de aterramento é o aço galvanizado. A norma NBR-5410 exige que a galvanização deva ser feita a quente, pois a do tipo eletrolítica é vedada.



39 - Haste tipo cantoneira, de aço galvanizado, já com o conector para ligar ao cabo de aterramento



40 – Fotografia de uma haste ligada ao cabo, ambos de aço galvanizado

A planilha da figura 41 fornece as dimensões mais usuais de hastes tipo cantoneira, galvanizadas,

Hastes tipo cantoneira - dimensões (mm)	Comprimentos disponíveis (mm)	Hastes em aço redondo - diâmetro (polegada)	Comprimentos disponíveis (mm)
25 x 25 x 3	1.000	3/8	1.800
25 x 25 x 3	1.200	1/2	2.000
25 x 25 x 3	1.500	5/8	1.800
25 x 25 x 3	2.000	5/8	2.400
25 x 25 x 3	2.500	5/8	3.000
25 x 25 x 3	3.000	3/4	2.400
		3/4	3.000

41 – Hastes de aço galvanizado

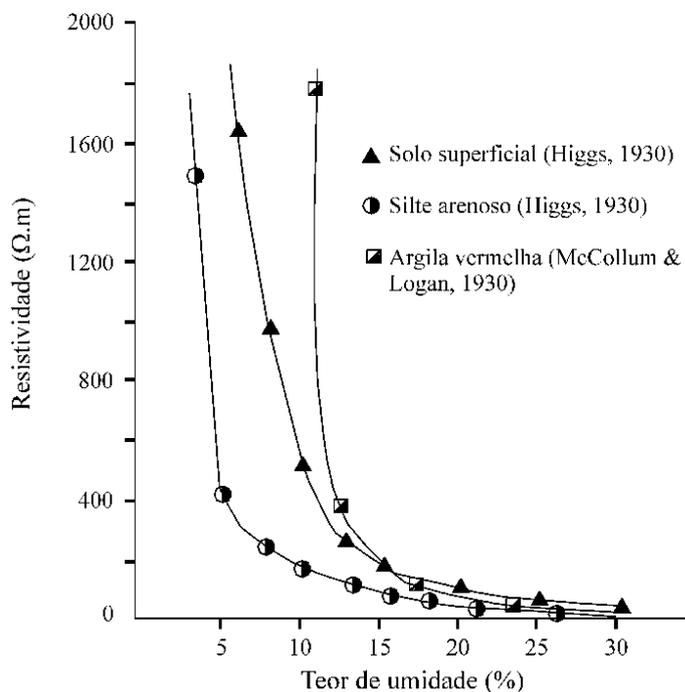
Esta haste tipo cantoneira é fornecida com o conector (prensa fio, parafuso, porca e arruela de pressão) para a fixação do cabo. Esta haste tipo galvanizada não deve ser utilizada para SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas).

Deve se tomar cuidado ao construir um eletrodo de aterramento, no emprego de metais diferentes, como o aço cobreado e aço galvanizado, pois pode ocorrer corrosão neles. Durante a cravação das hastes, tanto de aço cobreado como de aço galvanizado, no solo, que contém fragmentos de rocha, pode ocorrer danos a camada de cobre ou ao zinco e isto é prejudicial ao eletrodo.

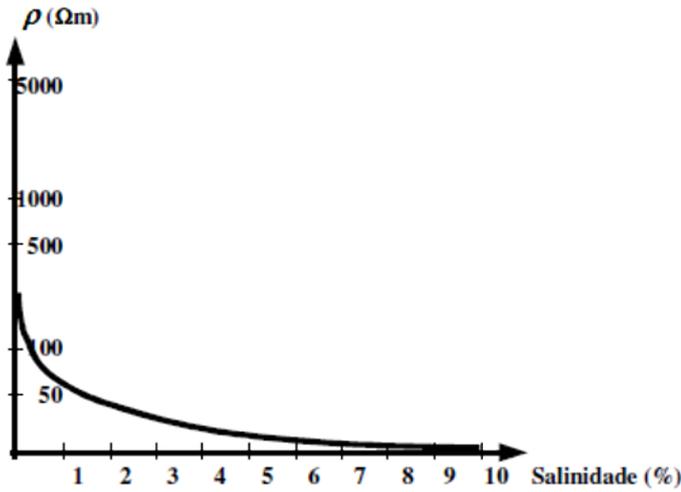
Na instalação de cabos em valetas, o material de reaterro não deve também conter fragmentos ou blocos de rocha, de modo a não danificar o cabo. Se por acaso o solo conter fragmentos de rocha, este deve ser peneirado e eliminar as partículas grandes e fazer o reaterro com o material fino.

Como pode ser verificado a superfície externa de um condutor de aterramento tem que ser uma camada de cobre ou zinco (galvanização). Outros metais comuns, como aço e alumínio não podem ser utilizados.

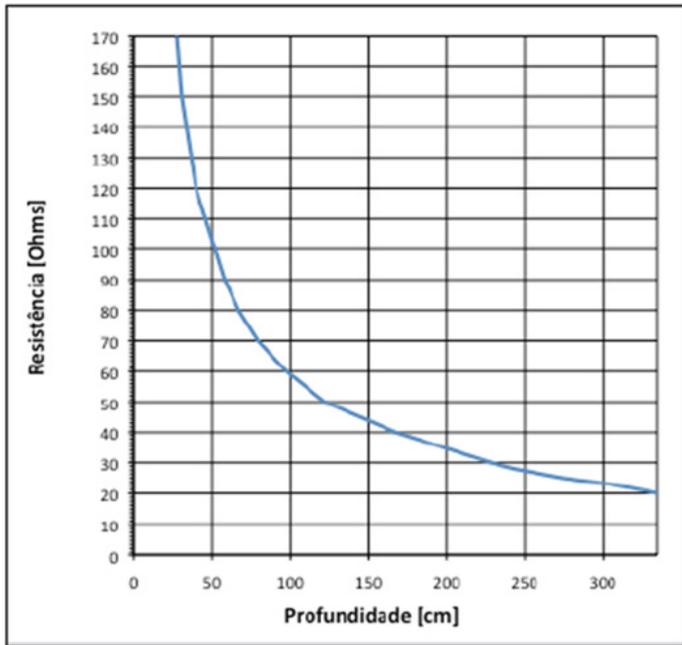
A resistência de aterramento de uma haste ou trecho de um cabo é menor quanto menos resistivo for o solo. Quanto mais umidade melhor a resistência de aterramento. Se o solo contém sais naturais em maior quantidade, a sua resistividade é menor. No quadro das figuras 42 e 43 mostram estas propriedades. Estes sais naturais são contidos nos solos desde a sua formação geológica. Não são sais adicionados pelo homem.



42 – Variação da resistividade com a umidade do solo



43 – Variação da resistividade com o teor de sais naturais no solo.

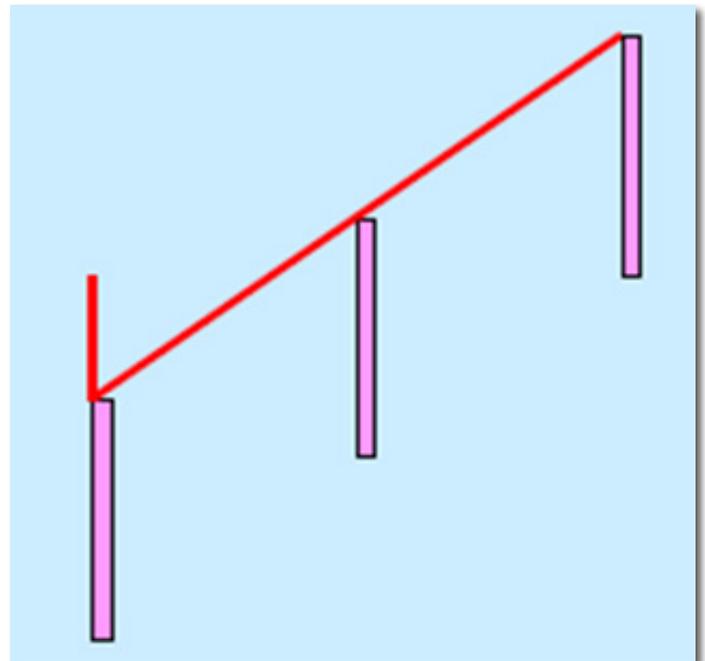


44 – Variação da resistência de uma haste com seu comprimento.

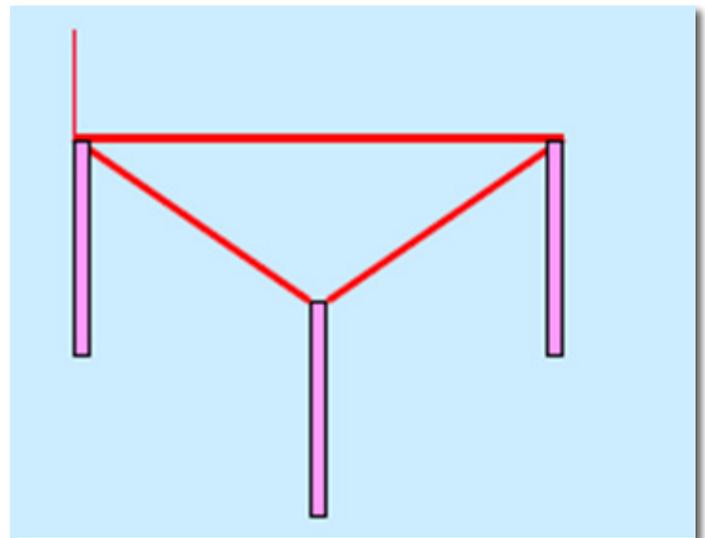
Através do gráfico da figura 44, pode-se notar que a resistência de uma haste diminui com seu comprimento.

Podem ser instaladas 2 ou mais hastes interligadas com um cabo, de maneira a se conseguir um valor de resistência mais baixo do que aquele obtido com uma haste.

Em vez de se colocar as hastes alinhadas, pode em uma configuração espacial, em malha, obter valores bem menores de resistência de aterramento. Um exemplo típico é a instalação de três hastes, com o cabo de interligação formando um triângulo (figura 46), cuja resistência é menor do que a obtida com três hastes alinhadas (figura 45).

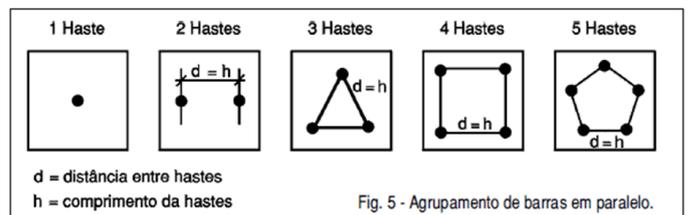


45 - Configuração usando três hastes alinhadas



46 - Configuração usando três hastes formando um triângulo.

No desenho da figura 47 estão algumas das configurações mais usadas em aterramentos.



47 – Configurações mais utilizadas para disposição das hastes de aterramento.

É importante observar que a eficiência de hastes instaladas em paralelo aumenta com a distância entre elas. Assim sendo, é recomendável que o espaçamento seja maior que o comprimento das hastes. Por exemplo, se as hastes têm 3 metros de comprimento, elas devem ficar espaçadas de mais de 3 metros. Instalar em espaçamento menor é desperdício de material e dinheiro.



50 - Três hastes em triângulo



53 - Escavação do solo par execução de malha de aterramento em subestação.



51 – Três hastes em triângulo



52 – Cabo de cobre em valeta

Em subestações de energia elétrica utiliza-se o eletrodo de aterramento em forma de malha (figura 53), com os cabos espaçados de 3 a 6 metros e em alguns cruzamentos dos cabos, coloca-se hastes verticais. Todos os cruzamentos de cabos são unidos por solda exotérmica.

É importante observar que a cravação de hastes em um solo, tem que ser bem criteriosa. Se o solo tiver fragmentos de rocha ou for constituído por rocha alterada e que seja difícil a cravação, deve-se recorrer a instalação somente de cabos horizontais. Cravar hastes nestes locais pode retirar o revestimento de cobre das hastes ou entortá-las pelo excesso de força mecânica.

Algumas pessoas fazem um furo no solo com auxílio de um jato de água, com uma mangueira, para posteriormente colocar a haste neste furo. Acontece que a haste vai ter um contato precário com o solo, pois parte dele foi removida. Além disso, o solo que ficou encharcado dentro do furo, ao perder umidade,

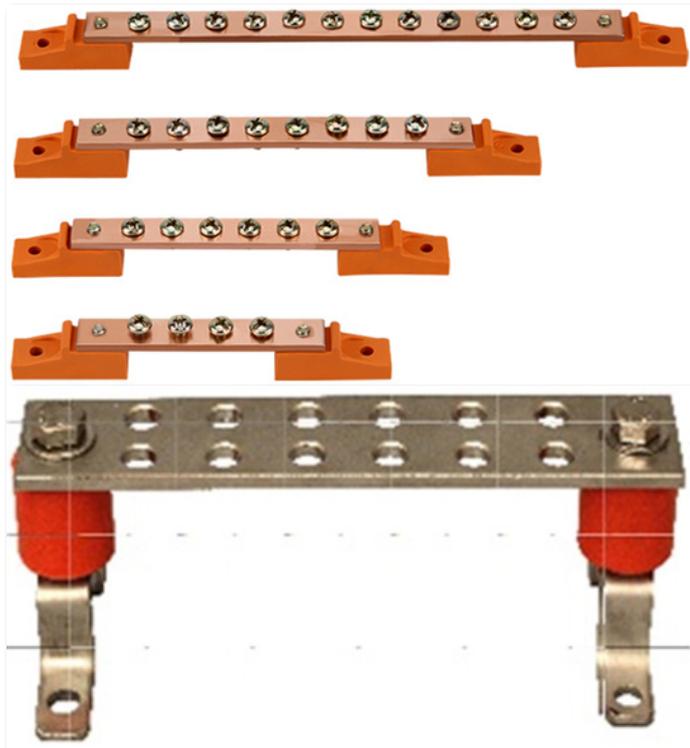
vai se retrair, diminuindo o contato da haste com este solo.

A haste deve ser cravada com auxílio de uma marreta ou martetele pneumático. Durante a cravação, deve-se segurar o topo da haste de maneira que não vibre ou se desloque de sua posição vertical, para que não ocorra do furo no solo, em sua parte superior, ficar com diâmetro maior que a o da haste. Se isto ocorrer, a haste vai ter pouco contato com o solo, de modo que a resistência de aterramento vai ficar mais alta. O contato perfeito entre a haste e o solo é importante para se conseguir uma baixa resistência de aterramento e maior transferência de corrente elétrica do eletrodo para o solo.

## Equipotencialização na estação

Na estação do radioamador há a necessidade de se ligar todos os equipamentos e acessórios (cabos coaxiais, antenas etc.) ao eletrodo de aterramento.

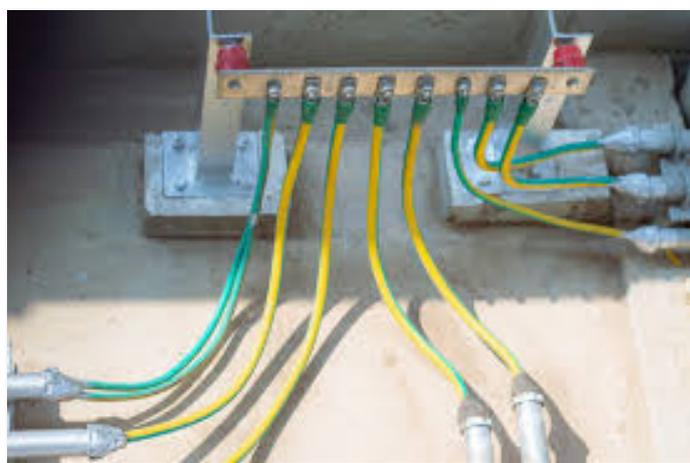
Para tal utiliza-se uma barra de cobre, onde todos os equipamentos e acessórios são ligados individualmente e esta barra é ligada ao eletrodo de aterramento. Os cabos de ligação devem ser isolados e munidos de terminais nas extremidades, para facilitar as ligações e permitir um melhor contato. Exemplos de barras de equipotencialização são mostradas na figura 54.



54 - Barras de equipotencialização

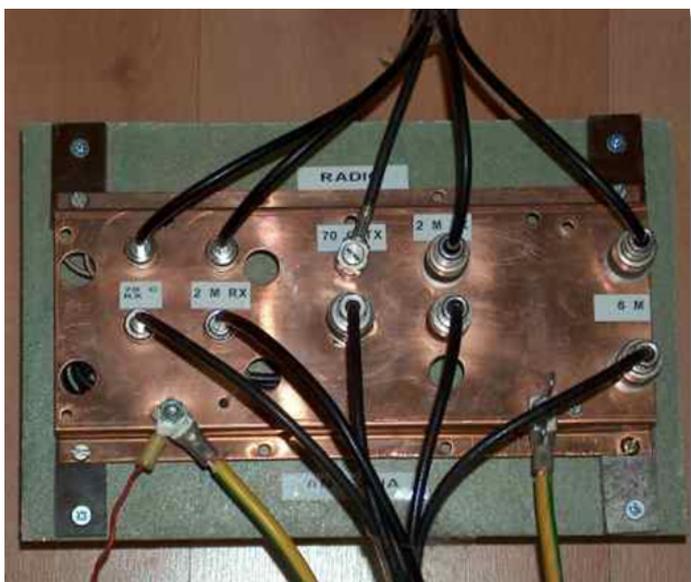
Todos os equipamentos do “schack” devem ter suas carcaças ou chassis ligados na barra de equipotencialização. Os equipamentos compreendem o transceptor, receptores, transmissores, acopladores de antena, amplificadores lineares,

computador, “nobreak”, estabilizadores de tensão, chaves comutadoras etc. As fotografias do quadro 55 ilustram exemplos destas ligações.



55 - Barra de equipotencialização

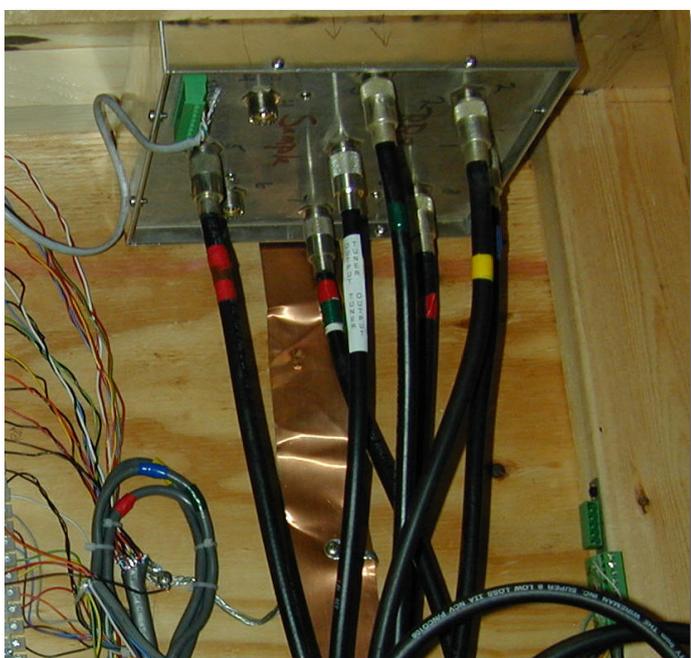
Os cabos coaxiais devem ter suas malhas (blindagem) ligadas também a uma placa de equipotencialização na sua passagem pela parede, direcionados ao exterior, como mostram as fotografias do quadro 56.



60 – Aterramento da base da torre



61 – Aterramento dos estais



62 – Aterramento da base do mastro

56 - Placa de equipotencialização para os cabos coaxiais

A torre ou mastro metálicos onde estão as antenas, também devem ser ligados ao eletrodo de aterramento. Se possível, os cabos coaxiais devem ser ligados a placa de equipotencialização na base da torre, como mostrado o desenho abaixo. Os estais ou espigas que estiverem fazendo parte da torre, também devem ser ligados ao eletrodo de aterramento.

## Aterramento de antenas

Existem antenas que são ligadas eletricamente ao mastro ou torre. São as dos tipos J-pole, quadra suíça, Yagi etc. Nestas antenas os elementos são ligados eletricamente ao mastro ou a gondola. O mastro deve ser aterrado na sua base. Isto dá uma proteção contra descargas atmosféricas diretas ou na maior parte das vezes, as descargas induzidas.



65 – Antena quadra suíça



66 – Antena Yagi



67 – Antena quadra suíça



68 – Antena Yagi



62 – Antena J-pole para 144 e 440 MHz



64 – Antena J-pole para 440 MHz

Se o mastro for constituído por segmentos, a pintura isola estes segmentos, pois não é condutora. Neste caso fica mais fácil colocar um cabo, paralelo a torre e fixado nela, ligando a gondola ou base da antena no sistema de aterramento. Se o mastro for de madeira, o mesmo serviço deve ser feito. Outras antenas devem ter seus suportes metálicos também ligados ao aterramento.

## Considerações finais

Pelo exposto acima neste artigo, vimos a importância fundamental de um aterramento para a segurança das pessoas e proteção dos equipamentos.

Para a execução de um sistema de aterramento doméstico, sem muita sofisticação, o radioamador ou radio escuta poderá fazê-lo seguindo as orientações já explanadas.

Se o sistema for mais sofisticado, deve-se recorrer a um engenheiro electricista habilitado para que faça o projeto completo inclusive do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA). Deve ser feito um projeto e memorial descritivo (citando inclusive as normas técnicas adotadas), que fica de posse do contratante e emitida a ART - Anotação de Responsabilidade Técnica.

O importante é obedecer às normas técnicas da ABNT relativas ao assunto, pois elas foram elaboradas baseadas em estudos e experiências realizadas por profissionais altamente qualificados.

Ter cautela com certos "técnicos de eletricidade" que confunde o fio neutro com o de proteção (aterramento) e outras coisas correlatas.

## Bibliografia

- Desvendando os fascínios do raio  
[O Setor Elétrico](#)
- Climatologia e Relâmpagos no Brasil - Rosângela Barreto Biasi Gin
- Lightning\_Protection\_&\_Grounding\_for\_Communication\_Sites - Ken R. Rand  
[Scridb - Lightning Protection & Grounding for Communication](#)
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
[INPE - Elat](#)
- Lightning Protection and Detection Technology - Ed Bardo & Mike Grogan
- Manual de Instalações Elétricas Residenciais - CEMIG
- ERICO GEM 25-A  
[Proluz](#)
- FASTGEL

[Fastwel](#)

- MON-752 - Composto químico terra gel

[Montal](#)

- EXOGEL

[Exogel](#)

- Laborgel

[Laborgel](#)

- Bentonita sódica

<http://www.bentonisa.com.br>

<http://www.vulgel.com.br/recursos-minerais>

<http://www.schumacherinsumos.com.br/bentonita.htm>

<http://www.eduvasconcelos.com.br/produtos/bentonita>

[bentonita](#)

- Solda exotérmica - video

[Youtube](#)

- Proteção de cercas contra descargas atmosféricas - Belgo Bechaert Arames

[Belgobekaert](#)

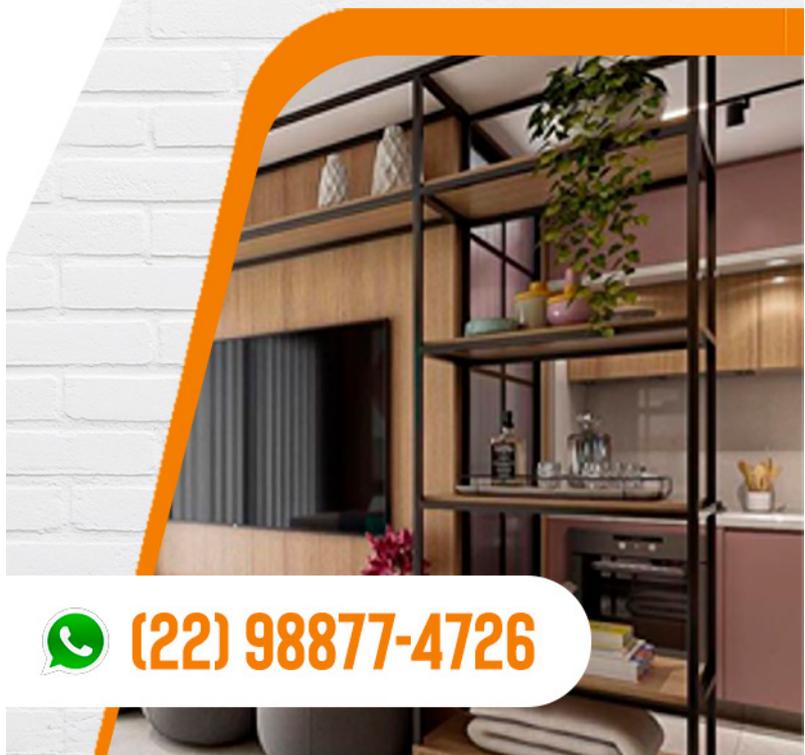
## Autor:

Engenheiro civil e Técnico em Telecomunicações  
Associado a Casa do Radioamador de Ribeirão Preto - SP



**TORNAMOS SEUS  
PROJETOS UMA  
REALIDADE**

**ROMA MÓVEIS INDUSTRIAIS**



**(22) 98877-4726**

# RÁDIO EMERGÊNCIA

QUANDO TUDO FALHA  
LÁ ESTÁ O RÁDIO PARA ATENDER



Petrópolis, 15 de fevereiro de 2022. Uma data que jamais será esquecida em sua história. As chuvas intensas que caíram sobre cidade, colocou à prova, toda força do seu povo. Neste fatídico dia, centenas de pessoas foram vitimadas pelas chuvas torrenciais que se abateram sobre a cidade. Conseqüentemente, outro grande número de pessoas teriam suas vidas mudadas permanentemente nesta catástrofe. E lá estavam os radioamadores, que juntando as suas forças em meio a tanta tristeza e ao caos instalado buscavam atender as necessidades das vítimas das chuvas e auxiliar autoridades promovendo a comunicação de emergência em locais desprovidas de comunicação.

Com as fortes chuvas ocorridas em Petrópolis, a revista QSO teve a iniciativa de preparar um apanhado de matérias sobre a radiocomunicação em casos de emergência. Cabe esclarecer que em fevereiro, quando o fato aconteceu em Petrópolis a revista já estava publicada e no mês de março a edição já estava fechada para publicação.

Entendemos que não teríamos tempo hábil para cobrir as ações dos radioamadores na ocasião e não seria ético estarmos ocupando os envolvidos naquele momento. Decidimos então, fazer uma edição especial, abordando o máximo que pudermos para que você entenda melhor como os radioamadores atuam em situações de emergência. Trazendo

até você, o máximo de informações sobre como funciona uma rede de emergência de radioamador, como ela é organizada e também sua relação com as autoridades.

Buscamos contato com diversos radioamadores que estiveram diretamente envolvidos no atendimento daquela ocorrência, bem como as entidades radioamadoras e autoridades competentes. Por se tratar de um assunto de grande responsabilidade e com uma certa complexidade, para ser abordado, vamos dividir por segmentos para que você possa entender como cada entidade atua dentro de seu segmento e como os radioamadores se encaixam em toda essa estrutura. A revista QSO em nome de toda sua equipe, se solidariza com as vítimas dessa tragédia que se abateu na cidade de Petrópolis.

Buscamos trazer nesta matéria algumas entrevistas com entidades representativas dos radioamadores tentando entender melhor como funcionam as suas ações em casos de emergência. No Brasil existem diversos grupos, associações e voluntários que atuam na comunicação de emergência. Porém, como no estado do Rio de Janeiro e principalmente a sua região serrana ser uma área de alto risco de acidentes climáticos, decidimos entrevistar as entidades ligadas a essa região e as representativas do estado.





