

Como Pegar Ondas ...
de Rádio

FORUM DE SIMULAÇÕES AÉREAS-FSA
José Francisco Lôbo
Controlador de Vôo
Escola de Especialistas de Aeronáutica EEAer
Guaratinguetá SP, 1962/1963
Engenheiro Mecânico UFC-CE, 1966/1970
jflobo@yahoo.com
Rua José Villar, 1187/103C Aldeota
60125-000 Fortaleza CE (Brasil)

Abril/1999

Via-Láctea (Soneto X)

Olavo Bilac

“Ora (dizeis) ouvir estrelas! Certo
Perdeste o senso!” E eu vos direi, no entanto
Que, para ouvi-las, muita vez desperto
E abro as janelas, pálido de espanto...
E conversamos toda a noite, enquanto
A Via-Láctea, como um pátio aberto,
Cintila. E, ao vir do sol, saudoso e em pranto,
Inda as procuro pelo céu deserto.
Dizeis agora: “Tresloucado amigo!
Que conversas com elas? Que sentido
Tem o que dizem, quando estão contigo?”
E eu vos direi: “Amai para entendê-las!
Pois só quem ama pode ter ouvido
Capaz de ouvir e de entender estrelas.”

Sumário

1	Introdução	7
2	Fundamentos Teóricos	8
2.1	Movimento Periódico e Oscilatório	8
2.2	Voz e Ouvido Humanos	10
2.3	Largura de canais	10
2.4	Modulação × Demodulação	10
3	Espectro de Frequências	12
3.1	Frequências de Telecomunicações	12
3.2	Aplicações das faixas	13
3.3	Faixas Utilizadas na Aviação	13
4	Propagação	15
4.1	Ionosfera	15
4.2	Reflexão de Ondas	15
4.3	Escolha da frequência	16
5	O que escutar?	18
5.1	Radiodifusão e Hora Certa	18
5.2	Estações VOLMET	18
6	O Que Dizer?	20
6.1	A Fonia	20
7	Legislação Aplicável	22
7.1	Disciplinamento do Uso	22
7.2	Público ou Privado?	22
7.3	Glossário	24
8	Anexos	29
8.1	Faixas e Subfaixas (Tipo de Emissão)	29
8.2	Códigos Reconhecidos pelo MINICOM	33
8.2.1	Alfabeto Fonético	33
8.2.2	Código Morse	34
8.2.3	Código Q	36

Lista de Figuras

2.1 Comprimento de Onda	9
-----------------------------------	---

Lista de Tabelas

3.1	Frequências de Telecomunicações	12
5.1	Faixas e respectivas frequências, em kHz.	19
8.1	Palavras-código para letras.	34
8.2	Palavras-código para numerais e ponto.	35
8.3	Código Morsse.	35
8.4	Abreviaturas do código Q utilizadas em todos os serviços.	37

Objetivo

O Forum de Simulações Aéreas - FSA reúne pessoas interessadas no voo simulado no Brasil, alguns com experiência na aviação e outros que praticam o voo simulado por diletantismo ou porque desejam aprofundar seus conhecimentos nas ciências aeronáuticas e até mesmo ingressar na aviação, deslindando desde cedo seus segredos de navegação, meteorologia, controle de voo e também das comunicações via rádio.

Em que pese existir extensa literatura em todas essas áreas de estudo, mister se faz oferecer neste Forum pequenos tutoriais em nosso vernáculo, a título de subsídio principalmente para aqueles que não sendo profissionais desejam ter uma visão geral e básica de determinada matéria.

Este trabalho destina-se, portanto, a iniciantes, visando transmitir-lhes conhecimentos teóricos e práticos sobre rádio-comunicação na área da aviação, como ponto de partida para leitura de outras publicações específicas e mais profundas sobre a matéria. No entanto, se você deseja escutar alguma frequência, precisa adquirir um receptor que capte a faixa desejada. Não é objeto deste trabalho especificar tipos de rádio ou ensinar a fazer adaptações em aparelhos de rádio.

