



# NOTURNO

O BOLETIM INFORMATIVO DO PXPY CLUBE DE CAXIAS DO SUL  
no [facebook.com/PXPYCXS](https://www.facebook.com/PXPYCXS) e em VHF pela PY3EDU 146.750-600

Edição de  
15 de abril  
de 2025  
Ano 5 - Nº 213

Rua Ângelo Adami, nº 50 - Bairro Santa Corona - Caxias do Sul - RS

Atendimento presencial aos sábados das 14:00 às 17:00 horas

## EM DESTAQUE NESTA EDIÇÃO:

Radiofarol libera a Baixa dos Certificados do Dia Internacional do Autismo;  
Nova repetidora em Blumenau;  
Expediente de 19/04 suspenso na sede do PXPY devido ao feriadão;  
Nova etapa de transmissão de imagens em SSTV pela ISS.

## Visite nossas redes sociais!

[facebook.com/PXPYCXS](https://www.facebook.com/PXPYCXS)  
[instagram.com/py3pxy](https://www.instagram.com/py3pxy)  
Youtube [PY3PXY OFICIAL](https://www.youtube.com/PY3PXY)  
[www.pxpyclube.wixsite.com/py3pxy](http://www.pxpyclube.wixsite.com/py3pxy)

## EDITORIAL – Radioamadorismo nas Escolas – Uma frequência para o Futuro

Você já ouviu falar em *radioamadorismo*?

Pode parecer coisa do passado... mas e se a gente dissesse que ele pode ser uma ferramenta poderosa para transformar o futuro da educação?

Imagina só: estudantes da rede pública aprendendo, na prática, como funciona a comunicação por ondas de rádio, entendendo eletrônica, física, tecnologia e, ao mesmo tempo, desenvolvendo responsabilidade social e trabalho em equipe.

O radioamadorismo vai além da técnica. Em muitos momentos de emergência — como enchentes, apagões ou catástrofes — são os radioamadores que mantêm a comunicação viva, quando todo o resto falha, levar isso para dentro da escola é ensinar valores e é preparar nossos jovens para o mundo real.

E mais, com o apoio de professores, voluntários e instituições como os radio clubes e as LABRE's, é possível criar clubes escolares de rádio, e espaços onde os alunos aprendem, criam, constroem e se comunicam com o mundo todo — com suas próprias mãos.

Num tempo em que tudo parece acontecer na tela do celular, o rádio pode ser a ponte entre o conhecimento do passado e as oportunidades do futuro.

Por isso, fica aqui a reflexão, e se a gente sintonizasse melhor a educação com ideias criativas como essa? Radioamadorismo na escola pública, uma ideia simples... que pode fazer muito barulho.

Pensem nisso e até o próximo editorial.

## ASSOCIE-SE AO RADIOCLUBE DE SUA CIDADE E A LABRE DE SEU ESTADO

**ESCACEZ** – O ano de 2025 vem sendo dificultoso no sentido de buscarmos notícias para o nosso informativo, pois a maioria dos radioclubes, grupos e associações não divulgam seus eventos e muitos, quando o fazem, trazem a notícia em cima da hora ou resumidamente após o acontecido, desta forma reiteramos aos amigos e colegas para que enviem suas notícias para o NOTURNO, ou ao menos as publiquem em suas plataformas digitais, para que desta forma possamos divulgar aqui em nosso informativo.

### REPETIDORAS DE VHF EM CAXIAS DO SUL

PY3EDU 146.750 (-600) SEM SUBTOM	PY3MHZ 147.030 (+600) SUBTOM 123
--	--

**45 ANOS** – No próximo dia 25 de abril de 2025 (uma sexta-feira) o PXPY estará completando 45 anos de fundação e desde já convida a todos para que prestigiem a rodada/live comemorativa que será levada ao ar



a partir das 20:00 horas daquele dia na banda de 2 metros pela repetidora PY3EDU que opera em 146.750 -600 (sem subtom), já a live, como de costume irá ao ar por meio da página do Facebook do PXPY em [facebook.com/PXPYCXS](https://www.facebook.com/PXPYCXS) e todos os que

nos brindarem com a sua participação ao vivo, seja participando da rodada via éter, ou como rádio escuta enviando mensagens em tempo real pelo Facebook receberão o certificado especial de 45 anos do PXPY.

**TRIAGEM** – Como já divulgado em edições anteriores do NOTURNO, recebemos doação de vários itens que estavam sem uso há mais de uma década. No momento eles passam por rigorosa triagem que inclui o desmonte para a aferição das partes internas, após eles serão separados, os que ainda oferecerem condições de uso serão encaminhados para tal, e os demais irão incorporar o museu do radioamadorismo que está em fase de montagem na sede do PXPY Clube de Caxias do Sul. Na imagem PY3TVI examina um DYNAMOTOR DY-86/ARN-30 fabricado pela Aircraft Radio Corporation.