Nossa primeira entrevista começa com a AFRA - Associação Friburguense de Rádioamador. Uma associação que se dedica além de manter repetidoras do serviço de rádioamador, mas também atuando em casos de emergência, além de prover comunicação quando solicitado pela Justiça Eleitoral para atender localidades que possuem dificuldades com a telefonia celular. A AFRA, também possui em seu quadro de associados operadores da faixa do cidadão.

Entrevistamos o rádioamador Antonio Marcos - PU1ROA que representa a entidade no município de Nova Friburgo. Abaixo você acompanha a nossa entrevista:



Foto oficial da fundação da AFRA

**QSO:** Há quanto tempo a AFRA está atuando em casos de emergência?

**ANTONIO MARCOS:** a Afra vem atuando desde 2012 quando ela foi criada em 17 de junho.

**QSO:** Quantas ocorrências foram necessárias ser atendidas pela AFRA desde sua fundação até este ano (abril), de 2022?

**ANTONIO MARCOS:** Fizemos as eleições de 2012 atuamos também na tragédia de xerém em 2013 e

eleições de 2018 estamos sempre atuando todos os dias na manutenção da comunicação do 6º GBM e da defesa civil.

**QSO:** A AFRA conta com quantos rádioamadores em seu quadro?



Antonio Marcos acompanhado da Dra. Grace Arruda



Autoridades militares, da Defesa Civil, Juiz e rádioamadores unidos em defesa da sociedade.



Rádioamadores sempre prontos para atender as necessidades das pessoas, não importando as dificuldades.

**ANTONIO MARCOS:** Temos 81 sócios fundadores.

**QSO:** A associação costuma promover cursos, treinamentos ou exercícios de radiocomunicação para operação em casos de emergência?

**ANTONIO MARCOS:** Sim fazemos a comunicação no nosso dia a dia onde sempre procuramos.

**QSO:** Das dificuldades enfrentadas pela AFRA, qual você destacaria como sendo a mais difícil de ter sido resolvida?

**ANTONIO MARCOS:** Temos um projeto de construção da nossa sede que necessita de uma verba do governo que já até foi pedida e estamos até hoje aguardando essa é a nossa maior dificuldade que não foi resolvida.

**QSO:** Para o público da revista QSO, deixe suas considerações sobre a experiência e o aprendizado na atuação da AFRA em Petrópolis e quais são suas expectativas para o futuro da radiocomunicação de emergência na região serrana que é sempre muito castigada com as chuvas.

**ANTONIO MARCOS:** Então, nós temos o projeto da sede da Afra que eu acho que poderia ser feito em outros municípios da região serrana a sede para radioamadores também serviam como ponto de apoio logístico e de comunicação entre outras entidades em caso eventual de emergência hoje temos repetidor no altíssimo Caledônia em VHF 146.610 UHF 439.275 que está em dmr e Dstar e na pedra do imperador está a 147.180 que está com link no Zello e no Echolink que fala entre o Zello rádio e o Echolink com internet mas quando tudo cai o rádio analógico continua funcionando 100% a Afra faz comunicação de emergência 24 horas mantendo o serviço de rádio do 6º GBM e da defesa civil de Nova Friburgo e dos destacamento de Bombeiros de Bom Jardim Cordeiro Cantagalo santa Maria Madalena.



Vamos conhecer agora o GRANF - Grupo de Radioamadores de Nova Friburgo, sendo o mais antigo grupo em atividade na cidade serrana de Nova Friburgo, o GRANF também tem atuado ativamente em todas as ocorrências em que a comunicação de emergência seja necessária. Entrevistamos o presidente do GRANF, o radioamador Carlos Eduardo PU1PZP, mais conhecido como Cacá, que nos forneceu importantes informações no tocante as atuações do GRANF em casos de emergência. Confira abaixo:



AFRA em ação de emergência.



Trabalho incansável para se manter em dia as capacidades de comunicação.



GRANF em ação solidária aos acontecimentos em Petrópolis.

**QSO:** Quando foi fundado o GRANF e como foi sua criação?

**Cacá:** Fundado em 13/09/1991 por abnegados radioamadores com o intuito de divulgar o radioamadorismo, Friburgo com sua topografia logo foi colocado uma repetidora no ar para integrar o Rio de Janeiro e estados vizinhos nas ondas do radio.

**QSO:** Atualmente o GRANF possui quantos membros?

**Cacá:** Essa é uma pergunta bastante engraçada, após a catástrofe de 2011 o Granf chegou a ter mais de 100 radioamadores cadastrados, hoje somos 5 pessoas que se dedicam em manter o Granf ativo.

**QSO:** Há quanto tempo o GRANF está atuando em casos de emergência?

**Cacá:** Na verdade ninguém aqui havia passado por estas situações, 2011 foi o marco para que o radioamador e os grupos de radioamadores enxergassem a importância do nosso Hobby.

**QSO:** Quais ações de emergência o GRANF já prestou atendimento?

**Cacá:** A emergência foi 2011, todos sem nenhum preparo em rede de emergência, mas com a bravura e o espírito humanitário, as informações de emergência por incrível que pareça foram fundamentais a ponto dos órgãos imediatamente reconhecerem que somos uma força auxiliar de grande valia.



Cacá PU1PZP a esquerda trabalhando com os radioamadores nas doações para Petrópolis.

**QSO:** O GRANF costuma promover cursos, treinamentos ou exercícios de radiocomunicação para operação em casos de emergência?

**Cacá:** Após o evento trágico foram feitos vários treinamentos de emergência junto a cruz vermelha e simulados com a defesa civil, corpo de bombeiros e etc. Hoje temos um projeto grande em andamento envolvendo entidades no intuito não só de rádio emergência, mas fortalecer como um todo as comunicações, ainda em segredo, mas prometo que se concretizado será divulgado.



Doações preparadas para serem entregues.

**QSO:** No tocante a equipamentos, o GRANF possui rádios suficientes para disponibilizar aos radioamadores voluntários em caso de emergência?

**Cacá:** A rede de emergência é formada por radioamadores que já possuem seus equipamentos de prontidão no tocante a equipamentos para o grupo sempre atuamos com estoque baixo, afinal somos uma entidade sem fins lucrativos, mas este projeto também visa equipamentos para suprir qualquer demanda.

**QSO:** O GRANF tem algum projeto ou iniciativa para



GRANF em ação na coleta de donativos.

ampliar sua rede de radioamadores qualificados para atendimento de emergência em radiocomunicação ou todos são preparados para atender em caso de necessidade?

**Cacá:** Sim o projeto ainda em segredo visa aprimorar o conhecimento para radioamadores, mas também para novos adeptos, uma das entidades envolvidas terá um centro equipado com equipamentos e também visa trazer profissionais para dar treinamento em várias áreas ligadas a emergência.

**QSO:** Das dificuldades enfrentadas pelo GRANF, no tocante a sua estrutura, qual você destacaria como sendo a mais difícil ou mais importante para ser resolvida?

**Cacá:** Vamos usar o exemplo da LABRE, após não ser mais obrigatório a sua associação a entidade vem encontrando muitas dificuldades, e assim são os grupos de radioamadores que vivem de doações, somos nesse ponto muito perseverantes em manter nosso hobby, para solucionar essas dificuldades é que estamos buscando parcerias para este projeto já em andamento.

**QSO:** O GRANF participou das ações de atendimento às vítimas das chuvas de Petrópolis. Qual foi a atuação da entidade?

**Cacá:** Sim, mas como lá já existe uma estrutura de comunicação de emergência e que já estava dando conta das comunicações, logo nos reunimos com jipeiros, empresários locais e a Guarda Municipal de Friburgo na arrecadação de donativos, 02 caminhões foram entregues em Petrópolis escoltados e a terceira entrega foi específica para as crianças, brinquedos, alimentação, roupas infantis, kits de higiene e também absorventes para as mães, essa entrega tivemos ajuda de pessoas locais onde foram entregues diretamente a famílias afetadas tendo 100% de aproveitamento.

**QSO:** Para o público da revista QSO, deixe suas considerações sobre a experiência e o aprendizado na atuação do GRANF em Petrópolis e quais são suas expectativas para o futuro da radiocomunicação de emergência.

**Cacá:** Bem tais ações já está no sangue do radioamador, esse acontecimento trágico só serviu para nos mostrar que não estamos livres de catástrofes, 2011 se foi e veio Petrópolis, foi uma surpresa muito triste que nos fez lembrar 2011, não gostaria jamais de ter visto isso acontecer novamente, apesar de nada ter acontecido em Friburgo, nossos irmãos serranos sofreram e estão sofrendo e mais uma vez o povo brasileiro sofreu

junto e de prontidão foram ao encontro da população de Petrópolis, esse é o espírito sempre servir, e o radioamador não poderia deixar de estar presente. Desta forma estaremos sempre buscando melhorar nossa estrutura para atender qualquer chamado, lembrando que o radioamador é uma ajuda complementar, sendo acionado quando realmente for necessário, não somos autoridades, sabemos o nosso lugar, somos um backup nas comunicações e muito eficientes, desta forma sempre vamos buscar mais conhecimentos para estarmos mais capacitados em comunicações de emergência, sendo objetivos e certos dando nossa contribuição para salvar vidas.

73 PU1PZP Carlos Eduardo (Cacá)  
Presidente do GRANF.



Mais doações encaminhadas a Petrópolis.



Este é o trabalho humanitário que une a região serrana do Rio de Janeiro feita por radioamadores.



Uma entidade que atuou no atendimento das vítimas das chuvas em Petrópolis ocorrida em fevereiro deste ano foi a CRAN - Casa do Radioamador de Nilópolis. Conversamos também com o amigo radioamador Marcelo Tavares - PY1MT sobre as ações da CRAN em caso de emergência. Veja abaixo a nossa entrevista:

**QSO:** Quando foi fundada a CRAN e como foi sua criação?

**MARCELO TAVARES:** A CRAN (Casa do Radioamador de Nilópolis) foi criada em 1º de maio de 1980 como PX CLUBE DE NILÓPOLIS, apenas com foco e associados oriundos da Faixa do Cidadão, tendo em 2004 mudado o nome para CASA DO RADIOAMADOR E PX CLUBE DE NILÓPOLIS e passado a congregar os dois hobbies (radioamadorismo e faixa do cidadão). Em 2016 o nome mudou para CASA DO RADIOAMADOR DE NILÓPOLIS, mas continua abrangendo tanto radioamadores como operadores da faixa do cidadão.

**QSO:** Atualmente a CRAN possui quantos membros?

**MARCELO TAVARES:** 33 associados.

**QSO:** Há quanto tempo a CRAN está atuando em casos de emergência?

**MARCELO TAVARES:** Há 9 anos.

**QSO:** Quais ações de emergência a CRAN já prestou atendimento?

**MARCELO TAVARES:** 2013 em Xerém e 2022 em Petrópolis.

**QSO:** A CRAN costuma promover cursos, treinamentos ou exercícios de radiocomunicação para operação em casos de emergência?

**MARCELO TAVARES:** Não. A CRAN faz parte da REER-RJ e seus associados voluntários utilizam dos cursos oferecidos pela REER-RJ para sua capacitação.

**QSO:** No tocante a equipamentos, a CRAN possui rádios suficientes para disponibilizar aos radioamadores voluntários em caso de emergência?

**MARCELO TAVARES:** Sim. A sede da CRAN possui estações licenciadas em pleno funcionamento, contando com um rádio base VHF, um rádio base HF e uma repetidora de VHF (PY1NIL), todos com sistema de funcionamento com no-break e gerador à gasolina como backup. Para operações portáteis a CRAN possui quatro rádios portáteis (HT), dois sistemas go box com capacidade de operar sem energia, com rádios VHF/UHF com 25w de potência e antenas externas.

**QSO:** A CRAN tem algum projeto ou iniciativa para ampliar sua rede de radioamadores qualificados para atendimento de emergência em radiocomunicação ou todos são preparados para atender em caso de necessidade?

**MARCELO TAVARES:** Não temos. Entendemos que este papel seja da REER-RJ e nós atuamos como parceiros e apoiadores.

**QSO:** Das dificuldades enfrentadas pela CRAN, no tocante a sua estrutura, qual você destacaria como sendo a mais difícil ou mais importante para ser resolvida?

**MARCELO TAVARES:** Nossa maior dificuldade é manter a sede. Há tempos muitas associações já funcionavam apenas virtualmente, o que passou a ser bem usual para empresas durante a pandemia. Manter uma sede demanda tempo, dinheiro e trabalho pesado. O diferencial positivo de ter uma sede é a capacidade de ter uma estrutura física em condições de uso para planejamento, capacitação (apoio à REER-RJ) e operação. Ter toda infraestrutura de comunicação sempre em funcionamento e pronta a servir de ponto de apoio para situações emergenciais.

**QSO:** A CRAN participou das ações de atendimento às vítimas das chuvas de Petrópolis. Qual foi a atuação da entidade?

**MARCELO TAVARES:** Basicamente foi o envio de um radioamador voluntário para operar estação da ROER, atendendo ao chamado do coordenador local

e dessa maneira compor o quadro de operadores necessário para o funcionamento adequado da rede de emergência.

**QSO:** Para o público da revista QSO, deixe suas considerações sobre a experiência e o aprendizado na atuação da CRAN em Petrópolis e quais são suas expectativas para o futuro da radiocomunicação de emergência.

**MARCELO TAVARES:** Posso dizer que não é fácil sair do conforto da sua casa, dirigir 80km e ao chegar em Petrópolis se deparar com um cenário de guerra e destruição. Sinceramente essa foi a pior parte para mim. Apoiando remotamente via rádio é uma coisa, você não tem a noção verdadeira do acontecimento. Operar no local do desastre com imagens impactantes à sua volta, demanda uma mudança comportamental e psicológica enorme. É um choque!

Ao chegar na cidade já fiz contato via rádio pela estação do carro e o coordenador local, Fábio PY1ZV, já me direcionou para o Colégio Estadual Rui Barbosa, onde já havia uma estação trabalhando e apoiando as comunicações dos bombeiros e defesa civil. Ali, bem em frente ao Morro da Oficina, fui recebido pelo Fernando PU1THE, que me passou todas as coordenadas num rápido briefing sobre nossos procedimentos, quantas estações faziam parte da rede de emergência, em quais locais estavam e quem eram os operadores, o que rapidamente foi absorvido e passei a operar a estação, possibilitando dessa maneira um descanso e a possibilidade do Fernando ir em casa.

Em todos acontecimentos sempre aproveitamos e aprendemos alguma coisa, uma delas foi a de que radioamadores externos precisam ajudar, se voluntariando para operar as estações no local do acidente, livres de problemas e empecilhos para o coordenador local. Você precisa ir para somar, somente somar. A importância da ida de radioamadores externos é baseada na minha observação de que os radioamadores locais estão envolvidos diretamente ou indiretamente com o desastre, tendo a necessidade de apoiar sua própria família, vizinhos e amigos atingidos pelo desastre.

Eu entendo que o radioamadorismo deve vir primeiro, verdadeiramente como um hobby e que depois surja o sentimento de voluntariado para situações de calamidades. Sempre que posso, digo que é mais fácil fazer um radioamador ser voluntário do que fazer um voluntário ser radioamador. Isso não é uma regra, temos as exceções é claro, mas falo isso baseado no empirismo que o hobby carrega. A participação em expedições, contestes e operações de campo

fazem toda a diferença durante uma operação de emergência. É durante uma dxpedition que você aprende a instalar antenas provisoriamente, resolver problemas inesperados e achar a melhor solução para ter eficiência nas suas comunicações, o que é exatamente o que encontrará nas situações de calamidade.

Desta maneira torço para que nosso hobby seja apenas uma diversão, um passa tempo, mas como cidadãos, estaremos sempre prontos a servir nossa comunidade.

## UM POUCO MAIS SOBRE A CRAN

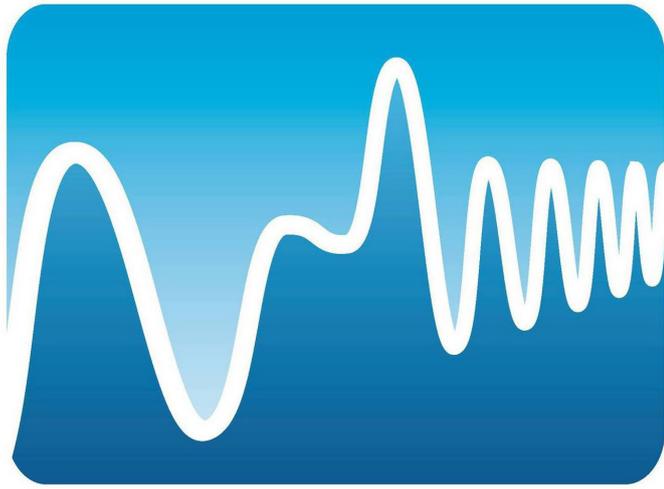
A Casa do Radioamador de Nilópolis (CRAN) é uma associação de radioamadores, sem fins lucrativos, com sede no município de Nilópolis situada à Rua Moraes Cardoso 1103, Centro e registrada no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas sob o Nº 26.344.025/0001-04.

Inaugurada inicialmente com o nome de PX Clube de Nilópolis em 1º de maio de 1980, que depois mudou para Casa do Radioamador e PX Clube de Nilópolis em 2 de maio de 2004, vem através destes seus 39 anos reunindo pessoas que através deste hobby conhecem outras pessoas, culturas, outros povos através da comunicação via rádio.

Neste universo que une diversão e voluntariado a CRAN desenvolve vários trabalhos junto à comunidade, proporcionando cursos de iniciação ao radioamadorismo, cursos de radioeletricidade, comunicações digitais, demonstrações públicas e simulações de comunicações em locais suscetíveis à acidentes, como no processo APELL da REDUC, no município de Duque de Caxias. Além disso, a CRAN, mantém em sua sede uma estação repetidora de rádio VHF que possibilita ampliar distâncias nas comunicações rotineiras do dia a dia e também uma estação de rádio HF para comunicações à longa distância, que podem vir a servir às Autoridades Governamentais em casos de calamidades públicas ou desastres naturais.



Marcelo Tavares PY1MT



# GRATE

A região serrana do Rio de Janeiro tem em cada município uma entidade ou grupo de radioamadores. Em Teresópolis, o GRATE - Grupo de Radioamadores de Teresópolis é o seu representante. Conversamos com Carlos Guinle - PY1CG sobre as ações do GRATE em Petrópolis e também sobre o grupo em sim. Veja a matéria na seguir:

**QSO:** Quando foi fundada o GRATE e como foi sua criação?

**CARLOS GUINLE:** o GRATE de fato foi fundado em 01-janeiro de 2001, e seus membros e diretores fazem parte dos antigos grupos existentes no município. O GRATE hoje assume os trabalhos dos extinto PX Clube Dedo de Deus e do Grupo de VHF de Teresópolis.

**QSO:** Atualmente o GRATE possui quantos membros?

**CARLOS GUINLE:** 80 associados de diversas cidades e estados, não só de Teresópolis.

**QSO:** Há quanto tempo o GRATE está atuando em casos de emergência?

**CARLOS GUINLE:** Os radioamadores do município sempre atuaram em situações de necessidade (campanhas de vacinação, eleições, etc.). Mas a tragédia de 2011 pode ser considerada um marco na diferença do trabalho realizado. Foi nessa tragédia que o grupo se viu necessitado de mais conhecimento, treinamento e experiência em como lidar com situações desse nível de calamidade.

**QSO:** Quais ações de emergência o GRATE já prestou atendimento?

**CARLOS GUINLE:** 2011 (janeiro): Tragédia da região serrana. 2021 (setembro); Incêndio no Parque Nacional dos Três picos. 2022 (fevereiro): Tragédia das chuvas em Petrópolis (apoio junto a ROER)



Carlos Guinle à direita de casaco azul na ocorrência de Petrópolis.

**QSO:** O GRATE costuma promover cursos, treinamentos ou exercícios de radiocomunicação para operação em casos de emergência?

**CARLOS GUINLE:** Treinamentos... o GRATE tem sido convidado a participar de exercícios de evacuação pela Secretaria de Defesa Civil de Teresópolis, e esse tipo de exercício se torna o nosso treinamento. É o momento em que nós treinamos nossas habilidades de operação, disponibilização e mobilização operacional (sair de casa e estar prontos para operar), técnica e ética operacional em situação de emergência.



Fabio Hoelz PY1ZV e Carlos Guinle PY1CG.

**QSO:** No tocante a equipamentos, o GRATE possui rádios suficientes para disponibilizar aos radioamadores voluntários em caso de emergência?

**CARLOS GUINLE:** Atualmente o GRATE conta com duas repetidoras (V/UHF) ativas e totalmente renovadas, possui HTs que podem ser empregados em campo e, em uma recente reunião na prefeitura ficou concedida autorização para instalação de sistemas irradiante, e seus cabos, em locais específicos para pronto atendimento, bastando assim levar somente os rádios transceptores para o local. Isso otimizará muito o tempo necessário para entrar em operação. Os pontos alinhados para a instalação dessas antenas são: Prefeitura, Defesa Civil, Centro de gerenciamento de crise (Guarda Municipal) e posteriormente no 16 Batalhão do Corpo de Bombeiros. Estamos investindo em 4 sistemas tipo (Go-Box) que consiste em: 1 rádio VHF, 1 rádio UHF, 1 fonte com flutuador e uma bateria estacionária. Cada Go-Box estará pronta para pronto emprego nesses locais específicos.



Detalhe da Go-Box do GRATE.

**QSO:** O GRATE tem algum projeto ou iniciativa para ampliar sua rede de radioamadores qualificados para atendimento de emergência em radiocomunicação ou todos são preparados para atender em caso de necessidade?

**CARLOS GUINLE:** Sim, na verdade temos um projeto para um curso básico de introdução e iniciação ao radioamadorismo 100% gratuito. Sabemos por experiência que os radioamadores que participam de contestes e ativações tem um preparo para situações de calamidades mais avançado, e o curso também deverá enfatizar essas atividades. Mas todo esse trabalho em campo vem trazendo novos frutos, e contamos com a divulgação de nossas atividades para que novos futuros radioamadores surjam dessa

iniciativa. Nunca se sabe de onde surgirá mais um para somar.

**QSO:** Das dificuldades enfrentadas pelo GRATE, no tocante a sua estrutura, qual você destacaria como sendo a mais difícil ou mais importante para ser resolvida?

**CARLOS GUINLE:** O GRATE tem uma estrutura muito simples e de fácil administração, mas é claro que o apoio e reconhecimento dos órgãos públicos e entidades governamentais são as maiores dificuldades. Muitos ainda não entendem o potencial do radioamador em certas situações.

**QSO:** O GRATE participou das ações de atendimento às vítimas das chuvas de Petrópolis. Qual foi a atuação da entidade?

**CARLOS GUINLE:** Fomos convidados (convocados) pelo PY1ZV – Fabio Hoelz a dar apoio e render o time de operadores que estavam a mais de dois dias trabalhando dentro do CBA II- SERRANA, 15 GBM em Petrópolis. Chegamos no dia 17 de fevereiro e rendemos a equipe local permanecendo no local até a desmobilização ocorrida no sábado 19.

**QSO:** Para o público da revista QSO, deixe suas considerações sobre a experiência e o aprendizado na atuação do GRATE em Petrópolis e quais são suas expectativas para o futuro da radiocomunicação de emergência.

**CARLOS GUINLE:** Primeiramente: Gratidão, Senso de companheirismo e Respeito. Sem esses três pilares eu (particularmente) não estaria apto a atuar em uma situação como a de Petrópolis, onde você é chamado para atuar em outro município com uma geografia diferente, onde já existe uma rede de operação de emergência atuante e operacional. Que tem outras peculiaridades e uma cadeia de comando que você não conhece... E que dormir no carro pode ser confortável, se você tivesse se preparado para isso (risos). Ao que fica como aprendizado para futuras operações: me preparar mais... Acertar os equipamentos, ex: encontrei dificuldades para ouvir certos QTCs pois áudio do rádio estava abafado pela posição do mesmo. Resultado, já estou instalando caixas externas na Go-Box, e por aí vai.





A Rede de Operações de Emergência de Radioamadores (ROER) atuou incansavelmente no provimento de comunicação de emergência durante todos os trabalhos realizados em Petrópolis para atender as necessidades que se apresentavam. Infelizmente, não conseguimos em tempo hábil a entrevista com a ROER. Mas, tivemos alguns contatos e a revista QSO já publicou matérias sobre radiocomunicação em situações de emergência, inclusive com a própria ROER em edições anteriores. Nosso leitor pode conferir melhor sobre a ROER na edição #19 e sobre as ações de emergência da REER #26.

Trazemos a relação dos radioamadores que participaram do atendimento em Petrópolis gentilmente cedidos por Fabio Hoelz PPY1ZV que você poderá conferir a seguir:

#### **ROER - REDE DE OPERAÇÕES DE EMERGÊNCIA DE RADIOAMADORES**

**PY1ZV** - FÁBIO HOELZ  
**PY1TF** - CLÁUDIO HANSEL MARTINS  
**PY1RAT** - FERNANDO PEREIRA DE AZEVEDO  
**PY1PAZ** - IRENE DA COSTA  
**PU1RUK** - ROGÉRIO DA SILVA MARUJO  
**PU1THE** - FERNANDO BARRIOL DE MENEZES  
**PU1LOO** - EDGAR EDUARDO LEMOS CARDOZO PINTO DA SILVA  
**PU1YQZ** - SÉRGIO LUIS LATSCH  
**PU1JEE** - GILBERTO DOS SANTOS LOURENÇO

**PU1YKZ** - LUIZ FERNANDO BORGES DE CARVALHO  
**PU1NIF** - ROGÉRIO CABRAL MACHADO  
**PY1WZ** - VALÉRIO RICARDO GOMES  
**PY1IR** - FABRÍCIO CAMPOS JANIQUES  
**PY1RI** - RICARDO BANDEIRA EMMEL  
**PU1ROE** - JACI FRANCISCO DA FONSECA CORREA  
**PU1TOA** - THIAGO JULIO OLIVEIRA DE SOUZA CARVALHAES  
**PU1OLT** - ROBERTO DE SA FILHO  
**PU1TEE** - WESLEY CUNHA DO NASCIMENTO  
**PY1TTN** - HUMBERTO LUIS PELLEGRINI  
**PU1RJD** - RAFAEL JERÔNIMO DIAS DO VALLE VIEIRA  
**PY1FI** - ANDERSON MEDEIROS LOPES  
**PU1JJH** - LUIS GUSTAVO SILVA HANSEN  
**PU1JDU** - CARLOS EDUARDO PASCHOAL REZENDE  
**DEFESA CIVIL DE DUQUE DE CAXIAS**

**PY1LIF** ANGELO BRASIL DIAS

#### **GRATE - GRUPO DE RADIOAMADORES DE TERESÓPOLIS**

**PY1CG** - CARLOS TUCCIMEI GUINLE

#### **CRAN - CLUBE DE RADIOAMADORES DE NILOPOLIS**

**PY1MT** - MARCELO TAVARES DOS SANTOS

#### **REER - REDE DE EMERGENCIA DE RADIOAMADORES DO ESTADO DO RJ**

**PU1LAW** - ANDRE LUIS DA SILVA VIANNA  
**PU1TKS** - RAFAEL MONTEIRO DOS SANTOS

**RADIOAMADORISMO  
SINÔNIMO DE PRONTIDÃO  
EM CASOS DE EMERGÊNCIA**



**ESTAMOS SEMPRE PRONTOS PARA ATENDER  
E FAZER A COMUNICAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

# OPERAÇÃO REER

## Altinópolis-SP

Domingo, 31/10/2021, a Rede Estadual de Emergência de Radioamadores REER-SP prestou apoio no atendimento ao desastre ocorrido em Altinópolis/SP. Vinte e oito bombeiros civis realizavam um exercício na Gruta Duas Bocas quando houve desmoronamento de parte da gruta, deixando 9 óbitos entre as vítimas soterradas. As operações de busca e salvamento foram levadas a cabo pelo Corpo de Bombeiros de SP, com apoio da Defesa Civil Estadual.