Normalmente quando se fala em escutar o controle de voo vem à mente o Controle de Aproximação e a Torre de Controle. Mas existem outras fontes de informações em rota e de meteorologia que também devem ser aprendidas. Não esperemos, no entanto, ouvir mensagens surpreendentes em nenhum dos casos. Quase sempre são mensagens técnicas, informando posição ou instruções para mudança de rumo ou de altitude, trocadas em linguagem profissional e em geral monocórdia, mesmo nas situações mais difíceis.

Autor: José Francisco Lôbo

Controlador de Voo - Escola de Especialistas de Aeronáutica EEAr
Guaratinguetá SP, 1962/1963

Engenheiro Mecânico UFC-CE, 1966/1970

jflobo@yahoo.com

Rua José Villar, 1187/103C Aldeota

60125-000 Fortaleza CE (Brasil)

Abril/1999

Capítulo 1

Introdução

A primeira abordagem sobre propagação de ondas eletromagnéticas foi feita em 1864 por Maxwell¹. Por volta de 1880, Hertz² provou através de várias experiências de laboratório a aplicabilidade desses princípios básicos de transmissão e recepção de ondas de rádio ou ondas hertzianas. Inicialmente era apenas um sinal contínuo, até que surgiu a válvula termoiônica, a partir da observação casual do fenômeno da eletroluminiscência, quando Edison³ aperfeiçoava a lâmpada incandescente, tornando possível “modular” essa onda contínua, ou seja, fazê-la “portadora” de um sinal que realmente interessava transmitir.

Marconi⁴ demonstrou a viabilidade prática do telégrafo sem fio, fazendo a primeira transmissão da França para a Inglaterra, através do canal da Mancha, em 1899, ou seja, há somente 100 anos atrás. Suas pesquisas nesta área trouxeram grandes contribuições para o desenvolvimento da rádio-transmissão, culminando com o reconhecimento internacional que lhe valeu, merecidamente, o prêmio Nobel de Física em 1909.

Entendemos por rádio qualquer dispositivo destinado a transmitir ou receber um sinal eletromagnético: telefone celular, pager, telefone sem fio, controle remoto, televisor, e o velho e bom rádio, para citar apenas alguns que temos em nossas casas e utilizamos em nosso dia-a-dia.

Neste trabalho estudaremos as características principais das ondas eletromagnéticas, suas condições de propagação na atmosfera terrestre e a aplicação nas comunicações da aviação.

Anexamos tabelas dos códigos Q e Morse, para fins de consulta. Vale ressaltar que as transmissões em código Morse estão em desuso mas os indicativos de chamada das estações NDB e VOR são dados nesse código, daí a necessidade de conhecê-lo.

¹James Clerk Maxwell, matemático escocês

²Heinrich Rudolf Hertz, físico alemão

³Thomas Alva Edison, inventor americano

⁴Guglielmo Marconi, cientista italiano

Capítulo 2

Fundamentos Teóricos

2.1 Movimento Periódico e Oscilatório

Observando o movimento dos ponteiros de um relógio vemos que ele passa por um determinado ponto do mostrador em intervalos de tempo iguais, descrevendo o que chamamos de um movimento periódico, ou seja um movimento que se repete em períodos de tempo iguais. Para esse ponteiro do relógio, uma volta completa é feita num tempo T que chamamos de período, medido em qualquer unidade de tempo, mas geralmente o segundo.

De um modo geral, se o ponteiro der n voltas num tempo t temos que seu período T será dado por:

$$T = \frac{\Delta t \text{ (intervalo de tempo)}}{n \text{ (número de voltas)}}$$

A frequência (f) de um movimento periódico é o número de vezes que esse movimento repete-se na unidade de tempo.

$$f = \frac{n \text{ (número de voltas)}}{\Delta t \text{ (intervalo de tempo)}}$$

Considerando o exemplo anterior, a frequência f será dada por:
 $f = \frac{1}{T}$ ou $T = \frac{1}{f}$.

A unidade de frequência é o hertz (Hz). 1 Hz significa que o movimento se repete uma vez por segundo.