# NOTURNO

O BOLETIM INFORMATIVO DO PXPY CLUBE DE CAXIAS DO SUL  
no [facebook.com/PXPYCXCS](https://www.facebook.com/PXPYCXCS) e em VHF pela PY3EDU 146.750-600

Edição de  
15 de abril  
de 2025  
Ano 5 - Nº 213

**MAIO** – Desde o início de março passado o NOTURNO vem inserindo tanto na versão PDF, quanto nas imagens da live semanal uma imagem onde é representada uma tempestade, na horizontal uma faixa com os dizeres “01 de maio de 2024” e na frente a “Bandeira do Estado do Rio Grande do Sul” acompanhada da pergunta, “Você lembra dos acontecimentos desencadeados no RS a partir de 1º de maio de 2024?”.



CENTRO DE PORTO ALEGRE EM MAIO DE 2024

E aqui fazemos outro questionamento, passado um ano, algo mudou no sentido de prevenir este tipo de consequência? E nós? Nós estamos preparados para atuar/ajudar em caso de necessidade como a ocorrida em 2024? Algo foi facilitado pelo poder público para a instalação de repetidoras no topo de prédios e torres públicas, algo foi facilitado para que os radioamadores possam ter condições de auxiliar em caso de necessidade?

A resposta já sabemos, mas não nos conformamos.

## Você lembra dos acontecimentos desencadeados no RS a partir de 1º de maio de 2024?



**RADIOCOMUNICAÇÃO PARA LEIGOS** – Clique [aqui](#) e vá direto para o documento

### CALENDRÁRIO DO PXPY PARA ABRIL DE 2025:

- 19 Sábado de Aleluia – Não Haverá Expediente	- 22 NOTURNO Ed. 214
- 25 NOTURNO ED 2015 Especial de Aniversário – 26 Expediente na sede das 14:00 às 17:00 horas	- 29 NOTURNO Ed. 216

TEICO é a divisão de equipamentos para telecomunicações da MCE Automação. A TEICO iniciou com a criação do primeiro acoplador automático brasileiro para radioamadores e transformou a marca TEICO em sinônimo de acoplador, produzindo equipamentos reconhecidos no mercado pela qualidade e tecnologia. Rua Ângelo Leonardo Tonietto, 1265 Caxias do Sul – RS – CEP: 95112-075  
☎ (54) 3025.1649 – 📞 98106.0507 – [teico@teico.com.br](mailto:teico@teico.com.br) – [www.teico.com.br](http://www.teico.com.br)



**TEMA TÉCNICO** – Hoje a coluna “Tema Técnico Útil ao Radioperador e a Sua Estação” traz a quarta parte da matéria de PY1DPU João Saad Júnior versando sobre o “**aterramento**” em especial sobre o aterramento e a radiofrequência (RF). Como de costume, a coluna Tema Técnico pode ser consultada na íntegra ao final desta versão PDF de nosso informativo semanal e Saad espera que o artigo seja útil ao colega e o estimule à pesquisa e ao estudo da radioeletricidade.



**FAÇA ESCUTA NA  
FREQUÊNCIA DE CHAMADA NACIONAL  
MAS NÃO FAÇA RODADAS NESTA FREQUÊNCIA**

ELA É DESTINADA A  
**URGÊNCIA E EMERGÊNCIA**

**Clique [aqui](#) e tenha acesso a todas as edições do noturno**

**SEDE** – O PXPY e o GETARCXS-05RS informam que devido ao feriadão de 18 a 21 próximos, a **sede estará fechada no próximo sábado (19)**, devendo retornar ao atendimento no sábado posterior, dia 26/04.



# NOTURNO

O BOLETIM INFORMATIVO DO PXPY CLUBE DE CAXIAS DO SUL  
no [facebook.com/PXPYCXCS](https://www.facebook.com/PXPYCXCS) e em VHF pela PY3EDU 146.750-600

Edição de  
15 de abril  
de 2025  
Ano 5 - Nº 213

GRUPO ESCOTEIRO TRADICIONAL CAXIAS DO SUL – GETARCXS-05RS – APETBR

Site: <https://getarcxs05rs.wixsite.com/1960> - Facebook: <https://www.facebook.com/Getarcxs05rs>



**GETARCXS-05RS** no último sábado o [Grupo Escoteiro Tradicional do Ar Caxias do Sul](#) realizou as atividades de preparação à Páscoa, momento em que foram finalizados os “ninhos”, os adereços de cabeça e o ponto alto foi a palestra sobre o verdadeiro espírito da Páscoa quando nossos meninos e meninas tiveram reforçados os ensinamentos vindos de suas casas.

Ao final, antes da solenidade das bandeiras, meninos, meninas, pais e chefes escoteiros confraternizaram em momentos alegres e inesquecíveis.