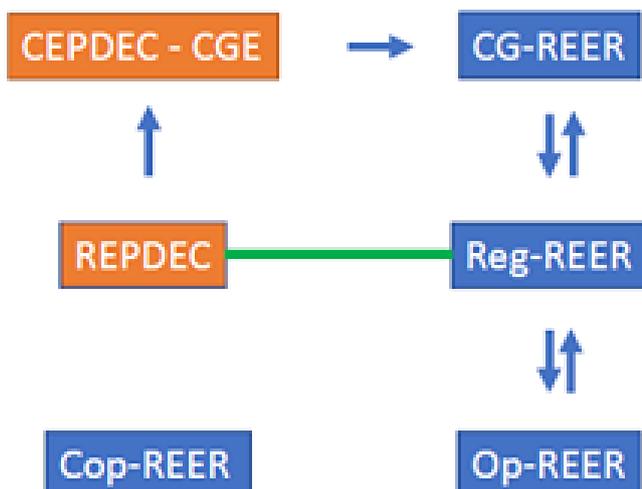
A REER-SP teve importante participação provendo comunicação entre o Posto de Comando, instalado a cerca de 800m da gruta, e a área de salvamento, de difícil acesso. Para vencer esta distância, era necessário entre 30 e 40 minutos de caminhada por trilha estreita em mata densa. Os voluntários da REER-SP envolvidos iniciaram os trabalhos ainda nas primeiras horas da manhã, prosseguindo até às 20h.

A participação dos radioamadores foi efetiva, fornecendo infraestrutura e equipamentos de rádio para viabilizar a comunicação entre o Comando da Operação e as equipes de resgate, que estavam sem contato por falta de sinal de telefonia ou internet. O apoio dos radioamadores trouxe maior agilidade às operações, possibilitando ao comando receber e transmitir mensagens diretamente à equipe de salvamento.

Lamentamos pelas 9 vítimas fatais, prestamos condolências aos familiares.

## ATIVAÇÃO DA REER-SP REGIÃO I6

### Ativação da Rede Via REPDEC ou CEPDEC



Pelo início da manhã, o Coordenador Operacional REER-SP PU2YZS Rodrigo, entrou em contato com o Coordenador Regional REER-SP I6 PY2GMG Gilmar, informando da necessidade de apoio em Altinópolis/SP, em relação ao desastre na gruta “Duas Bocas”, onde seria necessário a ativação da REER-SP para apoio quanto a comunicação.

Não sendo possível a ativação do DMR TG8 devido a falta de telefonia/internet no local do desastre, optamos pela “ponte” entre a repetidora analógica da Casa do Radioamador de Ribeirão Preto em Altinópolis 146.930MHz, com o TG de Emergência Nacional DMR 724.193 (sistema digital).

O Coordenador REER-SP Regional I6 PY2GMG Gilmar, acertou com o Operador REER-SP PY2VGG Júlio, de permanecer como operador do sistema entre local do desastre com o

Coordenador Geral REER-SP RENER-Brasil PY2BBQ Hilton na capital paulista, e por consequência com o Palácio dos Bandeirantes; situação mantida até o final da operação. Contamos ainda com PY2IV Igor e PY2LY Fábio no auxílio dos clusters do TG8 e monitoramento da rede Brandmeister DMR.

Acertados os meios de link, o Coordenador Operacional REER-SP PU2YZS Rodrigo, com o Coordenador Regional REER-SP I6 PY2GMG Gilmar, decidiram sobre deslocamento até o local; fato possível com apoio da Casa do Radioamador de Ribeirão Preto e dois voluntários PY2ALA Rafael, e PY2PCR Ricardo, disponibilizando veículo, infra estrutura e equipamentos. Pouco depois, contamos com mais o Operador REER-SP PU2UMF Mauricio, em apoio ao PY2VGG Julio.

Enquanto isso, demais integrantes da REER-SP pensavam mais opções de interconexão de repetidoras; e assim conseguiram com apoio de PU2XGA – Gabriel, o link através do aplicativo Zello. Situação que facilitou e agilizou ainda mais a comunicação entre a equipe REER-SP no local do desastre e a Coordenação REER-SP / RENER-Brasil na capital.



## INSTALAÇÃO DA INFRAESTRUTURA

Tendo o comando decidido pelo local da base de operações, com distância de cerca de 800m do local do desastre, iniciamos a montagem de nossa infraestrutura; neste primeiro momento, um rádio Yaesu FT857D instalado no carro e uma antena Brasília III apoiada em um caminhão dos Bombeiros (devidamente autorizado, e que sabíamos não seria deslocado). Ficamos próximo ao comando da operação para possibilitar que apenas este falasse com a equipe de resgate. O local escolhido inclusive, possibilitou a conexão de telefonia/internet e com isso mantemos também contatos via sistema DMR no TG de Emergência Nacional em 724.193.



QSO

VAMOS MOSTRAR A FORÇA  
DO RADIOAMADOR  
BRASILEIRO!

PARTICIPE DO FINANCIAMENTO COLETIVO!



## COMUNICAÇÃO VIABILIZADA, O PRIMEIRO QSO ENTRE COMANDO E EQUIPE DE RESGATE



Para a equipe de resgate pensamos em fazer teste com menor e mais prático equipamento possível, a fim de facilitar o deslocamento e operacionalização no local do desastre pelos próprios brigadistas, desta forma disponibilizamos um HT Baofeng e optamos por trabalhar na frequência 145.000MHz. Com isso evitamos da equipe REER-SP se aproximar da área de risco, atendendo à intenção do comando de que sejam deslocados o número mínimo de pessoas e equipamentos.

Após cerca de 40min de deslocamento da equipe de resgate do posto de comando até a área do desastre, foi feito o primeiro contato via rádio; estava confirmado que a comunicação estava viabilizada.

Assim seguimos durante todo o dia com a comunicação da equipe para o comando de operação.

Na parte da tarde, tendo chegado nova equipe da Defesa Civil da capital, com seus próprios rádios HT, ficou a proposta de utilizá-los; mas a equipe REER-SP alertou que os mesmos não seriam viáveis ponto a ponto. Tendo a equipe se deslocado com estes HT próprios, e ainda assim para viabilizar a comunicação, a equipe REER-SP montou a estação com o IC-2200 com antena móvel SG7900 V/UHF. Novamente, cerca de 40min depois, com o deslocamento da equipe, conseguimos o contato. Estava viabilizada a comunicação da Defesa Civil na área do desastre com o comando na base de operações.



A operação seguiu até ter sido encontrado a última vítima, após anoitecer, coincidindo com a chegada da equipe de rendição daqueles que trabalhavam desde as primeiras horas da manhã.

Enquanto havia luz do sol, o resgate das vítimas era feito pelo helicóptero Águia da PM, mas ao anoitecer, o Comando de Operação decidiu que seria feito por trilha alternativa, sendo esta mais longa, porém mais segura pelo horário, e viável para a comunicação ponto a ponto dos rádios da Defesa Civil. Sendo assim, acertamos com o Comando da Operação que a REER-SP não seria mais necessária, e poderíamos encerrar nossa participação.

## INSTALAÇÃO DA INFRAESTRUTURA

Major Leal do Corpo de Bombeiros e o Coronel Quintino da Defesa Civil fizeram os devidos agradecimentos à REER-SP e nos despediram.

Noite a dentro, o Coordenador Regional REER-SP I6 PY2GMG Gilmar e o Coordenador Operacional REER-SP PU2YZS Rodrigo, decidiram por desativar a ativação da rede de apoio.

As repetidoras da Casa do Radioamador de Ribeirão Preto em Altinópolis 146.930MHz e de Ribeirão Preto 146.670MHz ficaram durante toda a operação em caráter de “prioridade”, ou seja, reservadas estritamente ao apoio para a REER-SP.

Durante toda a operação contamos ainda com dezenas de radioamadores que forneciam as equipes de apoio com informações diversas, e reporte de qualidade de transmissão, possibilitando-nos a constante atenção ao funcionamento do sistema.



*“Particularmente, a experiência deixa um misto de tristeza pelas vítimas, mas também a satisfação de poder ter ajudado a resgatá-los, ainda que sem vida, porém entregues aos seus familiares de forma breve, para um último momento de despedida com dignidade e também a segurança para as próprias equipes da operação”*  
- PY2GMG Gilmar de Moura Gaspar - REER SP I6 I14.

## A defesa civil somos todos nós

**Nesta operação, estiveram diretamente envolvidos:**

- REER SP – Rede Estadual de Emergência de Radioamadores de São Paulo;
- PY2GMG – Gilmar de Moura Gaspar (Coordenador Regional da REER-SP), coordenação das atividades dos radioamadores no local do desastre;
- PY2ALA – Rafael Malagutti Silva, disponibilização e montagem de estrutura de comunicação local do desastre;
- PY2PCR – Ricardo da Costa Paschoali, logística de transporte, disponibilização e montagem de estrutura de comunicação no local do desastre;
- PY2VGG – Júlio César Valera, rádio operador no link analógico – digital PY2KAO – PY2KAR – DMR / aplicativo Zello / aplicativo WhatsApp;
- PU2UMF – Maurício Rogério Falsarella, em apoio no link analógico – digital PY2KAO – PY2KAR – DMR / aplicativo Zello / aplicativo WhatsApp;
- PU2XGA – Gabriel Mendes de Castro, pelo apoio na montagem do link entre o aplicativo Zello e a repetidora analógica PU2KAO 146.930MHz (Altinópolis/SP);
- PY2BBQ – Hilton Telles Libanori – Coordenador Geral da REER-SP e RENER-Brasil;
- PU2YZS – Rodrigo Coelho Salvatori – Coordenador de Operações REER-SP;
- PY2IV – Igor Vicente Munhoz, auxílio nos clusters do TG8 e monitoramento da rede Brandmeister DMR;
- PY2LY – Fabio Poli Rosa da Cruz, auxílio nos clusters do TG8 e monitoramento da rede Brandmeister DMR;
- PY2KAR – 146.670MHz Repetidora – Ribeirão Preto/SP (Casa do Radioamador de Ribeirão Preto);

- PY2KAO – 146.930MHz Repetidora – Altinópolis/SP (Casa do Radioamador de Ribeirão Preto e aos mantenedores desta repetidora).

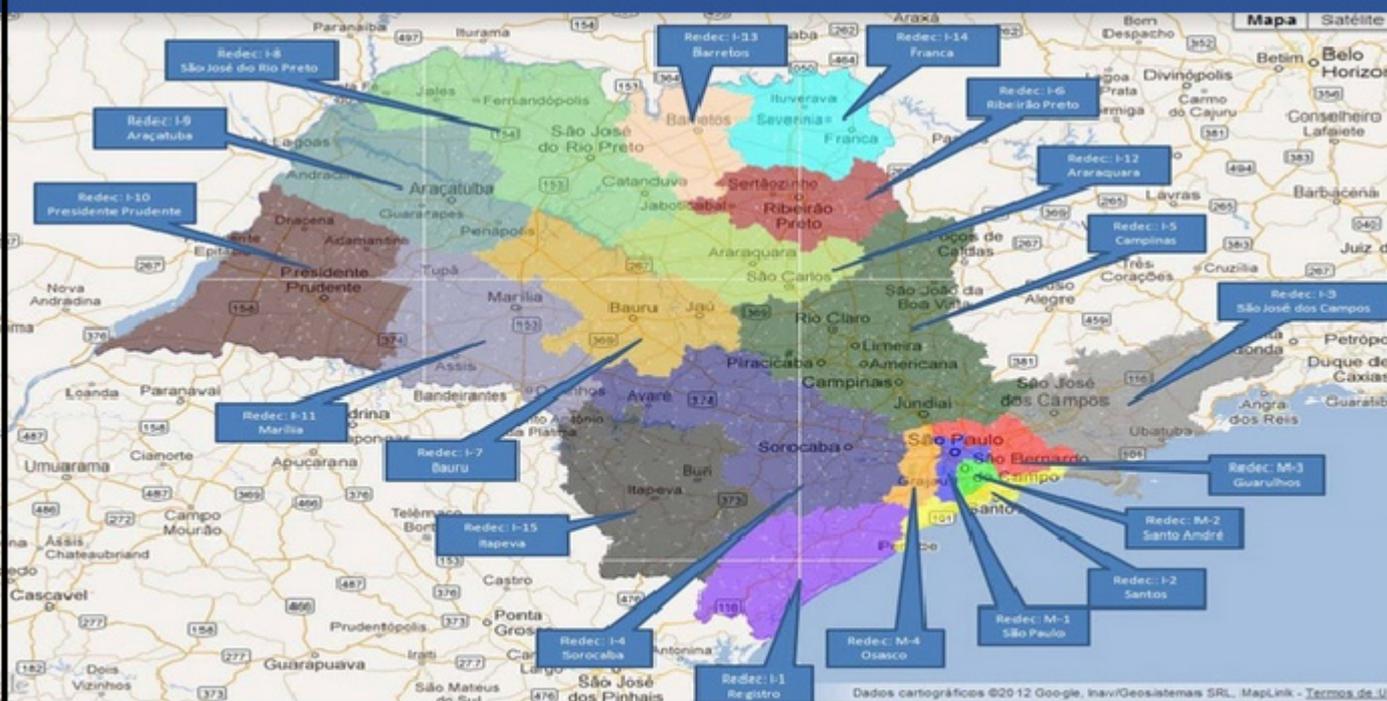


Rede Estadual de Emergência de  
Radioamadores de São Paulo

**REER-SP**

**PARTICIPE**

**REER-SP está capilarizada em todo o Estado  
e responde à Defesa Civil**



**NÓS TEMOS A IDEIA  
VOCÊ TEM A FORÇA  
APOIE A REVISTA QSO E JUNTOS  
LEVAREMOS CONHECIMENTO  
GRATUITO A TODO MUNDO!**



catarse

# REDE NACIONAL DE RADIOAMADORES E AS POLÍTICAS DE DEFESA CIVIS NO BRASIL



Como é de conhecimento da grande maioria dos radioamadores, temos o privilégio de ter no Brasil uma entidade dentro do governo federal, mas precisamente no Ministério da Integração Nacional, voltada a atenção aos radioamadores, essa instituição chama-se RENER (Rede Nacional de Emergência de Radioamadores), que trata de assuntos relativos ao radioamadorismo e atendimento em catástrofes.

Digo privilégio pois este reconhecimento de nossa importância no sistema de proteção e defesa civil não é comum nos demais países afora, em especial países desenvolvidos e de grande atuação dos radioamadores em calamidades. Ter esta instituição reconhecida e ativa é sim de grande importância para nós.

Porém queria com este artigo provocar uma discussão em relação as reais funções da RENER, da efetividade de suas ações e principalmente contextualizar a sua elaboração, criação e instituição, relacionando com a evolução das políticas de defesa civil no nosso país.

Para isso, precisamos voltar um pouco no tempo e acompanhar por fatos como foi o desenvolvimento da Defesa Civil no Brasil. Para isso lanço mão do histórico e evolução da Defesa Civil no Brasil presente no artigo da Mestre em Ciências Sociais pela UFJF, Paula Emília Gomes Almeida (ALMEIDA, P. E. G) em seu artigo “A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil: os desastres como problema político” apresentado no 1º Seminário Internacional de Ciência Política organizado pela UFRGS em 2015.

O Brasil teve suas primeiras ações de defesa civil estruturada na segunda guerra mundial, assim como todo os países envolvidos no conflito. No nosso caso, o governo federal criou em 1942 o primeiro esboço de defesa civil após o afundamento dos navios de transporte de passageiros Arara e Itagiba em nossa costa.

Porém, somente em 1967 e após as chuvas de 1966 e 1967 na região sudeste (FURTADO *et al*, 2013), o estado da Guanabara criou um grupo de trabalho (GT) para organizar a utilização dos diversos recursos envolvidos em calamidades. Neste GT foi elaborado o “PLANO DIRETOR DE DEFESA CIVIL DO ESTADO DA GUANABARA”, onde foram criadas as “COORDENADORIAS REGIONAIS DE DEFESA CIVIL - REDEC”, sendo assim a primeira defesa civil

estadual do Brasil.

No final da década de 60, foram instituídos o Ministério do Interior, o Fundo Nacional para Calamidades Públicas (FUNCAP) e o Grupo Especial para Assuntos de Calamidades Públicas que foi o embrião do SEDEC (Secretaria Nacional de Defesa Civil). Apesar desse movimento de estruturação da Defesa Civil, a visão da instituição em relação aos desastres era de que os mesmos seriam eventos extremos da natureza, imprevisíveis e inevitáveis, dos quais a sociedade estaria à mercê, compreensão essa que durou, pelo menos, até fins da década de 1970 (FURTADO *et al*, 2013).

Em 1988 iniciou-se uma nova fase, começou-se a pensar em Defesa Civil como política estratégica na redução de desastres que culminou com a organização do SEDEC - Secretaria Nacional de Defesa Civil, oficializado pelo decreto 97.274/88.

No ano seguinte, a assembleia geral da Organização das Nações Unidas - ONU, aprovou através da resolução 44/236 o ano de 1990 como o ano internacional para a redução de desastres naturais.

O Brasil para atender a resolução 44/236 da ONU, elaborou o plano nacional de redução de desastres para a década de 90, este plano estabeleceu objetivos a serem alcançados até o ano de 2000, e ficou conhecido como Política Nacional de Defesa Civil – PNDC, e estruturado em quatro pilares: Prevenção, Preparação, Resposta e Reconstrução.

Durante a década de 2000, o foco foi o gerenciamento do desastre e a capacitação de agentes locais de Defesa Civil, e neste contexto foi criado a RENER em outubro de 2001 pela portaria nº302 do MI, teve suas Normas de Ativação consolidadas em Junho de 2002 e promulgadas pelo DOU de 01 de Julho do mesmo ano.

Em 2009 foi realizada a 1ª Conferência Nacional de Defesa Civil e Assistência Humanitária, cujos 1.500 delegados representantes dos estados, Distrito Federal e municípios brasileiros, destacaram a importância do fortalecimento das instituições de Defesa Civil municipais.

A catástrofe da região serrana em Janeiro de 2011, devido à grande cobertura midiática, colocou o pro-

blema da falta de interiorização das ações de defesa civil e a importância das ações locais e municipais em evidência. Apesar de já serem previstas nas políticas consagradas em 1995, o caráter dramático da catástrofe aumentou a pressão para se colocar na agenda de políticas públicas o assunto, o que foi rapidamente atualizado pelo governo federal pela lei 12.608, que atualizou a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC, dando claramente em suas determinações a responsabilidade e importância para as ações locais, assim como também estabeleceu estratégias de proteção e defesa civil e o fomento de medidas preventivas. Porém, o que ainda se veem implementadas são medidas de concentração na resposta, recuperação e mitigação dos danos. Caracterizando Medd & Marvin (2005), que denominam de políticas de urgência, situação na qual a celeridade em demonstrar que algo está sendo feito sobrepuja a reflexão sobre o problema e o planejamento prévio.

Segundo ALMEIDA (2015), “O êxito da PNPDEC esbarra com problemas já conhecidos tanto pela literatura de políticas públicas quanto por formuladores e executores destas, como a dificuldade de gerar cooperação intermunicipal e entre os entes federados” e ainda “Concluimos nosso trabalho enfatizando que instrumentos promotores de cooperação entre as esferas administrativas e os entes federados precisam ser criados; o estabelecimento de Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil precisam ser de alguma maneira tornados compulsórios - que haja um aumento do efetivo da Defesa Civil de modo geral; que a produção e divulgação de conhecimento sobre os desastres precisa ser fomentada; e a necessidade de criação de instrumentos de fiscalização e avaliação da PNPDEC. Por fim, reiteramos que enquanto a discussão sobre a produção de vulnerabilidades e riscos não for devidamente problematizada, centralizando nos mecanismos perpetuadores das desigualdades no país, todo esforço instrumental e legislativo será incompleto.”

Recentemente, as ações da RENER foram tema do QTC 02/2020 da LABRE, que evidencia a necessidade de uma reestruturação da instituição RENER ainda que de caráter superficial. Pela visão deste autor, as ideias propostas trocariam a gestão de uma relação de estações voluntárias distribuídas pelo território nacional para resposta a desastres, o que leva a condição do princípio de resposta e exemplifica a “Política de Urgência” Medd & Marvin (2005), citada acima.

No mesmo QTC 02/2020, elenca as ações que preveem pela norma de ativação da RENER:

1. Administrativamente, a RENER subordine-se à

LABRE, que cuidará da identificação, localização e contatos com os radioamadores voluntários.

2. Operacionalmente, em situações de desastres e de treinamentos, a RENER será ativada e subordinar-se-á ao CENAD, mas supervisionada por suas Coordenações Estaduais e pela LABRE (§ 3.º do art. 1.º da citada portaria 302).

3. O Coordenador Nacional da RENER atuará com autonomia administrativa, mas em estreito contato com os dirigentes do CENAD e com o Presidente do Conselho Diretor da LABRE, especialmente nas situações de emergência.

4. O necessário treinamento periódico dos voluntários tanto poderá ser realizado por iniciativa do CENAD como pela RENER. É muito conveniente que esses dois órgãos entendam-se a respeito para evitar duplicidade de procedimentos.

Destaco em especial os itens 2 e 4 como exemplo da visão antagônica ao proposto pelo novo PNPDEC, que foram descritos nos parágrafos anteriores, onde foi evidenciado o estímulo às ações municipais e locais, devido ao conhecimento da região, dos sistemas de apoio como redes de rádio e repetidoras e o conhecimento nativo dos munícipes, fatos comprovados em 2011 na tragédia da região serrana, onde a RENER absolutamente não teve como operar devido a estas características locais e segmentadas das regiões afetadas. Características essas tão importantes que proporcionaram a uma iniciativa local da Rede de Operações de Emergência de Radioamadores - ROER, o destaque a nível nacional e depois internacional culminado com a indicação pela LABRE ao “Goldene Antenne”, premiação de destaque internacional.

Esta política foi efetivamente consagrada e consolidada pela lei 12.608/12, instituindo o PNPDEC que em seu Artigo 8 alínea X, da competência aos **munícipios** de mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastres.

Ainda lançando mão do mesmo QTC Labreano, a matéria: “A LABRE E AS COMUNICAÇÕES EMERGENCIAIS”, cita e reforça a necessidade de termos iniciativas bem fundamentadas e, se possível, formalizadas com o poder público, onde o preparo dos integrantes e responsabilidades sejam definidos por procedimentos preestabelecidos e por pessoal preparado para tal. Citando, ainda, vários exemplos de ações municipais e estaduais que se consolidam e apresentam bons resultados. O foco nesses trabalhos é o desenvolvimento técnico e operacional dos voluntários, para que possam ser capazes de executar seu trabalho em atendimento em catástrofes com qualidade e eficiência.

Mesmo no início de sua estruturação ainda na década de 2000, foram efetuadas ações para levar a RENER aos estados e municípios, sempre sem considerar os trabalhos locais como uma “ordem de cima para baixo”. Apesar dessa visão turva inicial, creio que o caminho planejado para a execução estava interessante e era o caminho que se tinha no momento, porém a execução em si com palestras impositivas e soberbas, com a nomeação de coordenadores RENER sem considerar qualquer compromisso dos radioamadores locais e suas representações colocou por terra este caminho interessante.

Para este autor, diante de toda a evolução histórica das aplicações de conceitos, ações de defesa civil e dos sistemas de defesa civil destes últimos 19 anos, fica evidenciado que temos que repensar a estrutura envelhecida e os conceitos centralizadores ultrapassados e de nenhuma aplicação prática nos momentos em que foram necessários.

Apesar de toda as minhas críticas ao modelo e as ações da RENER desde a sua criação, faço isso com o objetivo bem claro de mudança. Acredito realmente que a RENER venha a ter ainda uma grande importância para o radioamadorismo nacional, politicamente uma ferramenta estratégica para a LABRE e para todos nós. Para que isso se consolide, as funções da RENER devem, a meu ver, passar para um órgão político normativo, de apoio a educação dos radioamadores criando padronizações, normas e manuais, para ajudar as iniciativas estaduais e municipais a serem absorvidas pelo poder público dando suporte necessário.

A RENER como uma entidade pública reconhecida por lei federal, tem peso suficiente para criar ou propôr diretivas importantes que possam apoiar os radioamadores e seus clubes locais já organizados, oficialmente ou não, para que sejam interface de aplicação desse modelo educacional em seu município ou região.

Reunir grupos de trabalho com o objetivo de padronizar os procedimentos e pacificar as diversas correntes, escutando aos que já colaboraram com os trabalhos estabelecidos como a REERPR, a ROER-RJ o GECRE-ES instituições que tiveram a aplicação de seus trabalhos em diversas oportunidades, testando seus modelos e conhecimentos em várias montagens de suas redes de apoio solicitadas pelo poder público. Estas mesmas experiências das equipes de defesa civil foram utilizadas nos grupos de trabalho do Ministério da Integração e pautaram a nova lei 12608/12, lei essa que revolucionou o PNPDC.

Hoje, com a grande massa de informações chegando com facilidade nos lares dos milhares de radioama-

dores, seria bem fácil criar uma plataforma única de formação para nossos hobistas, vide a ótima experiência da REER-SP, jovem rede que já nasceu com o compromisso de formar radioamadores e padronizar procedimentos no estado de São Paulo.

A RENER deve ser a responsável de criar esta padronização de material didático, plataformas educacionais etc, dando suporte a milhares de ações que estão ansiosas em efetivar um trabalho em seu município pelo seu clube local, porém não encontra a disponibilidade desse material.

A REER-SP mostra o caminho, apesar de aqui também ficar a minha crítica ao modelo implementado baseado somente em equipamentos digitais, estes equipamentos são efetivamente a minoria dos rádios disponíveis pelos radioamadores comuns, e será um limitador para a utilização do radioamador tradicional. Porém, algo foi feito na direção da educação e formação e ajustes podem ser feitos.

Não pretendo de maneira alguma esgotar o assunto. Como disse no início, a intenção deste artigo é somente provocar a reflexão de todos nós radioamadores que sabemos da importância de termos uma rede estruturada e padronizada como deve ser a RENER.

Estamos vivenciando a pandemia da COVID-19, que vem nos mostrando o quanto pode ser desastroso em ações emergências a falta de protocolos firmados, protocolos estes que devem ser de conhecimento de todos os estados e municípios da federação e evidentemente unificados. Não existem fronteiras para os desastres, contudo a preparação para o enfrentamento sim são limitadas por nossa organização política, geográfica e pelos conhecimentos nativos. Seguramente as ações municipais e estaduais são as mais efetivas para o enfrentamento a uma catástrofe, seja ela de origem natural, humana ou biológica. Esta foi a grande colaboração da Lei 12608, em reconhecer e institucionalizar a prática de preparação local.

Agora temos que dialogar, refundar a RENER sem macular seu passado e sem querer pontar culpados. Atualizar a rede como um todo, aproveitando as experiências de quem esteve nas catástrofes e efetivamente vivenciou as práticas e técnicas de sucesso, utilizar essas ideias novas para construção de material didático e procedimentos padronizados. Adequar a RENER à nova diretriz da lei 12.608, que estabelece as ações concentradas no município, nos proporcionando esta oportunidade, pois transfere ao poder público a obrigação municipal de “MOBILIZAR e CAPACITAR” os radioamadores locais.