Vamos aceitar, sem demonstração, que a posição da extremidade do ponteiro do nosso relógio possa ser determinada pela seguinte expressão, denominada função horária da elongação:

$$X = A \cos(\omega t + \theta)$$

onde:

A = raio da circunferência (extremidade do ponteiro);

ω = velocidade angular do ponteiro;

θ = ângulo de fase.

Observando a variação da elongação X em função do tempo t , temos uma curva senoidal, conforme o gráfico da figura seguinte.

Uma onda é uma energia que se propaga através de um meio, o qual não é transportado nessa propagação. Podemos visualizar uma onda fazendo uma experiência simples. Na superfície calma de uma água (pode ser um lago, uma bacia, etc.), tocamos levemente e surgem movimentos ou ondas deslocando-se concentricamente a partir do ponto em que foi tocado. Se no percurso dessas perturbações houver um pequeno corpo flutuando observaremos sua subida e descida à cada passagem de uma onda, sem que o mesmo seja deslocado na direção do movimento da onda.

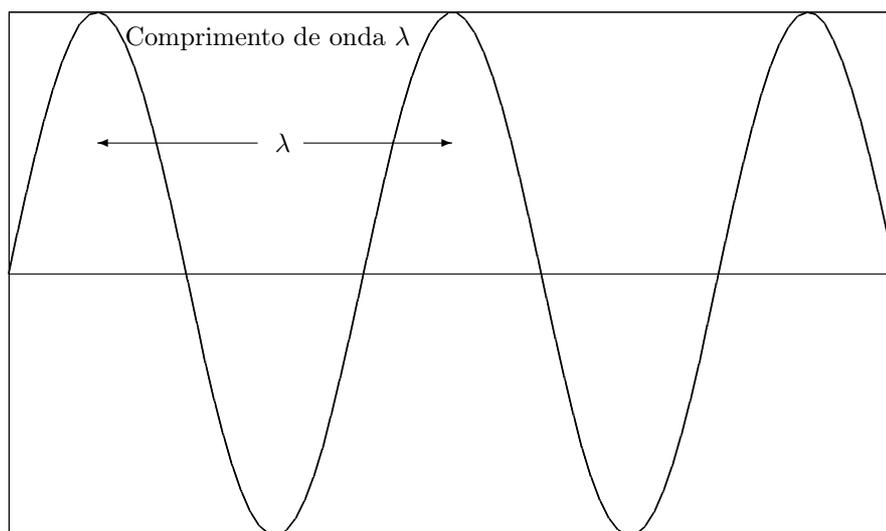


Figura 2.1: Comprimento de Onda

A parte superior da onda é chamada crista e a distância entre duas cristas sucessivas é chamada comprimento de onda (λ).

As ondas podem ser de natureza:

mecânica, que precisa de um meio para se propagar, por exemplo, o som; ou

eletromagnética, que se propaga em meios materiais ou no vácuo, como a onda luminosa, raios laser, ondas de rádio, de televisão, radar, etc.

A onda eletromagnética é um conjunto de um campo magnético e de um campo elétrico e se propaga no vácuo com a velocidade da luz, ou seja, de 300.000 km/s. A esta velocidade, uma onda eletromagnética daria sete voltas e meia em torno da Terra a cada segundo.

Sabendo-se a velocidade de propagação da onda eletromagnética (V), sua frequência (f), temos a seguinte relação, que nos fornece o comprimento de onda (λ)

$$\lambda = \frac{V}{f}$$

ou

$$\lambda = \frac{300.000}{f}$$

Pela relação acima, podemos ver que quanto mais alta a frequência (f) de uma onda eletromagnética menor será o seu comprimento de onda (λ). Esta medida corresponde à distância percorrida durante uma oscilação.

2.2 Voz e Ouvido Humanos

As comunicações através de ondas eletromagnéticas transportam vários tipos de informações, entre as quais, e talvez a mais importante, a fonia ou a modulação da voz.

