



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016



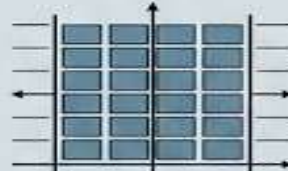
MANUAL DE RÁDIOS CB 27MHz



DXing



Search emergência



Canal spacing



SWR meter

Edição: 1ª Edição, V2 – Maio de 2026

Local de Edição: Lisboa, Portugal

Autor: José Elias

Revisão Técnica e Ortográfica: Paulo Pereira e Luís Lourenço

Design e Paginação: José Elias

Ilustrações: Geradas por Inteligência Artificial (Gemini)

Contactos Website: www.clubebear.pt E-mail: geral@clubebear.pt

© 2026 Clube B.E.A.R. e José Elias. Esta obra destina-se a apoiar a comunidade. O seu uso é livre e gratuito. É permitida a partilha, reprodução e distribuição total ou parcial deste manual, em formato físico ou digital, exclusivamente para fins não comerciais, desde que seja garantida a atribuição e o devido crédito aos autores e ao Clube B.E.A.R. Proibida a venda ou uso lucrativo desta obra.

Aviso Legal e Isenção de Responsabilidade (Disclaimer): Este manual possui um caráter exclusivamente informativo, técnico e pedagógico, destinando-se a orientar os utilizadores nas boas práticas de utilização do sistema de radiocomunicações PMR 446. O autor e os editores isentam-se de qualquer responsabilidade direta ou indireta por eventuais danos materiais, acidentes pessoais, falhas de comunicação ou sanções legais resultantes da má utilização dos equipamentos ou do incumprimento da regulamentação aplicável. Cabe inteiramente ao utilizador verificar e cumprir a legislação atualizada junto da Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM), garantindo que não opera equipamentos ilegais ou modificados. Adicionalmente, ressalva-se que as recomendações para cenários de emergência não substituem os canais oficiais de socorro (112 e Proteção Civil), devendo ser encaradas apenas como uma ferramenta complementar de resiliência local. Por fim, todas as marcas registadas, nomes de modelos e patentes citados ao longo deste documento, pertencem aos seus respetivos proprietários, sendo utilizados unicamente para fins ilustrativos e de análise comparativa de mercado.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Título: Manual de Rádios CB 27Mhz

Edição: 1ª Edição, V2 – Maio de 2026

Local de Edição: Lisboa, Portugal

Autor: José Elias

Revisão Técnica e Ortográfica: Paulo Pereira e Luís Lourenço

Design e Paginação: José Elias

Ilustrações: Geradas por Inteligência Artificial (Gemini)

Contactos Website: www.clubebear.pt E-mail: geral@clubebear.pt

Direitos de Autor e Partilha (Licença de Uso): © 2026 Clube B.E.A.R. e José Elias. Esta obra destina-se a apoiar a comunidade. O seu uso é livre e gratuito. É permitida a partilha, reprodução e distribuição total ou parcial deste manual, em formato físico ou digital, exclusivamente para fins não comerciais, desde que seja garantida a atribuição e o devido crédito aos autores e ao Clube B.E.A.R. Proibida a venda ou uso lucrativo desta obra.

Aviso Legal e Isenção de Responsabilidade (Disclaimer): Este manual possui um carácter exclusivamente informativo, A Banda Cidadão (CB 27 MHz) é um serviço de radiocomunicação descentralizado na faixa dos 11 metros, isento de licença individual e harmonizado pela CEPT nos 40 canais padrão, operando com limites legais de 4W em AM/FM e 12W PEP em SSB. A propagação do sinal divide-se entre onda de superfície para curtas distâncias e onda espacial para contactos internacionais (DX) via reflexão ionosférica. O equipamento varia entre estações base, rádios móveis e portáteis (*handhelds*), exigindo o domínio de controlos como *Squelch*, *RF Gain* e *Clarifier*, além de filtros de ruído (ANL/NB). A performance da estação depende de linhas coaxiais de 50 Ohms (RG-58, RG-213) e da instalação de antenas (1/2, 5/8 ou móveis) com plano de massa. A calibragem do SWR/ROE é indispensável para evitar a destruição do andar final do rádio por energia refletida. A alimentação requer fontes de 13.8V DC ou baterias LiFePO4 para emergências *off-grid*, exigindo o tratamento de ruídos elétricos. Na prática, o CB serve como meio resiliente para 4x4 (Ch 2), emergências (Ch 9), trânsito (Ch 19), *milsim* e DX, regido pelo Código Q, Código 10 e pelo cumprimento estrito das normas legais de utilização e segurança elétrica.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Índice

Introdução.....	5
Capítulo 1: História, Regulamentação e Enquadramento Legal	7
1.1. Origem e Evolução da Faixa dos 11 Metros	7
1.2. Enquadramento Legal e Harmonização Europeia (CEPT).....	8
1.3. Especificações Técnicas e Limites Legais de Potência	9
Capítulo 2: Física do Sinal e Propagação RF	10
2.1. Mecanismos de Propagação na Faixa dos 11 Metros	10
2.2. Fenómenos de Propagação DX e o Ciclo Solar	11
2.3. Estrutura de Canais e Espaçamento de Frequência	12
Capítulo 3: Anatomia do Rádio e Controlo de Radiofrequência	13
3.1. Controlos Fundamentais de Receção e Transmissão	13
3.2. Filtros de Supressão de Ruído	14
3.3. O S-Meter e a Sintonia Fina em SSB	15
Capítulo 4: Hardware – Do Portátil à Estação Base	16
4.1. Formatos de Transcetores e Aplicações	16
4.2. Análise Detalhada dos Rádios de Mão (Walkie-Talkies CB)	17
4.3. Otimização e Acessórios para Portáteis:.....	18
4.4. Acessórios de Áudio e Periféricos	19
Capítulo 5: Fontes de Alimentação e Sistemas de Energia	20
5.1. Especificações Elétricas para Estações Base	20
5.2. Fontes Lineares vs. Fontes <i>Switching</i> (Chaveadas)	21
5.3. Dimensionamento e Cálculo de Consumo de Corrente	22
5.4. Energia Autónoma e Operação <i>Off-Grid</i> (Emergência).....	23
Capítulo 6: Linhas de Transmissão, Cabos e Conectores	24
6.1. Importância da Impedância e Tipos de Cabo Coaxial	24
6.2. Fichas e Conectores de Rádio-Frequência	25
6.2.1. Técnicas de Montagem:.....	26
6.2.2. Cuidados Técnicos na Instalação	27
Capítulo 7: Antenas – Teoria, Tipos e Instalação.....	28
7.1. Princípios Eletromagnéticos e Plano de Massa.....	28
7.2. Tipos de Antenas para Estação Base (Fixas)	29
7.3. Antenas Automóvel e Montagem em Veículos (4x4 e Ligeiros).....	30



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt

Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

7.4. Antenas para Rádios de Mão (Portáteis)	31
Capítulo 8: Ajuste de Antenas e Relação de Onda Estacionária (SWR/ROE).....	32
8.1. O Conceito de ROE / SWR e Riscos no Transmissor	32
8.2. Procedimento Passo a Passo de Medição e Ajuste	33
8.3. Diagnóstico e Ajuste do Comprimento da Antena:.....	34
8.4. Choke Baluns e Eliminação de Correntes de Modo Comum	35
8.4.1. Sintomas de RF na Estação:	36
Capítulo 9: Diagnóstico e Resolução de Ruídos (Troubleshooting)	37
9.1. Fontes de Interferência e Isolamento do Problema	37
9.2. Matriz de Diagnóstico e Soluções Técnicas	38
9.3. Mapeamento de Massa e Blindagem (<i>Bonding</i>).....	39
Capítulo 10: Casos de Uso e Cenários Práticos.....	40
10.1. Todo-o-Terreno (4x4) e Overlanding	40
10.2. Milsim e Simulação Tática	41
10.3. Hobby e Contactos de Longa Distância (DXing)	42
10.4. Emergências, Apagões e Operação <i>Off-Grid</i>	43
Capítulo 11: Protocolos, Linguagem e Código de Rádio	44
11.1. Código Q e Código 10 nas Comunicações	44
11.2. Código 10 (Origem Norte-Americana):	45
11.3. Gíria Tradicional e Etiqueta de Operação	45
11.4. Alfabeto Fonético Internacional (ICAO / NATO)	46
11.5. Mapeamento de Canais de Chamada e Convenções	47
Conclusão: A Perenidade da Banda Cidadão	48
Glossário de Termos Técnicos (A-Z)	49
BIBLIOGRAFIA	51
Manuais Técnicos de Engenharia de RF, Antenas e Eletrónica	51
Obras sobre Operação, História e Guias de Rádio CB	51
Normas Técnicas, Legislação e Organismos Internacionais	51



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Introdução

Numa era dominada pela dependência absoluta de redes de telemóvel, infraestruturas de fibra ótica e servidores na nuvem, a Banda Cidadão (CB 27 MHz) permanece como um dos últimos baluartes da comunicação verdadeiramente autónoma, descentralizada e resiliente. Criada em meados do século XX e popularizada globalmente nas décadas de 1970 e 1980, a faixa dos 11 metros transformou a forma como a sociedade interagia. Pela primeira vez na história, qualquer indivíduo podia transmitir a sua voz através do espectro eletromagnético sem a necessidade de exames técnicos, licenças governamentais pagas ou fidelizações a operadoras comerciais.



Esta liberdade de frequência deu origem a uma subcultura vibrante de operadores, caminhoneiros e entusiastas do ar livre. No entanto, o rádio CB está longe de ser um mero artefacto nostálgico. No mundo contemporâneo, a tecnologia analógica de 27 MHz reinventou-se e provou ser uma ferramenta estratégica vital em quatro pilares fundamentais:

- **Resiliência em Cenários de Catástrofe:** Durante cenários de emergência — como tempestades extremas, incêndios florestais, sismos ou apagões elétricos e cibernéticos —, as redes telemóveis colapsam rapidamente por saturação ou falta de energia nos repetidores. O rádio CB opera sem qualquer infraestrutura centralizada; com uma bateria de 12V, um painel solar ou gerador, a sua estação continua operacional quando tudo o resto falha.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- **Aventura e Expedições Off-Grid (4x4 e Overlanding):** Em serras remotas, desertos e vales sem cobertura celular, a comunicação instantânea "rádio-a-rádio" entre os veículos de uma caravana é o único elemento que garante a segurança, a orientação e a coordenação de resgates em terrenos difíceis.
- **Simulação Tática e Milsim:** Oferece uma camada imersiva e realista de comando e controlo no terreno, exigindo dos jogadores disciplina de rádio, gestão de alcance e leitura de relevo topográfico.
- **Hobby Científico e DXing:** Através das bandas laterais (SSB) e do aproveitamento das reflexões ionosféricas impulsionadas pelos ciclos solares, o CB permite efetuar contactos internacionais a milhares de quilómetros com apenas alguns Watts de potência.

A REINVENÇÃO DO RÁDIO CB: 4 PILARES ESTRATÉGICOS CONTEMPORÂNEOS

RESILIÊNCIA EM CATÁSTROFE Redes telemóveis colapsadas por saturação ou falta de energia nos repetidores. CB opera sem infraestrutura centralizada: bateria de 12V e painel solar. Estação contínua operacional.	AVENTURA OFF-GRID (4x4 & OVERLANDING) Cobertura celular nula em serras remotas, desertos e vales. Comunicação instantânea "rádio-a-rádio" vital entre veículos. Garanti segurança, orientação e coordenação de resgates.
SIMULAÇÃO TÁTICA E MILSIM Comando e controlo imersivo e realista no terreno. Líder coordina das ordens. Exige disciplina de rádio, gestão de alcance e terreno e leitura de relevo topográfico.	HOBBY CIENTÍFICO E DXING Contactos internacionais a milhares de quilómetros via SSB (bandas laterais). Apenas alguns Watts de potência. Aproveitamento das reflexões ionosféricas impulsionadas pelos ciclos solares.