**Fábio Hoelz**

**Sobre o autor:**

Fuzileiro Naval atualmente na Reserva da Marinha, Radioamador desde 1994 e Operador da Faixa do Cidadão desde 1981. Participou das ações de emergências em Petrópolis de 1988 e 1992 pelo PX Clube de Petrópolis, em 2002 como voluntário, em 2011 atuou pela ROER(coordenador).

Participou das missões de Paz em Angola 1995 (responsável pelas comunicações) e Haiti 2011, situações em que lhe mostrou o quanto é importante o funcionamento do rádio e o radioamadorismo em situações de calamidades.

**Referências Bibliográficas:**

BRASIL. Câmara dos Deputados. Legislação Lei n. 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC. Autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Política

Nacional de Defesa Civil. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2007. Disponível em: . Acesso em: 12/12/2013.

FURTADO, Janaína. et al. Capacitação básica em Defesa Civil. 3º edição. Florianópolis: CAD UFSC, 2013.

MEDD, Will; MARVIN, Simon. From the politics of urgency to the governance of preparedness: a research agenda on urban vulnerability. Journal of Contingencies and Crisis Management, v.13, n.2, pp. 44-49, 2005.

ALMEIDA, P. E. G. A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil: os desastres como problema político. 2015. (Apresentação de Trabalho/Seminário). Disponível em: [www.ufrgs.br/sicp/wpcontent/uploads/2015/09/ALMEIDA-Paula-Em%C3%A9Dlia-G.-A-Pol%C3%ADtica-Nacional-deProte%C3%A7%C3%A3o-e-Defesa-Civil-desastres-como-um-problema-pol%C3%ADtico.pdf](http://www.ufrgs.br/sicp/wpcontent/uploads/2015/09/ALMEIDA-Paula-Em%C3%A9Dlia-G.-A-Pol%C3%ADtica-Nacional-deProte%C3%A7%C3%A3o-e-Defesa-Civil-desastres-como-um-problema-pol%C3%ADtico.pdf) (acesso em 06/04/2020)

Evento DNAT - encontro anual sediado na cidade alemã Bad Bentheim. Disponível em: <https://dnat.de/goldene-antenne> (acesso em 06/04/2020)

**QSO**



**A REVISTA DO RADIOAMADOR BRASILEIRO**



## PODEMOS FAZER MAIS PELA COMUNICAÇÃO DE EMERGÊNCIA

No Bico da Coruja é uma coluna voltada para o radioescuta e nesta edição vamos abordar um assunto diferente, mas que consideramos de extrema importância no auxílio à comunicação de emergência. No Brasil, todas as rádios que operavam em Amplitude Modulada - AM, passaram a operar em Frequência Modulada - FM. Para muitos radioescutas tal mudança foi vista como uma grande perda para a prática desse hobby. Não entraremos nesse assunto nesta matéria, isso ficará para um momento mais oportuno. Nossa intenção é apresentar uma proposta que pode ampliar significativamente a comunicação de emergência no Brasil.

Podemos dividir as comunicações de emergência em duas formas; bilateral e unilateral. As comunicações bilaterais de emergência ficam basicamente entre os agentes públicos como polícia, bombeiro, forças armadas e defesa civil. Na esfera civil, temos os radioamadores, os operadores da faixa do cidadão e os rádios familiares. Do outro lado, nas comunicações unilaterais, temos a televisão e as rádios.

Como vimos, na comunicação bilateral, há interação entre os operadores que atuam principalmente no atendimento das demandas, na organização, na logística e na prestação de diversas outras atividades que demandam a informação em tempo real. Já na comunicação unilateral, a informação é passada com o intuito informativo de forma genérica. Enquanto uma atua diretamente no atendimento, a outra atua na informação dos acontecimentos.

Além das formas de comunicação (bilateral e unilateral), existe uma outra diferença que precisa ser pautada que são os tipos de usuários. Nesse ponto, a diferença está na capacidade de informar. Enquanto a comunicação bilateral envolve uma pequena fração de pessoas que atuam no atendimento da emergência, a comunicação unilateral, representada pela televisão e as rádios conseguem acessar inúmeras pessoas de uma maneira mais objetiva.

## NOSSA PROPOSTA

Considerando que há protocolos e processos específicos para a formação de uma rede de comunicação de emergência, os quais não temos a intenção de fazer nenhuma alteração, mas sim implementar mais uma condição que acreditamos contribuir significativamente para melhorar todo processo de trabalho nessas condições. Considerando também que a grande maioria das pessoas possuem celulares que contam com a recepção de rádio FM na faixa comercial e que muitas pessoas possuem rádios portáteis que funcionam a pilha ou bateria. Tivemos então a clareza necessária para criarmos uma maneira para atender quem não está ativamente participando das redes de comunicação de emergência.

Como no exposto inicial, podemos considerar que as redes de comunicação bilateral sejam redes ativas e as comunicações unilaterais sejam passivas, já que o receptor das informações não interage com o comunicador. Nosso foco aqui são as redes unilaterais representadas pela TV e Rádios comerciais. Portanto, para que a população afetada por uma crise qualquer, precisa estar informada do que se deve fazer. Entendendo que as autoridades possuem capacidade de comunicação e articulação em diversos pontos críticos.

Nossa proposta consiste na condição das rádios comerciais e TVs estarem emitindo boletins de tempos em tempos para a população que precisa estar sendo informada. E que as rádios possam ter a possibilidade de operar por geradores e que estas possuam um sistema de comunicação de emergência bilateral onde possam estar recebendo e também informando as autoridades no atendimento das demandas necessárias.

A revista QSO quer ouvir você. Envie para nós um comentário com sua crítica ou sugestão para esta coluna. Vamos trabalhar juntos para que calamidades futuras possam ser mitigadas por uma comunicação mais eficiente. [\[Clique aqui\]](#) e nos fale sobre seus pensamentos sobre este assunto.

Leandro Loyola

## FÓRUM HAMEDIA - PARTE FINAL

Finalmente chegamos ao fim da nossa série de artigos sobre o Fórum Hamedia e a sua importância para a formação de conteúdo para o conhecimento dos radioamadores brasileiros. Neste artigo vamos apresentar o processo de criação de um novo usuário. Para fazer sua conta que é gratuita entre no seguinte endereço:

<https://hamedia.forumeiros.com/register>

e siga os procedimentos abaixo. Marque as duas opções na caixa de seleção indicadas na imagem abaixo. Em seguida, clique no botão “Eu aceito os termos”.

Termos de serviço do fórum

Você, ao fazer o registro neste fórum, concorda em usar o equipamento e de não publicar conteúdo que seja: agressivo, ofensivo, difamatório, idôneo ou que viole as leis e regulamentos aplicáveis, assim como as [condições gerais de utilização](#) do serviço.

Os moderadores e administradores deste fórum terão o poder de apagar ou editar qualquer mensagem questionável que possam ser publicadas no fórum. Reconheço que todos os mensagens postadas neste fórum expressam a opinião de seus respectivos autores, e não refletem necessariamente a posição dos moderadores e administradores.

A fim de assegurar a moderação deste fórum, qualquer mensagem que viole as disposições anteriores pode ser editada ou apagada sem aviso prévio pelos moderadores e administradores do fórum. Qualquer abuso também pode ser sancionado pelo fórum e sua inclusão no banco de dados de usuários do fórum.

**Dados pessoais:** Ao inscrever neste fórum, concorda que este site pode coletar certos dados pessoais sobre si. Esta coleta de dados é efetuada quer através das informações que nos fornece, quer através da utilização dos próprios serviços ou dos dados técnicos necessários para o bom funcionamento do fórum. Pode alterar, retirar ou apagar os seus dados a qualquer momento. Os utilizadores com menos de 16 anos confirmam que obtiveram o consentimento do seu responsável legal para proceder ao registo. Para mais informações vá a [nossa página de confidencialidade](#).

Este fórum utiliza cookies para armazenar informações no seu computador. Esses cookies são utilizados apenas para melhorar a experiência do utilizador. Descubra mais sobre o uso de cookies [acesse aqui esta ajuda](#). Pode escolher não configurar os cookies ao navegar pelo site ou, no momento, nos seus preferências de funcionamento do fórum.

Este fórum pode enviar mensagens eletrônicas (e-mail), como notificações de atividades ou boletins informativos (newsletters), enviadas por Forumeiros ou por um administrador deste fórum. Não a inscrição pode sempre escolher se deseja receber ou não cada uma destas mensagens.

1  Eu aceito os termos

2  Eu aceito receber notícias dos administradores do fórum por e-mail

A janela seguinte que se abrirá você vai:

- 1- Escolher um nome de usuário que será o mesmo nome que será utilizado para fazer o login.
- 2- O seu e-mail. Atenção nesse momento, pois se errar o e-mail você não irá conseguir fazer sua conta.
- 3- Campo para a senha.
- 4- Marque a caixa de seleção “Aceito receber notícias dos administradores do Fórum por e-mail”. Esta ação é importante, pois facilitará no futuro o contato para dirimir qualquer problema que acontecer no Fórum.
- 5- Clique no botão “Salvar”

Detalhes de registro

O tempo marcado com um \* são obrigatórios.

Preencher e formatar:

1 Nome de usuário: \*

2 Endereço de e-mail: \*

3 Senha: \*

4  Aceito receber notícias dos administradores do fórum por e-mail

5

Em seguida, uma nova janela contendo a confirmação da senha escolhida será solicitada. Confirme a senha escolhida e clique em “Salvar”. Uma janela será

aberta informando que foi encaminhado um e-mail para confirmação. Em seguida, abra sua caixa de e-mail e não se esqueça de verificar se a mensagem não foi para a caixa de SPAM. Confirme através do link enviado e bom proveito!



## HAMEDIA FÓRUM DE DISCUSSÃO

### PARTICIPE DO NOSSO FÓRUM

# É GRÁTIS!

## CLIQUE AQUI

# IMPULSIONE SEU NEGÓCIO CONOSCO!



# QSO

## ANÁLISE DA LOCALIZAÇÃO DE UMA ESTAÇÃO REPETIDORA

Há pouco tempo, recebi uma solicitação de fazer uma análise técnica a respeito das condições técnicas e localização de uma determinada estação repetidora.

Esta estação já existe há muitos anos e em equipamento que muitas pessoas têm acesso e “fuçam”, o seu funcionamento fica comprometido. O correto é a estação ficar trancada em um local, onde só o seu responsável tem acesso a mesma.

Tinha reclamação de radioamadores que não conseguiam acessá-la ou o seu sinal era fraco. E assim, muitos “entendidos” davam palpite do que deveria ser feito. Trocar a antena, trocar o cabo coaxial, ajustar o duplexador, trocar os transceptores que estavam na recepção e transmissão. Mas no momento de alguém dar alguma ajuda financeira para o conserto, a conversa mudava. A seguir seguem os comentários a respeito dos palpites e os meus comentários:

- Trocar a antena por um tipo XPTO, que tem maior ganho. As pessoas acreditam em propagandas enganosas de antenas e seus ganhos. Não conhecem o funcionamento de um simples dipolo, não sabem o que é ganho, ângulo de irradiação vertical e horizontal e ficam querendo dar palpites sobre antenas. É o famoso: *Eu já ouvi dizer que a antena XPTO é melhor*”.

- Trocar o cabo coaxial. O cabo existente era o RGC-213, indicado corretamente para a função. Pergunto, alguém testou o cabo para verificar se estava avariado? Sabe como é feito o teste? Muitos não têm um simples multímetro que possa ser usado para medir a continuidade e isolamento do cabo.

- Ajustar o duplexador. Muitos não têm a mínima ideia de como é feito o ajuste de um duplexador e quais os equipamentos necessários ao serviço. O duplexador foi posteriormente ajustado em uma oficina credenciada e instalado na estação repetidora. Funcionou bem, apesar de que alguns radioamadores “achavam” que não. Mal sabiam que moravam em locais que não tinha cobertura da repetidora e não tinham a mínima noção de propagação de ondas de VHF e de funcionamento de estação repetidora. Posteriormente, fui testemunha

*ocular do fato, um radioamador que nunca fez uma solda qualquer, com auxílio de um transceptor HT, foi apertando os parafusos de ajuste das 6 cavidades ressonantes do duplexador e transmitindo com o HT para verificar se o sinal tinha melhorado. Eu já vi muitas coisas esquisitas, mas isto nunca. Vou morrer e não vi nada. Com o duplexador ajustado no “olho”, a repetidora teve que ter sua potência de saída de RF reduzida, para não dar realimentação e assim comprometer o seu alcance e cobertura.*

- Trocar os transceptores da recepção e transmissão. É sempre a famosa frase: *Fulano falou o que a marca X é melhor que a Y. Quase todas as marcas e modelos de transceptores tem aproximadamente a mesma potência de saída de RF e sensibilidade e seletividade na recepção, que são os fatores principais na repetidora. A pessoa sabe o que é sensibilidade e seletividade de um receptor? Não sabe e dá palpite.*

Geralmente a estação repetidora é instalada em um local de maior altitude e em uma torre, para dar maior cobertura na região. Este local de instalação, às vezes, é difícil de se conseguir, pois em muitas torres já existentes ou em alto de edifícios, os proprietários querem cobrar um aluguel mensal pelo uso do local e às vezes com valores exorbitantes. Mesmo que o aluguel seja barato, os usuários da repetidora não querem entrar no rateio do aluguel. Os proprietários desses locais, mesmo sabendo que o radioamadorismo é um serviço de utilidade pública e de apoio à Defesa Civil, não se sensibilizam com a questão.

Então o local de instalação da estação é escolhido na melhor conveniência que se tem naquele momento, sempre procurando o seu melhor desempenho. Às vezes certas regiões perto dela, ficam sem cobertura, são os chamados locais de “sombra”. É difícil encontrar o local ideal para a instalação.

Alguns radioamadores têm somente um transceptor HT e querem acionar a repetidora em locais de “penumbra”, onde seria necessário um transceptor com saída de maior potência de RF (50 W). Outros têm transceptores de maior potência e em instalação fixa, mas não conseguem acionar a repetidora, pois

o sinal que chega à mesma é muito fraco, mas não se dispõe a utilizar uma antena direcional para conseguir o seu intento. Se a estação do radioamador estiver em local de “sombra”, mesmo que esta fique perto da repetidora, não vai conseguir acioná-la, nem usando maior potência de RF e antena direcional.

Eu tenho uma experiência, de quando morava no estado de Goiás. Conseguia acionar a estação repetidora de Pirineus, estando localizado à 225 km dela. Usava um transceptor de saída 50 W e duas antenas tipo Yagi, empilhadas, com 5 elementos cada. Isto demonstra que uma antena direcional é essencial onde o sinal da repetidora é fraco.

Ser radioamador não é fácil. Tem que estudar, ler, fazer experiências e montagens. Isto é o espírito do radioamadorismo.

Se o radioamador não se dedicar, fica limitado a fazer comunicados via repetidora em situação precária. Se quiser pode sair do radioamadorismo e com uso de um aparelho telefônico celular, fazer comunicados excelentes a pequenas e grandes distâncias, independente de estudos e experiências. É mais fácil e barato. No Brasil existem 103 mil ERBs (Estação Radio Base), no estado de S. Paulo 23 mil e na cidade onde moro, 355. Se supomos que elas estão todas situadas na área urbana, as distâncias médias entre elas é de 600 m. Assim é mais fácil fazer um comunicado com um celular do que através de uma estação repetidora que deveria “cobrir” toda a cidade.

Dessa forma, aconselho a todos que querem ser radioamadores a:

- Estudar eletrônica, propagação de ondas eletromagnéticas etc.
- Se quiser fazer comunicados em V e UHF, melhorar as condições de sua estação, procurando ter antenas direcionais em altura certa.
- Dedicar-se também aos comunicados em HF. As bandas de V e UHF não são as únicas existentes para o radioamadorismo.
- Auxiliar a manutenção da estação repetidora da sua localidade, seja com materiais ou financeiramente.
- Abster-se de falar mal da estação repetidora ou de seu responsável e mantenedores.

**Nota: Agradeço a colaboração do colega Ruy Salgado Ribeiro – PY2RSR pela revisão do texto.**

# QSO

**Apoiando a revista QSO você contribui para o fomento do radioamadorismo no Brasil.**

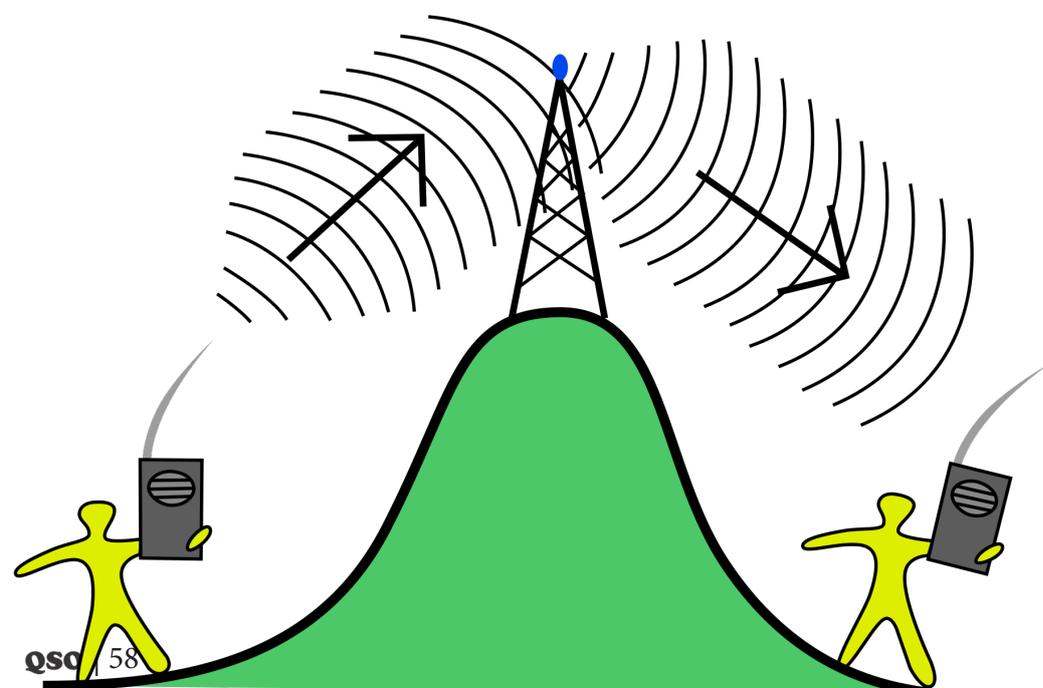
**Seu apoio é para nós a certeza de continuar com a revista por muitos anos.**

**Todo trabalho é feito por pessoas voluntárias que disponibilizam o tempo que possuem para dividir seus conhecimentos.**

**Porém, a revista possui uma série de despesas com serviços de internet e às vezes de profissionais que auxiliam na produção da revista QSO.**

**Faça parte dessa história! apoie a QSO!**

**catarse** 



# TELECOMUNICANDO

AS NOTÍCIAS DO MUNDO DAS TELECOMUNICAÇÕES



## ENCONTRO DE RADIOAMADORES DE CATALÃO

O 9º Encontro de Radioamadores de Catalão promete ser muito concorrido. Para mais informações acesse: <https://www.facebook.com/grc.go>

O evento contará com a participação de radioamadores de todo o Brasil. Além disso, contará com palestra sobre QSL, diplomas, DX e Contestes feita por Julio PP2BT. Também com sorteios de brinde e um show de aeromodelismo.

**9º ENCONTRO DE RADIOAMADORES DE CATALÃO**

**ALMOÇO COM COSTELÃO**

<b>8h</b> -CAFÉ DA MANHÃ	<b>11h</b> -PALESTRA SOBRE QSL, DIPLOMAS, DX E CONTESTES COM JULIO MARONHAS PP2BT	<b>12h</b> -ALMOÇO A VONTADE, LOGO APÓS HAVERÁ SORTEIO DE BRINDES E BINGO	<b>14h</b> -APRESENTAÇÃO DO AEROMODELISMO
-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

LOCAL: FAZENDINHA COMIDA TÍPICA

ORGANIZAÇÃO: GRC-GO

**13 DE JULHO 2024**

## LABRE DX CONTEST

A LABRE vai promover em julho o seu conteste de DX. Para saber mais entre no site oficial e conheça mais deste evento: <https://www.labre.org.br/contest>

No site da LABRE você encontrará mais detalhes sobre o DX CONTEST. Aproveite agora mesmo e conheça os detalhes deste evento que já está próximo. Não fique de fora!

**2024 20-21 JULY SSB/CW**

**LABRE CONTEST**

RULES AT [labre.org.br/contest](https://www.labre.org.br/contest)

FROM BRAZIL TO WORLD



**BAIXE NOSSO MÍDIA KIT 2024 E CONSIDERE FAZER PARTE DESSE PROJETO**

**QSO**  
**Mídia KIT**  
**2024**

[www.revistaqso.com.br](http://www.revistaqso.com.br)

## TORRES E MASTROS PARA SUPORTE DE ANTENAS

As torres e mastros são largamente utilizados pelos usuários das telecomunicações, como radioamadores, radio escutas, faixa do cidadão e outros. A finalidade deste artigo é dar uma noção sobre a escolha dos tipos de torres e mastros, de maneira que o usuário possa construir e instalar as mesmas com economia e segurança.

O objetivo dos mastros e torres é de suportar as antenas distantes do solo, de maneira segura e eficiente. As antenas devem ficar distantes de objetos metálicos. Como objeto metálico entende-se por fios de energia elétrica, telefônicos, varais, calhas, rufos, estruturas de concreto (que contém vergalhões de aço em seu interior) e mesmo estruturas de aço das edificações.



1- Mastro com antena tipo dipolo.

Entende-se por mastro, uma estrutura vertical, normalmente de metal ou madeira, cujas dimensões da seção transversal são muito menores que seu comprimento e é utilizado para suportar algum elemento. Estes elementos podem ser antenas, bandeira ou velas nas embarcações por exemplo.

As torres para radioamadorismo são normalmente de aço, com seção transversal triangular ou quadrada (figura 3).



2 - Torre tipo autoportante de formato piramidal.

### Planejamento

Um bom planejamento e estudo de qual vai ser o suporte (torre ou mastro) e tipo de antena vai redundar em sucesso em seu empreendimento. Além das antenas ficarem eficientes, no sentido de irradiação ou recepção, o conjunto de antenas, mastros ou torres tem que ser seguro, quanto a descargas elétricas, quedas devido ao vento e para as pessoas que as instalam.

Ao se ter em mente a instalação de antenas, é necessário estudar e planejar tudo, pois existem muitas variáveis, como tipo de antenas, alturas, obstáculos, tamanho do terreno, construção da malha de aterramento, giro da antena (no caso de YAGI ou quadra cúbica), para-raios, acessos para instalação e manutenção etc.

É mais fácil e econômico fazer um estudo completo do assunto, discutir os vários aspectos com os colegas e tomar opinião de pessoas mais entendidas e com experiência, do que fazer uma instalação de qualquer maneira e não conseguir o sucesso esperado e ainda expor pessoas a graves riscos.



3 - Torre com antenas tipo Yagi e plano terra.



4 - Torre com duas antenas tipo Yagi.

As antenas mais comumente utilizadas são a dipolo, “V” invertida, verticais, “long-wire” e “loops”, que são as fixas. Como direcionais tem-se as YAGI, quadra cúbica e refletor de canto. Elas podem ser para as faixas de HF, VHF e UHF e conseqüentemente os seus tamanhos vão variar e com isto também os tipos de suas instalações. Instalar uma YAGI de dois elementos para a faixa de 40 m é mais complicado do que a instalação de uma YAGI de 10 elementos para a faixa de 2 m, devido a diferença nos tamanhos dessas antenas.

As antenas, sempre que possível, devem ser instaladas longe do solo e de objetos metálicos, de maneira que mantenham suas características (impedância, lóbulos de irradiação etc.). Para tal, é que se faz o uso de mastros ou torres cujas características dependem do tipo de antena e dos materiais e terrenos disponíveis. Deve-se tomar cuidado, no caso de instalação de antenas direcionais, de se levar em consideração o seu raio de giro, de maneira que elas não interceptem outros objetos na sua redondeza.

## Torres

As torres podem ser de vários tipos, quanto ao seu formato e a forma de fixação.

Uma torre tipo autoportante é aquela que tem sua base fixada diretamente no solo e as estaiadas são apoiadas no solo e mantidas na sua posição com auxílio de estais ou espias. Estai ou espia é um arame (fio) ou cordoalha, geralmente de aço galvanizado, que é fixado em uma extremidade na torre e a outra numa ancoragem no solo.

As torres tipo estaiadas geralmente, com formato triangular ou quadrangular, têm largura de 20 a 25 cm para alturas até 12 m e se a largura for de 30 cm sua altura pode chegar a 20 m. Como a distância entre os pontos de fixação dos estais é grande em relação a largura da torre, ela é bastante flexível. Deve-se tomar cuidado com o excesso de flexibilidade, pois pode colocar a torre em colapso. Se aumentarmos a largura da torre, a flexibilidade diminui, independente das espessuras dos seus elementos constituintes (barras horizontais, inclinadas e montantes). Por razões econômicas é preferível aumentar a largura da torre que as espessuras de seus elementos.

Um outro tipo de torre que é utilizada é a dobrável (“tilt-over”). Ela permite a instalação da antena e rotor, com a extremidade superior da torre próxima do chão.



5 - Torre tipo autoportante de formato reto.

Após a instalação, a torre é desdobrada e fixada em sua posição vertical. Estas torres em geral podem atingir a altura de 15 m.

Os americanos utilizam muito a torre tipo telescópica (“crank-up”), que também permite a montagem da antena e rotor com a extremidade do módulo superior da torre próximo do solo e depois a torre é erguida. Deve-se tomar cuidado ao erguer os módulos da torre telescópica, travando-os convenientemente à medida que vão sendo erguidos. Muito cuidado deve se ter ao travar os módulos, pois qualquer falha pode ocorrer acidente e danos materiais. Na torre mista, dobrável e telescópica, primeiro é montada a antena e rotor e então a torre é desdobrada e depois seus módulos são distendidos. Sendo a torre uma estrutura de



6 - Mastro dobrável.



7 - Torre dobrável sendo erguida.



8 - Torre telescópica sendo montada.



9 - Torre dobrável sendo erguida.



10 - Torre telescópica em posição de ser deslizada.



11 - Torre telescópica já erguida.

responsabilidade, ela deve ser projetada e construída por pessoal qualificado e atendendo as normas técnicas. Há vários casos na literatura de torres que entraram em colapso por não atenderem os requisitos técnicos mínimos, causando danos materiais e humanos.

O projeto de uma torre deve ser feito por um engenheiro civil e levar em consideração os seguintes fatores:

- Peso próprio da estrutura.
- Cargas permanentes (peso das antenas e rotor).
- Cargas acidentais (peso das pessoas que irão montar a torre e antenas)
- Carga devido ao vento (métodos estático e dinâmico).
- Temperatura.
- Deslocamento das fundações.
- Método de montagem da torre.

Devem atender as seguintes normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas:

- NBR-6123 - Forças devidas ao vento em edificações.

- NBR 8800 - Projeto de Estruturas de Aço

O projeto visa a segurança da estrutura e a economia de materiais e serviços. Os tipos de materiais, como cantoneiras, barras redondas, perfis dobrados especiais, barras chatas ou tubos deverão ser escolhidos de acordo com suas disponibilidades e economia. Estes elementos em geral são de aço, mas podem ser de alumínio (mais caro).