O som é uma onda mecânica na faixa de frequências que vai de 20 Hz a 20.000 Hz. Abaixo e acima dessa faixa estão os infra-sons e os ultra-sons, respectivamente. O ouvido de uma pessoa adulta tem suas dimensões físicas de modo que uma frequência em torno de 3.400 Hz tem a melhor recepção.

A sensibilidade para ouvir varia de pessoa para pessoa, mas de um modo geral, o ouvido tem uma resposta melhor para os sons de frequências entre 1.000 Hz e 3.400 Hz. As pessoas mais velhas têm sua sensibilidade diminuída para frequências mais altas, ou seja, para sons mais agudos.

A voz humana encontra-se dentro do espectro de frequências audíveis pelo homem. A mulher e a criança emitem sons mais agudos, de frequência mais alta, enquanto o homem tem a voz mais grave, de frequência mais baixa. Mas a voz não se constitui de uma só frequência e sim de um conjunto de frequências que lhe dá as características ou o timbre da voz, o qual nos permite distinguir as diferenças entre as vozes das pessoas. As principais frequências do timbre estão na faixa de 1.000 Hz a 3.400 Hz, que também correspondem a uma melhor percepção do ouvido humano, como não poderia deixar de ser.

2.3 Largura de canais

Em telefonia, um canal de voz tem uma largura limitada em 3.400 Hz, aproximadamente, com a finalidade de permitir que vários canais sejam transmitidos simultaneamente, modulados sobre uma mesma onda portadora, sem perda da qualidade da voz, num processo chamado de multiplexação. Um canal de transmissão de música necessita de uma largura maior, para manter a fidelidade dos instrumentos musicais. Já um canal de televisão requer uma largura de 300 kHz para a transmissão de imagem, por sua natureza mais complexa, enquanto o sinal de áudio é transmitido separadamente.

2.4 Modulação \times Demodulação

Para transmitir uma onda mecânica ou um som, primeiramente ela deve ser transformada em impulsos elétricos, através de um microfone ou outro tipo de transdutor. Em seguida, são filtradas ou cortadas as frequências abaixo de 800 Hz e acima de 4.000 Hz. Temos um canal de voz pronto para ser adicionado a uma onda eletromagnética portadora a qual será transmitida. Essa operação chama-se modulação, feita no transmissor. A modulação pode ser em amplitude (AM - amplitude modulation) ou em frequência (FM - frequency modulation).

Do outro lado, na recepção, a onda eletromagnética é captada através da antena, amplificada e separada a frequência portadora, restando o canal de voz,

que será novamente amplificado e transformado em uma onda mecânica, audível através de um alto falante ou de um fone de ouvido. Essa operação é feita no receptor e chama-se demodulação.

Portanto, não ouvimos a onda portadora! Pergunta-se: por que utilizam-se frequências de transmissão tão elevadas, quando se precisa transmitir apenas uma largura de 3.400 Hz? Pretendemos responder na próxima seção.

Capítulo 3

Espectro de Freqüências

O espectro de emissões de ondas de rádio abrange o intervalo desde 3 kHz (3×10^3 Hz) até 3.000 GHz (3×10^{12} Hz). Em termos de comprimentos de ondas, esta faixa vai desde 100 quilômetros a 0,1 milímetro, respectivamente, conforme a tabela abaixo. Logo acima desta escala, encontram-se as emissões infravermelhas (IR), o espectro de freqüências da luz visível, iniciando-se na freqüência de 4×10^{14} Hz indo até a cor violeta, de freqüência 8×10^{14} Hz, e no final do espectro estão as emissões ultravioletas (UV), os raios X e os raios Gama de freqüências ainda mais altas e comprimentos de ondas menores.