GRUPO ESCOTEIRO TRADICIONAL CAXIAS DO SUL – GETARCXS-05RS – APETBR

O primeiro Grupo Escoteiro fundado em Caxias do Sul – RS

1960 / 2025 – 65 ANOS DE HISTÓRIA



# NOTURNO

O BOLETIM INFORMATIVO DO PXPY CLUBE DE CAXIAS DO SUL  
no [facebook.com/PXPYCXCS](https://facebook.com/PXPYCXCS) e em VHF pela PY3EDU 146.750-600

Edição de  
15 de abril  
de 2025  
Ano 5 - Nº 213

## NOTÍCIAS DAS LABRES, CLUBES, GRUPOS E ASSOCIAÇÕES LIGADAS AO RÁDIO



**CURSO DE INGRESSO**, a LABRE-RS está com inscrições abertas para a nova turma do Curso de Ingresso ao Radioamadorismo pela Classe "C".

A data limite para a confirmação de inscrição é hoje (15) e se você está interessado envie um e-mail para [secretarialabres@gmail.com](mailto:secretarialabres@gmail.com), mas lembre o prazo encerra hoje dia 15/04/2025.

**CONTATO**, a LABRE-RS tem endereço na Avenida Baltazar de Oliveira Garcia, nº 2132, área 6 Sala 620, mas você também pode fazer contato por meio do telefone (51) 3368.3972 ou pelo e-mail [secretarialabres@gmail.com](mailto:secretarialabres@gmail.com)

**REPETIDORA**, a LABRE-RS mantém à disposição de todos os radioamadores a repetidora de VHF (2 metros) operacional em 147.210+600 (ST 123).

**LABRE/RS no Facebook** <https://www.facebook.com/labrersoficial>

**Página na Internet** <https://labre-rs.org.br/> - **Instagram** <https://www.instagram.com/labrersoficial>



**Radiofarol  
dx group**

O Radiofarol DX Group já disponibilizou para a baixa os Certificados relativos ao Dia Internacional da Conscientização do Autismo 2025.

Foram mais de 200 certificados emitidos e os participantes podem baixar o seu acessando o site <https://radiofaroldx.com.br/certificado/>

## Radiofarol dx group na internet [www.radiofaroldx.com.br](http://www.radiofaroldx.com.br)



O Clube de Radioamadores de Blumenau anunciou em seu [site](#) a entrada em operação de sua mais nova repetidora digital, localizada no Portal da Saxônia e utilizando tecnologia DMR, estando integrada a rede Brandmeister que permite a conexão com repetidoras ao redor do mundo.

A PP5RDB, está operacional na frequência de 439.700MHz, Offset de -5.000KHz



A página do Facebook intitulada "[Radioamador](#)" publicou o anúncio da realização da 2026 DXpedition to Andaman Islands, um arquipélago formado por 200 ilhas no nordeste do Oceano Índico. O evento deverá ocorrer de 19 de outubro de 2026 a 02 de novembro do mesmo ano e o time de operadores está inicialmente composto por 10 colegas que deverão operar cinco estações 24 horas por dia nas faixas de 160 a 10 metros em CW, SSB, DIGI, FM, RTTU, PSK31 e Packet.



A Associação Radioamadores do Centro-Oeste conta com mais uma YL, trata-se da PU3AMC, Andressa Machado Campos que recentemente foi prefixada e passou a integrar a comunidade do mundo do radioamadorismo.

O PXPY Clube de Caxias do Sul se associa a ARCO parabenizando a nova colega e desejando a ela vida longa no radioamadorismo.



Com texto de PR7GA Alisson o QTC da ECRA divulgou em [seu site](#) a informação sobre a novas transmissões de imagem em SSTV pela ISS. Segundo Alisson o colega russo R4UAB [anunciou](#) em seu site novas transmissões em SSTV da Estação Espacial Internacional para o mês de ABRIL de 2025. As transmissões, que foram iniciadas ontem, 11/04, compõem o evento "About Gagarin experiment from space", celebrando a presença humana no espaço. Serão transmitidas 12 imagens com este tema que serão transmitidas ao longo dos seis dias de transmissão entre 11 e 16 de abril de 2025. A frequência é a habitual de 145,800 MHz, e o modo SSTV também é o PD120. Para maiores informações acesse o site do ECRA em <http://sstv.ecra.club>

**SDR – VHF, RODADAS, BEACON, REPETIDORAS, ISS, ECHOLINK, e muito mais...**

<http://mip.ddns.net:8073/> - Mantenedor PU3MIP Alexandre Martini

## ENCONTROS, ATIVAÇÕES, CONTESTES, CONCURSOS E EXPEDIÇÕES

ENCONTROS



A **Rodada Manhaneira** estará comemorando os seus 46 anos de atividades ininterruptas e a data escolhida foi a dos dias **25, 26 e 27 de abril de 2025**.

O encontro deverá se dar na cidade de Laguna/SC, tendo como local o [Camping/Pousada/Restaurante Barulho do Mar](#), que dispõe de várias opções para acomodação, oferecendo também a opção de acampamento, área de lazer, churrasqueiras e o melhor, está há poucos metros do mar.