Cada tipo de torre ou mastro tem suas vantagens e desvantagens, portanto deve ser feita uma avaliação previa de cada caso específico.

O vento é um fator importante no projeto de torre ou mastros e das antenas, pois sua força atuante são proporcionais ao quadrado da sua velocidade.

As torres podem ser fabricadas em módulos com 3 metros de comprimento (ou eventualmente 6 metros).

A união entre os elementos verticais, horizontais e inclinados de uma torre pode ser feita por solda ou parafusos.

Uma observação importante para a estabilidade e segurança da estrutura de uma torre é que as forças a serem aplicadas na mesma, tais com fixação de estais, antenas de fio, suporte de antenas etc. devem ser feita nos nós. Entende-se como nó a junção entre os elementos verticais, horizontais e inclinados da torre. Nunca aplicar uma força num elemento num ponto situado entre dois nós. Os elementos trabalham com esforços de compressão ou tração e não foram dimensionados para esforços de flexão, que ocorre quando é aplicada uma força entre dois nós.

A localização de uma torre ou mastro deve ser tal, que se tombar, não atinja linhas de energia elétrica (de alta ou baixa tensão). As torres tipo autoportantes podem ser instaladas em terrenos de poucas dimensões.



12 - Forma incorreta de fixação do estai na torre.

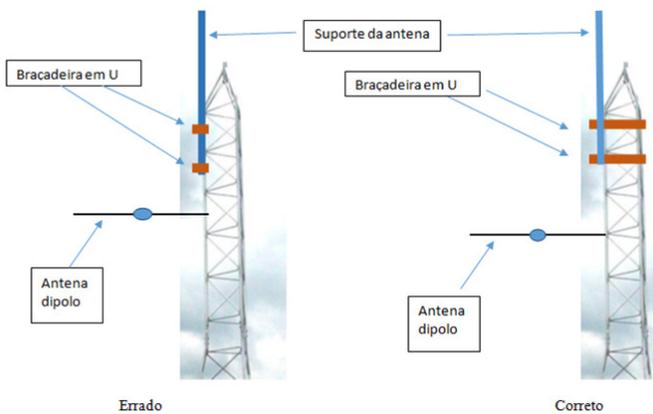


13 - Formas corretas de fixação do estai na torre.

Já as estaiadas necessitam de mais espaço.

Quando a torre ou mastro estiver situado nas proximidades de aeroportos e aeródromos, o Comando da Aeronáutica deve ser consultado, pois a torre pode estar situada dentro da zona de proteção, que é definida por normas específicas. Em geral as instalações de radioamadores não interferem na zona de proteção.

De acordo com o DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo, é considerado “obstáculo” todo objeto de natureza permanente ou temporária, fixo ou móvel, que possa causar algum efeito adverso à operação aérea, ou seja, que possa pôr em risco a navegação, os procedimentos de pouso e de decolagem, ou ainda um voo nivelado. Como exemplos podem ser citados edifícios, antenas, para-raios, torres e elementos naturais do relevo local. “Os objetos considerados obstáculos precisam ser iluminados e pintados”.



15 - Formas incorreta e correta de fixações na torre.



17- Torre quadrangular com elementos aparafusados.



16 – Torre triangular com elementos aparafusados.



18 - Torre construída com tubos metálicos.

Para maiores esclarecimentos sobre o assunto, deve-se consultar a Portaria nº 256/GC5, de 13 de maio de 2011, emitida pelo Ministério da Defesa – Comando da Aeronáutica.

Nas torres e mastros estaiados, deve-se ter cuidado com atos de vandalismo, pois se um estai for afrouxado ou solto, a torre entra em colapso. Deve-se tomar cuidado para que crianças e mesmo adultos não autorizados subam nas torres, o que pode provocar danos e acidentes. Dispositivos especiais devem ser instalados para evitar este acesso.

Quando, para os estais, se utiliza cordoalhas de aço ou arames (todos galvanizados), deve-se empregar dispositivos de fixação como presilhas, sapatilhas, manilhas e esticadores. Estes dispositivos auxiliam a montagem dos estais e os protegem contra tensões indesejadas. Estes materiais em geral são de aço galvanizado.



19 - Módulos de torre construídos com tubos e barras redondas.



21 - Torre estaiada em 4 níveis.



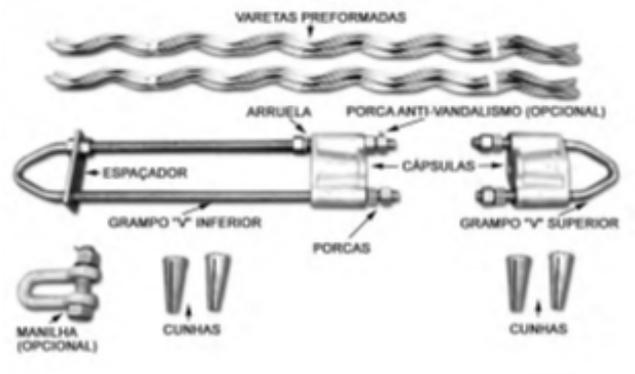
20 - Torre construída com montantes de chapa dobrada e cantoneiras.

Nas torres e mastros estaiados, deve-se ter cuidado com atos de vandalismo, pois se um estai for afrouxado ou solto, a torre entra em colapso. Deve-se tomar cuidado para que crianças e mesmo adultos não autorizados subam nas torres, o que pode provocar danos e acidentes. Dispositivos especiais devem ser instalados para evitar este acesso.

Quando, para os estais, se utiliza cordoalhas de aço ou arames (todos galvanizados), deve-se empregar dispositivos de fixação como presilhas, sapatilhas, manilhas e esticadores. Estes dispositivos auxiliam a montagem dos estais e os protegem contra tensões indesejadas. Estes materiais em geral são de aço galvanizado.



27 - Bloco de ancoragem com 5 estais. Notar o aterramento deles.



22 - Dispositivos para fixação de estais.



28 - Bloco de ancoragem com 8 estais.



23 - Esticador.



24 - Grampo.



29 - Bloco de ancoragem.



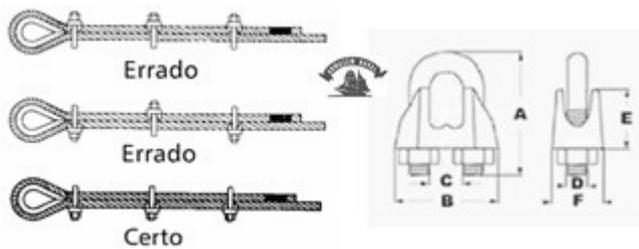
25 - Sapatilha.



26 - Manilha.



30 - Cabos dos estais com sinalização.



31 - Método de instalar presilhas na cordoalha.



32 - Aterramento do "pé" da torre.

Se forem usados arames em vez da cordoalha, para os estais, esses devem ser de diâmetro mínimo de 3 mm ou que suportem a tensão para o qual foi calculado. Os mesmos dispositivos que são mostrados para a fixação das cordoalhas, devem ser utilizados nesses arames.



34 - Aterramento do "pé" da torre com 4 fitas.



33 - Aterramento do "pé da torre.

Todos os estais devem ser aterrados na mesma malha de aterramento da torre. Essa malha deve ser estendida até o "shack", onde são aterrados os equipamentos. Conforme a altura da torre, um para raios tipo Franklin deve ser instalado no seu topo. A base da torre e o cabo deste para raios devem ser aterrados nesta malha.

Na fotografia 34 é mostrado um aterramento do "pé" da torre feito com barras chatas de cobre, pois essas possuem menor impedância do que um cabo redondo. O aterramento deve ser feito em pelo menos dois pontos do "pé" da torre e evita-se fazer curvas de raios pequenos com estes condutores.

Geralmente são utilizados 3 ou 4 estais em vários níveis para suportar uma torre estaiada. Se são usados 3 estais, eles ficam espaçados em ângulos de 120 graus. Quando forem 4 estais, o ângulo é de 90 graus. Deve-se colocar um dos estais na direção do vento predominante no local, pois dá mais estabilidade ao conjunto. A quantidade de níveis dos estais deve ser determinada pela altura e resistência da torre.

No caso de uma torre estaiada em 1 nível, caso ocorra a ruptura de um só estai, ela pode entrar em colapso. Por questões de segurança é preferível colocar 2 ou mais níveis de estais, pois isto diminui a flexibilidade da

torre e no caso de rompimento de 1 estai em qualquer nível, a segurança é maior.

Os estais devem ser colocados quando da montagem da torre, no seu primeiro nível, segundo nível e assim por diante, conforme os módulos forem sendo instalados. A verticalidade (prumo) e alinhamento da torre devem ser perfeitos e este ajuste deve ser feito por meio dos esticadores. Não aplicar tensão excessiva nos estais. A verticalidade e o alinhamento devem ser verificados com um fio de prumo, desde o topo até o chão.

As distancias das ancoragens dos estais até a base da torre geralmente é de 1/3 da altura de suas fixações, isto é, quando não forem definidas no projeto estrutura. Quanto menor a distância entre o “pé” da torre e o ponto de fixação do estai, maior será o esforço nele. O ângulo entre o estai e o solo deve situar se entre 70° e 45°.

Quando os estais ficam próximos da antena, eles podem atuar como refletores, pois estão aterrados e isto pode alterar a impedância (e a R.O.E.) e os lóbulos de irradiação. Os estais metálicos deverão ser seccionados por isoladores de cerâmica, tipo castanha, afastados de no máximo de 1/7 do comprimento de onda da frequência de operação da antena. Assim, num estai, os isoladores devem ser distribuídos ao longo de seu comprimento, com espaçamento máximo entre eles de 1/7 de onda. Este critério é utilizado em torres de antenas de radiodifusão em onda média, mas podem ser aplicados no caso de torres para antena de radioamador.



35 - Isoladores de porcelana tipo castanha e modo de amarração.

A fotografia 36 mostra uma torre com os estais seccionados com isoladores de porcelana. As duas peças em forma de triangulo que estão na parte superior da torre são dispositivos de anti-torção. Estes dispositivos são exigidos para torres acima de 45 m, destinadas a telefonia (Padrão Telebrás 240-410-600 1997). A colocação deste dispositivo não permite a torre torcer e mudar a direção de apontamento das antenas do sistema de telefonia.



36 - Estais seccionados e dispositivo anti-torção.

Na base da torre é construído um bloco de concreto armado onde são inseridos os chumbadores de fixação da torre. Se a torre for do tipo autoportante, este bloco deve ser dimensionado para resistir os esforços do peso próprio da torre, do vento e de outras cargas adicionais. Geralmente este bloco necessita ser profundo ou com estacas. Para uma torre estaiada, os esforços na base são muito pequenos e não necessitam cuidados especiais.

Os blocos de ancoragem dos estais devem ser dimensionados para resistir os esforços de tração dos estais e por isso necessitam de serem armados e mais profundos e as vezes com o uso de estaca ou brocas.

As superfícies do concreto dos blocos devem ficar arrasadas no mínimo 15 cm (quinze centímetros) acima do terreno, devendo ser inclinada e desempenada a fim de evitar o acúmulo de água. Para evitar quaisquer escavações ou erosões nas proximidades dos blocos, deverá ser construída calçada de concreto com 1,5 m de largura em torno deles, com 10 cm de espessura, sobre o solo convenientemente compactado. Lembrar

que esses blocos são imprescindíveis para a estabilidade da torre.

Geralmente uma torre é montada em módulos já pintados (de 3 ou 6 metros). Como a tinta é isolante elétrico, estes módulos devem ser conectados eletricamente entre si, a fim de que qualquer corrente elétrica induzida seja conduzida para a malha de aterramento.

Os “pés” da torre geralmente são fixados na fundação por intermédio de chumbadores. Estes devem

ser munidos de porca e contra porca.

Todos os detalhes da estrutura da torre devem ser projetados de forma a facilitar a drenagem d'água e os componentes devem ser de fácil acesso, no caso de uma pintura de manutenção.

O transporte de estrutura da torre, bem como o manuseio de suas partes devem ser feitos com cuidado, de modo a evitar danos na pintura ou galvanização.

O raio de curvatura mínimo deve ser adotado nos fios ou cabos dos estais nos pontos de amarração na torre e nas ancoragens, e para isto é que são usadas sapatilhas apropriadas. Em todos os estais devem ser colocados esticadores (figura 23).

Os estais serão fixados na torre mediante dispositivos especiais de fixação que possibilite a equalização e distribuição de esforços para todos os montantes. Não é permitida a fixação de estais diretamente no meio do vão dos montantes ou diagonais. Na figura 36 aparece um exemplo de dispositivo de fixação dos estais e nos locais indicados pelas elipses na cor vermelha, onde nunca devem ser fixados. A fixação dos cabos nas sapatilhas deve ser feito conforme mostrado na figura 31.



37 - Local de fixação dos estais.

Todos os materiais, utilizados em estruturas para torres, deverão ser compatíveis entre si, quanto a série eletroquímica, para evitar corrosão eletrolítica. Cuidados devem ser tomados nos locais onde são colocados metais diferentes, para que não haja corrosão.

Conforme a altura da torre, ela deve ser sinalizada de acordo com o COMAR e pintada em lances alternados de 6 metros com as cores branca e laranja (ou vermelho). O tipo de tinta a ser utilizado deve ser constituída por percloroetileno primário a base de resina isocianato e tinta à base de resina poliuretano alifático, aplicados seguindo as recomendações do fabricante do produto.

As torres, estais, ancoragens etc. devem ser inspecionadas periodicamente, verificando a tensão dos estais, sinais de corrosão, lubrificação das dobradiças (quando de torres dobráveis), lubrificação do rotor e seu eixo, aperto dos parafusos e porcas, condições do aterramento etc.

Quando os estais e ancoragens ficarem junto ao acesso de pessoas e veículos, os mesmos devem ser sinalizados de maneira e evitar colisões.

## Mastros

Os mastros são definidos como elementos de aço ou madeira, de pequena seção transversal e grande comprimento.

Os mastros são utilizados para instalar pequenas antenas direcionais, as antenas de fio, tipo dipolo, longwire etc., pois elas têm pequenas superfícies e oferecem pequenas resistências ao vento.

Se for utilizar mastro de madeira, ela deve ser durável e para isto ser tratada com preservativos que impeçam a proliferação de fungos e insetos. Uma madeira boa para mastro é o eucalipto pois possui boa resistência mecânica e sua estrutura é bem retilínea. Em geral as madeiras fixadas no solo, apodrecem na região próxima ao nível do solo e portanto elas devem ser tratadas e protegidas. Mastros de pequena altura podem ser instalados sem muita preocupação. Já os mais altos e que vão suportar antenas de maior superfície, necessitam de um cálculo estrutural feito por profissional

habilitado.

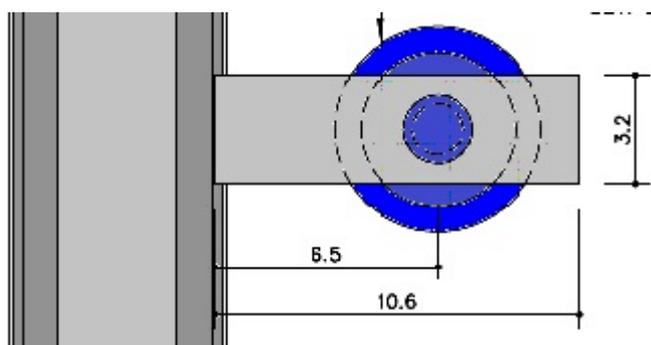
Os mastros, devido a sua grande flexibilidade, podem se deslocar lateralmente quando da subida do instalador. Para evitar isto, podem ser colocados estais provisórios de corda, instalados em um ou mais níveis dele. Alguns mastros necessitam de estais definitivos e para isto, devem ser providenciados e instalados conforme descrito na seção de Torres, bem como outras recomendações pertinentes.

Os tubos de aço são também usados como mastros e podem ter sua geometria reta, cônica ou telescópica.

Estes mastros devem ser munidos de degraus, para permitir o acesso às antenas. Geralmente são construídos com pedaços de vergalhão de aço, dispostos alternadamente nos lados do mastro, a distancias de 30 a 40 cm.



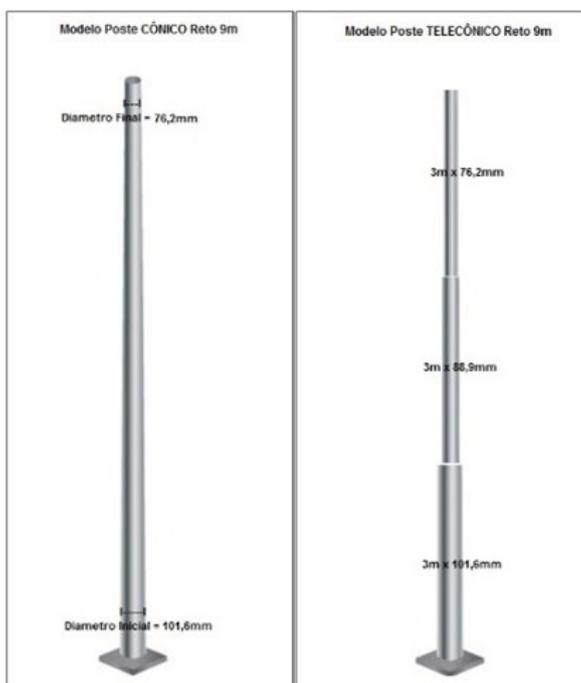
38 - Mastro com degraus.



39 - Tipos de roldanas.

Se não for utilizar degraus, pode-se instalar roldanas (figura 39) para suportar as antenas de fio e assim todo o serviço é feito no nível do chão.

Para a movimentação das antenas, pode-se usar cordinha ou cabinho de aço. Se optar pela cordinha, verifique se ela é resistente aos raios solares. Um material bom é o Klevar, mas podem ser usados o Poliéster e a Poliamida (Nylon).



40 - Mastros tipo cônico.

Os mastros, conforme suas seções transversais podem ser retos ou cônicos. Os retos são constituídos por um tubo de diâmetro único em todo seu comprimento e sua altura é pequena, pois para ser econômico seu diâmetro é pequeno e com isso fica muito flexível e deformável.

Já os cônicos podem atingir alturas maiores e seu diâmetro diminui da sua base para o topo e sua flexibilidade é menor. Este tipo cônico é construído por tubos de diâmetro decrescente da base para o topo. Os segmentos devem ser, nas emendas, encaixados uns 10 a 15 centímetros e soldados na borda superior do tubo inferior. Isto dá mais segurança e resistência ao mastro.

Existem os mastros tipo telescópicos, em que as seções têm os seus diâmetros decrescentes, de baixo para cima e se encaixam uma na outra quando o mastro está desmontado. Após a fixação da sua base no solo, as seções são erguidas por intermédio de roldanas, um

cabinho de aço e uma polia com manivela. A figura 41 mostra um tipo deste mastro.

Um tipo de mastro bem prático é o dobrável ou articulado, como pode ser visto nas imagens 42. Este tipo permite a montagem das antenas quando ele está no chão. Para a construção de mastros, com



41 – Mastro tipo telescópico.



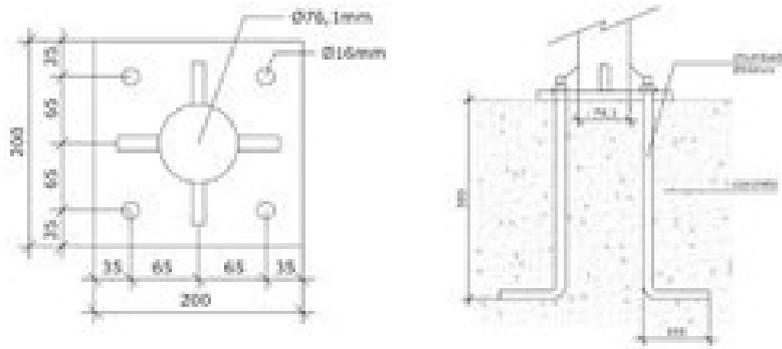
42 - Mastro tipo articulado ou dobrável.

o uso de tubos de aço galvanizado (utilizados para encanamento de água), deve-se tomar cuidado ou mesmo evitar fazer as emendas dos tubos com o uso de luvas rosqueáveis, pois quando se faz a rosca no tubo, a seção dele fica diminuída e conseqüentemente o conjunto perde resistência. O rompimento ocorre justamente na região da rosca do tubo.

Pode ser utilizada solda para as emendas ou mesmo luvas deslizantes e que podem ser soldadas ou aparafusadas. Se for utilizada solda elétrica, essas deverão ser pintadas com tinta anti-corrosiva. A luva deslizante é um tubo, que é encaixado por fora do mastro, de maneira a ter pouca folga e preso por intermédio de parafusos cujas porcas são fixadas nessa luva. Evitar amassar ou furar o tubo do mastro porque ele perde resistência.

A fixação do mastro no solo pode ser feita por intermédio de um flange, com furos, onde são passados os chumbadores ancorados em uma base de concreto, ou o mastro pode ser embutido simplesmente no solo.

As dimensões do flange devem ser compatíveis com os esforços que irão atuar no mastro. A base de concreto deve ser dimensionada para resistir os esforços atuantes no mastro e resistência do terreno, que deverão ser muito bem avaliados. Conforme o caso, poderão ser utilizadas estacas ou brocas para uso nestas bases.



43 - Base do mastro fixada com flange.



44 - Compactação do solo.

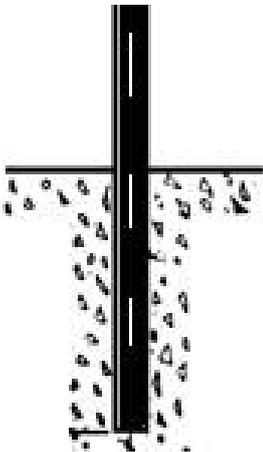
Geralmente na base do tubo do mastro metálico, a solda que o une a chapa, fica com pouca resistência. Faz-se então um reforço com aletas de chapa, conforme mostrado na figura 43.

Já na fixação do mastro embutindo-o no solo, é feita uma escavação, onde é centralizado o mastro e colocada a terra em camadas de espessura de uns 10 cm e bem compactada (figura 44).

O segredo de uma boa fixação do mastro no solo é uma compactação eficiente no solo do reaterro. A largura da escavação deve ser maior que a base do mastro uns 80 cm. Quanto mais fofo for o estado original do solo local, mais cuidado deve-se ter na compactação do reaterro. Se a compactação for de difícil execução, tem-se a alternativa de misturar 10% de cimento em volume no solo do reaterro e colocá-lo na escavação, dando a seguir a compactação.

Quanto a profundidade de embutimento do mastro no solo, tem-se a seguinte regra:

$H = 0,1 \times L + 0,60$  m, em que H é a profundidade, L o comprimento do mastro, ambas em metros. Assim um mastro de 7 metros deve ficar embutido no solo  $H + 0,1 \times 7 + 0,60 = 1,30$  m.



Se o mastro for de madeira, deve-se ter o cuidado de verificar se ele tem sua estrutura íntegra, sem rachaduras pronunciada ou sinais de deterioração. Em geral é difícil encontrar um tipo de madeira resistente as intempéries (sol, chuva, calor etc.). É altamente recomendável passar nele um preservativo a base de creosoto e outros.

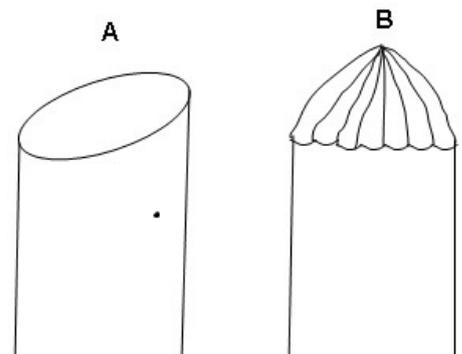
O local onde se dá mais o apodrecimento é junto a superfície do solo, como mostrado na imagem 46. Um outro local que é ponto de entrada de água e microrganismos é o topo do mastro e para evitar isso, deve ser chanfrado e pintado com preservativo (figura 47).

A finalidade do chanfro é de dar drenagem na água de chuva, pois penetrando na porosidade da madeira, facilita o seu apodrecimento.

45 - Mastro engastado no solo.



46 - Apodrecimento na base do mastro.

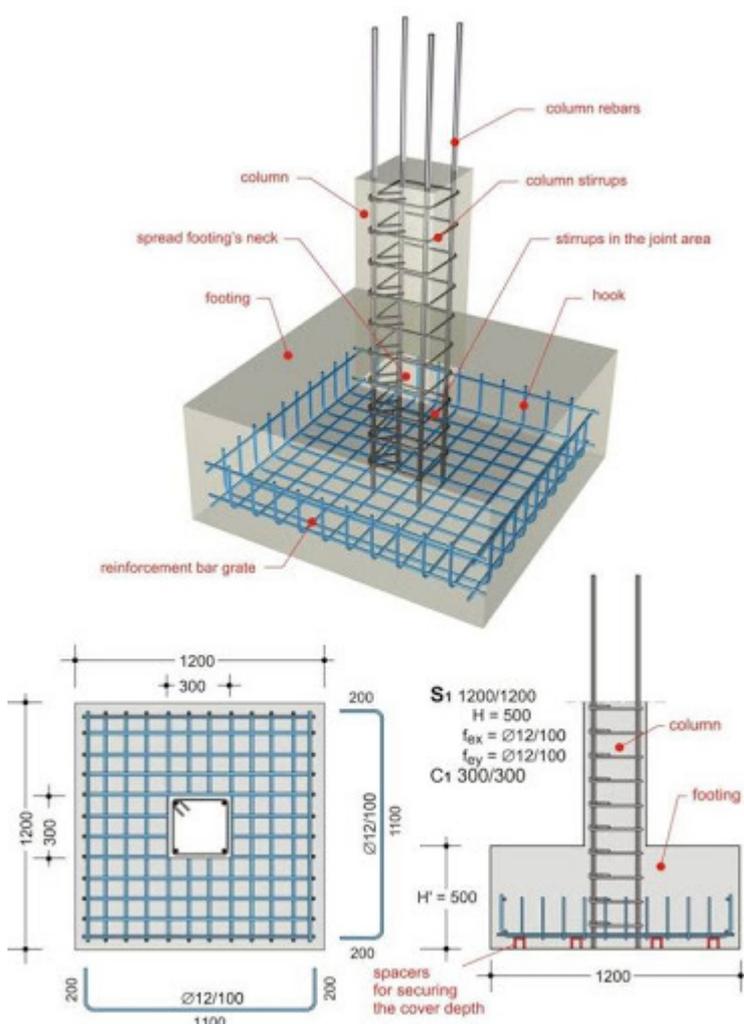


47 - Topo do mourão chanfrado.

Foi explicado nesse artigo como são as fundações de torres e mastros em solo. E se na superfície ou pouco abaixo dela ocorrer a presença de rocha. Nada é impossível, dá para fazer a fundação correta destes elementos.

Tanto para torres como para mastros, deverá ser feito um bloco de concreto, cuja altura deve ser de no mínimo 40 cm e ancorado na rocha com chumbadores. Pode-se fazer furos na rocha, com profundidade mínima de 50 centímetros, com uso de furadeira normal e broca de vídea de diâmetro mínimo 13 mm. A quantidade de furos varia conforme o tamanho da torre ou mastro e deve ser calculada. Após a furação, os furos devem ser limpos dos resíduos e preenchidos parcialmente com calda de cimento (bem espessa) ou resina epoxica e após introduzido o chumbador, constituído por um vergalhão de aço de construção, cuja extremidade superior deve ser em forma de gancho. O bloco de concreto deve ser armado e ter comprimento e largura de aproximadamente 1 metro. Se for usada torre ou mastro metálico com flange na base, os chumbadores deles devem ser inseridos no bloco de concreto.