Este manual foi estruturado para ser o guia definitivo de referência técnica e prática. Da escolha do equipamento à física de propagação da onda, passando pela afinação milimétrica de antenas (SWR), fontes de alimentação para estações base e etiqueta operacional, as páginas seguintes fornecem o conhecimento necessário para montar, otimizar e operar uma estação de rádio CB com total eficiência e autonomia.



Capítulo 1: História, Regulamentação e Enquadramento Legal

1.1. Origem e Evolução da Faixa dos 11 Metros

A Banda Cidadão nasceu nos Estados Unidos no pós-Segunda Guerra Mundial, formalizada pela *Federal Communications Commission* (FCC) em 1945. Inicialmente alocada na faixa dos 460 MHz, a transição para a faixa dos 27 MHz (conhecida como a **faixa dos 11 metros**) ocorreu em 1958, abrindo caminho para equipamentos mais acessíveis e com melhor capacidade de contorno de obstáculos.

O verdadeiro fenómeno global deu-se na década de 1970, impulsionado pela crise do petróleo e pela greve dos camionistas norte-americanos, que utilizaram o rádio CB para coordenar rotas, localizar postos de combustível e reportar o trânsito. A cultura CB rapidamente atravessou o Atlântico e popularizou-se na Europa, tornando-se o primeiro meio de comunicação social sem fios, móvel e descentralizado ao alcance do cidadão comum.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

1.2. Enquadramento Legal e Harmonização Europeia (CEPT)

Durante décadas, a operação de estações CB esteve sujeita a licenças individuais, exames de operador e taxas anuais cobradas pelas entidades reguladoras (como a ANACOM em Portugal ou a CMT em Espanha).

Com a harmonização promovida pela **CEPT** (*European Conference of Postal and Telecommunications Administrations*) e ratificada através das decisões do Comité de Comunicações Eletrónicas (ECC), o cenário regulatório mudou radicalmente:

- **Livre Uso (Isenção de Licença):** Na esmagadora maioria dos países europeus, a operação de rádio CB enquadra-se no regime de autorização geral. É livre de licença individual, isenta de registo prévio e não requer o pagamento de taxas de utilização do espetro.
- **Conformidade do Equipamento:** Para operar legalmente, o rádio deve ostentar a marcação **CE** e cumprir as normas harmonizadas (ETSI EN 300 135 e EN 300 433).
- **Restrições Técnicas:** É expressamente proibida a utilização de amplificadores lineares externos de RF (conhecidos vulgarmente como "botijas" ou *burners*), bem como a alteração interna do equipamento para operar fora da faixa regulamentada dos 27 MHz.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

1.3. Especificações Técnicas e Limites Legais de Potência

A legislação europeia padronizou a grelha de frequências em **40 canais**, com uma largura de canal de 10 kHz, operando entre os 26.965 MHz (Canal 1) e os 27.405 MHz (Canal 40). Os limites de potência de saída de rádio-frequência (RF) estipulados por lei dependem do modo de modulação utilizado:

Modulação	Sigla	Potência Máxima Permitida	Aplicação Principal
Frequência Modulada	FM	4 Watts (RMS)	Comunicações locais e urbanas; imune a ruídos elétricos atmosféricos.
Amplitude Modulada	AM	4 Watts (RMS)	Utilização tradicional em trânsito e comboios de veículos (<i>off-road</i>).
Banda Lateral Única	SSB (USB / LSB)	12 Watts PEP (<i>Peak Envelope Power</i>)	Contactos de longa distância (DX) e máxima eficiência de sinal.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752



Capítulo 2: Física do Sinal e Propagação RF

2.1. Mecanismos de Propagação na Faixa dos 11 Metros

A frequência dos 27 MHz situa-se no limite superior da faixa de **HF** (*High Frequency*, 3 a 30 MHz), comportando-se por vezes como uma frequência de HF e outras como **VHF** (*Very High Frequency*). O comprimento de onda (λ) calcula-se pela fórmula $\lambda = \frac{c}{f}$, onde c é a velocidade da luz e f a frequência:

$$\lambda = \frac{300}{27.205 \text{ MHz}} \approx 11.02 \text{ metros}$$

A propagação do sinal de rádio CB ocorre através de dois mecanismos principais:

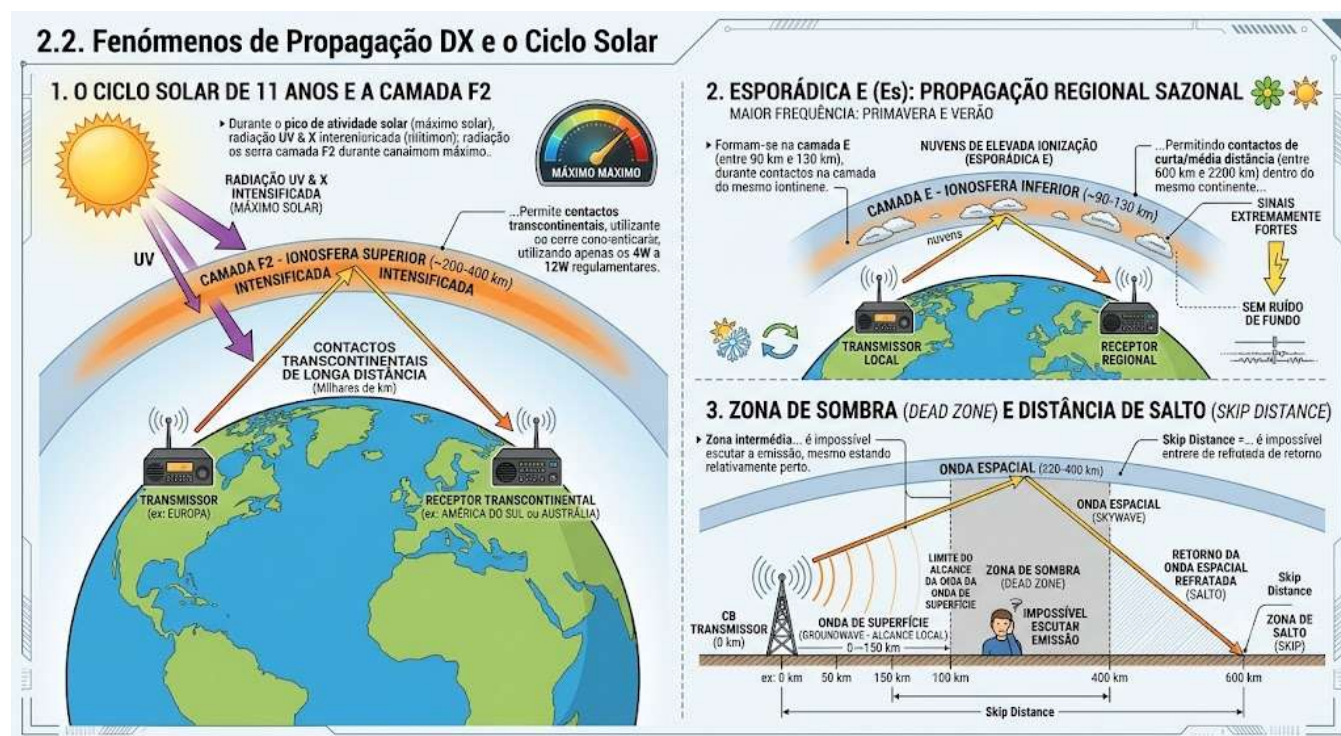
- **Onda de Terreno / Superfície (Groundwave):** O sinal viaja acompanhando a curvatura da Terra e o relevo. É o modo dominante para comunicações locais (entre 5 km a 50 km, dependendo da topografia, altura da antena e obstáculos urbanos). Sofre atenuação progressiva devido à absorção do solo e vegetação.
- **Onda Espacial / Ionosférica (Skywave):** O sinal transmitido em direção ao céu atinge a ionosfera (camadas E e F) e é refratado ("refletido") de volta à Terra a centenas ou milhares de quilómetros de distância. Este fenómeno é conhecido na gíria do CB como **Skip** ou propagação **DX**.



2.2. Fenómenos de Propagação DX e o Ciclo Solar

A abertura da propagação ionosférica em 27 MHz depende diretamente do nível de ionização das camadas da atmosfera superior, influenciado por dois fatores determinantes:

- **Ciclo Solar de 11 Anos:** Durante o pico de atividade solar (máximo solar), a radiação ultravioleta e os raios X intensificam a camada F2 da ionosfera. Isto permite efetuar contactos transcontinentais (ex: Europa para América do Sul ou Austrália) utilizando apenas os 4W a 12W regulamentares.
- **Esporádica E (E_s):** Ocorre com maior frequência nos meses de Primavera e Verão. Pequenas "nuvens" de elevada ionização formam-se na camada E (entre 90 km e 130 km de altitude), permitindo contactos de curta/média distância (entre 600 km e 2200 km) dentro do mesmo continente, com sinais extremamente fortes e sem ruído.
- **Zona de Sombra (Dead Zone / Skip Distance):** Espaço geográfico situado entre o limite final do alcance da onda de superfície e o ponto onde a primeira onda espacial refratada regressa à Terra. Nessa zona intermédia, é impossível escutar a emissão, mesmo estando relativamente perto do transmissor.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

2.3. Estrutura de Canais e Espaçamento de Frequência

A grelha padrão de 40 canais opera com um incremento de **10 kHz** entre frequências adjacentes. No entanto, o plano original dos anos 1950 deixou lacunas reservadas a controlos remotos e brinquedos (radiocontrolo). Essas lacunas são designadas por **Canais Alpha** (+10 kHz acima do canal base):

Canal Padrão	Frequência	Canal Alpha	Frequência Alpha	Aplicação Histórica/Atual
Canal 3	26.985 MHz	3A	26.995 MHz	Modelismo / Telemetria / Uso clandestino
Canal 7	27.035 MHz	7A	27.045 MHz	Radiocontrolo industrial
Canal 11	27.085 MHz	11A	27.095 MHz	Frequência de paging/bipadores
Canal 15	27.135 MHz	15A	27.145 MHz	Dados e sinalização
Canal 19	27.185 MHz	19A	27.195 MHz	Reservado no plano de canais original

Nota: Os rádios homologados padrão saltam automaticamente os canais Alpha durante a sintonização regular (passando do Canal 3 diretamente para o Canal 4). Rádios de exportação ou modificados possuem seletores para aceder a estas frequências intermédias.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





Capítulo 3: Anatomia do Rádio e Controlo de Radiofrequência

3.1. Controlos Fundamentais de Receção e Transmissão

O painel frontal de um transceptor CB reúne um conjunto de potenciómetros e seletores concebidos para otimizar a qualidade do áudio e gerir a sensibilidade dos circuitos internos.

- **Squelch (Silenciador de Ruído / SQ e ASQ):** Define o limiar mínimo de sinal necessário para abrir o altifalante. Quando ativado, bloqueia o ruído contínuo de fundo (*estática*).
 - **Squelch Manual:** O operador roda o potenciómetro até ao ponto exato em que o ruído estático desaparece.
 - **ASQ (Automatic Squelch):** Circuito eletrónico que analisa a relação sinal/ruído em tempo real, abrindo o canal automaticamente apenas quando deteta voz inteligível.
- **RF Gain (Ganho de Rádio-Frequência):** Regula a sensibilidade do pré-amplificador de receção (RX). Reduzir o *RF Gain* em ambientes urbanos ou perto de outros transmissores evita a saturação do recetor e atenua o ruído de fundo sem cortar transmissões fortes.
- **Mic Gain (Ganho de Microfone):** Ajusta o nível de amplificação do áudio enviado ao modulador durante a transmissão (TX). Um nível excessivo causa distorção e interferência nos canais adjacentes (*splatter*), enquanto um nível demasiado baixo resulta num áudio inaudível.