# NOTURNO

O BOLETIM INFORMATIVO DO PXPY CLUBE DE CAXIAS DO SUL  
no [facebook.com/PXPYCXCS](https://www.facebook.com/PXPYCXCS) e em VHF pela PY3EDU 146.750-600

Edição de  
15 de abril  
de 2025  
Ano 5 - Nº 213

	<p>- Será realizado no dia 26 de abril próximo na sede da Labre-SP o encontro do Grupo de CW de São Paulo – <a href="#">CWSP</a>, a programação inicia às 09:30 horas e neste mesmo dia será feita a entrega da premiação da edição 2024 do Concurso SACW;</p> <p>- Acontece nos dias 3 e 4 de maio de 2025 mais uma edição da <a href="#">HamFest</a>, um encontro que movimenta os aficionados pela banda dos 11 metros e do radioamador e é realizado na Estação Ferroviária de São Roque em São Paulo em parceria com a Associação Nacional de Preservação Ferroviária – ANPF;</p> <p>- No dia 07/06/2025 o Clube de Radioamadores de Blumenau realiza a <a href="#">5ª Blu-Rádio</a> no Clube de Caça e Tiro de Blumenau – SC;</p> <p>- Em 13/07/2025 acontece o 12º Encontro de Radioamadores e Faixa do Cidadão de São João da Boa Vista/SP</p>
ATIVACÕES	<p>- Durante o mês de abril está no ar a <a href="#">HL100IARU</a>, indicativo especial da Liga Coreana de Radioamadores em comemoração aos <a href="#">100 anos de fundação da União Internacional de Radioamadores – IARU</a>;</p> <p>- Até o dia 30 de abril (2025) os membros do Radio Club Uruguaio estão ativos em todas as bandas de HF com o indicativo especial de CX100IARU, comemorando o 100º aniversário de fundação da International Amateur Radio Union - IARU</p>
 <p>MARATONA QRS 10CW</p>	<p>A Maratona tem periodicidade mensal, totalizando 12 etapas ao longo do ano, e o vencedor será o radioamador que mais pontuar na soma de todas as etapas em sua categoria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Velocidade máxima 15ppm</li> <li>➤ Cada etapa tem 4 horas de duração, iniciando às 19:00 e encerrando às 23:00 UTC</li> <li>➤ As bandas utilizadas são 10 metros (28000 -28070) e 40 metros (7000 - 7047).</li> <li>➤ Para ir ao regulamento clique <a href="#">aqui</a></li> </ul> <p><b>A próxima etapa da Maratona QRS10CW acontece em 04 de maio de 2025</b></p>
<p>Tem dúvidas sobre o PXPY? Então clique no item desejado</p>	
<p style="text-align: center;"> <a href="#">Estatuto</a>      <a href="#">Fundação</a>      <a href="#">Áudios Históricos</a>      <a href="#">Imagens Históricas</a>  <a href="#">Regulamento Interno</a>      <a href="#">Radioamadorismo em Cxs</a>      <a href="#">Boletins de 1980 a 2022</a> </p>	
ARMI	<p>A Associação de Radioamadores da Marinha Italiana, colocou em prática o <a href="#">calendário</a> de ativações do Tour Mediterrâneo 2025 e está ativa a I16IABJ.</p>



**QRZ.COM**  
Clique para consultar indicativos de Radioamadores de todo o mundo

Revista Antenna, eletrônica, som e telecomunicações  
**Ed. Nº 1.263, março de 2025**



CONCURSOS EM ABRIL	<p>- Dias 19 e 20, Concurso <a href="#">EA-QRP-CW</a>;</p> <p>- Dias 19 e 20, <a href="#">CQMM DX CONTEST</a></p> <p>- Dia 21, Concurso Brasília Ano 65 – clique <a href="#">aqui</a> para ir ao regulamento;</p> <p>- Dias 26 e 27, Concurso <a href="#">Helvetia</a> CW, SSB e Digital</p>
EXPEDIÇÕES DX ABRIL	<p>- Do dia 18 ao dia 30 estará ativa a <a href="#">ZF2LC</a> desde as Ilhas Cayman em CW nas bandas de HF.</p> <p>Até o dia 30 estão ativas as seguintes estações:</p> <p><a href="#">H44MS</a> desde as Ilhas Salomão em 40 e 6m;</p> <p><a href="#">TY5C</a> desde Benim nas bandas de 80 a 10m CW;</p> <p><a href="#">6W7/ON4AVT</a> desde o Senegal de 80 a 10m SSB;</p> <p><a href="#">RI1ANE</a> desde a Antártida em todas as bandas de HF</p> <p><a href="#">TZ4AM</a> desde Mali em todas as bandas de HF;</p> <p><a href="#">PJ7AA</a> desde a Ilha de São Martinho em 40m, CW, FT8/4;</p> <p><a href="#">DPOGVN</a> desde a Antártica em 160 e 80m;</p>



**news.com**  
More than just DX News



**hampassorg**

**A PRIMEIRA PLATAFORMA ALL-IN-ONE PARA O RADIOAMADORISMO**  
cadastre-se e assine em [www.hampass.org](http://www.hampass.org)

## TÚNEL DO TEMPO

### PXPY VISITA O CLUBE DE RADIOAMADORES DE NOVO HAMBURGO EM 1999

A coluna Túnel do Tempo desta edição traz as [imagens](#) a visita do PXPY Clube de Caxias do Sul ao Clube de Radioamadores de Novo Hamburgo, CRANHA, realizada em 26 de setembro de 1999.