Se for optado por usar mastro metálico sem flange ou de madeira, um bloco complementar de cerca de 50 cm deve ser construído sobre o primeiro bloco, de modo a dar mais fixação ao mastro. Este segundo bloco deve ser armado e ligado ao primeiro pela armação.



48 - Bloco de fundação em solo rochoso.

A armadura de aço indicada na imagem 48, na parte inferior do bloco, deve ser aplicada também na face superior dele.

### Recomendações de Segurança

A pessoa ou as pessoas que irão instalar ou fazer manutenções em torres, mastros e antenas devem ter noções de segurança e primeiros socorros.

Para trabalhar em alturas é necessário conhecer a Norma Regulamentadora nº35, emitida pelo Ministério do Trabalho. É altamente recomendável que a pessoa faça um curso sobre esta Norma, no SENAI ou outra instituição.

Seguem aqui algumas dicas para o trabalho em altura:

- Planejar todo o trabalho que irá ser realizado, como sequência das tarefas, tempo de realização delas, equipamentos de segurança necessários etc.
- Nunca trabalhe sozinho. Tenha sempre a presença de outra pessoa no local.
- Organize todas as ferramentas,

componentes, materiais e equipamentos, de maneira que fiquem de fácil acesso.

- Interromper as atividades sempre que constatar evidências de riscos graves e eminentes para saúde e segurança sua e de outras pessoas.
- Verifique nas redondezas se existem obstáculos, como árvores, linhas de energia elétrica ou telefônica e outras antenas que podem interferir com seu serviço.
- Zelar pela segurança e saúde de si e de outros que possam ser afetados pelas suas ações ou omissões no trabalho.
- Isolar o local de trabalho, para que outras pessoas não sejam atingidas por quedas de materiais e outros.

- Verificar as condições meteorológicas. Não trabalhar sob chuva, ventos fortes ou presença de relâmpagos e raios.
- Avaliar o risco de queda de materiais e ferramentas.
- Usar aparelhos de comunicação como transceptores portáteis.
- Utilizar equipamentos de proteção individual ou coletiva (se for o caso), devidamente aprovados pelo Ministério do Trabalho.
- Todo o equipamento de proteção deve ser inspecionado antes do início dos trabalhos e quaisquer irregularidades encontradas o mesmo deve ser descartado.
- Para torre que tem dispositivo tipo trava quedas, o mesmo deve ser conectado ao cinto de segurança do trabalhador.
- O cinto de segurança quando usado, deve ser tipo paraquedista e deve estar conectado a torre ou ao dispositivo trava-quedas, durante toda a subida como na descida do trabalhador. Isto é imprescindível.
- Utilizar os demais EPs (Equipamento de Proteção Individual) que forem necessários, como capacete com fita jugular, óculos de segurança, luvas de raspa de couro etc.
- Consulte um médico, pois se você toma certos medicamentos, pode haver contraindicação para trabalho em altura.
- Algumas doenças são impeditivas para trabalho em altura, como vertigens, hipertensão arterial não controlada, epilepsia, labirintite crônica, diabetes não controlada, doença da coluna vertebral, doença psiquiátricas, enjoos, lipotimia, surdez ou limitação física transitória e qualquer doença que possibilite a perda de consciência repentina ou desequilíbrio
- Doenças ou condições físicas que desaconselham o trabalho em altura são gripes e resfriados fortes, febre de qualquer natureza, indisposições gástricas (diarréias, vômitos), tonturas, dores de cabeça, falta de alimentação adequada, indisposições físicas, stress etc.

### Bibliografia

Antenas y Lineas, nociones teóricas – Dominguez Raúl (Eddie)  
Portaria nº 256 GC5, de 13.05.2011 - Atualizada

Procedimentos de Projeto para Torres Metálicas Autossustentadas, Estaiadas e Postes Metálicos – TELEBRAS

Verificação Estrutural de uma Torre de Telecomunicações Trelaçada de Aço com 60 m de Altura e Seção Triangular-Escola Politécnica – UFRJ

Instalação de Estações Anemométricas – Boas Práticas - Empresa de Pesquisa Energética – EPE

Análise Estática de Torres Metálicas Trelaçadas Autoportantes para Linha de Transmissão – Kellen de Souza Singh

**ELETRÔNICA**  
**INFORMÁTICA**  
**ROBÓTICA**  
**PROGRAMAÇÃO**  
**RADIOAMADOR**  
**TELEGRAFIA**  
**MODOS DIGITAIS**  
**SATÉLITES**  
**DEXISMO**  
**RADIOESCUTA**  
**SOTA**  
**IOTA**  
**SSTV**  
**ANTENAS**  
**JAMBOREE**

...

**HAMEDIA a network  
que reúne o melhor  
do nosso hobby!**



**HAMEDIA NETWORK**

# ANTENANDO-SE

## A IMPORTÂNCIA DE UMA BOA ANTENA

Este artigo destina-se aos proprietários de estações de radioamador ou faixa do cidadão que possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre as reais funcionalidades de um sistema irradiante. Da mesma forma, este artigo destina-se a aqueles que costumam noticiar aos quatro ventos que a propagação está sempre fechada. E para este último grupo, costumo dizer que o problema não é com a propagação, e sim, com a antena.

Visando definir o real propósito de uma antena, pedi ao colega radioamador Marcos, com indicativo PY1MHZ sediado no Rio de Janeiro, que é um assíduo desenvolvedor de antenas, para que ajudasse-me a definir o que vem a ser uma antena, e ele definiu como sendo “um dispositivo que transforma energia eletromagnética guiada pela linha de transmissão em energia eletromagnética irradiada, em poucas palavras a antena é a alma de uma estação.”.

E nessa linha, visando acrescentar à definição acima, pondero que uma antena pode ter várias definições e classificações, mas a função dela é uma só, a de prover um meio integrador entre o sistema gerador/receptor de energia eletromagnética e o ar, conhecido e chamado de “éter”.

Desta forma, se a antena não está exercendo o seu papel como deve exercer, a sua estação não funcionará corretamente. E a culpa da falta de comunicação com certeza irá para a propagação que sempre estará fechada.

Na dolorosa função de qualificar as antenas quanto ao seu desempenho, após muito pesquisa e troca de ideias com os colegas, decidi separá-las em três grupos distintos:

- a) O primeiro grupo é o das antenas chamadas por mim de antenas “ruins”. Estas antenas geralmente são feitas com sobras de material ou sucata, montadas sem qualquer tecnologia embutida, não permitindo que ela ofereça qualquer tipo rendimento extra. Estas antenas geralmente são montadas e instaladas sem que se tenha qualquer tipo de conhecimento sobre antenas, e geralmente, o resultado é o pior possível.
- b) O segundo grupo é o das antenas “boas”. Estas antenas já possuem alguma tecnologia embutida e podem ser compradas ou mesmo fabricadas em casa. Geralmente elas possuem algum rendimento extra, priorizando a recepção e a transmissão para algum lado, preferencialmente, na linha do horizonte, salvo se você pretender operar satélites.
- c) Por fim, há o grupo das antenas classificadas por mim como “excelentes”. Estas antenas possuem alto rendimento, pois vem com tecnologia embutida permitindo-se que a estação seja capaz de captar o menor sinal de transmissão, podendo manter contato com quase todas as outras estações, condição que as antenas classificadas como “ruins” não possuem.

Na tentativa de sensibilizar você quanto à real importância de se ter uma antena boa ou até mesmo de motivar você a construir ou comprar uma antena com bom desempenho, exporei a seguir uma tese que desenvolvi, por meio de uma tabela indicativa, demonstrando os efeitos de se ter uma antena boa ou não ao se comunicar com outra estação. Assim temos que as estações de um tipo poderão ou não falar com as estações de outro tipo. Veja:

Antena Receptora	Antena Transmissora		
	Ruim	Boa	Excelente
Ruim	Não haverá contato	Contato com dificuldade	Haverá contato
Boa		Haverá contato	Haverá contato
Excelente			Haverá contato

Como você pode ver, quando você tem uma antena ruim, você somente conseguirá estabelecer contato de qualidade com quem tem uma antena excelente, ou seja, com quase ninguém.

Então uma boa alternativa seria ter uma antena boa ou excelente, certo? Sim, mas como posso ter isto?

Eu explico: os atributos que contribuem para que uma antena seja boa, excelente ou ruim estão diretamente ligados à tecnologia empregada na construção da antena. Desta forma, um pedaço de fio cortado na medida certa, apesar de ser tecnicamente uma antena, ela não tem qualquer tecnologia embutida, impondo a ela um baixo rendimento e sendo classificada por mim como antena “ruim”. E aqui incluo as antenas tipo dipolo e as antenas tipo plano terra.

Num outro momento poderei explicar porque classifico tais antenas como ruins. Por hora, se você pretende ter uma antena boa ou excelente, você primeiramente precisa conhecer o que a faz dela ser classificada como tal.

No mercado, o preço de uma boa ou excelente antena é alto. Então pode ser que a solução para você seja construir uma. E para tal, é necessário que você tenha um mínimo de destreza para poder cortar, furar e parafusar o alumínio. Na Internet e em minha fanpage há muitos esquemas e soluções para você montar a sua antena. E algumas soluções são clássicas, livre de erros. Portanto, é montar e comemorar.

E apenas para comparar o preço de uma antena com o custo para fazê-la, uma certa antena para a faixa de ondas curtas (7 MHz) que é importada e comercializada por uma empresa brasileira, é vendida com preço perto dos cinco mil reais. Para fazer uma antena similar, seguindo o esquema e as orientações do fabricante, não será gasto mais que quinhentos reais. Assim, não será difícil concluir que vale a pena construir a sua antena!

Para ter uma antena boa, como já informado acima, ela precisa ter tecnologia embutida. E uma antena com tecnologia é uma antena que possui características técnicas para selecionar o sinal que você quer receber. Se você quer manter contato com uma estação distante, fazendo o que se chama de DX, porque você irradia/ouviria para todos os lados se te interessa apenas irradiar e receber sinais de apenas uma direção?

Então, se você consegue fazer uma antena que transmite e recebe em apenas uma direção, você estará empregando tecnologia a ela, tirando a sua antena do grupo das antenas ruins para inseri-la no grupo das antenas boas ou excelentes.

Outro ponto que você precisa saber é que a sua antena irradia para cima e para baixo, e se você não quer isto, você precisa de tecnologia para que isto não aconteça.

E um fato mais importante ainda do que ter uma boa transmissão é ter uma boa recepção. E é nisso que você deve concentrar-se: na recepção da sua estação. A não ser que você queira operar como uma estação de rádio comercial que só transmite. E neste





ponto, sou um tanto quanto combativo e resistente ao uso da frase sempre utilizada para saber se uma estação está boa ou não: “Como eu estou chegando aí?”. Esta frase deveria ser alterada para algo do tipo: “transmita, deixe-me ver como eu recebo você!”. Fazendo isto, você com certeza estará no caminho certo, pois os campeões de DX geralmente montam as suas estações em locais livres de ruídos, aumentando assim, o seu poder de captação de sinais fracos.

Para transmitir bem você pode utilizar um transmissor potente, mas para receber bem, apenas uma antena boa ou excelente irá salvá-lo de tal condição. E em geral, uma antena que recebe bem, transmite bem, como é o caso das antenas direcionais ou colineares.

O rendimento ou produtividade de uma antena é medido em decibel (dB). Unidade de medida de ganho para antenas (dBi) que aponta o quanto uma antena é melhor do que uma antena utilizada como referência. Assim, quanto mais “dB’s” a sua antena possuir, melhor rendimento ela irá oferecer. E a sua estação será “tubarônica”.

Apenas para que possamos nos próximos artigos usarmos termos próprios, colocarei aqui algumas premissas básicas quanto às antenas:

1. A diferença entre o sinal de rádio e o ruído é algo subjetivo, ou seja, é você quem decide o que é um e o que é o outro, pois só você sabe o que você quer ouvir. E a seleção começa na antena.
2. A antena tem que irradiar e receber sinais. Se ela receber ruído, isto vai para o seu rádio e vai atrapalhar a sua recepção. Procure minimizar a recepção de sinais que não te interessam (ruídos).
3. A antena tem que ter a capacidade de selecionar o que você quer e o que você não quer receber. Daí temos as antenas direcionais, que transmitem e recebem em apenas uma direção (pra frente).
4. A antena tem que estar bem sintonizada e ajustada para a frequência ou para uma faixa de frequência a qual você pretende operar, e se não estiver, teremos a onda refletida (ROE) que não é bom para o seu rádio.
5. A antena tem que estar ligada ao rádio por meio de um cabo conhecido como linha de transmissão (coaxial ou par metálico). Cabos velhos com mais de 20 anos de idade costumam estar oxidados e devem ser substituídos para que ele não seja parte da sua antena.

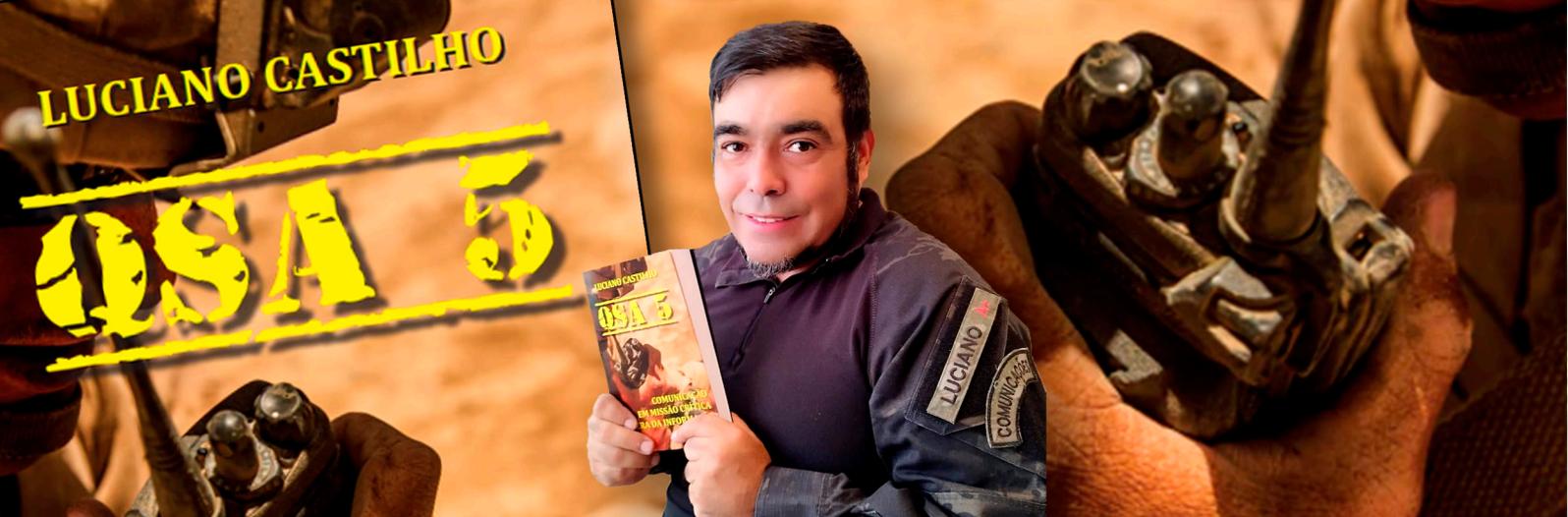
Com estas premissas, você já poderá ir pensando em como será a sua próxima antena, se ruim, boa ou excelente, tendo a possibilidade de ouvir estações distantes que emitem sinais fracos. E como já escrito, cuide da recepção, pois a transmissão vem junto com ela.

Por João Bergamasco, PP5YZ

Fontes:

Practical Antenna Handbook, 4º ed. McGraw-Hill, 2001.

Basic Antennas. Understanding Practical Antennas e Designs. ARRL. W1ZR. 2009.



Entrevistamos o professor Luciano Castilho que é autor do livro “QSA 5 - Comunicação em Missão Crítica na Era da Informação e do Caos” e também é radioamador PY5PYD. Veja abaixo nossa entrevista:

**QSO:** Como surgiu a ideia de escrever um livro sobre comunicação em situações críticas e o que te motivou a escrever sobre esse assunto?

**LUCIANO CASTILHO:** Os livros de comunicação normalmente são muito técnicos. E isso afasta pessoas comuns, que não tem uma visão tecnológica, mas aprofundada, mas que interagem com estes dispositivos. Assim surgiu a ideia de escrever. QSA 5 foi lançado em 2021, chegando em todo o Brasil e citado em conferências internacionais sobre o tema em 2022. Assim chega a segunda edição, revista e ampliada, disponível em português e inglês, em e-book e livro físico para todo o mundo. Nesta segunda edição A cada capítulo, QSA 5 traz, uma vivência histórica, que auxiliam na compreensão de conceitos que auxiliam em uma comunicação mais assertiva baseada em efetividade, eficiência e eficácia em equilíbrio com as tecnologias e as capacidades e limitações humanas. Trata-se de um propósito baseada na pedagogia jesuíta: de cada vivência se extrai uma lição para as missões futuras.

**QSO:** Qual a relação da comunicação em missão crítica com a era da informação e do caos?

**LUCIANO CASTILHO:** Independente da tecnologia ou de qual seja a batalha, as tomadas de decisões diante de cenários não lineares e de incerteza, em um mundo hiper conectado, oferecendo riscos e oportunidades pode ser a diferença entre a vida e a morte em situações que podem ser ameaçadoras, típicas dos modernos ambientes VICA (volátil, incerto, complexo, e ambíguo) da Era da Informação e que caminham para o mundo BANI (frágil, ansioso, não linear e incompreensível) da Era do Caos. Se nas guerras antigas Sun Tzu dizia que conhecimento é poder. Hoje compartilhar a informação é poder. Essa é inclusive a etimologia da comunicação. O grupo, estatal ou não, o profissional, que dominar essa capacidade terá vantagem. E esse peso que ela tem

para o cumprimento da missão, a torna crítica.

**QSO:** Pode nos falar sobre o Título do seu livro? Por que você escolheu o código QSA 5?

**LUCIANO CASTILHO:** QSA é o nível de entendimento, clareza e intensidade de uma mensagem recebida. Varia de 0 até 5. 5 é nível ideal. Entendimento em uma visão sistêmica. Clareza diante das situações complexas. Intensidade para compreender a adaptabilidade e resiliência em um mundo em constante transformação. Estas são capacidades fundamentais para as comunicações tão assertivas que são críticas, baseadas na eficácia (foco no objetivo), eficiência (foco na rapidez) e efetividade (foco no resultado), por isso formam o título do livro.

**QSO:** E para qual tipo de leitor você escreveu este belíssimo livro?

**LUCIANO CASTILHO:** Os primeiros leitores de QSA5 foram operadores de segurança pública e segurança



privada, seguido de militares e pessoas afetas as áreas de comunicações, como representantes de indústrias, prestadores de serviços e radioamadores. No entanto, várias empresas têm usado das lições de QSA 5 em seu ambiente corporativo, buscando a comunicação eficiente, efetiva e eficaz como diferencial competitivo.

**QSO:** *Como radioamador, você já teve a experiência de operar em situações críticas? Como foi essa experiência?*

**LUCIANO CASTILHO:** Sou Agente de Telecomunicações na Polícia Federal desde 2004. Trabalhei nas fronteiras, nas operações de segurança pessoal de autoridades, em várias operações e eventos. Como radioamador também apoiando a Defesa Civil. Foram várias as oportunidades. Destas experiências percebo que muitas pessoas, renegam as comunicações ao segundo plano, até serem salvas tempestivamente, graças a elas. Não as tecnologias, mas as tecnologias nas mãos de pessoas capacitadas e comprometidas.

**QSO:** *Na sua visão os radioamadores possuem as qualificações necessárias para atuar em situações críticas? O que falta para que possamos ter uma rede de emergência de qualidade?*

**LUCIANO CASTILHO:** Os radioamadores são peças fundamentais para as comunicações em situações críticas, em emergências que envolvem principalmente a vida das pessoas. Assim creio que da forma aborda em QSA 5, em que o conhecimento tecnológico não basta, desenvolver no radioamadorismo uma visão sistêmica envolvendo os atores estatais e interesses particulares e princípios éticos. Isso não é uma meta. Isso é um propósito com a tecnologia. O que chamo de desenvolver um propósito tático-cibernético entre todos os envolvidos, porque vale a vida.

**QSO:** *O livro QSA 5 aborda um tema muito relevante para nossa atualidade. Ele seria indicado para o uso na formação de agentes da Defesa Civil?*

**LUCIANO CASTILHO:** Sem dúvidas. Várias Academias de Polícia Civil e Militares já adotam entre as referências para o estudo das comunicações QSA 5, dada a sua visão além dos manuais técnicos sobre o assunto. Corpo de Bombeiros, Guardas Civis... Logo, penso que a sua aplicação na formação de Agentes de Defesa Civil siga nesta mesma linha. Afinal, a comunicação é para nós Linha de vida que conecta estes agentes.

**QSO:** *Com o sucesso do seu livro no meio das comunicações brasileiras, podemos considerar como uma grande fonte de pesquisa pois aborda*



*vários temas da comunicação em situações críticas. Como Foi condensar toda sua pesquisa num único livro?*

**LUCIANO CASTILHO:** Foram anos de Pesquisa condensadas durante a Pandemia. Associar as vivencias históricas aos conceitos e as lições aprendidas embora tenha dado trabalho, foi um prazer. Comunicação é minha verdade. Este é meu propósito. Fazer das comunicações um propósito além do cibernético.

**QSO:** *Você tem planos futuros para mais livros dentro dessa área?*

**LUCIANO CASTILHO:** Enquanto QSA 5 começa com vivências de comunicação desde a Grécia Antiga, passando pelas guerras civis americana, guerras mundiais, guerra fria, guerra do golfo, guerra na ucrânia; O naufrágio do Titanic, os ataques às torres gêmeas, as missões Apollo, acidentes aéreos... Aborda homens como Samuel Morse, Napoleão Bonaparte, Marconi, Alan Turin, Steve Jobs, Padre Landell de Moura, Marechal Rondon... Gostaria de escrever algo sobre as vivências de Luciano Castilho. São 20 anos no trecho, na sala de aula, tenho algumas histórias para contar...

**QSO:** *Atualmente você está escrevendo mais alguma obra? Qual?*

**LUCIANO CASTILHO:** Não! No momento estou trabalhando com a divulgação de QSA 5. É muito importante trabalhar na conscientização do quanto é seria a atividade de comunicação, para segurança pública, defesa social, emergências... o quanto o bom uso das tecnologias deve ser observado: planejamento, procedimentos... Não são brinquedos!

**QSO:** *E como os leitores da revista QSO podem adquirir o seu livro?*

**LUCIANO CASTILHO:** Os leitores de QSO podem me procurar em minhas redes sociais. No site da Biblioteca Policial e nas Livrarias Curitiba. Na Amazon, está disponível também no formato e book e na versão internacional, em inglês.

**QSO:** *Quais são as suas considerações? O espaço é livre para você complementar nossa entrevista.*

**LUCIANO CASTILHO:** Agradeço o espaço. Agradeço o apoio de todo radioamadorismo. De todos que tem o mesmo propósito. A mesma verdade. QSA 5 tem a essência do radioamadorismo por que é um livro independente, sem o suporte das grandes editoras. A mesma verdade. A tecnologia é sempre bem-vinda, mas no final, o ser humano capacitado e comprometido é que faz a diferença Fico em QRV! PY5PYD! 7.3. TKS!

### CONHECENDO O AUTOR

Mestre em Ciência da Informação pela UFSC em Convênio com a Academia Nacional de Polícia Federal. (2020). Participou do Curso de Segurança Multidimensional de Fronteiras pela USP em



Convênio com o MJSP/PR (2021). Especialista em Gestão da Segurança da Informação e Comunicações pela UnB em Convênio com o GSI/PR (2014) e em Telecomunicações pela ESABES (2008), pesquisando temáticas relacionadas a comunicação em missão crítica para operações de segurança pública. Possui graduação em Gestão da Tecnologia da Informação pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2007). Técnico em Telecomunicações formado pelo CEFET-PR (1998), hoje UTFPR- Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Desde 2004 é Agente de Telecomunicações da Polícia Federal, atuando principalmente nos seguintes temas: redes de telecomunicações em missão crítica, comunicação de dados, tecnologia e segurança da informação, tendo realizado uma série de certificações, capacitações, palestrado em eventos e aulas para universidades e instituições de segurança pública. Publicou vários artigos dentro desta temática e os livros: Segurança da Informação: Estudos de Casos Multimodais e QSA 5: Comunicação em Missão Crítica na Era da Informação e do Caos.

Trabalhou por 4 anos em Foz do Iguaçu depois se transferindo para a Superintendência Regional no Paraná MJ/DPF atuando no Núcleo de Tecnologia da Informação. Participou da Comissão de Modernização dos Sistemas de Interceptação de Sinais, atuando em diversas operações no que se refere a suporte de telecomunicações acessos a bancos de dados.

Trabalhou nos grandes eventos COP-8 MOP-8; Cúpula do Mercosul, Rio+20, Copa das Confederações, Jornada Mundial da Juventude e Copa do Mundo FIFA. Foi membro Oficina de Telecomunicações da Comissão Estadual de Segurança em Grandes Eventos no Estado do Paraná, Gerente do projeto de Telecomunicações e Informática e Coordenador Substituto da área de Telecomunicações e Informática na Operação Copa do Mundo FIFA 2014 da Polícia Federal. Atuou na Coordenação da Operação de Tecnologia da Informação e Comunicações da Polícia Federal para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos do Rio de Janeiro 2016.

Realizou intercâmbio relacionado a telecomunicações em missão crítica junto a Secretaria de Operações Integradas, Coordenação Geral de Fronteiras do Ministério da Justiça e Segurança Pública em 2019. Atua em suporte de comunicação crítica em diversas operações em âmbito nacional e regional, desde o planejamento a execução, com forte atuação nas operações na região da tríplex fronteira e na região de Curitiba.

É Professor da Disciplina de Técnicas Operacionais - Comunicações dos Cursos de Formação Policial na Academia Nacional de Polícia, onde também atua na prospecção de capacitações relacionadas a comunicação tática-operacional. Desde 2008 atua como professor universitário de Instituições de Nível Superior em Cursos de Graduação e Pós-graduação.

Contato: (41)984662081  
[professorlucianoc@gmail.com](mailto:professorlucianoc@gmail.com)

# A HAMEDIA NETWORK

ATRAVÉS DA PARCERIA COM A REVISTA QSO  
TEMOS A IMPORTANTE MISSÃO DE LEVAR  
CONHECIMENTO A TODA COMUNIDADE  
RADIOAMADORÍSTICA BRASILEIRA.  
PARABENIZAMOS A REVISTA PELA  
CONQUISTA DE 50.000 DOWNLOADS.

# HAMEDIA

APOIE VOCÊ TAMBÉM  
E CONTRIBUA PARA A  
DISTRIBUIÇÃO DO  
CONHECIMENTO!