3.1 Freqüências de Telecomunicações

Tabela 3.1: Freqüências de Telecomunicações

Freqüência (f)	Comprimento de onda (λ)	Designação	Abreviatura
3-30 kHz	100.000 a 10.000 m	Very Low Frequency	VLF
30-300 kHz	10.000 a 1.000 m	Low Frequency (Ondas Longas)	LF (LW)
300-3.000 kHz	1.000 a 100 m	Medium Frequency (Ondas Médias)	MF (MW)
3-30 MHz	100 a 10 m	High Frequency (Ondas Curtas)	HF (SW)
30-300 MHz	10 a 1 m	Very High Frequency	VHF
300-3.000 MHz	1 m a 10 cm	Ultra High Frequency	UHF
3-30 GHz	10 a 1 cm	Superhigh Frequency	SHF
30-300 GHz	1 cm a 1 mm	Extremely High Frequency	EHF

kHz = 1.000 Hz (quilohertz)
MHz = 1.000 kHz = 1.000.000 Hz (megahertz)
GHz = 1.000 MHz = 1.000.000 kHz = 1.000.000.000 Hz (gigahertz)

3.2 Aplicações das faixas

A escolha da faixa de frequência depende do tipo de comunicação que se pretende fazer. De um modo geral, as faixas acima classificadas, são aplicadas nos seguintes serviços:

- LF (LW) Ondas Longas: Comunicações a curtas distâncias, rádio farol (NDB), comunicações submarinas;
- MF (MW) Ondas Médias: Comunicações a médias distâncias, comunicações locais e internacionais, rádio farol (NDB);
- HF (SW) Ondas Curtas: Comunicações a médias e longas distâncias, comunicações locais e internacionais, comunicações aéreas, meteorológicas, marítimas, rádio amador, barcos de pesca e uso militar;
- VHF: Comunicações a curtas distâncias, emisoras de rádio difusão em frequência modulada (FM), televisão (TV-VHF), rádio amador, serviços de emergência (polícia, bombeiros, etc.) e comunicações aéreas;
- UHF: Comunicações a curtas distâncias, televisão (TV-UHF), polícia, rádio-táxi, serviços móveis;
- SHF: Difusão por satélite, comunicações de satélites, estações repetidoras de microondas (serviço de telefonia interurbana), radares meteorológicos e de detecção de velocidade, comunicações aéreas e marítimas.

3.3 Faixas Utilizadas na Aviação

As empresas de aviação comercial utilizam para suas comunicações a faixa de VHF de 118,0 MHz a 135,9 MHz, com alcance num raio de 100 km, em média. As estações terrestres utilizam frequências de 300 kHz a 3.000 kHz para pequenos alcances e de 3.000 kHz a 30 MHz para maiores distâncias.

Os equipamentos de auxílios à navegação tipo VOR/ILS utilizam a faixa de 108,5 MHz a 117,9 MHz.

As regiões de informação de voo (FIR - Flight Information Region) dão suporte às aeronaves através de transmissões em SSB (USB), nas seguintes frequências:

- USA FIR: 4134, 5696 kHz
- Atlântico Norte FIR: 2872, 2899, 2971, 3016, 4675, 5598, 5616, 5649, 8825, 8864, 8879, 8891, 13291, 13306 kHz
- Europa FIR: 6598, 8924, 8930, 10084 kHz
- Oriente Médio FIR: 2992, 5658, 5667, 8918, 10018, 13288, 13312 kHz
- Pacífico Norte FIR: 2932, 5629, 6655, 8951, 10048, 11330, 13272, 17904 kHz
- Pacífico Central FIR: 2998, 3455, 6532, 8903, 13300, 17904 kHz

Nem todas as frequências são utilizadas simultaneamente. As estações climáticas, o período do dia, a posição do Sol e a temperatura influenciam a propagação das frequências, razão pela qual existem para cada estação-rádio várias frequências disponíveis, a partir de 2.800 kHz. Na estação do ano mais quente ou durante o dia as frequências mais altas, de comprimento de onda menor, são mais apropriadas enquanto na estação fria ou durante a noite as frequências mais baixas propagam-se melhor.

A referência ao comprimento de onda é importante porque as antenas devem ser estendidas na direção ligando o transmissor ao receptor, com o seu comprimento proporcional ao da onda que se deseja captar (metade ou um quarto do comprimento de onda).