PY3OB e esposa, PU3VSD, Gelci, Joneval, ??, PY3, PY3MS, D. Rosa, PY3RAA, ZZ3NFM, ZZ3MBC, ZZ3DNE, PU3LHR Arthur e ZZ3CSC

## TEMA TÉCNICO ÚTIL AO RADIOOPERADOR E A SUA ESTAÇÃO

### Perguntas e Respostas sobre Aterramento – 4ª Parte

Matéria de autoria de PY1DPU João Saad Júnior,  
disponível em <https://py1dpu.blogspot.com/>  
Contato [py1dpu@gmail.com](mailto:py1dpu@gmail.com)



### INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES sobre ATERRAMENTO e Radiofrequência (RF)

#### 15) Mas, afinal, o que é o aterramento para RF?

a) O aterramento é a conexão a uma referência, geralmente o solo (ou uma estrutura metálica), com a finalidade *de escoar algo que a gente não quer*, como uma fuga do cabo de fase da alimentação, um retorno de RF ou a corrente de um raio. No caso do aterramento de RF, a expectativa é que o aterramento "escoe" as correntes de RF geradas por retorno da antena ou indução direta, desviando-as dos cabos da estação. Para tanto, a impedância do conjunto condutor e haste de aterramento deve ser baixo, o que não acontece em algumas frequências, conforme veremos adiante. Mostraremos, também, que esta referência de baixa impedância em RF não precisa ser o solo. Pode-se usar estruturas (chapas ou malhas metálicas) como referências locais de baixa impedância para o "escoamento" de correntes de RF longe do solo.

b) Mas também há aterramentos para escoar *algo que a gente quer*, como as correntes e tensões geradas por uma antena "long wire" ao funcionar como o "contrapeso" dela. Neste caso o condutor, a haste e o solo (ou o contrapeso) fazem parte da geração dos campos eletromagnéticos gerados pela antena. E isso requer cuidados especiais na localização destes elementos em relação à estação.

c) O aterramento deve ser uma referência comum para todos os circuitos relacionados a essa referência. Ou seja, os circuitos ligados a essa referência devem "ver" 0V e as conexões terem uma impedância desprezível.

Em RF isso é mais fácil em uma placa de circuito impresso multicamadas ao dedicarmos uma das camadas de cobre para essa referência, onde todos os pontos dos circuitos que precisarem se conectar a essa referência comum “verão” uma impedância desprezível entre pontos desta camada por se tratar de uma superfície que apresenta impedância muito inferior a um condutor de cobre. Além disso a conexão fora da placa será bem curta, portanto não apresentando indutância significativa porque não há campo magnético significativo nesta conexão curta.

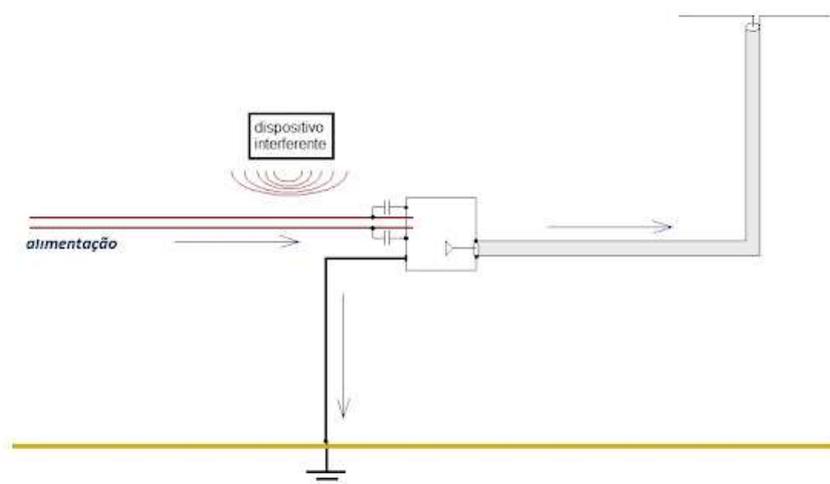
d) Em uma estação é muito diferente, pois uma corrente de RF (como a de retorno) em um cabo de aterramento que interligue qualquer ponto desta estação ao seu terra efetivo no solo gera campos elétricos e magnéticos que causam uma impedância que depende do seu comprimento e da frequência de trabalho. E, por impedância, não me refiro **só à indutância por unidade de comprimento do condutor** (aquela que depende da sua espessura), **mas à impedância que o condutor apresentará em presença de uma corrente estacionária sobre o mesmo**. Sim, corrente estacionária pois, na presença de correntes de RF, o descasamento de impedância do cabo com o terra (ou qualquer outra interligação elétrica) **provocará reflexões e ondas estacionárias que podem alterar significativamente a impedância que o cabo apresenta**. Correntes de RF em cabos de aterramento ou nas blindagens dos coaxiais de interligação se comportam como as correntes na sua antena, gerando campos e se refletindo na presença de descasamentos de impedância. E, da mesma forma como na antena ou mesmo na linha de transmissão, a impedância apresentada na entrada de um cabo (um condutor único) depende do seu comprimento elétrico. Isso acontece porque o simples cabo de aterramento, quando percorrida por uma corrente de RF, na verdade **é uma linha de transmissão** unifilar, com retorno pelo solo ou ambiente elétrico no seu entorno! E, como gera campos elétricos e magnéticos entre ele e o solo, este cabo de aterramento age também como uma antena que transmite e recebe!