3.1. CONTROLOS FUNDAMENTAIS DE RECEÇÃO E TRANSMISSÃO OTIMIZAÇÃO DE ÁUDIO E GESTÃO DE SENSIBILIDADE

1. SQUELCH (SQ/ASQ)

(Silenciador de Ruído)

Define limiar mínimo de sinal para abrir altifalante.

Bloqueia ruído contínuo de fundo (estática).

SQ MANUAL (X) Ajuste até o ruído estático desaparecer.

ASQ AUTOMÁTICO (✓) - Circuito eletrónico analisa relação sinal/ruído (Tempo Real).
Abre automaticamente com voz inteligível.

Silêncio Operacional

2. RF GAIN

(Ganho de Rádio-Frequência)

Regula sensibilidade do pré-amplificador de receção (RX).

CENÁRIO A: Área Remota
RF GAIN MÁXIMO
RX Sensível p/ Sinais Fracos.

CENÁRIO B: Ambiente Urbano / Transmissores Próximos
REDUZIR RF GAIN.
RX Optimizado, Atenua Ruído.

Sensibilidade RX

3. MIC GAIN

(Ganho de Microfone)

Ajusta amplificação do áudio enviado ao modulador (TX).

NÍVEL EXCESSIVO (X)
distorção e interferência (splatter) nos canais adjacentes.

NÍVEL IDEAL: - Áudio claro e inteligível.

Sinal Limpo
IDEAL

Qualidade Transmissão

3.2. Filtros de Supressão de Ruído

A faixa dos 27 MHz é altamente suscetível a interferências eletromagnéticas (EMI) provenientes de motores a combustão, alternadores, fontes de alimentação chaveadas e iluminação LED.

Filtro	Nome Completo	Mecanismo de Ação	Aplicação Recomendada
ANL	<i>Automatic Noise Limiter</i>	Corta picos repetitivos de amplitude no sinal de áudio desmodulado.	Ruído de ignição de veículos e motores elétricos em AM.
NB	<i>Noise Blanker</i>	Deteta e elimina pulsações de RF de curta duração antes do andar de IF (<i>Intermediate Frequency</i>).	Ruído elétrico de alta intensidade proveniente do exterior.
Hi-Cut	<i>High Cut Filter</i>	Filtra as frequências áudio mais altas (agudos), reduzindo o silvo (<i>hiss</i>).	Utilização prolongada para evitar a fadiga auditiva.

3.3. O S-Meter e a Sintonia Fina em SSB

Para além dos controlos de ruído, os equipamentos avançados dispõem de ferramentas de medição e regulação de frequência:

- **S-Meter (Medidor de Sinal):** Instrumento analógico ou digital que mede a intensidade do sinal recebido. A escala está dividida em **Unidades S** (de S1 a S9). No padrão de telecomunicações, um sinal de **S9** corresponde a uma força de sinal de $50 \mu\text{V}$ na entrada da antena. Sinais acima de S9 são medidos em decibéis adicionais (+10 dB, +20 dB, +30 dB).
- **Clarifier (Sintonia Fina / RIT):** Controlo indispensável para a operação em Banda Lateral Única (SSB). Como o SSB não transmite a frequência portadora, pequenas desviações de frequência entre o emissor e o recetor fazem com que a voz pareça grave ou aguda ("efeito Pato Donald"). O *Clarifier* ajusta o oscilador local do recetor em frações de Hertz para centrar a frequência e restituir a tonalidade natural da voz sem alterar a frequência de emissão.



Capítulo 4: Hardware – Do Portátil à Estação Base

4.1. Formatos de Transcetores e Aplicações

Os rádios CB dividem-se em três formatos construtivos principais, cada um otimizado para um cenário operacional específico:

- **Estações Base:** Equipamentos de maiores dimensões, com painéis frontais ergonómicos, dissipadores de calor de grande capacidade e, em alguns modelos, fonte de alimentação interna para ligação direta a 230V AC. São projetados para uso intensivo com antenas fixas instaladas no telhado.
- **Rádios Móveis:** O formato mais difundido. Desenhados para integração em veículos (automóveis, 4x4, camiões), operam com alimentação de 12V a 24V DC. Combinam dimensões compactas com chassis metálicos resistentes a vibrações.
- **Rádios de Mão (Handhelds / Portáteis):** Transcetores autónomos que integram rádio, bateria e antena num único corpo compacto para operação pedonal.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

4.2. Análise Detalhada dos Rádios de Mão (Walkie-Talkies CB)

Apesar da conveniência da mobilidade a pé, a física da faixa dos 11 metros impõe limitações aos equipamentos portáteis. Uma antena ideal de 1/4 de onda para 27 MHz mede cerca de 2,75 metros; como as antenas helicais de fábrica (*rubber duck*) medem habitualmente entre 20 cm e 30 cm, a sua eficiência de radiação é drasticamente reduzida.

Vantagens	Desvantagens
Mobilidade Total: Comunicação autónoma no terreno sem dependência de veículos ou cabos.	Alcance Reduzido: Elevada atenuação do sinal devido à ineficiência da antena portátil de fábrica.
Versatilidade Modular: Facilidade de conversão em rádio móvel através de adaptadores e conectores BNC.	Autonomia Limitada: Transmitir à potência máxima de 4W consome rapidamente a carga da bateria.
Operação Imediata: Pronto a funcionar sem necessidade de procedimentos complexos de instalação.	Rendimento de Áudio: Altifalantes internos de pequenas dimensões com menor volume e definição em ambientes ruidosos.

Fundado a 23 de março de 2016

4.3. Otimização e Acessórios para Portáteis:

- **Baterias e Química:** Os modelos modernos utilizam packs de **Li-Ion** (Íon de Lítio), garantindo menor peso e tensão constante em comparação com as antigas pilhas AA de NiMH.
- **Antenas Telescópicas e Táticas:** Substituir a antena original por modelos telescópicos de 1,30 m ou antenas flexíveis de fita (*táticas*) melhora significativamente o ganho em receção e emissão.
- **Eliminador de Bateria (*Car Adapter*):** Acessório que substitui o pack de bateria, ligando o rádio de mão à tomada de 12V do veículo e fornecendo uma saída SO-239 para antena externa.

4.3. OTIMIZAÇÃO E ACESSÓRIOS PARA PORTÁTEIS

AUMENTANDO A EFICÁCIA OPERACIONAL NO TERRENO

1. BATERIAS E QUÍMICA

(Li-Ion vs NiMH)



Utilizam Packs de Li-Ion (Íon de Lítio).

Menor peso e Tensão Constante.

Utilizam Packs de Li-Ion (Lítio).

Menor peso e Tensão Constante.

Estabilidade de Tensão

Menor Peso

Li-Ion chemistry

Antigas Pilhas NiMH/AA

2. ANTENAS TELESCÓPICAS E TÁTICAS

(Melhoria de Ganho)

CENÁRIO A: Antena Telescópica

Operador protena experienciante recorrente (Module 30)

ex: 1,30 m

Ganho de Sinal

CENÁRIO B: Antena Tática (Flexível)

Ganho Otimizado, Durabilidade.

DX Communication

Tática Connection

Ganho de Sinal

Ganho Sinal Telescópica

Ganho Tática

Original Rubber

3. ELIMINADOR DE BATERIA

(Vehicle Adapter)

Substitui pack de bateria, fornece autonomia ilimitada

NÍVEL BATERIA INTERNA

Autonomia Limitada

EXCESSO

USO VEÍCULO 12V

Áudio claro e inteligível.

Sinal Limpo

IDEAL

Fornecer saída SO-239 ✓ p/ Antena Externa

Uso Veicular

4.4. Acessórios de Áudio e Periféricos

A inteligibilidade da emissão depende diretamente da qualidade do sinal de áudio injetado no rádio:

- **Microfones Dinâmicos vs. Electreto:** Os microfones dinâmicos são robustos e adequados para ambientes sujeitos a humidade e vibração; os de electreto oferecem uma resposta de frequência mais nítida e brilhante.
- **Microfones Pré-Amplificados e com Eco:** Incorporam um circuito ativo (geralmente alimentado por uma pilha de 9V) que aumenta a taxa de modulação, permitindo ajustar o tom da voz e projetar um sinal áudio mais forte em condições adversas.
- **Roger Beep:** Tom de áudio de frequência fixa emitido automaticamente no final de cada transmissão assim que o botão PTT (*Push-To-Talk*) é libertado. Serve para assinalar visualmente e auditivamente aos outros operadores que o canal ficou livre.
- **Altifalante Externo:** Ligado à saída de áudio traseira (*EXT-SP*), melhora a clareza de escuta em veículos ruidosos ou estações base.

4.4. ACESSÓRIOS DE ÁUDIO E PERIFÉRICOS

OTIMIZANDO A INTELIGIBILIDADE DO SINAL DE ÁUDIO

1. MICROFONES: DINÂMICOS VS. ELECTRETO



- ✓ Robusto p/ Humidade e Vibração
- ✓ 1. ELECTRETO: Resposta de Frequência Nítida e Brilhante
- ✓ Gemenico compative de Module 32.

2. MICROFONES: PRÉ-AMPLIFICADOS E COM ECO



- ✓ Incorporam um circuito ativo.
- ✓ PRÉ-AMPLIFICADOR chem Li-Ion
- ✓ Aumenta taxa de modulação, projeta sinal mais forte.
- ✓ USO TÁTICO: Projecção de Áudio em Condições Adversas
- ✓ Ajustar tom da voz. Ajuste Nivel
- ✓ Sinal limpo
- ✓ Taxa avringa in zona ideal

3. ROGER BEEP: TOM DE FIM DE TRANSMISSÃO



- ✓ 1. PTT PREMIONADO (TX ATIVO)
- ✓ TRANSMISSÃO OPERACIONAL
- ✓ 2. PTT LIBERTADO (TX TERMINADO)
- ✓ — FALHA TX —
- ✓ 3. ROGER BEEP ATIVADO
- ✓ TX COMPLETO
- ✓ Tom de áudio de frequência fixa emitido automaticamente.
- ✓ (ROGER BEEP)
- ✓ FIM TRANSMISSÃO
- ✓ Assinala canal visualmente e auditivamente.
- ✓ Assinala canal livre visualmente e usor em entirido confusão.

4. ALTIFALANTE EXTERNO: MELHORIA CLAREZA DE ESCUTA



- ✓ Ligado à saída de áudio traseira Melhora clareza de escuta.
- ✓ EXT-SP
- ✓ USO VEÍCULO / BASE
- ✓ Veiculos ruidosos ou bases saturadas
- ✓ USO ALTIFALANTE EXTERNO
- ✓ Áudio claro e inteligivel.
- ✓ SINAL IDEAL
- ✓ Sinal Limpo
- ✓ SINAL IDEAL
- ✓ Uso sarto
- ✓ Uso Altifalante savings



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Capítulo 5: Fontes de Alimentação e Sistemas de Energia

5.1. Especificações Elétricas para Estações Base

Os rádios CB concebidos para utilização automóvel operam com uma corrente contínua nominal de **13.8V DC** (a mesma tensão fornecida pelo alternador de um veículo em funcionamento). Para operar um rádio móvel em casa (Estação Base), é necessário utilizar uma fonte de alimentação externa que converta a corrente alternada da rede doméstica (230V AC) em 13.8V DC estabilizados.

A tensão deve manter-se constante independentemente da variação de consumo entre a receção e a transmissão. Fontes não reguladas ou de fraca qualidade causam flutuações de voltagem, gerando um ruído de fundo contínuo de 50 Hz/100 Hz na transmissão (conhecido por *humming* de corrente alternada) e podendo danificar os circuitos do rádio.

5.1. ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS PARA ESTAÇÕES BASE

CONVERSÃO E REGULAÇÃO DE TENSÃO P/ OPERAÇÃO FIXA

1. MICROFONES:

Uso Intensivo / Fixo

- Robusto p/ Humidade e Vibração
- 1. ELECTRETO: Resposta de Frequência Nitida e Brilhante
- Gemenico compative de Module 32.