Fig. 3.1 Antena (com aterramento)

Nos Estados Unidos a faixa de 50 a 150 MHz¹ tem a seguinte destinação, que de modo geral é adotada internacionalmente:

- 50.000 - 54.000 Amateur (6-meter)
- 54.000 - 72.000 Broadcast TV chs 2-4 (6 MHz steps - FM)
- 72.000 - 76.000 (various)
- 76.000 - 88.000 Broadcast TV chs 5-6 (6 MHz steps - FM)
- 88.000 - 108.000 FM Broadcast (200 kHz steps - FM)
- 108.000 - 118.000 Aero-navigation
- 118.000 - 136.000 Aero-communications (25 kHz steps-AM)
- 136.000 - 138.000 Satellite
- 138.000 - 144.000 US Government
- 144.000 - 148.000 Amateur (2-meter)
- 148.000 - 150.800 US Government

¹FCC Table of Frequency Allocations, based on the Oct '93 Code of Federal Regulations - 47 CFR 2.106

Capítulo 4

Propagação

4.1 Ionosfera

A camada superior da atmosfera terrestre que se estende de 80 km de altura até cerca de 600 km é conhecida como ionosfera. Essa grande extensão confere a essa camada propriedades que se associam à densidade de matéria, que por sua vez decresce com a altura sendo mais prático, para fins de estudo, subdividi-la em camadas, cujas características veremos a seguir.

A radiação solar, isto é, a energia que recebemos do Sol, compõem-se de radiações eletromagnéticas de várias frequências, desde aquelas de rádio, de radiação infravermelha, o espectro de luz visível, a radiação ultravioleta (UV) e os raios X e Gama.

A radiação ultravioleta é prejudicial à saúde do homem, mas ela é, ao mesmo tempo, responsável pela dissociação de átomos de oxigênio gasoso, da ionosfera, em íons O^+ pela liberação de um elétron, absorvendo a energia UV, que seria prejudicial.

Fig. 4.1 Camadas da Ionosfera

Esse processo é dinâmico e existe uma recombinação constante que mantém um nível de ionização variável com o horário do dia e da noite e com as estações climáticas. Os raios cósmicos e o vento solar também participam do processo de ionização, embora em menor escala, exceto durante as tempestades ou explosões solares, quando uma excessiva quantidade de energia é liberada, causando ou ionização anormal, capaz de inviabilizar as comunicações durante algum tempo.

4.2 Reflexão de Ondas

As camadas da ionosfera que refletem as ondas eletromagnéticas são conhecidas como camadas de Heaviside¹, em referência ao cientista que estabeleceu as bases para o estudo da reflexão de ondas eletromagnéticas na ionosfera. A figura 4.1 ilustra a reflexão nas diferentes sub-camadas.

Zona D - localizada entre 50 e 90 km de altura, sofre fraca ionização e somente as ondas de grande comprimento são refletidas. Essa camada surge ao nascer do sol e desaparece com o ocaso do Sol, sofrendo maior ionização por volta do meio-dia.

¹Oliver Heaviside

Fig. 4.2 Máxima frequência utilizável por horário

Zona E - fica acima da Zona D, desde 90 a 130 km. As frequências até 5 MHz são bem refletidas, enquanto aquelas mais altas são absorvidas. Como a camada anterior, ela é diurna.

Zona F1 - aparece após o pôr do Sol, numa altura de 150 a 200 km. É capaz de refletir frequências máximas de 25 MHz. Às vezes se funde com a camada F2.

Zona F2 - alcança mais de 600 km de altura, ocasionalmente. Cerca de uma hora antes do nascer do Sol permanecendo até uma hora após o Sol se pôr.

A figura 4.2 nos dá uma idéia das máximas frequências utilizáveis em função do horário, baseada em medição de laboratório feita em (20/09/1995).

4.3 Escolha da frequência

A escolha de uma frequência é determinada por suas características de transmissão, pela finalidade da comunicação, pelo alcance desejado, pela qualidade da comunicação e pelo custo dos equipamentos, basicamente.