e) Exemplo: se operarmos em 14MHz (20m), um cabo de 5m (um quarto de onda) conectado a um terra perfeito (o que já não existe!) apresentará uma impedância alta no seu ponto de conexão, **simplesmente “desaterrando” nesta frequência**.

#### Em resumo:

Para RF, os cabos de aterramento funcionam como antenas (ou linhas de transmissão unifilares). Assim, mesmo que se tenha um eletrodo de aterramento de baixa impedância para RF, a eficiência do aterramento depende da impedância apresentada pelo cabo de interligação e, portanto, do seu tamanho, sendo tanto mais crítico quanto mais alta for a frequência. Portanto, o aterramento de RF é mais crítico nas faixas altas de RF e impraticável em UHF e VHF.

f) A título de exemplo, vejamos o que ocorre no caso descrito na figura abaixo, onde temos a estação mais simples que pode existir: rádio (alimentado por uma rede elétrica AC) e antena. O rádio está com o gabinete metálico aterrado a um eletrodo de aterramento enterrado.



g) Imaginemos que a linha de alimentação carrega uma corrente de ruído induzido por uma fonte próxima da linha em algum lugar. Essa corrente é de modo comum, ou seja, corre igualmente em ambos os fios da alimentação (fase/neutro ou fase/fase, condutor de terra de proteção PE etc), e é desviada para o gabinete pelos capacitores do filtro de entrada (todo bom equipamento tem um internamente). Do gabinete, as correntes de modo comum que vêm da alimentação podem passar para a blindagem do cabo coaxial, **correndo externamente**. Se não existir um balun de corrente que apresente uma impedância alta para a antena (do

inglês, "Choke", ou obstáculo) esta corrente de ruído vindo pela blindagem poderá gerar uma tensão significativa de ruído que se soma ao sinal captado pela antena (modo diferencial). Isso dependerá do desbalanceamento da antena e sua assimetria em relação ao cabo coaxial, assim como do comprimento do cabo coaxial, dentre outros fatores.

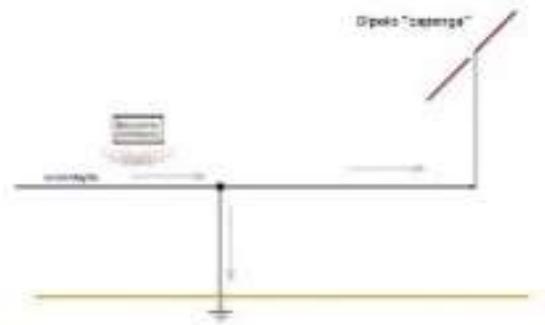
h) Mas neste exemplo também existe um caminho dessa corrente de modo comum para o aterramento, a partir do gabinete do rádio.

i) É útil notar que, como as correntes de modo comum estão em ambos os fios da alimentação e na mesma direção, podemos representar esta linha de alimentação por um único fio por onde passa a corrente total de modo comum. Da mesma forma podemos representar o próprio cabo coaxial por um único fio por onde passa a corrente externa da blindagem (modo comum). O aterramento já é com um fio único.

j) Esses fios únicos funcionam, cada qual, como uma linha de transmissão por onde passam as respectivas correntes de modo comum. Na figura abaixo encontramos essas linhas, representando o circuito de alimentação, o coaxial e o cabo aterrando este rádio. O nó onde se encontram todos esses condutores representa o gabinete do rádio, que os conecta entre si em um curto circuito. Lembre-se que, como já dito, há capacitores no filtro de entrada da alimentação que existem justamente para desviar para o gabinete as correntes de modo comum dessa entrada. Por isso consideramos que, para o ruído, o circuito de alimentação também está em curto com o gabinete.