2. MICROFONES:

PRÉ-AMPLIFICADOS E COM ECO

- Incorporam um circuito ativo.
- PRÉ-AMPLIFICADOR chem Li-Ion
- Aumenta taxa de modulação, projeta sinal mais forte.
- USO TÁTICO: Projeção de Áudio em Condições Adversas
- Ajustar tom da voz. Ajuste Nivel
- Sinal limpo
- Taxa avringa in zona ideal

3. OPTROXÕES

Uso Intensivo / Fixo

- 1. PTT PREMIONADO (TX ATIVO)
- TRANSMISSÃO OPERACIONAL
- 2. PTT LIBERTADO (TX TERMINADO)
- FALHA TX
- 3. ROGER BEEP ATIVADO
- TX COMPLETO
- Tom de áudio de frequência fixa emitido automaticamente.
- ROGER BEEP
- FIM TRANSMISSÃO
- Assinala canal livre visualmente e usror em entirido confusão.

4. ESTAÇÕES BASE

MELHORIA CLAREZA DE ESCUTA

- Ligado à saz de audio traseira.
- EXT-SP
- USO VEÍCULO / BASE
- Veiculos ruidosos ou bases saturadas
- USO ALTIFALANTE EXTERNO
- Áudio claro e inteligivel.
- SINAL IDEAL
- Sinal Limpo
- IDEAL
- Uso sarto
- Uso Altifalante savrings



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

5.2. Fontes Lineares vs. Fontes *Switching* (Chaveadas)

A escolha da tecnologia da fonte de alimentação impacta diretamente o nível de ruído elétrico presente na estação:

Característica	Fontes Lineares (Transformador)	Fontes Switching (Chaveadas)
Geração de Ruído RF	Nula. Funcionamento limpo e sem interferências de rádio-frequência.	Elevada em modelos de baixa qualidade; requerem filtragem interna reforçada (<i>Noise Offset</i>).
Eficiência Energética	Baixa (~40% a 50%). Dissipam muita energia em forma de calor.	Elevada (~85% a 95%). Baixa dissipação térmica.
Peso e Tamanho	Volumosas e pesadas devido ao transformador de núcleo de ferro.	Extremamente leves e compactas.
Confiabilidade	Circuito simples, reparação fácil e elevada durabilidade.	Circuitos complexos com maior densidade de componentes.

Fundado a 23 de março de 2016

5.3. Dimensionamento e Cálculo de Consumo de Corrente

O consumo de corrente elétrica de um transceptor varia substancialmente consoante o modo de operação e a potência de emissão:

- **Estado de Receção (RX):** Consumo típico entre **0.3 A e 0.8 A**, dependendo da iluminação do ecrã e do volume do altifalante.
- **Transmissão AM / FM (4 Watts RF):** O rádio consome habitualmente entre **1.5 A e 2.5 A**.
- **Transmissão SSB (12 Watts PEP RF):** Nos picos de voz em banda lateral, o consumo atinge entre **3.5 A e 5.0 A**.

Regra de Margem de Segurança: Para garantir o funcionamento contínuo da fonte sem sobreaquecimento, deve dimensionar-se a capacidade da fonte com uma margem de segurança de pelo menos 30% acima do consumo máximo do equipamento. Para um rádio CB padrão com SSB, recomenda-se uma fonte com capacidade nominal de **7 A a 10 A contínuos**.



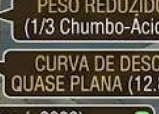
5.4. Energia Autónoma e Operação Off-Grid (Emergência)

Em cenários de falha na rede elétrica pública ou em operações de campo, o sistema de alimentação deve ser totalmente independente:

- **Baterias LiFePO4 (Lítio-Fosfato de Ferro):** Representam a tecnologia ideal para estações de emergência e *overlanding*. Oferecem uma curva de descarga quase plana mantendo os 12.8V–13.2V durante a maior parte do ciclo, pesam 1/3 das baterias tradicionais e suportam mais de 2000 ciclos de descarga profunda.
- **Baterias AGM / Gel (Chumbo-Ácido):** Opção económica e segura para instalações fixas de emergência, sem risco de libertação de gases, embora apresentem peso elevado e degradação se descarregadas abaixo de 50%.
- **Sistemas Solares e Controladores de Carga:** O carregamento da bateria por painéis solares exige controladores de carga do tipo **PWM** ou **MPPT**. É fundamental utilizar controladores de qualidade com blindagem eletromagnética, pois modelos económicos geram interferência intensa (QRM) por comutação na faixa dos 27 MHz.

5.4. ENERGIA AUTÓNOMA E OPERAÇÃO OFF-GRID (EMERGÊNCIA)

SISTEMAS AUTÓNOMOS DE ALIMENTAÇÃO P/ RÁDIO CB

1. BATERIAS LiFePO4 (LÍTIO-FOSFATO DE FERRO)	2. BATERIAS AGM / GEL (CHUMBO-ÁCIDO)	3. SISTEMAS SOLARES E CONTROLADORES DE CARGA
 Robust genérico compatível base saloni de variant:  PESO REDUZIDO (1/3 Chumbo-Ácido) CURVA DE DESCARGA QUASE PLANA (12.8V-13.2V)  ✓ Ciclos de Descarga (>2000) ✓ Densidade Energética ✓ Resistência ao Uso Profundo  Long Autonomy Technical Efficiency OPERANDO SEM REDE ELÉTRICA PÚBLICA 	 Compatível genérico rechargeable Fixa instalação emergência  ✗ Vida Útil (<500 ciclos) ✗ Resistência Descarga Profunda  Peso Elevado • Opção Económica • Sem risco libertação de gases  ✗ Medidor (Module 86) 	 A) CONTROLADOR PWM ✓ Regulação de Tensão Otimizada p/ Baterias. Efficiency  Battery Save  B) CONTROLADOR MPPT ✓ Máximo Aproveitamento Energia Solar. Efficiency  Energy Solar  MODELOS ECONÓMICOS NÃO BLINDADOS (X): GERAM INTERFERÊNCIA QRM INTENSA  QRM Prevention & Interferência QRM  Evita Interferência QRM (Comutação 27 MHz)  D) CONTROLADORES DE QUALIDADE COM BLINDAGEM ELETROMAGNÉTICA ✓  ✗ Failed (Module 86) 



Capítulo 6: Linhas de Transmissão, Cabos e Conectores

6.1. Importância da Impedância e Tipos de Cabo Coaxial

A linha de transmissão é o elemento físico responsável por guiar a energia de rádio-frequência (RF) entre o transceptor e a antena. Na radiocomunicação em 27 MHz, todos os rádios, cabos e antenas são projetados para uma **impedância característica de 50 Ω (Ohms)**. A utilização de cabos inadequados (como cabos de 75 Ω de televisão) cria um desequilíbrio que impede a transferência eficiente de energia e gera ondas refletidas.

Modelo de Cabo	Diâmetro Externo	Atenuação Aprox. a 27 MHz (por 30 m)	Flexibilidade	Aplicação Recomendada
RG-58	~5 mm	~1.8 dB	Alta	Instalações móveis (4x4) e troços curtos (< 10 metros).
RG-8X / Mini-8	~6.1 mm	~1.3 dB	Média-Alta	Excelente compromisso para uso móvel longo ou estações base leves.
RG-213 / RG-8U	~10.3 mm	~0.7 dB	Baixa	Estações base fixas com descidas de antena superiores a 15 metros.
LMR-400	~10.3 mm	~0.4 dB	Muito Baixa (Rígido)	Linhas fixas de alto rendimento com perdas praticamente nulas.

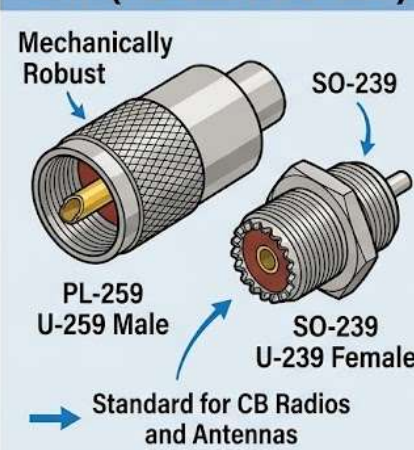
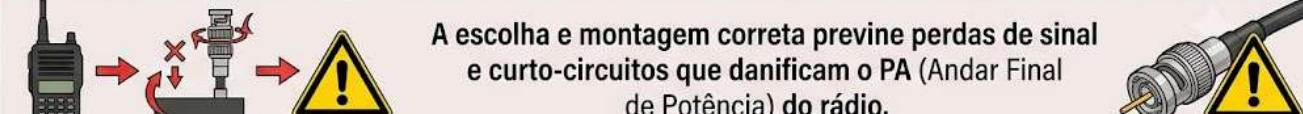
- **Fator de Velocidade (VF):** A onda eletromagnética desloca-se mais devagar no cabo coaxial do que no vácuo devido às propriedades do isolante elétrico (dielétrico). O VF varia tipicamente entre 0.66 (dielétrico de polietileno sólido) e 0.85 (espuma de polietileno). O comprimento elétrico da linha de transmissão calcula-se ajustando o comprimento físico em função do VF.

6.2. Fichas e Conectores de Rádio-Frequência

A escolha e montagem correta dos conectores previne perdas de sinal por mau contacto e evita curto-circuitos que danificam o andar final de potência (PA) do rádio.

- **PL-259 (UHF Macho) / SO-239 (UHF Fêmea):** O conector padrão na esmagadora maioria dos rádios CB e antenas móveis ou fixas. É mecanicamente robusto e de fácil manuseamento.
- **BNC:** Conector de baioneta de engate rápido, comum em rádios portáteis (handhelds) e equipamentos de teste ou medição.
- **Conector N:** Conector de alta precisão com fecho de rosca estanque, muito utilizado em antenas fixas de elevado rendimento para garantir baixa perda.

6.2. Fichas e Conectores de Rádio-Frequência

UHF (PL-259 / SO-239)	BNC	Conector N
		
		

Fundado a 23 de março de 2016

6.2.1. Técnicas de Montagem:

- **Soldadura:** A soldadura do pino central e do entrançado metálico (malha de massa) com liga de estanho garante máxima condutividade e estabilidade ao longo dos anos.
- **Crimpagem:** Técnica mecânica que utiliza um alicate de pressão específico. É rápida e muito eficaz em instalações automóveis, exigindo contudo conetores dimensionados para a bitola exata do cabo.



Fundado a 23 de março de 2016

6.2.2. Cuidados Técnicos na Instalação

- **Estanqueidade com Fita Auto-Vulcanizável:** Todos os conectores localizados no exterior (na base da antena) devem ser envolvidos em fita auto-vulcanizável e rematados com fita isolante com proteção UV. A infiltração de água na malha do cabo coaxial destrói a sua condutividade e altera a impedância de forma irreversível.
- **Raio de Curvatura Mínimo:** Cabos coaxiais nunca devem ser dobrados em Ângulo reto. O esmagamento do isolante interno altera a geometria do cabo, criando um ponto de reflexão e perda de potência nesse local.
- **Encaminhamento do Cabo no Veículo:** O cabo deve ser passado longe da centralina eletrónica (ECU), cabos de velas e injetores para evitar a indução de ruído elétrico do motor na receção.



Capítulo 7: Antenas – Teoria, Tipos e Instalação

7.1. Princípios Eletromagnéticos e Plano de Massa

A antena é o elemento mais crítico de toda a estação de rádio. A sua função é converter a energia elétrica de rádio-frequência (RF) gerada pelo transceptor em ondas eletromagnéticas no ar durante a transmissão e fazer o processo inverso na receção.