## RÁDIO GO BOX

Para proteger o circuito eletrônico do rádio, após a sua invenção, foi necessário envolver todo o sistema numa caixa. Desde então, todos os equipamentos eletrônicos passaram a possuir um invólucro para sua proteção. Essa caixa, inicialmente era construído em madeira, depois de um tempo passou a usar outros materiais como metal, plástico e uma série de outros materiais compósitos. De início, quando o rádio ainda era produzido em caixas de madeira, ganhou diversos apelidos, desde caixa de abelhas até caixinha preta, como usado no radioamadorismo. Com o advento das guerras e a necessidade de comunicação em campo forçou o desenvolvimento de inúmeros avanços no rádio. A Portabilidade do rádio foi uma dessas necessidades. Assim, além da miniaturização dos componentes eletrônicos como a mudança das válvulas para os transistores e o advento da placa de circuito impresso ao invés de chassis metálicos, os rádios ganharam muitas variantes de caixas para abrigar esses circuitos.

Diversos projetos surgiram para o emprego do rádio. Desde rádios embarcados em viaturas, aviões, barcos e mesmo os portáteis foram desenvolvidos para uso em campo de batalha. Para entendermos melhor essas qualificações, antes de entrarmos no artigo em si, precisamos definir alguns termos que ainda causam uma certa confusão entre muitos entusiastas do rádio. Temos vários tipos de empregos para os rádios no tocante ao seu local de uso e a sua finalidade. Para melhor entender vamos abordar a seguir e deixar claro em que classificação os rádios transportados em caixa (GO BOX), se encaixam.

Primeiramente temos os rádios empregados em estações fixas (bases). Esses rádios são equipamentos dotados de muitos recursos e geralmente mais potentes. São instalados em locais em que não serão retirados. Salvo se precisarem de manutenção. Mas em muitos casos as manutenções são feitas na própria estação base. São equipamentos com potências superiores aos empregados em estações móveis e móveis-portáteis. Contam com antenas, torres, rotores, entre muitos outros equipamentos que tornariam sua mobilidade impraticável.

Os rádios móveis, são empregados em diversas situações. Porém, são equipamentos dotados de menos estruturas que os rádios instalados em estações fixas (bases). Geralmente são equipamentos menores e possuem ainda assim um sistema fixo, ou

seja, estão instalados em locais que mesmo tendo uma certa mobilidade, não possuem a capacidade de se deslocarem em qualquer local. Por exemplo: rádios instalados em embarcações, aeronaves e veículos. Possuem uma estrutura que se preciso for sair de seu local de instalação, precisariam ser totalmente desmontados para serem transportados a outro local. Por isso são fixos. Sua mobilidade se dá através dos meios em que estão instalados. Nada além disso. Agora os rádios portáteis, são aqueles que são montados de tal maneira que todo o conjunto esteja numa única instalação.

Para ilustrarmos esse sistema, temos os rádios conhecidos como HT (Hand Talk) ou walkie talkie. Estes equipamentos possuem em seu conjunto, bateria, rádio e antena tudo numa só construção.



Rádio montado em caixa de munição - fonte: internet

São extremamente pequenos e conseqüentemente com a potência de transmissão extremamente baixa, se comparados aos rádios fixos e móveis.

Cabe ressaltar que há uma situação em que o móvel e o portátil causa uma certa confusão. Isso ocorre quando uma estação móvel como o próprio nome diz, ela tem mobilidade e quando ela é portátil, ou seja, pode ser portada por um indivíduo. É exatamente nessa linha divisória entre o móvel e o portátil que se enquadra os rádios abrigados em caixa. Por isso, existe o termo móvel-portátil para definir esse tipo de operação. Com a necessidade de se ter maior flexibilidade e potência, uma solução adotada

por muitos operadores de rádio foi de transformar equipamentos com maior potência em equipamentos portáteis. Para tal, foi necessário criar soluções que pudessem transformar os rádios de uso móvel em “grandes HTs”. Então surgiram os rádios carregados em mochila que são conhecidos como “manpack rádios” (rádios de mochila) e os rádios levados em caixas que são conhecidos como “go box radios” (rádios em caixa). Estes rádios possuem algumas diferenças construtivas e suas finalidades também são diferentes. Basicamente um rádio abrigado em mochila pode ser usado enquanto o operador se desloca, já o rádio abrigado tem a proposta de ser instalado rapidamente, ser operado e ser desmontado com igual velocidade para deslocamento posterior a operação.

Neste artigo não iremos abordar sobre os rádios abrigados em mochila, pois a prosta destes são diferentes da proposta dos rádios abrigados em caixas. Dito isto, vamos então entender o que é um rádio abrigado em caixa que vamos nos referir a partir de agora apenas como go box. Vamos abordar sobre seu emprego, sua construção e o que o torna tão interessante ser usado em alguns casos. Os rádios go box, são construídos em caixas onde o conjunto de bateria e rádio estejam juntos dentro do mesmo invólucro. As antenas, normalmente são levadas separadamente e instaladas no momento em que os rádios serão operados. Dessa forma a operação deixa de ser portátil e ganha a conotação de móvel-portátil.

Geralmente, as caixas que irão abrigar o rádio e a bateria são dimensionadas conforme a necessidade de operação ou conforme o projeto a ser executado. Podemos dessa forma ver projetos de go box em diversos formatos de instalação. Existem go box com mais de um rádio e contando com alguns equipamentos além dos rádios. Isso se dá principalmente pelo tipo de operação que será feita. Logo, para ser uma go box, o mais básico é ser uma caixa que no seu interior abriga um rádio e uma bateria.

Como a criatividade do radioamador não é pequena, algumas variações de go box serão encontradas. Podendo até mesmo possuírem antenas acopladas ao conjunto caixa, rádio e bateria. Também já se verificou projetos em que as baterias são levadas separadamente das caixas. Estas possuindo conectores externos de fonte e/ou bateria.

Quando falamos de montagem de uma go box entramos numa seara inimaginável de possibilidades. Se o radioamador quer uma go box básica para operar apenas em VHF ou em conjunto com HF e até mesmo com rádio da Faixa do Cidadão, não

há nada que impeça a construção desse sistema. O único problema é o transporte que irá tornar o conjunto maior e mais pesado, além da necessidade de maior quantidade de energia e mais antenas. Porém, na atualidade, com rádios multibandas, que cobrem praticamente todas as faixas do radioamador, incluindo diversos modos, fica facilitado a montagem do conjunto com apenas um equipamento. Mesmo assim, ainda esbarraremos na questão da energia e das antenas, que neste caso, pode ser montada de maneira a ser uma antena multibanda e fazer o uso de acoplador.

Você pode montar a sua go box em qualquer tipo de caixa como por exemplo: caixas de madeira, de ferramentas, de metal e até mesmo caixa de munição! O importante é que seu sistema esteja bem construído. Isso tudo dependerá de qual finalidade você irá dar ao seu sistema. Se é para uso em DXpedição, sistema de backup ou mesmo para uso em situação de emergência. O importante é ter sempre como um sistema pronto para uso.

As utilizações de uma estação de rádio montada dentro de caixas tem algumas finalidades que são interessantes como por exemplo a praticidade de transporte. Para entusiastas da DXpedição, estações montadas dentro de caixas hermeticamente fechadas, que possuem sistema de vedação à prova d'água e que possuam um sistema para flutuação caso caiam em locais profundos, são excelentes para uso. Assim como caixas com proteções contra impacto que protegem os equipamentos de qualquer acidente quando sendo transportados.

Estes aspectos construtivos podem ser observados caso o projeto seja destinado para estes fins. Porém, uma outra finalidade para a go box é seu uso em situação de emergência. No provimento de estações remotas para atendimento em casos de necessidade de comunicação em locais de difícil acesso em casos de catástrofes climáticas, auxílio em caso de apoio nas eleições e entre outros casos que se faça necessário a comunicação onde não há. Nessas situações a go box é a melhor alternativa.



Go box montada com diversos recursos - fonte: internet

# DICAS DO LEITOR

DE LIMA - PU7BCL

## Vedação de conectores “UHF” (PL-259)

Problemas com infiltração de água ou umidade no cabeamento coaxial?

Daniel de Lima (PU7BCL) recomenda essa prática solução: usando fita teflon (tipo “veda-rosca” - politetrafluoretileno, não-higroscópica) combinada com sobreposição externa de fita alta fusão em montagem assegura função protetiva contra água nas suas conexões de antena por anos a fio. Vedação extremamente robusta e resistente a intempéries.



A revista QSO agradece ao Valério Ricardo Gomes - PYWZ - Petrópolis - RJ pela excelente matéria sobre a ROER que nos foi enviada. Nossas páginas estão sempre abertas para todo conteúdo de interesse do radioamadorismo brasileiro. Esperamos que iniciativas como esta do nosso querido amigo Valério, também sejam feitas por outros amigos, pois a revista QSO é feita por radioamadores para radioamadores!

TKS, Valério!  
Estamos sempre à sua disposição!  
Revista QSO



## Comitê de Ações Emergenciais - Petrópolis-RJ

### Início - 2010

Luís Eduardo Moreira Peixoto, então Secretário de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e Presidente do Comitê de Ações Emergenciais, em Petrópolis – RJ, diante de experiências pessoais suas vividas em situações de emergência ocorridas na cidade anteriormente, constatou que nesses casos as comunicações convencionais deixam de funcionar. Sem comunicações as equipes atuam de forma muito precária. Por isso pensou em criar uma rede eficaz de comunicações via rádio para essas situações.

A princípio pensou em viabilizar essa rede através de doação de rádios para os taxistas da cidade, mas encontrou dificuldades legais e resolveu ir a Brasília tratar desse assunto.

### ??/??/2010

Luís Eduardo Moreira Peixoto vai a Brasília na tentativa de obter a liberação de uma verba para a criação de uma rede de comunicações de emergência eficaz na cidade. A princípio ele pensou em prover os taxistas da cidade com rádios, através de doações, já que esses sempre estarão em diversos locais

diferentes na cidade e em qualquer ocasião, mas esbarrou na questão legal, que não permite que qualquer cidadão faça radio transmissões, sem utilizar os serviços apropriados para tal, devidamente habilitados e legalizados através da agência reguladora, a Anatel.

Diante desse impedimento, ele foi orientado a entrar em contato com o Coordenador Nacional da RENER - Rede Nacional de Emergência de Radioamadores, Paulo Cesar de Souza Santos, radioamador com o indicativo PT2PC, com quem ele poderia obter uma forma de viabilizar a criação de uma rede de comunicações de emergência via radio (a RENER pertence a estrutura da Defesa Civil, ligada ao Ministério da Integração Nacional). Em contato com o Paulo Cesar esse se disponibilizou a vir a Petrópolis ministrar uma palestra para os radioamadores na cidade para sensibilizá-los a se inscreverem na RENER;

**19/06/2010**

Palestra do Coordenador Nacional da RENER em Petrópolis.

Como nessa palestra não houve uma orientação específica de como viabilizar a criação de uma rede de comunicações de emergência via radio organizada, estruturada e apta a entrar em operação, o Peixoto resolveu convidar o radioamador José Carlos Janiques, indicativo PU1MEG, coordenador da RENER em Petrópolis, para uma reunião no dia 21/06/2010, na tentativa de obter uma forma eficaz de formar a rede prevista.

**21/06/2010**

Os radioamadores José Carlos Janiques e Valério Ricardo Gomes, indicativos PU1MEG e PY1WZ, respectivamente, reuniram-se com o Peixoto e lhe informaram que iriam elaborar um projeto para a criação da rede, para inicialmente ser apresentado, apreciado e aprovado por ele e depois apresentado para todos os radioamadores interessados.

**15/07/2010**

Apresentação do anteprojeto ao Peixoto e designação de um pequeno grupo de radioamadores para elaboração do projeto O projeto foi elaborado pelos radioamadores, Valério PY1WZ, Humberto PY1TTN, Fábio PY1ZV, Amarildo PY1AR, Janiques PU1MEG e Alexandre PY1BT.

**16/08/2010**

Apresentação do projeto ao Peixoto, que aprovou o mesmo;

**28/08/2010**

Apresentação do projeto para os radioamadores, que o aprovaram.

A partir desta data a ROER abre as inscrições para os voluntários e passa a realizar reuniões semanais, aberta a todos, com o objetivo de estruturar a Rede e deixá-la apta a funcionar.

Podemos dizer que nesta data foi fundada a ROER

**25/09/2010 e 02/10/2010**

A ROER realiza o Curso de Nivelamento para os voluntários inscritos;

**16/10/2010**

Realização do 1º Ciclo de Palestras Sobre Comunicações de Emergência em Petrópolis, promovido pela Secretaria do Meio Ambiente, o Comitê de Ações Emergenciais e a ROER.

Destacamos nesse Ciclo a apresentação da experiência em comunicações de emergência da REER – Rede Estadual de Emergência de Radioamadores, subordinada ao Sistema Estadual de Defesa Civil do Paraná, feita pelo Radioamador Maia, indicativo PY5CA.

Obs.: a ROER obteve autorização dos autores do Guia Operacional de Radio Emergência, para imprimirmos a sua 2ª edição, que foi patrocinada pelo Comitê de Ações Emergências de Petrópolis e lançada nesse Ciclo de Palestras;

**27/11/2010 e 02/12/2010** Realização do Curso de Operações em Emergência para os voluntários;

**05/11/2010** A ROER realiza uma operação de simulação de uma situação de emergência em Petrópolis, em parceria com o Comitê de Ações Emergências e a Defesa Civil, simulado esse considerado um sucesso por todos;

**12/01/2011** A ROER opera na catástrofe que assolou a região serrana fluminense,

As 08:30 o Presidente do Comitê de Ações Emergenciais de Petrópolis, soicita a ajuda da ROER através dos Coordenadores Celso Luiz Gallucci PY1VQV e Fábio Hoelz PY1ZV, que acionam os radioamadores voluntários disponíveis para a montagem da Rede de comunicações no local assolado pela tempestade que estavam em completo isolamento e quando todos os sistemas convencionais de comunicações não funcionavam e os Bombeiros, Defesa Civil e demais envolvidos na operação não tinham outro meio de comunicação eficaz com os locais dos sinistros.

Logo nas primeiras horas foi montada estações no comando da operação, no SETRAC em Itaipava, e lançada uma equipe para o local do sinistro afim de montar uma estação de VHF e de HF no abrigo temporário de atendimento, as 14 hs já se tinha comunicação com o local através de “ponte” em VHF por duas estações localizadas nas proximidades, já que os repetidores a disposição não cobriam a área do sinistro, assim e o equipamento de HF montado ainda não tinha suprido a comunicação estável, assim foi o atendimento inicial nas primeiras horas que continuou pela primeira noite sendo o único meio de comunicação com os sinistrados.

No segundo dia e com a evolução do atendimento foi percebido que haviam mais algumas áreas a serem atendidas que também tinham sido sinistradas pela tempestade além do Vale do Cuiabá que até o momento era o principal foco, e a dificuldade de comunicação direta com o próprio vale era um fator complicador da transferência das informações, a coordenação da ROER resolveu instalar uma estação repetidora na localidade do Bairro Madame Machado que estava acessível e com energia, a fim de cobrir não só o Vale do Cuiabá, assim como todo o local de deslocamento das viaturas de auxílio envolvidas, foi solicitado um operador junto ao Comando da operação do Corpo de Bombeiros já que eles estavam sem comunicação e foi instalado um equipamento e mantido um operador junto ao Comandante, e também uma estação base e um operador no quartel do Corpo de Bombeiros de Itaipava, um equipamento portátil e um operador no carro do Presidente do Comitê de ações emergenciais e outro com equipamento com o Coordenador do INEA para o sinistro, afim de prover a comunicação rápida e eficaz junto a estes braços que trabalhavam diretamente no resgate as vítimas, o que foi dado como prioridade para prover a comunicação pela coordenação do atendimento ao sinistro, esta rede foi operada em 145490Mhz, e deixando como apoio o segundo repetidor 147.210mhz da ROER

para o tráfego de informações logísticas, de solidariedade e para captação de novos voluntários.

Ainda no segundo dia foi solicitado pela coordenação que provêssemos uma estação e um operador para fazer o enlace com o Vale do Brejal, outra comunidade que estava isolada com acesso somente por via aérea e que até o momento não se tinha informações, a primeira tentativa foi por via terrestre saindo um operador com uma equipe de voluntários de um moto-clubes para tentar chegar ao local, o que não foi possível frustrando a primeira tentativa.

Logo no início dos trabalhos do terceiro dia foi criada uma missão para a segunda tentativa de contato com a localidade do Brejal, uma equipe de reconhecimento composta por militares do Corpo de Bombeiros, Guarda parques do INEA-RJ e um operador da ROER foram deslocados para o Vale do Brejal por via aérea, afim tentar a comunicação e vistoria do local, com o operador seguiu uma estação de VHF para a tentativa de estabilização da comunicação com umas das repetidoras disponíveis. Uma vez mais foi frustrada a tentativa de estabelecer as comunicações devido a um defeito inesperado no equipamento de VHF.

A localidade seguiu isolada até o 5º dia da operação, pois a prioridade de envio era de mantimentos, remédios e água potável, e ainda o local estava com uma possibilidade de mais deslizamentos, assim somente no 5º dia que conseguimos enviar um radioamador com equipamentos de VHF/HF, mais antenas e gerador conseguiu fazer o enlace com nossa repetidora em 145.490 e manter uma escuta durante o dia em 7070 para tráfego das necessidades que surgiam além de envio de notícias para familiares das pessoas que estavam isoladas naquela localidade.

Esta situação permaneceu até que as comunicações entre a região do Brejal fosse restabelecida, e no vale do Cuiabá pelos vinte dias do período de situação de emergência decretada no município de Petrópolis, os radioamadores membros da ROER, foram revezando-se nos postos designados afim de prover as comunicações entre as autoridades locais, equipes de resgate e demais envolvidos dando velocidade do processo de informação necessária.

#### **Estrutura atual:**

1º coordenador

- PY1VQV Celso Gallucci Pinheiro

2º Coordenado

- PY1KY Jose Carlos de Oliveira

1º Secretário

- PU1PTS - Luiz Alberto Alves de Azevedo

1º coordenador educacional, Social e Relações Publicas

- PU1PKT Maria da Penha Correa Torres.

2º Coordenador Educacional, Social e Relações Publicas –

- PU1KAC Alan Alves de Souza

1º Coordenador de Técnica e Logística –

- PU1MKZ Fernando Cerqueira Pereira Rodrigues

2º Coordenador de Técnica e Logística –

- PU1VCA Jorge de Azevedo

1º Coordenador Operacional –

- PU1MEF Marcelo Freire

2º Coordenador Operacional –

- PY1AR Amarildo Sinigali Moreira

Tesoureiro

- Luiz Alberto Alves de Azevedo.

#### **Voluntários atuais em Ordem alfabética**

- Alan Alves da Silva PU1KAC
- Amarildo Sinigali Moreira PY1AR
- Celso Gallucci Pinheiro PY1VQV
- Fabio Hoelz PY1ZV
- Felipe Hartmann Dias Ribeiro PY1TR
- Gilberto dos Santos Lourenço PU1JEE

- Jorge Azevedo PU1KAC
- José Carlos de Oliveira PY1KY
- Paulo Cezar Tome PU1PCT
- Luiz Alberto Alves de Azevedo PU1PTS
- Marcelo Freire PU1MEF
- Maria da Penha Correa Torres Pinheiro PU1PKT
- Valério Ricardo Gomes PY1WZ
- Wallace Bastos dos Santos PU1WBS
- Luiz Eduardo Peixoto
- Ana Perico

### Materias relacionadas

[Ciclo de palestras matéria RJ-TV](#)

[Vídeo da reportagem da globo Globo News](#)

[Vídeos da atuação da ROER](#)

### Fotos dos locais de atuação dos radioamadores pela ROER





**SUBSECRETARIA DE ESTADO DE DEFESA CIVIL  
CORPO DE BOMBEIROS MILITARDO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
15º GRUPAMENTO DE BOMBEIROS MILITAR**

15º GBM

Petrópolis, RJ.

N.º 034/2011

Em 17 de março de 2011.

**OFÍCIO**

Do: Cel BM Comandante do 15º GBM  
Ao: Sr. Celso Gallucci Pinheiro – 1º Coordenador Geral da ROER  
Assunto: Agradecimento

O 15º Grupamento de Bombeiros Militar (Petrópolis) agradece, na pessoa deste Comandante, pelo apoio logístico de comunicações prestado pela ROER às operações no Vale do Cuiabá e Brejal, tendo sido de fundamental importância para a ligação entre as linhas de frente e de comando da operação.

Que os elos formados durante essa difícil jornada abram portas para futuras interações, e que se necessário for, possamos novamente contar com seus recursos humanos e tecnológicos.

Atenciosamente,

  
ALFREDO EMÍLIO DE SOUZA VIANNA - Cel BM QOCRB  
Comandante do 15º GBM

Alfredo Emílio de SOUZA VIANNA  
Cel BM QOCRB - RG 08165  
Comandante do 15º GBM

Avenida Barão do Rio Branco, 1957 – Centro – Petrópolis – RJ  
CEP: 25680-275 / Telefones: (24) 2237-1234 / (21) 3399-8636  
E-mail: gbm15@cbmerj.rj.gov.br



**GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE – INEA  
DIRETORIA DE BIODIVERSIDADE E ÁREAS PROTEGIDAS  
GERÊNCIA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL  
RESERVA BIOLÓGICA DE ARARAS**

Ofício/INEA/DIBAP/GEPRO/RBA Nº 019

Petrópolis, 29 de abril de 2011.

Prezado Senhor,

Venho por meio deste, agradecer e parabenizar a **REDE DE OPERAÇÕES DE EMERGÊNCIA DE RÁDIO AMADORES – ROER – PETRÓPOLIS**, pelo apoio operacional nas atividades de Busca, Salvamento e logística desenvolvidos por este Instituto Estadual do Ambiente – Reserva Biológica de Araras, durante os meses de janeiro e fevereiro nas localidades de Petrópolis, Areal e São José do Vale do Rio Preto.

Cabe ressaltar, que como membro Titular do Comitê de Ações Emergenciais do Município de Petrópolis, enfatizo a necessidade de poder contar com esta capacitada organização, visto que as demandas operacionais seriam demasiadamente dificultadas.

Desde já agradeço e me coloco a disposição.

Atenciosamente:

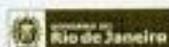
**Ricardo Ganem Leal**  
Geógrafo  
Reserva Biológica de Araras  
Mat.: 390.208-7 - INEA

Ricardo Ganem Leal - Geógrafo

Chefe de Unidade de Conservação

Reserva Biológica de Araras – INEA - Mat. 390.208-7

**Prezado Senhor  
Celso Gallucci Pinheiro  
Coordenador Geral da ROER - Petrópolis**



**inea** instituto estadual  
do ambiente

Estrada Bernardo Coutinho – Nº 10.351 – Gleba do Horto – Araras – Petrópolis – RJ – CEP: 25725-020  
Tel: (24) 2225-9144  
[www.inea.rj.gov.br](http://www.inea.rj.gov.br)

Ofício de Agradecimento do INEA-RJ

Mensagem de relato junto a IARU Região 2 enviado pelo radioamador Renan PU1ARE , Coordenador da RENER –ES que atuou como voluntário da ROER em atendimento ao sinistro:

De: Renan de Almeida <renanalmeida@hotmail.com>

Assunto: Avaliação da Atividades desenvolvidas como voluntário da ROER em Petrópolis-RJ BRASIL entre 17 e 23 de janeiro de 2011 Vila Velha, 05 de fevereiro de 2011. por PU1ARE

Para: psantos56@yahoo.com

Data: Domingo, 6 de Fevereiro de 2011, 20:39

Vila Velha - ES, 06 de fevereiro de 2011.

Prezado Sr.Cesar Pio Santos, HR2P

Coordinador de Emergencia (EMCOR) de IARU Región 2 y del Grupo Asesor del Coordinador de Emergências (ECAG).

Como é de conhecimento mundial, a Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro - BRASIL padeceu de uma catástrofe incomensurável neste início de ano. O caos pós-evento teria efeitos ainda mais perversos caso os radioamadores daquelas localidades atingidas não tivessem ajudado na organização dos sistemas de comunicação e no estabelecimento de uma rede de solidariedade.

Tive a oportunidade de trabalhar como voluntário entre os dias 17 e 23 de janeiro no município de Petrópolis. Fato que preciso externar. Não para ser testemunha ocular da destruição que ví, tampouco receber considerações e elogios por ter participado daquela operação. Não! O fato que preciso apresentar é a solidez e a grandiosidade das atitudes tomadas pelos radioamadores da região Serrana do Rio de Janeiro, mais particularmente no município de Petrópolis pelos integrantes da ROER - Rede de Operações de Emergência de Radioamadores - uma rede de radioamadores voluntários para operações de Emergência daquele município.

Antes de mais nada gostaria de agradecer imensamente pela oportunidade de ter vivido uma experiência ímpar na ação de comunicação em emergência. Tenho aquelas pessoas com quem convivi como pessoas singulares diante do radioamadorismo nacional: únicas, imprescindíveis e que desempenharam um papel vital na região de Petrópolis nas comunicações de interesse público diante de dantesco cenário.

Pude perceber que mesmo sendo vítimas da catástrofe ocorrida, ausentaram-se de suas famílias, seus trabalhos, suas questões particulares e organizaram-se numa rede de emergência em prol de sua comunidade.

Era clara a imagem de destruição e caos nos olhos das pessoas daquele lugar. Contudo, os olhos daqueles radioamadores brilhavam diferente. Brilhavam de força, de coragem e de solidariedade. Mesmo quando aquilo de mais básico começou a faltar, diante do caos instaurado, quando nosso instinto animal luta por sobrevivência eles tomaram uma atitude muito digna de pensar coletivamente para a coletividade. Uma tarefa que por sí só já é muito, muito difícil. Eles conseguiram fazer isso diante de toda adversidade. Por isso já os considero fantásticos.

Os considero mais, porque além de terem se organizado em prol das vítimas de Petrópolis eles conseguiram levar à cabo os objetivos de uma Rede de Comunicação de Emergência:estabeleceram a comunicação entre os mais diversos agentes públicos, contando com companheiros instalados em postos diferentes, com revezamento de pessoal, equipamentos próprios e numa condição geográfica complicada.

Como se não bastasse ainda estabeleceram uma Rede de Solidariedade: seja organizando as ações junto à Secretaria de Meio Ambiente, seja no repasse de QTC´s e informações referentes a famílias em perigo iminente, incomunicáveis, ou mesmo sobre a situação de localidades ilhadas e andamento dos trabalhos.

Isto é, eles foram além daquilo que se espera de uma rede de emergência. Não somente auxiliando, mas executando um sistema de comunicação. Agindo junto com as autoridades responsáveis, informando, conectando e decidindo os encaminhamentos de uma operação desta envergadura.

Numa análise mais superior, sobrepassaram a ação trivial de “locutores da desgraça” para uma ação ativa

e organizada em sua área de atuação. Sem eles o município estaria desorganizado, problemas de ordem, de comando, de conhecimento da situação das localidades. Sem eles teria-se gasto muito mais tempo e combustível de aeronaves. Por eles a municipalidade atuou com mais rapidez, detalhamento, objetividade. E porque não dizer: pouparam mais desespero, paciência, dignidade aos atingidos... vidas.

Quando convidado pelo Fábio Hoelz - PY1ZV (Coordenador da ROER) para atuar diante do panorama de que a mesma fosse abranger o Município de São José do Vale do Rio Preto, que estava com o voluntariado já acima dos 100% de capacidade de operação e a necessidade de instalar um posto avançado de comunicação num ponto remoto que se encontrava isolado onde, até então, a comunicação somente se processava no momento de pouso das aeronaves, nos prontificamos de imediato. Uma porque eu já sabia do trabalho sério que eles vinham desenvolvendo ao longo dos meses na área de Defesa Civil e Operações de Emergência e durante a operação, outra porque eu entendo que uma rede de emergência deve e precisa atuar no local do desastre.