Todas as ondas eletromagnéticas propagam-se na atmosfera, em todas as direções, à velocidade de 300.000 km/s ou um pouco menos do que isso, dependendo das condições atmosféricas, mas independente da frequência de transmissão.

As frequências mais baixas exigem um tratamento mais simples, podendo ser transmitidas através de linha unifilar, como aquelas antigas redes de fios de cobre nu que haviam ao longo de estradas de ferro e de rodagem. Também podem ser veiculadas através de pares trançados, usado em telefonia, apresentando atenuação (perda de energia) relativamente pequena. Sua vantagem é: baixo custo dos equipamentos aliado à qualidade aceitável.

As frequências mais altas, como as microondas, exigem tratamento técnico mais apurado. Podem ser transmitidas através de cabos coaxiais ou óticos. Desde a antena até o transmissor/receptor são transmitidas por guias de onda, pois de outra forma sofreriam grande atenuação. Sua vantagem é a excelente qualidade dos sinais, a capacidade de enviar uma banda mais larga, com capacidade para até 960 canais de voz ou de 3 canais de televisão, simultaneamente.

A transmissão em código Morse está em desuso. Seus canais eram de natureza simples e transmitidos sobre uma onda contínua (CW - Continuous Wave). Outra tipo de transmissão em desuso são os teletipos ou Telex, acionados por pulsos enviados sobre uma linha RTTY. Transmissões de voz em ondas curtas, feitas por radioamadores, utilizam a técnica SSB (Faixa Lateral Única), na qual uma parte da onda (superior ou inferior) é suprimida: LSB - Lower Side Band e USB - Upper Side Band.

A própria natureza é uma fonte natural de emissão de ondas eletromagnéticas nas mais variadas frequências, que interferem com as ondas de rádio que se propagam. Durante as tempestades, a atividade atmosférica torna-se mais intensa e as descargas elétricas são ouvidas como um ruído desagradável, chamado interferência estática, algumas vezes mais forte do que o sinal principal, quando ela é gerada dentro da área de alcance do receptor. Quando isso ocorre, normalmente passa-se para outra frequência que sofra menos influência dessa interferência. As transmissões em VHF e em frequências superiores permitem melhor filtragem dessas interferências.

A desvantagem das frequências altas é que elas se propagam apenas em linha reta ficando seu alcance limitado à linha de visada entre as antenas de transmissão e recepção. A figura 4.3 ilustra essa afirmação:

Fig. 4.3 Linha de visada (efeito da curvatura da Terra)

As ondas eletromagnéticas de frequências abaixo de 30.000 kHz (30 MHz) sofrem reflexão nas camadas da ionosfera, voltando para a Terra, onde são novamente refletidas e daí outra vez para a ionosfera. Esse fenômeno permite que essas ondas alcancem grandes distâncias sobre a Terra, tornando essa faixa de frequências útil para comunicações de longa distância (fig. 4.4).

Fig. 4.4 Reflexão de Ondas de Rádio na Ionosfera

As ondas de maior frequência sofrem uma reflexão menor e os sinais são muito débeis para serem recebidos a uma longa distância. É o caso das frequências de VHF e superiores, cuja componente principal é aquela da linha de visada direta. É apropriada para comunicações a curta distância, sem obstáculos entre transmissor e receptor. Normalmente procura-se um ponto elevado para a antena, de modo a superar os obstáculos do percurso, e assim ampliar o raio de alcance.

É comum que uma aeronave voando numa altitude maior do que outra “faça ponte”, quer dizer, retransmita uma mensagem para o controle, que não recebe o sinal da que voa mais baixo mas capta o da aeronave de maior altitude, cuja linha de visada supera o contorno da Terra, àquela distância. Também pode ocorrer que uma aeronave mais perto do controle, embora voando mais baixo, retransmita uma mensagem de outra mais distante e mais alta, que ainda não está sendo “avistada” pela antena do serviço de terra.