Como o comprimento de onda (λ) na faixa dos 27 MHz é de aproximadamente 11 metros, uma antena dipolo ideal de meia onda ($\lambda/2$) mede cerca de **5,5 metros**. Em instalações verticais, utiliza-se habitualmente um monopolo de um quarto de onda ($\lambda/4$, com cerca de **2,75 metros**), que requer obrigatoriamente um **Plano de Massa (Ground Plane)** para funcionar.

- **O Conceito de Plano de Massa:** O plano de massa atua como um "espelho elétrico" que reflete a onda e completa a outra metade da antena virtual.
 - **Em Veículos:** A chapa metálica do tejadilho ou capô serve como plano de massa. O centro do tejadilho é o local ideal, garantindo um padrão de radiação omnidirecional e uniforme.
 - **Em Estações Fixas:** Antenas verticais que não estejam assentes diretamente no solo utilizam radiais metálicos horizontais ou inclinados ligados à massa da base da antena.

2.1. A Antena e Conversão de RF

A ANTENA E CONVERSÃO DE RF

Ondas Eletromagnéticas no Ar

Energia de Rádio-Frequência (RF) (Convertida)

PL-259

TRANSMISSÃO: RF → ONDAS

RECEÇÃO: ONDAS → RF

RECEÇÃO: ONDAS → RF

Inteligibilidade Áudio

Montagem incorreta da antena pode danificar o PA (Andar Final de Potência) do rádio.

Comprimento de Onda (λ) e Tipos

CÁLCULO DE COMPRIMENTO DE ONDA:
27 MHz ≈ 11 METROS

MONOPOLO DE 1/4 DE ONDA (Vertical)

≈ 2.75 METROS

Plano de Massa OBRIGATORIO

≈ 5.5 METROS

DIPOLO DE 1/2 DE ONDA (Ideal)

11 METROS

3. O PLANO DE MASSA

3.1. EM VEÍCULOS

"ESPELHO ELÉTRICO" (Ground Plane)

Alcance Groundwave

Alcane Grounds ✓

Failos ✗

Conf. usaos

3.2 EM ESTAÇÕES FIXAS

Operator experiente do Capitovs Community anteriores, usou um genérico base robusto com um antena na vertical.

Ligados à Massa da Base.

Completem Metade da Antena Virtual.

RADIAIS METÁLICOS (CHECK)

Community Blackout



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

7.2. Tipos de Antenas para Estação Base (Fixas)

Tipo de Antena	Comprimento / Construção	Ângulo de Radiação	Aplicação Principal
1/2 Onda Vertical	~5.5 m (Alumínio ou Fibra)	Médio	Comunicação local/regional e fácil instalação (não requer radiais compridos).
5/8 Onda Vertical	~6.5 m + Bobina de Carga	Baixo (concentrado no horizonte)	O padrão de excelência para base. Maior alcance local e excelente desempenho DX.
Diretiva (Yagi / Quad)	Vários elementos num boom	Extremamente focado	Concentra a potência numa direção específica. Essencial para contactos DX internacionais.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

7.3. Antenas Automóvel e Montagem em Veículos (4x4 e Ligeiros)

A escolha da antena automóvel depende da resistência mecânica pretendida e do tipo de fixação no veículo:

- **Antenas de Aço Inoxidável (com Bobina de Carga):** Modelos como a *Sirio Performer* ou *Santiago 1200*. Oferecem grande largura de banda, excelente rendimento e flexibilidade contra impactos com ramos.
- **Antenas de Fibra de Vidro (Helicoidais):** Mais rígidas e curtas. Têm a enrolação de cobre distribuída ao longo do corpo de fibra. São muito populares em para-choques e suportes traseiros de veículos 4x4.
- **Fixação por Furo Definitivo:** A melhor opção técnica. Garante o contacto elétrico perfeito com o chassis elétrico do veículo e máxima estabilidade da ROE/SWR.
- **Base Magnética:** Solução prática e sem furações. No entanto, apresenta riscos de arranhar a pintura, menor acoplamento capacitivo com a massa metálica e risco de desprendimento em velocidades elevadas ou vegetação densa.

7.3. ANTENAS AUTOMÓVEL E MONTAGEM EM VEÍCULOS (4x4 E LIGEIRO)

1. COMPARATIVO DE ANTENAS AUTOMÓVEL

A) ANTENA DE AÇO INOXIDÁVEL (com Bobina de Carga)

Recurrente 4x4 Jeep

ex: SIRIO PERFORMER / SANTIAGO 1200

Bobina de Carga

Alta flexibilidade contra impactos (ramos).

Largura de Banda

Rendimento RF

Module 32

B) ANTENA DE FIBRA DE VIDRO (HELICOIDAL)

Recurrente 4x4 Jeep

Para-choques e suportes traseiros

enrolação de cobre distribuída ao longo do corpo de fibra

Populares em 4x4.

Helicoidal Design

Compact Usage

Resistência Mecânica (Rígida)

Ganho Helicoidal

Sinal Santiago

Original Rubber

2. TÉCNICAS DE MONTAGEM E FIXAÇÃO

A) FIXAÇÃO POR FURO DEFINITIVO

Technician compatible professional PL-259

Melhor Opção Técnica

Contacto elétrico PERFEITO c/ chassis.

Máxima estabilidade ROE/SWR.

Sinal Limpo

Estabilidade SWR

B) BASE MAGNÉTICA (Uso Prático, Sem Furações)

Community Blackout

Solução Prática.

No furações.

Riscos Arranhes (X)

Menor Acoplamento Capacitivo (X)

Risco Desprendimento (X) At high velocity ou densa vegetação.

Praticidade

Fixação Furo

Praticidade Acoplamento

7.4. Antenas para Rádio de Mão (Portáteis)

- **Helicoidais de Fábrica (Rubber Duck):** Compactas e emborrachadas (~20 cm). Têm baixa eficiência devido à forte compactação da bobina, sendo adequadas apenas para distâncias curtas (1 a 3 km).
- **Telescópicas de Metal:** Podem estender-se até 1,30 metros ($\lambda/8$), multiplicando significativamente a capacidade de receção e emissão do portátil.
- **Antenas Táticas de Fita:** Construídas em lâmina de aço dobrável. Mantêm o rádio operacional em movimento sem o risco de quebra associado às antenas telescópicas.

7.4. ANTENAS PARA RÁDIOS DE MÃO (PORTÁTEIS) AUMENTANDO A EFICÁCIA OPERACIONAL PEDONAL

1. HELICOIDAIS DE FÁBRICA (Rubber Duck)

Compactas e emborrachadas (~20 cm).

Baixa eficiência devido à forte compactação da bobina.

USO DISTÂNCIAS CURTAS (1 a 3 km) (Bullet): Sinais Fracos.

Fraca Projeção Áudio

OPERAÇÃO PEDONAL LIMITADA

EXCESSO QRM (X) Confusing useáries usenos ex (Module 80)

Medidor vermelho

Humming Danago

2. TELESCÓPICAS DE METAL

Modificanra the generic handheld transceiver

ex: Estender até ~1,30 m ($\approx \lambda/8$)

Multiplica capacidade de Receção e Emissão ✓ Ideal p/ DX / Skip Pedonal.

DX Communication Technical efficiency

Sinal Receção

Alcance TX

3. ANTENAS TÁTICAS DE FITA

A) EM MOVIMENTO ✓

B) OPERACIONAL ✓

Construída em lâmina de aço dobrável.

Mantém rádio operacional.

Durabilidade

Sem o risco de quebra (X) (Bullet) associado às telescópicas.

IDEAL

Operação Pedonal Autônoma

Ganho Sinal Telescópica

Portabilidade Otimizada.



Capítulo 8: Afinação de Antenas e Relação de Onda Estacionária (SWR/ROE)

8.1. O Conceito de ROE / SWR e Riscos no Transmissor

A **Relação de Onda Estacionária** (ROE ou *SWR - Standing Wave Ratio*) mede a eficiência do casamento de impedância entre a saída do rádio (50 Ω), o cabo coaxial (50 Ω) e a antena. Quando a antena não está perfeitamente sintonizada com a frequência de operação, uma fração da potência transmitida não é irradiada para o ar e é refletida de volta ao rádio sob a forma de onda regressiva.

A fórmula simplificada do SWR em função da potência direta (P_f) e da potência refletida (P_r) é expressa por:

$$SWR = \frac{1 + \sqrt{\frac{P_r}{P_f}}}{1 - \sqrt{\frac{P_r}{P_f}}}$$

Valor de ROE / SWR	Classificação	Ação Recomendada
1.0:1 a 1.3:1	Excelente	Transferência ideal de potência. Operação 100% segura.
1.4:1 a 1.8:1	Aceitável	Perdas insignificantes. Operação segura em qualquer modo.
2.0:1 a 2.5:1	Marginal	Perda perceptível de alcance. Evitar emissões prolongadas em SSB.
> 3.0:1	Crítico / Perigoso	Não transmitir. Risco de destruição térmica dos transístores finais de potência (PA).

8.2. Procedimento Passo a Passo de Medição e Ajustagem

Para medir e calibrar a antena, utiliza-se um medidor de SWR externo intercalado entre o rádio e a antena por um cabo *patch* curto (RG-58 de 30 cm a 50 cm).

1. **Ligação:** Conecte o terminal TRANS/TX do SWR ao rádio e o terminal ANT ao cabo da antena.
2. **Seleção de Canal Padrão:** Coloque o rádio no **Canal 1 (26.965 MHz)** em modo **AM** ou **FM**.
3. **Calibração (FWD):** Coloque o seletor do medidor na posição FWD (*Forward*). Prima o PTT do microfone e rode o botão de calibração até o ponteiro alinhar exatamente na marca SET ou CAL no fim da escala.
4. **Leitura (REF):** Mantendo o PTT premido, mude o seletor para REF (*Reflected*). Anote o valor indicado pelo ponteiro.
5. **Verificação nos Extremos:** Repita o procedimento exatamente igual no **Canal 40 (27.405 MHz)**.

8.2. PROCEDIMENTO PASSO A PASSO DE MEDIÇÃO E AJUSTAGEM

1. LIGAÇÃO

Conecte TRANS/TX ao RÁDIO.

Conecte ANT ao CABO DA ANTENA.

Generic hap compatível externo SWR muito variável.

Conecte ANT ao CABO DA ANTENA.

Evitar sobreaquecimento (Module 86)

EMERGÊNCIA

Wednesday, August 5, 2026

Vialonga, Lisbon, Portugal

2. SELEÇÃO DE CANAL PADRÃO

Operador experiente e técnicos anteriores do Community anteriores.

Canal 1 (26.965 MHz)

Modo: AM ou FM

Valores SWR baixos são

SWR BAIXO - OTIMIZAÇÃO RF

3. CALIBRAÇÃO (FWD)

FWD

FWF

Technical s PTT

4. LEITURA (REF)

ALINHAR PONTEIRO

ALINHAR PONTEIRO

ponteiro alinha exatamente

Data bar (High Green)

5. VERIFICAÇÃO NOS EXTREMOS

Canal 40 (27.405 MHz)

REPETIR NO CANAL 40.