Apesar de ser Coordenador Estadual da RENER do Estado do Espírito Santo (Rede Nacional de Emergência de Radioamadores), não vejo problemas em dizer que, neste caso a ROER é um exemplo a ser divulgado aos quatro cantos. Um exemplo a ser seguido. Ela conseguiu trazer à tona e de forma clara o papel do radioamador numa situação como a ocorrida. Espero que os mesmos não se acanhem de criar blogs, postar fotos, vídeos, documentação. Não será um serviço de auto-promoção, como pensarão alguns. Mas um serviço em prol do radioamadorismo brasileiro e da Defesa Civil Nacional.

Voltando-me às atividades desenvolvidas podemos destacar as seguintes: o reconhecimento de uma localidade no Brejal que atendesse uma perspectiva de instalar um repetidor que conectasse os municípios de São José do Vale do Rio Preto e Petrópolis (Itaipava e Brejal) e o estabelecimento de uma base avançada de comunicações próximo às localidades ilhadas de Santa Rita e Brejal.

No primeiro caso entendo que esta foi uma tarefa bem sucedida, e que pode ser feita em momentos de paz, ou por intermédio da utilização de softwares como Radio Mobile que conta com a utilização de dados georreferenciados possibilitando a avaliação de locais a serem conectados sem precisar ir ao local. Numa análise primária, dias depois de voltar, identifiquei que a Pedra Maria Antônia é um ponto estratégico para a ROER e, em minha análise, seria o local ideal para a construção de um repetidor de baixa potência com a utilização de painéis solares para o atendimento básico de toda a região.

No segundo caso eu defendo que a atuação de radioamadores em localidades incomunicáveis é primordial. Com as devidas precauções de segurança, a atuação de radioamadores nestas localidades somente vêm a contribuir para que a municipalidade tome conhecimento das necessidades da localidade em tempo real. Um exemplo foi o resgate aéreo solicitado para uma família que tinha evacuado seu sítio em Socorro com o receio do temporal que ameaçava acontecer. Esta família estava decidida ir a pé por entre a destruição do rio até alcançar a Rio-Bahia. Imaginamos de 5 a 6 horas de caminhada, e já era 16:00h. A atuação da ROER evitou esta descabida situação.

Foi apenas um exemplo, imaginemos o que estava acontecendo em outras localidades ilhadas e incomunicáveis. A atividade de radioamadores nestes locais possibilitariam muito mais ações das autoridades. Mais resgates, mais informações, decisões mais acertadas e mais solidariedade.

Foi gratificante ser interlocutor e ter ajudado a propor uma alternativa para que a estrada até Santa Rita (Teresópolis) passasse pela Faz. Santo Affonso (local em que montamos a estação avançada). Fato que diminuiu em até uma semana o tempo a ser gasto para que a estrada fosse refeita.

Da mesma forma possibilitar à família do Sr. Antonio, caseiro da fazenda, que perdera sua mãe na localidade de Socorro, assistir ao Jornal Nacional (TV Globo) e tê-la feito perceber que aquela tragédia não se abatera somente ali, mas em toda a região Serrana. Nosso gerador pode trazer um pouco de conforto àquela família que estava comendo e tomando banho no escuro. O mesmo escuro que chegaram a acreditar que o mundo tinha acabado naquela madrugada fatídica e que apenas tinha restado aqueles sobreviventes da fazenda.

Cada estação desta é uma mão de solidariedade que se estende aos flagelados. Bem como são os ouvidos e a voz das autoridades que trabalham no atendimento emergencial.

Gostaria que todos que lessem estas linhas considerassem em suas atividades diárias a participação de

radioamadores em situações como esta e propusessem mais cursos de formação e integração deste pessoal com atividades relacionadas à Defesa Civil. Todos ficariam mais fortalecidos.

As fotos desta operação encontram-se em <http://www.gecre.org>

Desculpe-me pelo contato em Português.

Renan de Almeida - PU1ARE

Estação RENER Coordenadora Estadual do Espírito santo

Voluntário da ROER - Petrópolis

Integrante do Grupo Expedicionários Capixabas em Rádio Emissão



**QSPapo**

O CANAL DO RADIOAMADOR  
BRASILEIRO  
CURTA NOSSA PÁGINA!

[www.facebook.com/QSPapo](http://www.facebook.com/QSPapo)

**CONSIDERE  
SER UM APOIADOR**

QSO



## USO DE REPETIDORAS DE RADIOAMADOR

Lendo o Editorial da Revista QSO nº 18, escrito pelo editor Leandro Loyola – PY1DB, resolvi elaborar este artigo, em complementação ao que foi escrito e tecer alguns comentários a respeito. Vamos à história da criação das estações repetidoras de radioamador. O radioamadorismo surgiu nos Estados Unidos da América e a seguir outros países foram também aderindo ao “hobby”. A fim de ordenar o serviço, foi criada em 1934 a FCC – Federal Communications Commission, que é equivalente à nossa ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações.

Com o desenvolvimento de novas técnicas, tipos de modulação e a criação dos transistores, os equipamentos foram se sofisticando. Em 1972 a FCC liberou as primeiras regras de repetidoras e foram criados os prefixos WR para estas estações e alocação das frequências delas de 145 a 148 MHz. /em 1975/1976 a banda foi ampliada e ficou de 144,5 a 148 MHz. Estes prefixos WR foram eliminados em 1978 e importante notar que nesta época o número de radioamadores nos USA era de 350.000. Também neste ano começaram a aparecer as primeiras transmissões experimentais do Rádio Pacote (*Packet Radio*).

No início de 1970, a FCC propôs suas primeiras regras para as repetidoras. Foram os seguintes: Em 6 metros, as entradas de repetidoras seriam de 52,5 a 52,7, com as saídas em 53,0 a 53,2 MHz. Para 2 metros, as entradas das repetidoras seriam autorizadas de 146,3 a 146,6, e as saídas correspondentes seriam de 146,9 a 147,2. Em nossa banda 220, as sub bandas de entrada/saída foram 223,1-223,3 e 224,1-224,3, enquanto em 440 repetidores seriam autorizados em 447,7-448,9 para entradas e em 449,1-449,3 para saídas. (A propósito, parece que a proposta da FCC de 1970 continha um erro de digitação nos segmentos de 440 MHz). “Rabichos” ou outro acesso codificado seriam necessários - repetidores ativados por operador NÃO seriam permitidos. Não seriam permitidos repetidores de banda cruzada, ligados ou em cadeia ou de múltiplas saídas. A potência máxima permitida foi de entrada de 600 watts (cerca de 400 watts de saída). E, finalmente, a FCC recusou-se a permitir a operação da repetidora totalmente automático, as regras propostas exigiam que o licenciado de uma estação repetidor estivesse em atendimento no transmissor ou em um ponto de controle fixo autorizado e monitorasse todas as transmissões da estação.

As regras de repetição propostas pareciam indevidamente restritivas a muitos amadores. A FCC continuou dizendo que “o licenciado de tal repetidora deve sentar-se lá com a última da edição do *Callbook* (livro que mostra os indicativos, nomes de classes dos amadores) e manter o dedo no botão DESLIGA”. (Sim, esta é uma citação real). Lá se foram as regras liberais de repetição. Já pensaram, o responsável pela estação repetidora ficar 24 horas por dia monitorando a mesma. Se alguma pessoa não licenciada ou um radioamador de classe que não era permitido utilizar a repetidora, ele tinha que apertar o botão DESLIGA.

Apesar destas regras bastante restritivas FCC, as operações de repetidoras floresceram ao longo de 1970 e 1971. Mais de 200 repetidores estavam no ar até 1971, quase todos na faixa de 146-147 MHz. Mas, com o status incerto das futuras regras da FCC, a falta de padrões de frequência nacional, e a incapacidade dos técnicos de operar a banda completa de 2 metros, uma nuvem escura pairava sobre o mundo da modulação em FM.

Posteriormente estas restrições foram sendo eliminadas e a legislação foi aperfeiçoada, chegando ao nível da existente atualmente, com relação ao uso de frequências, tipos de modulação, potências etc.

A ANATEL dá as diretrizes para as modalidades que se pode operar dentro dos subfaixas e que devem ser respeitadas. Assim, por exemplo, uma subfaixa da banda de 2 metros, que é destinada ao uso de modulação em SSB, não deve ser usada para FM.

Para o acesso as estações repetidoras existem também de um Código de Ética. Primeiramente o radioamador deve conhecer o Código do Radioamador.

## Código do Radioamador

**Primeiro:** O radioamador é atencioso e ponderado... Conscientemente ele jamais usará sua estação para prejudicar a atividade dos demais colegas ou de alguma forma que possa diminuir-lhes a satisfação em operar.

**Segundo:** O radioamador é leal... Ele oferecerá sua lealdade, encorajamento e apoio a seus companheiros, ao seu rádio clube local e à sua liga nacional, através da qual o radioamadorismo é representado.

**Terceiro:** O radioamador é progressista... Ele manterá sua estação no nível do conhecimento científico, conservando-a bem instalada e eficiente. Sua prática operacional deverá ficar acima de qualquer censura.

**Quarto:** O radioamador é amistoso... Transmitir lenta e pacientemente, quando solicitado; aconselhar amigavelmente e orientar o principiante; prestar gentil assistência e colaboração; considerar e cooperar com o interesse alheio – estas são as marcas do espírito radio amadorístico.

**Quinto:** O radioamador é equilibrado... O rádio é seu hobby. Ele nunca permitirá que o seu passatempo interfira em quaisquer de seus deveres e obrigações domésticas, profissionais, escolares ou que tenha para sua comunidade.

**Sexto:** O radioamador é patriótico... A sua estação e o seu conhecimento estarão sempre disponíveis e à serviço do seu país e de sua comunidade.

\* Concebido originalmente em 1928 pelo radioamador norte-americano Paul M. Segal, W9EEA, este código foi adotado como oficial, em escala mundial, por votação unânime, pela X Assembleia da IARU – Região II, realizada em 1989, em Orlando – Flórida.

A União Internacional de Telecomunicações (*International Telecommunication Union -ITU*) é a agência da ONU especializada em tecnologias de informação e comunicação. Destinada a padronizar e regular as ondas de rádio e telecomunicações internacionais, a agência é composta por todos os 193 países membros da ONU e por mais de 700 entidades do setor privado e acadêmico.

Foi fundada como *International Telegraph Union* (União Internacional de Telégrafos), em Paris, no dia 17 de maio de 1865 e é hoje a organização internacional mais antiga do mundo. Suas principais ações incluem estabelecer a alocação de espectros de ondas de rádio e organizar os arranjos de interconexões entre todos os países permitindo, assim, ligações de telefone internacionais.

Como podemos verificar, em 1934 foi criada a FCC, de forma a normatizar e ordenar os sistemas de telecomunicações nos Estados Unidos. Hoje lá existem 760.000 e no mundo cerca de 3 milhões.

Você já parou para pensar se não existissem resoluções, normas e regras para este sistema de telecomunicações. Seria uma confusão completa, uma verdadeira torre de Babel.

Numa sociedade organizada existem leis e regras de modo a convivermos em harmonia. Nos países do primeiro mundo, o cidadão cumpre o que é imposto pelos órgãos regulamentadores e mesmo as regras informais de convivência. Por que aqui não seguimos este exemplo? A maioria do povo sabe ler, apesar de ter muitos analfabetos funcionais. Será que lemos as leis, resoluções e regras e não cumprimos por sermos rebeldes? Por que esta rebeldia? Isso nos leva a uma bagunça total, uns passando por cima dos direitos dos outros. É para fazer bonito o contar isto aos amigos e se vangloriar do ato irregular praticado?

A IARU – União Internacional de Radioamadores emitiu o documento “Ética e Procedimentos Operacionais para o Radioamador”, que pode ser acessado no site: [radioamadores.net](http://radioamadores.net)

Este documento é de leitura obrigatória para todos os radioamadores e em uma parte específica sobre a operação em estações repetidoras. A língua do documento é do português de Portugal e algumas adaptações devem ser feitas para o nosso idioma para melhor compreensão.

No item II.5 do documento, estão algumas regras para o uso de estações repetidoras, que seguem abaixo:

- As estações repetidoras servem em primeiro lugar para aumentar a área de cobertura de estações móveis e portáteis em VHF/UHF;
- Utilize o simplex sempre que possível. O uso de repetidoras para a realização de contactos entre duas estações fixas deve ser uma exceção;
- Se pretende falar usando uma repetidora que já está sendo utilizada, espere por uma pausa entre transmissões para anunciar o seu indicativo;

- Use o termo 'break' ou melhor ainda 'break break break' numa emergência ou situação de perigo de vida. O melhor será dizer 'break break break with emergency traffic' 'break break break com tráfego de emergência';
- As estações que usam a repetidora devem fazer uma pausa até que a portadora desapareça ou apareça um *beep*, a fim de evitar inadvertidamente o *doubling* (transmissão simultânea) e para dar tempo para que as estações que querem entrar se possam identificar. A pausa permite também que o temporizador faça *reset*, evitando o desligamento por *time-out*;
- Não monopolize a repetidora. As repetidoras não são apenas para si e para os seus amigos. Esteja consciente que outros também podem querer utilizar a repetidora; seja simpático, prestativo;
- Mantenha os seus contactos via repetidora curtos e precisos (*to the point*);
- As repetidoras não devem ser usados para informar a XYL que está a caminho de casa e que pode servir o almoço... Os contactos através dos equipamentos de amador devem principalmente estar relacionados com as técnicas de radiocomunicações;
- Não interrompa um contacto a não ser que tenha algo significativo a acrescentar. Interromper não é mais polido no ar do que pessoalmente;
- Interromper uma conversa sem se identificar não é correto e, em princípio, é uma interferência ilegal;
- Se usa frequentemente uma repetidora pense em ajudar aqueles que mantêm esse repetidora no ar.

Diante do acima exposto, fica bonito o radioamador ser conhecedor das resoluções e regras que orientam o nosso *hobby*. Qual que fica melhor, ser elogiado pelo seu comportamento ou criticado pela falta de seguir as regras?

Os radioamadores de outros países já conhecem uma parcela dos radioamadores brasileiros pela sua falta de ética e técnica operacional. Isso é ruim, pois as vezes este comentário negativo é generalizado a todos os radioamadores, sejam educados ou não.

Quando estiver usando uma estação repetidora e surgir uma estação clandestina (sem indicativo), não prossiga o QSO com ela, pois estará infringindo a legislação. Procure identificar a pessoa e faça uma denúncia à ANATEL. Mas a pessoa é minha amiga? Se ela é realmente seu amigo ele não iria te comprometer infringindo a legislação, pois é vedado ao radioamador comunicar-se com estações clandestinas. Hoje é muito fácil e simples, para aqueles que querem se tornar radioamadores, fazer o exame na ANATEL e serem aprovados, pois são muito fáceis.

Usar uma repetidora de forma irregular compromete o colega que é responsável pela mesma. Sim, ele é seu amigo, muito mais razão para ter um bom procedimento. Procure ajudar o responsável da repetidora e os seus mantenedores, pois este é um serviço arduo, que demanda tempo e dinheiro. Estas pessoas custeiam suas próprias despesas, como aquisição de equipamentos, peças de reposição, viagens ao local etc. Que tal você fazer uma doação de um valor pequeno, que não vai te fazer falta, para ajudar os mantenedores? Garanto que eles vão ficar felizes, por saber que alguém está usando a repetidora e colaborando com sua manutenção. Isto se chama GRATIDÃO. Seja sempre grato por aqueles que te ajudam. Gratidão é um sentimento de reconhecimento, uma emoção por saber que uma pessoa fez uma boa ação, um auxílio, em favor de outra.

Evite fazer comentários depreciativos de colegas ou de estações repetidoras. Veja no Código do Radioamador, este deve ser amistoso, ponderado e leal. Além disso deve ser progressista, manter seu conhecimento técnico atualizado e praticado na sua estação. Enfim, seja otimista e sempre procure fazer bons comentários e incentivadores, motivadores e de gratidão aos colegas e principalmente aos mantenedores da estação repetidora.

# QSO

**BOM ANÚNCIO É IGUAL  
A BONS NEGÓCIOS!**





# O emprego do Radioamadorismo nas ações de Defesa Civil



## O emprego do Radioamadorismo nas ações de Defesa Civil

Alexandre Antonio Barelli - PY2ANL

### O que é radioamadorismo?

Nas definições de Hübsh Neto (2020), o Radioamador é aquela pessoa que por hobby usa uma estação de radioamador para comunicação sem fins comerciais com outras pessoas que compartilham a mesma atividade.

Mas o que vem a ser uma estação de radioamador? Uma estação de radioamador é um conjunto de equipamentos de comunicação que permite que o operador possa efetuar a comunicação nos seus mais diversos níveis.

Quem regula a atividade no Brasil é a Agência Nacional de Telecomunicações, que define radioamadorismo como:

O Radioamadorismo é o serviço de telecomunicações de interesse restrito, destinado ao treinamento próprio, intercomunicação e investigações técnicas, levadas a efeito por amadores, devidamente autorizados, interessados na radiotécnica unicamente a título pessoal e que não visem qualquer objetivo pecuniário ou comercial. (ANATEL, 2015)

Nesse sentido, o principal aspecto envolvido na atividade de radioamadorismo coaduna com as ações de voluntariado (que passaremos a discorrer abaixo) e ações de defesa civil, cujo caráter é pessoal, de livre vontade e que não tenha objetivo pecuniário e/ou comercial.

Em regra, o radioamador é uma pessoa que gosta de intercomunicação, eletrônica e aprender com experimentos e ensaios com o fim exclusivo de se comunicar.

### O que é Defesa Civil?

Essa pergunta vem à tona e logo precisa de um esclarecimento.

Pelo nome, indica que é uma função específica de atividade civil, exercida por civis para a proteção da comunidade civil. Esse conceito é plenamente equivocado, uma vez que a defesa civil é algo mais amplo e irrestrito e tem por finalidade a proteção da coletividade de ações de prevenção, socorro, assistenciais e recuperativas de riscos e desastres.

Importante, nesse aspecto, incluir nessa seção alguns conceitos implantados pelo Decreto No 7.257 de 04 de agosto de 2010, que diz em seu Art. 2º:

Art. 2º Para os efeitos deste Decreto, considera-se:

I - **defesa civil: conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e recuperativas destinadas a evitar desastres e minimizar seus impactos para a população e restabelecer a normalidade social;**

II - **desastre: resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais;**

III - **situação de emergência: situação anormal, provocada por desastres, causando danos e prejuízos que impliquem o comprometimento parcial da capacidade de resposta do poder público do ente atingido;**

IV - **estado de calamidade pública: situação anormal, provocada por desastres, causando danos e prejuízos que impliquem o comprometimento substancial da capacidade de resposta do poder público do ente atingido;**

V - **ações de socorro: ações imediatas de resposta aos desastres com o objetivo de socorrer a população atingida, incluindo a busca e salvamento, os primeiros-socorros, o atendimento pré-hospitalar e o atendimento médico e cirúrgico de urgência, entre outras estabelecidas pelo Ministério da Integração Nacional;**



Calamidades Públicas, o Decreto acima referendado, além de inúmeras outras legislações de cunho estadual e municipal.



Símbolo da Defesa Civil Internacional.  
Fonte: International Defence Civil Organization

### **O que é RENER, LABRE e REER?**

A RENER é a Rede Nacional de Emergência de Radioamadores conforme indicado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional:

A Rede Nacional de Emergência de Radioamadores – RENER foi criada pela Portaria Ministerial MI-302, de 24 de outubro de 2001, publicada no Diário Oficial da União No. 201, Seção I, de 26 de outubro de 2001, com o objetivo de suprir os meios de comunicações usuais, quando os mesmos não puderem ser acionados, em razão de desastre, situação de emergência ou estado de calamidade pública. [...]

O Ministério do Desenvolvimento Regional, criando a RENER e colocando a Liga de Amadores Brasileiros de Rádio Emissão - LABRE como coordenadora da operação conjunta Defesa Civil e Radioamadores reconhece, oficialmente, o valor do radioamadorismo e dos Radioamadores brasileiros. (BRASIL, 2019).

Nesse sentido, a LABRE (2018), conforme conceituação é:

Fundada em 02 de fevereiro de 1934, é uma associação civil de direito privado, de âmbito nacional, filantrópica, sem fins (lucrativos) econômicos e financeiros, de utilidade pública e com duração indeterminada. Filiada à International Amateur Radio Union (IARU), é reconhecida como associação de radioamadores de âmbito nacional pela portaria 498, de 06 de junho de 1975, do Ministério das Comunicações e como associação civil de Utilidade Pública, nos termos da Portaria nº 972, do Ministério da Justiça, de 22 de agosto de 2002. Integrante do Sistema Nacional de Defesa Civil, através da Rede Nacional de Emergência de Radioamadores-RENER, criada pela Port. Nº 302 de 24 de outubro de 2001 do Ministério da Integração Nacional. (LIGA DE AMADORES BRASILEIROS DE RADIOEMIÇÃO, 2018).

A REER, por conseguinte, é a Rede Estadual de Emergência de Radioamadores, instituída pelo Decreto No. 64.569, de 05 de novembro de 2019, que em nível do Estado de São Paulo tem como principal conforme seu Art. 1º a disponibilização de comunicação suplementar no território estadual em caso de desastre e está vinculada a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil e Casa Militar do Gabinete do Governador (SÃO PAULO, 2020).



Logo da LABRE: Fonte: LABRE-SP



Viatura da CEPDEC:  
Fonte: Defesa Civil do Estado de São Paulo

O que preciso para ser um radioamador voluntário na Defesa Civil?

Primeiramente, o voluntário deve ser radioamador obtendo o Certificado de Operador de Estação de Radioamador (COER) através de um exame junto a Agência Nacional de Telecomunicações<sup>1</sup>.

Após a obtenção do COER, o radioamador precisa fazer um curso EAD de capacitação para poder operar a REER-SP, sendo ao final, submetido a um exame e obtenção de um certificado<sup>2</sup> pela Defesa Civil do Estado de São Paulo.

Assim, o operador de radioamador estará apto a operar na rede de emergência da REER-SP, entretanto, convém fazer um cadastro no Núcleo de Proteção e Defesa Civil (NUDEC) de sua localidade, bem como na COMPDEC (Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil) de seu município e assinar o Termo de Voluntariado e remeter a Coordenadoria de Proteção e Defesa Civil Estadual (CEPDEC).

Convém que o rádio operador tenha uma estação de comunicação, devidamente licenciada, pronta para operação em caso de emergência. Existem muitos artigos na internet, bem como em mídias sociais, de como montar os equipamentos. Abaixo algumas indicações:

- a) “Como Escolher e Instalar sua primeira estação de radioamador” de Leonas Keiteris (PY2MOK), disponível em: <http://py2mok.tripod.com/instalarestacao.htm>
- b) Como montar minha primeira estação de Radioamadorismo de Guarulhos, disponível em: <https://radioamadorismoguarulhos.blogspot.com/2012/07/como-montarprimeira-estacao.html>
- c) Guia Técnico da “Estação de Radioamador no Grupo Escoteiro” de Euclides Hisatugo (PY2EV), disponível em: <https://www.escoteirossp.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Guia-T%C3%A9cnico-da-Esta%C3%A7%C3%A3o-deRadioamador-no-Grupo-Escoteiro-ed.2018-final.pdf>

Esperamos que com o presente artigo possa ter es larecido dúvidas e possa fomentar o espírito voluntário nos radioamadores (e aqueles que desejam ser) para que possam operar de forma conjunta, harmônica e sistêmica no sistema de proteção e Defesa Civil.

## Bibliografia

BRASIL. Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012. **Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC e outras.** Brasília, DF, 11 abr. 2012.

BRASIL. Lei Federal nº 12.340, de 01 de dezembro de 2010. **Dispõe sobre a transferência de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, DF e Município e outras.** Brasília, DF, 02 dez. 2010.

BRASIL. Decreto nº 7.257, de 04 de outubro de 2010. **Regulamenta A Medida Provisória no 494 de 2 de julho de 2010, Para Dispor Sobre O Sistema Nacional de Defesa Civil - Sindec e Outras.** Brasília, DF, 05 ago. 2010.

BRASÍLIA. AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **Veja os procedimentos para obtenção do Certificado de Radioamador.** 2015. Disponível em: <https://www.anatel.gov.br/setorregulado/radioamadorismo>. Acesso em: 22 fev. 2020.



Exemplo de uma estação de radioamador.  
Fonte: Site Propagação Aberta – Helena Truksa

1 Maiores detalhes em: <https://www.anatel.gov.br/setorregulado/radioamadorismo>

2 Link para o curso: <https://ead.defesacivil.sp.gov.br/login/index.php>

BRASÍLIA. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Defesa Civil no Brasil e no Mundo**. 2019. Disponível em: <https://www.mdr.gov.br/protacao-e-defesacivil/apresentacao/293-secretaria-nacional-de-protacao-e-defesa-civil/5951-defesacivil-no-brasil-e-no-mundo>. Acesso em: 24 fev. 2020.

BRASÍLIA. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Rede Nacional de Emergência de Radioamadores - Rener. 2019. Disponível em: <https://www.mdr.gov.br/protacao-e-defesa-civil/centro-nacional-de-gerenciamentode-riscos-e-desastres-cenad/rede-nacional-de-emergencia-de-radioamadores-rener>. Acesso em: 24 fev. 2020.

HÜBSCH NETO, Erwin. O que é Radioamadorismo. 2020. Disponível em: <https://www.radiohaus.com.br/pagina.php?cod=27>. Acesso em: 22 fev. 2020.

LIGA DE AMADORES BRASILEIROS DE RADIOEMIÇÃO (Brasil). Quem somos. 2018. Disponível em: <http://labre.org.br/quem-somos>. Acesso em: 24 fev. 2020.

PY2EV, Euclides Hisatugo. Guia Técnico da “Estação de Radioamador no Grupo Escoteiro”. 2017. Disponível em: <https://www.escoteirossp.org.br/wpcontent/uploads/2018/08/Guia-T%C3%A9cnico-da-Esta%C3%A7%C3%A3o-deRadioamador-no-Grupo-Escoteiro-ed.2018-final.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2020.

PY2MHT, Helena Truksa. Exemplo de uma bela estação de radioamador. 2012. Disponível em: <https://propagacaoaberta.com.br/exemplo-de-uma-bela-estacao-deradio-amador>. Acesso em: 24 fev. 2020.

PY2MOK, Leonas Keiteris. COMO ESCOLHER E INSTALAR SUA PRIMEIRA ESTAÇÃO DE RADIOAMADOR. 2001. Revista Antena Eletrônica Popular- Vol. 119 - Nº 3 / 2001. Disponível em: <http://py2mok.tripod.com/instalar-estacao.htm>. Acesso em: 24 abr. 2020.

RADIOAMADORISMO DE GUARULHOS. Como montar a Primeira Estação. 2012. Disponível em: <https://radioamadorismoguarulhos.blogspot.com/2012/07/comomontar-primeira-estacao.html>. Acesso em: 24 fev. 2020.

SÃO PAULO. ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. . Institui a Rede Estadual de Emergência de Radioamadores - REER-SP e dá providências correlatas. 2020. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2019/decreto-64569-05.11.2019.html>. Acesso em: 24 fev. 2020.

SÃO PAULO. Defesa Civil do Estado de São Paulo. Governo do Estado de São Paulo. Página da Defesa Civil do Estado de São Paulo no Facebook. 2020. Disponível em: <https://www.facebook.com/defesacivilestadual>. Acesso em: 24 fev. 2020



**GOSTA DE  
ESCREVER?  
SEJA ARTICULISTA NA**

Revista | **QSO**

e-mail: [meuqso@gmail.com](mailto:meuqso@gmail.com)