k) Suponha-se, neste exemplo, que a antena esteja bastante desbalanceada. Assim, uma corrente de ruído em modo comum na blindagem do cabo que atinja a antena gerará ruído na recepção porque injetará uma corrente em apenas um dos braços.

l) Como o rádio está aterrado, o aterramento desviaria, a princípio, essa corrente do nó para o terra, reduzindo a corrente que segue para a antena pelo cabo e, conseqüentemente, a injeção nela do ruído induzido na alimentação. Entretanto, se o cabo de aterramento tem  $\frac{1}{4}$  de comprimento de onda (ou múltiplos ímpares), mesmo que o terra fosse perfeito (0 ohm) o cabo de aterramento refletirá uma alta impedância de modo comum, provavelmente superior à impedância apresentada pelo cabo coaxial da antena. Como a divisão de correntes é proporcional ao inverso das impedâncias no nó (gabinete) o escoamento do ruído para terra fica prejudicado, permitindo o ingresso de boa parte da corrente que vem da alimentação ao coaxial e antena.



m) Daí, também, a importância de se usar cabos de baixa indutância distribuída para o aterramento (preferível fitas de cobre), para que a baixa indutância do cabo por comprimento (e a alta capacitância do cabo por comprimento) gere uma impedância característica baixa e reduza o descasamento com o eletrodo de aterramento. Isso na hipótese do eletrodo de aterramento ter uma baixa impedância para RF!

Ou seja, em RF, a efetividade do aterramento dependerá muito dos comprimentos dos cabos envolvidos na instalação, podendo o terra (eletrodo) funcionar, ou não, em questões como a redução do ruído na recepção ou redução do retorno de RF na transmissão. No entanto, se tivermos um arranjo especial dos cabos e circuitos que entram ou saem da estação passando por um Painel de Aterramento Centralizado, como veremos adiante, e uma interligação local adequada dos aterramentos dos equipamentos na estação para se criar uma referência de baixa impedância (veja próximo item), essas deficiências naturais de um aterramento de RF na forma de um eletrodo enterrado deverão ser suficientemente compensadas.

## **16) E se eu estiver com problemas de RF na estação, mas não tiver como ter um eletrodo enterrado bem próximo à estação para funcionar como terra de RF de baixa impedância, o que eu posso fazer?**

a) Se você tem problemas de RF na estação como instabilidades na transmissão, travamento de PC interligado ao rádio etc é porque está havendo circulação de correntes de modo comum em cabos de interconexões de sinais mais sensíveis como sinais de áudio e outros sinais digitais muito comuns nos rádios modernos, PCs etc. A partir disto, conclui-se que para **resolver esse problema podemos reduzir a circulação das correntes de RF na estação e/ou reduzir a sensibilidade da estação a estas correntes, conforme detalharemos abaixo.**

Mas, atenção, certas instabilidades durante a transmissão, apesar de típicas de retorno de RF, podem ter origem em problemas na alimentação DC em 13,8V (comum e erradamente referido como 12V). Deficiências nos cabos de alimentação, suportes de fusíveis, fontes de alimentação inadequadas ou mesmo operação com baterias de 12V podem resultar em tensões abaixo do limite mínimo da tensão de alimentação (normalmente



10 a 15% abaixo da tensão nominal de 13,8V) justamente nos picos de modulação. Dependendo de cada equipamento e do quanto a alimentação cai nestes picos, o áudio transmitido pode apresentar distorção. Ou seja, certifique-se de que a sua instabilidade durante a transmissão é, de fato, um problema de RF.

## b) A redução da circulação de correntes nos cabos da estação se dá de várias formas:

-Reduzindo-se o retorno de RF da sua antena.

-Desviando-se esse retorno de RF através de um "aterramento centralizado em uma placa metálica" antes da linha de transmissão efetivamente chegar no seu rádio. A eficiência deste recurso também pode depender da frequência de operação, **mas é sempre útil e recomendado para o caso de desvios de induções de surtos devido a descargas atmosféricas próximas e diretas!**

-Aumentando-se a impedância às correntes de modo comum nos cabos sensíveis que interligam os equipamentos (e alimentações) através de ferrites. Apesar de ser eficiente em várias situações, esse recurso não é milagroso e requer o conhecimento sobre os tipos de ferrites mais adequados para as frequências de operação.

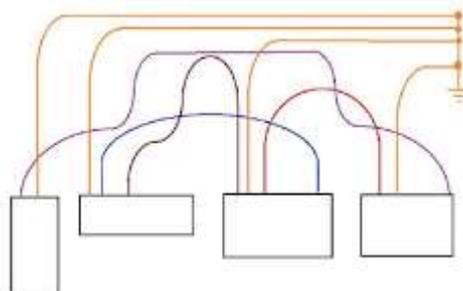
Há, ainda, uma forma de se desviar do transmissor (e dos equipamentos a ele ligados) as correntes de retorno através de um contrapeso junto ao equipamento que manda o sinal para a antena (transmissor, amplificador linear, o antena tuner, ou a placa de aterramento centralizado). Esse contrapeso pode ser formado por um condutor de 1/4 de comprimento de onda para cada faixa de operação. Ele se apresenta como um radial ressonante, com impedância relativamente baixa no ponto de ligação ao terra, "puxando para si as correntes de retorno". Devido a este fato, há quem o considere um "terra de RF". Isso também pode ser feito com um circuito LC para ressonar um cabo de tamanho arbitrário, simulando o contrapeso de um quarto de onda. Nesse caso trata-se do famoso "sintonizador de terra".