VERIFICAÇÃO

Medidor vermelho

DX Communication

SWR Stability

Community Blackout

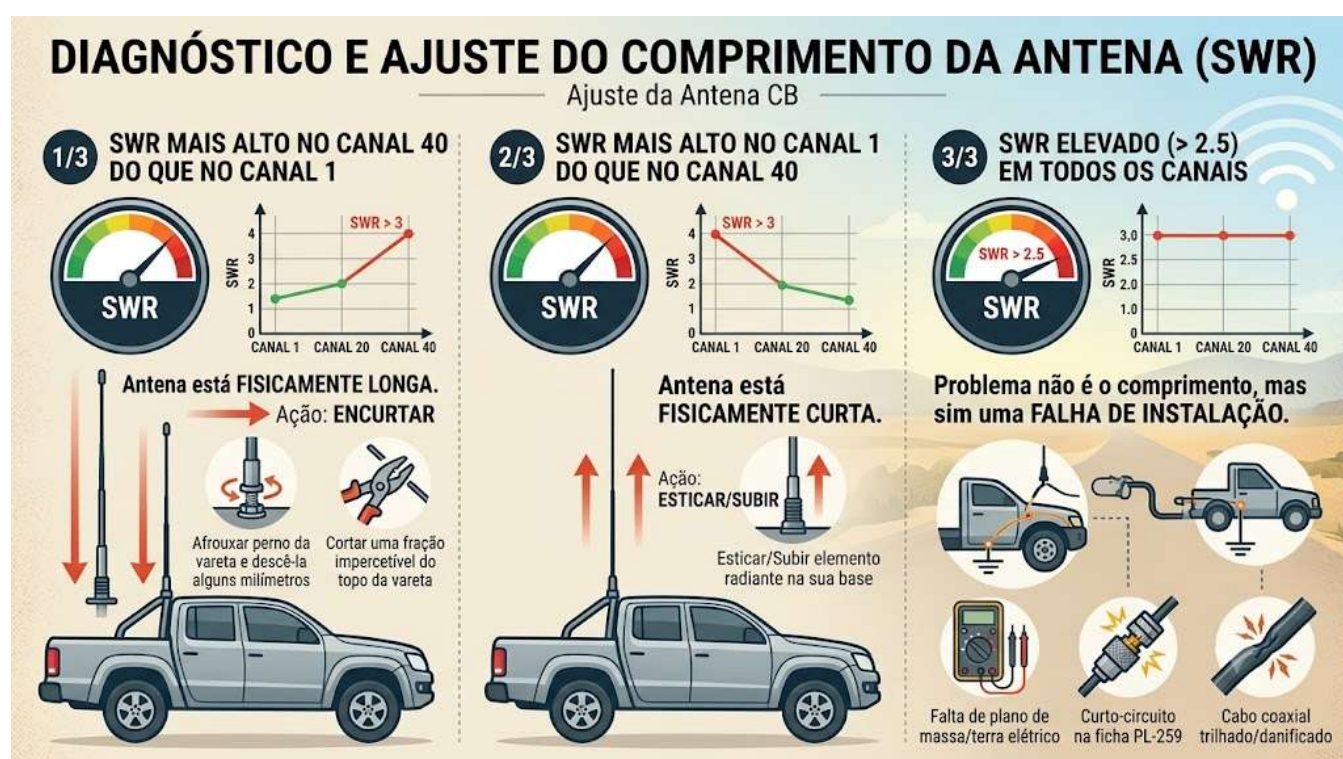
SWR CANAL 1

SWR CANAL 40

SWR Stability

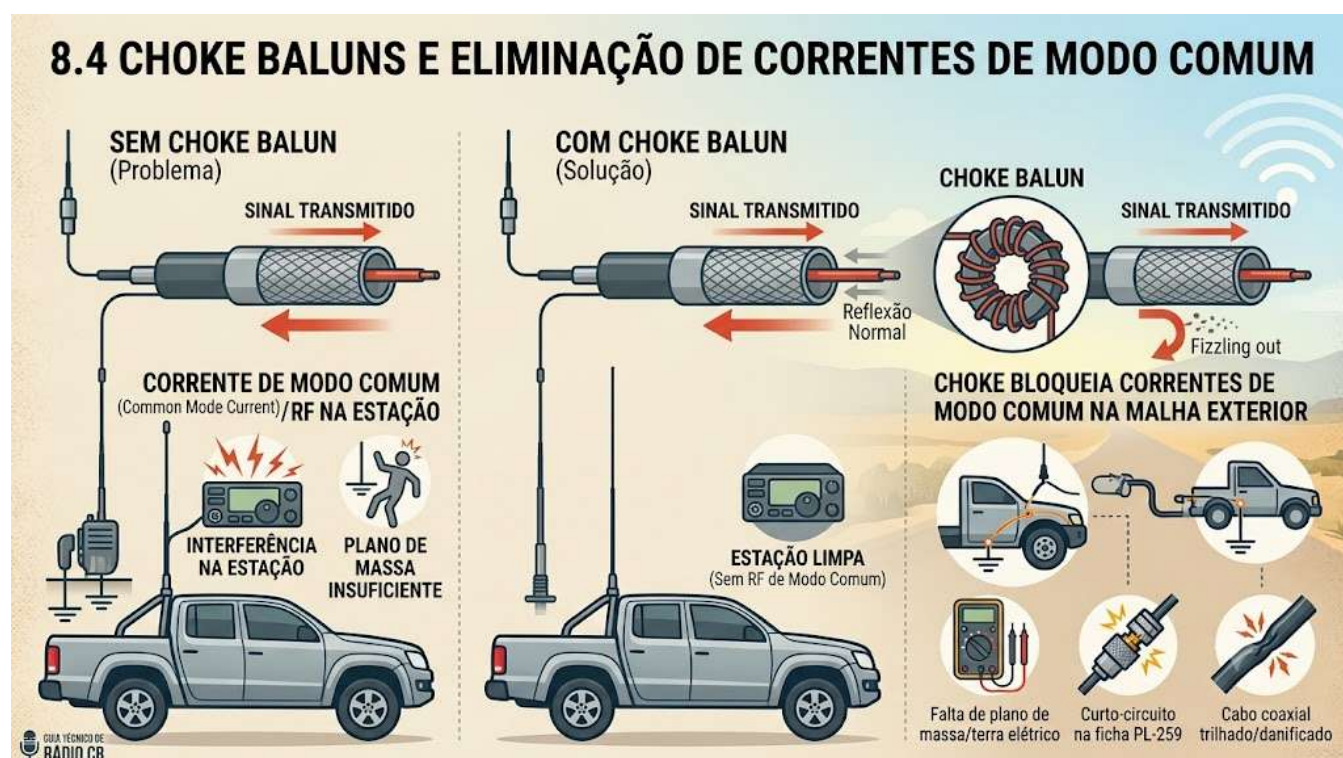
8.3. Diagnóstico e Ajuste do Comprimento da Antena:

- Se o SWR for mais alto no Canal 40 do que no Canal 1: A antena está **fisicamente longa**. É necessário encurtar o elemento radiante (afrouxar o perno da vareta e descê-la alguns milímetros, ou cortar uma fração impercetível do topo da vareta).
- Se o SWR for mais alto no Canal 1 do que no Canal 40: A antena está **fisicamente curta**. É necessário esticar/subir o elemento radiante na sua base.
- Se o SWR for elevado (> 2.5) em todos os canais: O problema não é o comprimento, mas sim uma falha de instalação: falta de plano de massa/terra elétrico, curto-circuito na ficha PL-259 ou cabo coaxial trilhado/danificado.



8.4. Choke Baluns e Eliminação de Correntes de Modo Comum

Quando a antena está descompensada ou o plano de massa é insuficiente, parte do sinal refletido regressa à estação utilizando a malha exterior do cabo coaxial como condutor. Este fenómeno é designado por **RF na Estação** (ou *Common Mode Current*).



Fundado a 23 de março de 2016

8.4.1. Sintomas de RF na Estação:

- Choques ou picadas de RF no lábio ao falar ao microfone metálico.
- Bloqueio ou congelamento do ecrã do rádio durante a emissão.
- Interferência severa em equipamentos eletrónicos próximos (TVs, colunas de som).

Soluções Técnicas:

- **RF Choke de Cabo Coaxial (*Ugly Balun*):** Enrolar de 5 a 7 voltas do próprio cabo coaxial (RG-58 ou RG-8X) num diâmetro de 10 a 15 cm, localizado imediatamente junto à base da antena. Este enrolamento cria uma indutância que bloqueia a passagem da RF pela malha exterior.
- **Ferrites de Encaixe (*Snap-On Ferrites*):** Instalação de núcleos de ferrite Mix 31 ou Mix 43 no cabo coaxial junto ao rádio para absorver interferências de alta frequência.

8.4.1. Sintomas de RF na Estação e Soluções Técnicas

SINTOMAS (RF na Estação)

1 Choques ou picadas de RF no lábio



2 Bloqueio ou congelamento do ecrã do rádio durante a emissão



Interferência severa em equipamentos eletrónicos próximos (TVs, colunas de som)



RF

SOLUÇÕES TÉCNICAS

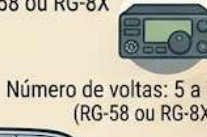
1 RF Choke de Cabo Coaxial (*Ugly Balun*)

Diâmetro: 10 a 15 cm



Número de voltas: 5 a 7

RG-58 ou RG-8X



Número de voltas: 5 a 7 (RG-58 ou RG-8X)

Cria uma indutância que bloqueia a passagem da RF pela malha exterior



Mix 31 ou Mix 43



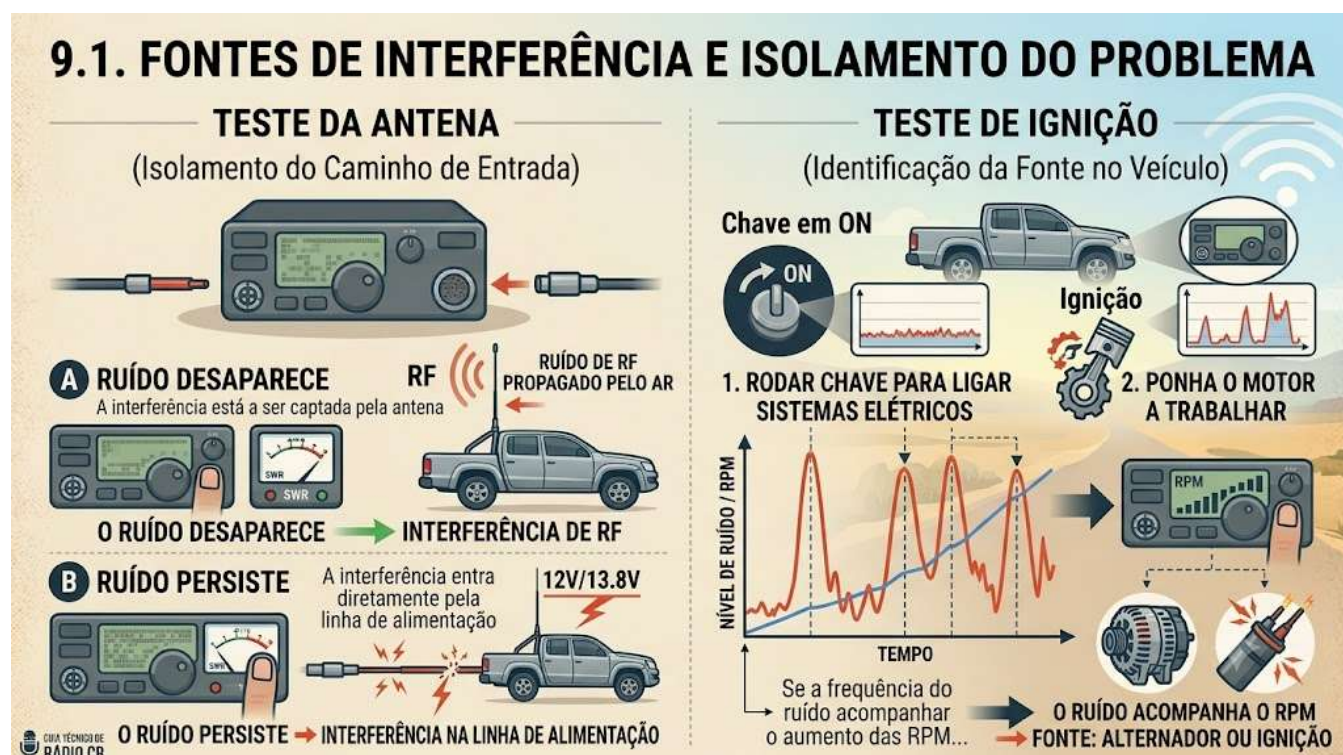
Instalação de núcleos Mix 31 ou Mix 43 junto ao rádio para absorver interferências de alta frequência

Capítulo 9: Diagnóstico e Resolução de Ruídos (Troubleshooting)

9.1. Fontes de Interferência e Isolamento do Problema

O ruído indesejado na receção (QRM) subdivide-se em interferências geradas pelo próprio veículo (em estações móveis) e interferências da rede elétrica/eletrodomésticos (em estações base). O primeiro passo para a eliminação é isolar o caminho de entrada da interferência:

1. **Teste da Antena:** Desligue o cabo coaxial da traseira do rádio. Se o ruído desaparecer imediatamente, a interferência está a ser captada pela antena (ruído de RF propagado pelo ar). Se o ruído persistir com o cabo desligado, a interferência entra diretamente pela linha de alimentação de 12V/13.8V.
2. **Teste de Ignição:** Com o rádio ligado, rode a chave para ligar os sistemas elétricos e, em seguida, ponha o motor a trabalhar. Se a frequência do ruído acompanhar o aumento das rotações por minuto (RPM) do motor, a fonte é o alternador ou a ignição.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

9.2. Matriz de Diagnóstico e Soluções Técnicas

Sintoma de Ruído	Origem Provável	Solução Técnica Recomendada
Zumbido agudo que varia de tom com a aceleração	Alternador do veículo (díodos ou escovas)	Instalar um filtro de linha LC (indutor + condensador) na alimentação do rádio; alimentar o rádio diretamente a partir da bateria do veículo.
Pulsar seco e ritmado (<i>clique-clique</i>) que acelera com o motor	Sistema de ignição e cabos de velas	Substituir cabos de velas antigos por cabos antiparasitários resistivos; instalar núcleos de ferrite nos cabos de alimentação dos injetores.
Estalidos esporádicos ao acionar acessórios	Motores elétricos (limpa-para-brisas, ventoinhas, vidros)	Soldar um condensador de disco cerâmico de 0.1 μ F em paralelo com os terminais de alimentação do motor ruidoso.
Ruído de fundo contínuo S5 a S9 na estação base	Fontes <i>switching</i> de baixa qualidade, painéis solares, lâmpadas LED	Desligar os disjuntores da habitação um a um para identificar o equipamento causador; aplicar ferrites Mix 31 no cabo de alimentação do aparelho agressor.



Capítulo 10: Casos de Uso e Cenários Práticos

10.1. Todo-o-Terreno (4x4) e Overlanding

Em expedições fora de estrada, o rádio CB é o meio primário de coordenação tática em caravana. A sua operação "um-para-todos" permite avisar instantaneamente o grupo sobre obstáculos no piso, manobras de desatolamento ou paragens não programadas.

- **Requisitos de Instalação:** Fixação rígida do chassis do rádio com suportes de aço anti-vibração. Utilização de antenas flexíveis de fibra de vidro ou aço com mola na base para suportar impactos contra ramos.
- **Canal e Modulação:** O Canal 2 (26.975 MHz) em AM/FM é amplamente adotado como canal padrão por clubes e comunidades TT em Portugal e na Europa.

10.1. TODO-O-TERRENO (4X4) E OVERLANDING - COORDENAÇÃO TÁCTICA E SEGURANÇA

OPERAÇÃO "UM-PARA-TODOS"



REQUISITOS DE INSTALAÇÃO (Robustez)



FIXAÇÃO RÍGIDA DO CHASSIS
(Suportes Anti-Vibração)



ANTENA FLEXÍVEL
(Fibra de vidro ou Aço)

MOLA NA BASE
(Suportar Impactos Ramos)

EXEMPLOS DE COMUNICAÇÃO (Funções Chave)

1 AVISAR OBSTÁCULO NO PISO



Pedra grande à direita!

2 MANOBRA DE DESATOLAMENTO



A dar tensão agora!

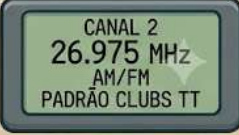
USING A MANOBRA KINÉTIC ROPE

3 PARAGEM NÃO PROGRAMADA



Paragem técnica rápida!

CANAL E MODULAÇÃO PADRÃO (PT/Europa)



AM/FM - ADOTADO POR CLUBES TT



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

10.2. Milsim e Simulação Tática

Em cenários de simulação militar e jogos de grande escala em áreas florestais ou urbanas abandonadas, a infraestrutura CB oferece longo alcance em terreno acidentado onde walkie-talkies PMR446 de UHF falham devido à atenuação provocada por vegetação densa.

- **Disciplina de Rádio:** Utilização de mensagens breves e objetivas (método *Pensa-Primeiro, Fala-Depois*).
- **Equipamento:** Operação com rádios portáteis (handhelds) acoplados a microfones/fones táticos com PTT de dedo ou peito e antenas de fita de alta eficiência. Divisão prévia de canais por esquadras (ex: Canal 10 para Alfa, Canal 12 para Bravo).

10.2. MILSIM E SIMULAÇÃO TÁTICA - VANTAGENS E OPERAÇÃO

VANTAGEM DE ALCANCE EM TERRENO ACIDENTADO (CB vs. UHF PMR)

UHF PMR446
Falha de PMR446 (Vegetação Densa)

VANTAGEM CB
(Longo Alcance, Penetra Vegetação)

Distance 10 60 100 0

FALHA DE PMR446
(Vegetação Densa)

VANTAGEM CB
(Longo Alcance, Penetra Vegetação)

CIVIL TÉCNICO DE RÁDIO CB

DISCIPLINA DE RÁDIO (Pensa-Primeiro, Fala-Depois)

Plan lógico

Mensagens Breves e

1. PENSA
(Organiza mensagem)

2. FALA
(Curta e Objetiva)

Alfa, pos. check, ok.

1. PENSA
(Organiza mensagem)

2. FALA
(Curta e Objetiva)

EQUIPAMENTO TÁTICO E ORGANIZAÇÃO

EQUIPAMENTO TÁTICO (Handhelds)

ANTENA DE FITA DE ALTA EFICIÊNCIA

MICROFONE/FONES TÁTICOS

PTT DE DEDO OU PEITO

RÁDIO CB PORTÁTIL

ORGANIZAÇÃO DE CANAIS (Por Esquadra)

ESQUADRA	CANAL CB	FREQUÊNCIA (MHz)
ALFA	CANAL 10	27.075
BRAVO	CANAL 12	27.105
CHARLIE	CANAL 14	27.135



Fundado a 23 de março de 2016

10.3. Hobby e Contactos de Longa Distância (DXing)

A caça de contactos internacionais (DX) na faixa dos 11 metros é uma modalidade técnica fascinante sustentada pela reflexão ionosférica em modos SSB (USB).

- **Metodologia:** Monitorização dos canais habituais de chamada DX (como o **Canal 31 a 38 em USB**). Escuta de sinais fracos com *Squelch* aberto e utilização do *Clarifier* para sintonia exata do batimento de voz.
- **Etiqueta e Troca de QSL:** Identificação através de indicativos ou *handles* pessoais, troca da reportagem de sinal (S-Meter e compreensibilidade, ex: 5/9) e registo do contacto em diários de bordo (*logbooks*) para posterior envio de cartões QSL de confirmação.

10.3. HOBBY E CONTACTOS DE LONGA DISTÂNCIA (DXING)

O FENÓMENO: REFLEXÃO IONOSFÉRICA NO MODO USB (SSB)

- Longa Distância (DX) pela reflexão

Sustentada ionosférica

IONOSFERA

Natal Lisboa New York

Faixa dos 11 Metros (CB)

Sinais em Modo USB

GUIA TÉCNICO DE RADIO CB

METODOLOGIA: MONITORIZAÇÃO E SINTONIA TÉCNICA

Monitorização: Canais 31 a 38 USB

Squelch Totalmente Aberto

Squelch Totalmente Aberto

Utilização do Clarifier para Sintonia Exata do Batimento de Voz

Exato tunoio do SSB voice signal

ETIQUETA E PROCESSO DE CONFIRMAÇÃO (QSL)

Identificação por Indicativos ou Handles

Únique handle ex: CT1CB/1

Identificação por Indicativos ou Handles

Troca de Reportagem de Sinal

Clarity score: 5/9

Troca de Reportagem de Sinal

Registo em Diário de Bordo (Logbook)

Registo em Diário de Bordo (Logbook)

Envio Posterior de Cartões QSL de Confirmação

Envio Posterior de Cartões QSL de Confirmação

10.4. Emergências, Apagões e Operação Off-Grid

Em cenários de colapso de infraestruturas críticas (sismos, cheias, incêndios florestais ou falhas na rede elétrica e telemóvel), o CB assegura a única ligação de proximidade disponível.

- **Plano de Comunicação Familiar:** Definição prévia de um horário e canal de reunião (ex: ligar o rádio a cada hora certa durante 10 minutos no Canal 19).
- **Canais de Emergência:** O **Canal 9 (27.065 MHz)** permanece reservado por norma internacional para situações de socorro e emergência.
- **Autonomia:** Estações configuradas com baterias LiFePO4 dedicadas, isoladas da rede elétrica e preparadas para recarga via painéis solares dobráveis.

10.4. EMERGÊNCIAS, APAGÕES E OPERAÇÃO OFF-GRID

- GARANTINDO COMUNICAÇÃO CRÍTICA

1. CONTEXTO: COLAPSO DE INFRAESTRUTURAS CRÍTICAS



CB: ÚNICA LIGAÇÃO DE PROXIMIDADE



SISMOS, CHEIAS, INCÊNDIOS, FALHAS ELÉTRICAS/MÓVEIS

2. PLANO DE COMUNICAÇÃO FAMILIAR PREVIAMENTE DEFINIDO



EX: LIGAR A CADA HORA CERTA POR 1RS NO MINUTOS

3. CANAIS DE EMERGÊNCIA RESERVADOS (Internacional)



EX: LIGAR A CADA HORA CERTA POR 10 MINUTOS NO CANAL 19

4. AUTONOMIA E OPERAÇÃO TOTALMENTE OFF-GRID



RESERVADO PARA SOCORRO E EMERGÊNCIA (Norma Internacional)



Chargadando

BATERIA LiFePO4 DEDICADA

BATERIA LiFePO4 DEDICADA

Tempo de operação

0 60 120 180

ISOLADA DA REDE ELÉTRICA / RECARGA VIA PAINÉIS SOLARES DOBRÁVEIS



Capítulo 11: Protocolos, Linguagem e Código de Rádio

11.1. Código Q e Código 10 nas Comunicações

Para agilizar as transmissões e superar condições adversas de rádio-frequência (como ruído intenso ou sinal fraco), os operadores de CB adotam códigos abreviados universais.

Abreviações do Código Q (Mais Utilizadas):

Código	Significado Original	Uso Prático no Rádio CB
QTH	Localização geográfica	"Qual é o teu QTH?" (Onde estás localizado?)
QSL	Confirmação de receção	"QSL, copiado!" (Entendido / Confirmado)
QRM	Interferência humana ou de equipamentos	"Tenho muito QRM no canal." (Interferência de sinal)
QRN	Ruído atmosférico / estática	"O QRN está forte devido à trovoadas."
QSO	Conversa ou contacto bilateral	"Obrigado pelo QSO, até à próxima."
QSY	Mudança de frequência / canal	"Vamos fazer QSY para o Canal 21."
QRT	Cessar emissão / desligar o rádio	"Vou ficar QRT por hoje."

Podes conhecer mais sobre o código Q no [Manual Comunicar corretamente num rádio "Push to Talk"](#)



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

11.2. Código 10 (Origem Norte-Americana):

- **10-4:** Afirmativo, mensagem compreendida.
- **10-9:** Repita a última mensagem (sinal incompreensível).
- **10-20:** Localização exata (equivalente ao QTH).
- **10-33:** Emergência absoluta na frequência.