A utilização de um contrapeso junto da estação, quer seja com um radial de comprimento ressonante ou sintonizado por circuito LC, é um recurso polêmico pelas suas consequências, pois expõe o operador a campos de RF, já que um contrapeso produz campos elétricos e magnéticos reativos próximos. Ele pode vir a funcionar porque, mesmo gerando campos elétricos e magnéticos na estação, ele desloca os campos originalmente interferentes causados pelo retorno de RF, podendo reduzir correntes em cabos sensíveis. É um tremendo quebra galho que, às vezes, até funciona bem. Além disso o contrapeso apresenta a maior tensão em sua extremidade, podendo alcançar valores perigosos. Também é mais um elemento que requer sintonia se usar o circuito LC. Enfim, o melhor é não depender de um.

c) Finalmente, se as correntes são induzidas diretamente pela antena transmissora por excessiva proximidade com a estação (menos de dois comprimentos de onda, p.ex.), o recurso óbvio a ser tentado é o afastamento da antena. A redução de potência também deverá ajudar, mas o afastamento é bastante eficiente pois os campos reativos próximos da antena caem muito acentuadamente com o afastamento dela.

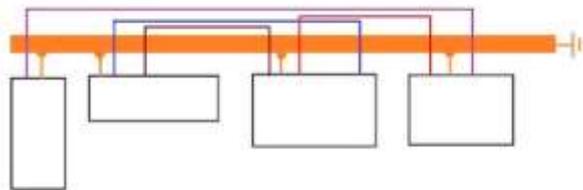
d) **A REDUÇÃO DA sensibilidade da estação às correntes de RF** pode ser obtida basicamente blindando ou melhorando a qualidade da blindagem de cabos críticos (aqueles de sinais sensíveis) como os cabos entre o rádio e um PC (o cabo de USB, por exemplo). Uma forma muito eficiente é recorrer, quando possível, à isolamento elétrica destas interligações com sinais sensíveis. Geralmente resolve o problema de imediato quando identificada qual a interligação é crítica, sendo a porta de entrada para a interferência. Essa isolamento pode ser feita por transformadores (áudio, por exemplo) ou isolamento ótico (sinais digitais), mas pode requerer acessórios mais difíceis de serem encontrados.

e) Um outro recurso para se reduzir a sensibilidade da estação é reduzindo-se os loops de captação dos campos magnéticos criados pelas correntes de retorno ou pela proximidade da antena transmissora. Isso implica na redução dos comprimentos **de todos os cabos** que interligam os vários equipamentos da estação, e melhorar o arranjo dos cabos de forma a ficarem mais juntos. A título de exemplo, vemos na figura abaixo quatro equipamentos interligados por cabos longos de sinais e conexões de aterramento, que formam grandes loops.



i) Esses loops captam campos de RF gerando correntes que podem percorrer, inclusive, as interligações de 0V nos sinais. Isso pode acontecer também a partir de correntes de retorno para a estação (correntes de retorno e captação de campos andam juntos!). Como todos os sinais são referenciados ao 0V das fontes, que por sua vez são conectados ao gabinete e aos aterramentos, essas correntes e tensões podem interferir nos sinais mais sensíveis que fluem entre os equipamentos. Vai depender do tipo de cabo de interligação (se blindados de boa qualidade etc). Mas, mesmo com bons cabos, certos equipamentos podem acoplar ruído a partir das correntes de blindagem que chegam ao conector por uma deficiência de projeto ou gabinete (isso é mais fácil de acontecer em computadores tipo "desktop"). Portanto, é sempre bom a redução das correntes nos loops, reduzindo-se os loops.

Mas também é importante se reduzir a impedância entre os pontos de aterramento dos equipamentos. É o que acontece na figura abaixo onde o aterramento é feito diretamente a uma barra mais larga ou um "Plano de Referência de Terra de RF" (melhor ainda!), através de condutores curtos, reduzindo a diferença de potencial entre pontos de aterramento se percorridos por alguma corrente. E os cabos de sinal foram encurtados e mantidos próximos entre si para a redução dos loops formados entre eles, incluindo os condutores de aterramento.



**Na próxima edição a 5ª parte abordando o Plano de referência de Terra de RF.**

NOTURNO, o Boletim Informativo do PXPY Clube de Caxias do Sul,  
muito obrigado pelo seu prestígio e até a próxima semana.