11.3. Gíria Tradicional e Etiqueta de Operação

A subcultura do rádio CB desenvolveu uma linguagem própria e regras não escritas de convivência no espectro:

- **Handle (Indicativo / Alcunha):** Nome de código escolhido pelo operador para se identificar no ar (ex: "Caravela", "Águia do Norte").
- **Breaker / Break:** Expressão utilizada para solicitar permissão para entrar numa conversa em curso num canal. Deve dizer-se "Break, Break" nos intervalos entre falas.
- **Roda:** Conversa em grupo no mesmo canal com múltiplos participantes respeitando a vez de emissão.
- **Copiado / Mão Dupla:** Confirmação de que a mensagem foi recebida com clareza.
- **Barbas / Splatter:** Interferência gerada por um rádio vizinho a transmitir com modulação excessiva ou potência descalibrada, invadindo os canais adjacentes.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

11.4. Alfabeto Fonético Internacional (ICAO / NATO)

Indispensável para soletrar nomes, indicativos de chamada ou localizações durante chamadas em SSB ou sob condições de sinal extremamente fraco:

Letra	Código	Letra	Código	Letra	Código
A	Alpha	J	Juliet	S	Sierra
B	Bravo	K	Kilo	T	Tango
C	Charlie	L	Lima	U	Uniform
D	Delta	M	Mike	V	Victor
E	Echo	N	November	W	Whiskey
F	Foxtrot	O	Oscar	X	X-ray
G	Golf	P	Papa	Y	Yankee
H	Hotel	Q	Quebec	Z	Zulu
I	India	R	Romeo		

Podes conhecer mais sobre o condigo Q no [Manual Comunicar corretamente num radio "Push to Talk"](#)



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

11.5. Mapeamento de Canais de Chamada e Convenções

Embora a utilização dos 40 canais seja livre, a comunidade estabeleceu convenções funcionais:

- **Canal 9 (27.065 MHz - AM/FM):** Canal Prioritário de Emergência. Deve manter-se livre de conversas triviais.
- **Canal 19 (27.185 MHz - AM/FM):** Canal dos Camionistas e Trânsito. Utilizado para informação rodoviária e alertas de tráfego.
- **Canal 2 (26.975 MHz - AM/FM):** Canal adotado por clubes de Todo-o-Terreno (4x4) e caminhadas.
- **Canal 11 (27.085 MHz - AM):** Canal de Chamada Geral histórico.
- **Canais 31 a 38 (USB):** Faixa preferencial para chamadas de longa distância (DX) em Banda Lateral Única.

11.5. MAPEAMENTO DE CANAIS DE CHAMADA E CONVENÇÕES

Embora o uso dos 40 canais seja livre, convenções funcionais foram estabelecidas:

CANAL 9 (27.065 MHz AM/FM)	CANAL 19 (27.185 MHz AM/FM)	CANAL 2 (26.975 MHz AM/FM)	CANAL 11 (27.085 MHz AM)	CANAIS 31 a 38 (USB)
Canal Prioritário de Emergência Deve manter-se livre de conversas triviais.	Canal dos Camionistas e Trânsito Utilizado para informação rodoviária e alertas de tráfego.	Canal adotado por clubes de Todo-o-Terreno (4x4) e caminhadas.	Canal de Chamada Geral histórico. Tradicionalmente usado para chamadas CQ geral.	Chamadas de Longa Distância (DX) Faixa preferencial para comunicações de longo alcance em Banda Lateral



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Conclusão: A Perenidade da Banda Cidadão

A Banda Cidadão (27 MHz) atravessou décadas de rápidas transformações tecnológicas sem perder a sua essência fundamental: a capacidade de colocar indivíduos em contacto direto através do ar, sem intermediários, mensalidades ou dependência de infraestruturas vulneráveis. Numa era em que a sociedade se tornou criticamente dependente de redes celulares complexas e servidores centralizados, a simplicidade do rádio CB reemerge não como uma relíquia do passado, mas como um ativo estratégico indiscutível.

Ao longo deste manual, explorámos a jornada técnica indispensável para dominar a faixa dos 11 metros. Ficou claro que o sucesso de uma estação não reside apenas na potência do transceptor, mas no rigor do conjunto: na física de propagação ionosférica, na escolha ponderada das linhas de transmissão, no ajuste preciso da Relação de Onda Estacionária (SWR), na eliminação de ruídos elétricos e na disciplina de operação no canal. Seja no topo de uma montanha num veículo 4x4, no silêncio da noite à caça de contactos DX distantes em SSB, na organização tática num jogo de Milsim ou na resposta crítica a um apagão energético, o operador preparado é a peça central da resiliência nas comunicações.

Operar CB é, em última análise, um ato de autonomia e cidadania técnica. Com o conhecimento acumulado nestas páginas, está devidamente equipado para montar uma estação eficiente, segura e pronta a funcionar sob qualquer circunstância. Ajuste a sua antena, abra o *Squelch* e faça-se ouvir nas ondas hertzianas. Bons contactos e 73!



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Glossário de Termos Técnicos (A–Z)

- **AM (Amplitude Modulada):** Modo tradicional de modulação onde a amplitude da onda portadora de RF varia diretamente em função do sinal de áudio emitido.
- **ANL (Automatic Noise Limiter):** Filtro de áudio integrado no rádio projetado para atenuar picos repetitivos de ruído elétrico criados por motores e sistemas de ignição.
- **ASQ (Automatic Squelch):** Circuito silenciador automático que analisa a qualidade do sinal em tempo real, eliminando a estática sem necessidade de ajuste manual do potenciômetro.
- **Balun / Choke:** Dispositivo indutivo (ou enrolamento de cabo coaxial) utilizado para impedir que correntes de RF de modo comum regressem ao rádio através da malha do cabo.
- **BNC:** Conector de baioneta de engate e desengate rápido, amplamente utilizado em rádios portáteis (handhelds) e equipamentos de medição.
- **Breaker:** Expressão internacional da gíria CB utilizada para solicitar permissão de entrada numa conversa em curso num canal.
- **Cabo Coaxial:** Linha de transmissão blindada composta por condutor central, isolante dielétrico, malha metálica e capa protetora, com impedância característica de 50 Ω .
- **Canal Alpha:** Frequências intermédias (+10 kHz) situadas entre determinados canais padrão (ex: 3A, 7A, 11A), originalmente reservadas para radiocontrolo e telemetria.
- **Clarifier (RIT):** Controlo de sintonia fina presente em rádios SSB que permite ajustar a frequência do recetor para tornar a voz clara e inteligível.
- **Código Q:** Sistema internacional de abreviações de três letras (ex: QTH, QSL, QRM) adotado no CB para simplificar e agilizar as comunicações.
- **Código 10:** Conjunto de numerações codificadas de origem norte-americana (ex: 10-4, 10-20) utilizado para transmissão rápida de status e localizações.
- **DX / DXing:** Termo que designa contactos de rádio a longa distância, obtidos através da reflexão das ondas hertzianas na ionosfera.
- **FM (Frequência Modulada):** Modo de modulação onde a frequência da portadora varia segundo o áudio; garante excelente imunidade a ruídos atmosféricos em contactos locais.
- **Ground Plane (Plano de Massa):** Superfície condutora metálica (como o tejadilho do veículo ou radiais fixos) necessária para refletir o sinal e permitir o correto funcionamento de antenas de monopolo.
- **Handle:** Nome de código, alcunha ou indicativo pessoal adotado pelo operador para se identificar na frequência.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- **Impedância:** Resistência total oferecida por um circuito à passagem da corrente alternada de rádio-frequência, medida em Ohms (Ω). No sistema CB, a impedância padrão é 50 Ω .
- **LSB (Lower Sideband):** Banda Lateral Inferior, uma das duas sub-faixas geradas na modulação em Banda Lateral Única (SSB).
- **Mic Gain:** Controlo responsável por ajustar o nível de amplificação do sinal de áudio do microfone enviado ao circuito modulador.
- **Noise Blanker (NB):** Filtro de RF de ação rápida que recorta picos de ruído de alta intensidade (como faíscas elétricas) antes da desmodulação do sinal.
- **PEP (Peak Envelope Power):** Potência de pico do envelope de rádio-frequência, utilizada como métrica legal para medir a emissão máxima permitida em modo SSB (12 Watts PEP).
- **PL-259:** Conector de rosca padrão (UHF Macho) instalado nas extremidades dos cabos coaxiais de 50 Ω .
- **PTT (Push-To-Talk):** Interruptor mecânico no microfone que comuta o equipamento do estado de receção (RX) para o estado de transmissão (TX).
- **RF Gain:** Potenciómetro que ajusta a sensibilidade do pré-amplificador de receção para evitar saturações provocadas por sinais muito fortes.
- **Roger Beep:** Tonalidade sonora emitida automaticamente no final de cada transmissão assim que o botão PTT é libertado.
- **S-Meter:** Mostrador analógico ou digital que mede a intensidade do sinal de rádio recebido na antena, graduado em Unidades S (S1 a S9).
- **SO-239:** Conector do tipo UHF Fêmea, instalado no painel posterior dos rádios CB e nas bases das antenas para fixação da ficha PL-259.
- **Squelch:** Circuito de corte que silencia o altifalante do rádio quando não é detetado nenhum sinal superior ao nível de ruído de fundo.
- **SSB (Single Sideband):** Banda Lateral Única; modo de modulação de elevada eficiência energética que concentra toda a potência numa única banda lateral, eliminando a portadora.
- **SWR / ROE:** *Standing Wave Ratio* / Rácio de Onda Estacionária. Medida do grau de casamento de impedância entre o rádio, a linha de transmissão e a antena.
- **USB (Upper Sideband):** Banda Lateral Superior, a sub-faixa de SSB preferencialmente utilizada para contactos DX na faixa dos 27 MHz.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

BIBLIOGRAFIA

Manuais Técnicos de Engenharia de RF, Antenas e Eletrónica

- **ARRL.** *The ARRL Handbook for Radio Communications*. Newington: American Radio Relay League.
- **ARRL.** *The ARRL Antenna Book: The Ultimate Reference for Antenna Design, Transmission Lines, and Radio Wave Propagation*. Newington: American Radio Relay League.
- **Carr, Joseph J.** *Practical Antenna Handbook*. 5th ed. New York: McGraw-Hill.
- **Maxwell, Walter M.** *Reflections III: Transmission Lines and Antennas*. Newington: ARRL.
- **Severns, Rudy.** *Vertical Antenna Classics*. Newington: American Radio Relay League.

Obras sobre Operação, História e Guias de Rádio CB

- **Chilton Automotive Editorial.** *Chilton's CB Radio Handbook: Installation, Maintenance, Operation*. Radnor: Chilton Book Company.
- **Kneitel, Tom.** *The World Connection CB Radio Guide*. Commack: CB Publications.
- **Noll, Edward M.** *CB Radio Operator's Guide*. 2nd ed. Indianapolis: Howard W. Sams & Co.
- **Sands, Leo G.** *CB Radio Servicing Guide*. Indianapolis: Howard W. Sams & Co.

Normas Técnicas, Legislação e Organismos Internacionais

- **ANACOM / CNAF.** *Quadro Nacional de Atribuição de Frequências: Isenção de Licenciamento e Condições de Utilização da Faixa dos 27 MHz (Banda Cidadão)*. Autoridade Nacional de Comunicações.
- **CEPT / ECC.** *ECC Decision (11)03: The harmonised use of Citizens' Band (CB) radio equipment*. European Conference of Postal and Telecommunications Administrations.
- **ETSI EN 300 135-2.** *Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Land Mobile Service; Radio equipment operating in the CEPT harmonised 27 MHz Citizens' Band (CB) (Angle modulated speech)*. European Telecommunications Standards Institute.
- **ETSI EN 300 433-2.** *Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Citizen's Band (CB) radio equipment; Technical characteristics and test conditions (Double Sideband and/or Single Sideband)*. European Telecommunications Standards Institute.
- **ITU-R.** *Recommendation ITU-R P.372: Radio Noise (Atmospheric, Man-Made and Environmental)*. International Telecommunication Union, Geneva.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752