As frequências de VHF e superiores sofrem pouca interferência estática, permitindo uma transmissão de melhor qualidade, como o caso de emissoras FM e de TV e de retransmissão de telefonia interurbana em microondas. Por serem mais elevadas permitem a multiplexação de mais canais. Estas emissões utilizam antenas parabólicas direcionais, para otimizar o ganho do sinal e espaçar o máximo as estações repetidoras.

Capítulo 5

O que escutar?

5.1 Radiodifusão e Hora Certa

A atmosfera é permanentemente cortada por ondas de rádio indo e vindo de todas as direções, emitidas pelas estações de radiodifusão em torno do mundo, com emissões direcionais para regiões de interesse. Todos nós já ouvimos as transmissões da British Broadcasting Corporation (BBC of London), Voice of America (VOA) e outras menos cotadas, em rádios de ondas curtas. Para certas localidades fora do alcance da TV essas emissões são quase sempre as únicas fontes de notícias.

As frequências de 5.000, 10.000 e 15.000 kHz são reservadas para estações de alta qualidade de transmissão, que emitem hora certa, 24 horas por dia, com precisão de erro menor do que um segundo em 300.000 anos, e numa frequência padrão, que pode ser utilizada para calibração de receptores. Uma das mais conhecidas é a WWV, localizada nos Estados Unidos, no Colorado e no Hawaii. Existe na vizinha Argentina a LOL, nas três frequências. Não consta a existência de qualquer estação deste tipo em nosso país.

5.2 Estações VOLMET

Outra função importante das estações de comunicação é a divulgação de boletins e previsões meteorológicas. As estações VOLMET transmitem boletins dos principais aeroportos para aeronaves em voo. As observações são feitas a cada hora e divulgadas duas vezes antes do próximo boletim, em horários preestabelecidos.

As frequências dessas estações são as seguintes:

- Atlântico: 3485, 6604, 10051, 13270 kHz
- América Central e Caribe: 2950, 5580, 11315 kHz
- América do Sul: 2881, 5601, 10087 kHz
- Europa: 3413, 5640, 8957, 13264 kHz
- África: 2860, 5499, 10057, 13261 kHz

- Oriente Médio: 2956, 5589, 8945, 11393 kHz
- Ásia Central: 3461, 4663, 5976, 10090, 13279 kHz
- Sudeste da Ásia e Austrália: 2965, 6676, 11387 kHz
- Pacífico: 2863, 6679, 8828, 13282 kHz.

Os boletins incluem: hora da observação (UTC), nome da localidade, direção e intensidade do vento, visibilidade, cobertura de nuvens, temperatura, ponto de orvalho, pressão atmosférica (QNH) em milibares e observações importantes.

Exemplo de anúncio de um boletim meteorológico:

“All Stations, this is New York. Met report 0420 Kennedy, 220 degrees, 6 knots. Visibility 10 km. Rain. 1 oktas 2 thousand feet. Temperature 25. Dewpoint 22. QNH 990 milibars.”

Tabela 5.1: Faixas e respectivas frequências, em kHz.

Faixa	Frequência	Estações Principais	Características
120 m	2300-2495	Brasil, Indonésia	Faixa de Zona Tropical
90 m	3200-3400	Oceania, América do Sul e Central, etc.	Faixa de Zona Tropical
75 m	3900-4000	BBC London, RFI Paris, Deutsche Welle	Ásia e Oceania transmissões locais
60 m	4750-5060	Faixa de Zona Tropical	Faixa de Zona Tropical
49 m	5950-6200	Emissões Internacionais	Rádio difusão de alcance médio
41 m	7100-7300	Emissões Internacionais	Rádio difusão de alcance médio
31 m	9500-9900	Emissões por todo o mundo	Rádio difusão de alcance médio
25 m	11650-12050	Emissões por todo o mundo	Utilizado por emissoras potentes
21 m	13600-13800	Emissões por todo o mundo	Ótima para alcance médio de 3.000 km
19 m	15100-15600	Emissões por todo o mundo	Estações com saída de mais de 100 kW
16 m	17550-17900	Emissões por todo o mundo	Estações com saída de mais de 100 kW
13 m	21450-21850	Emissões por todo o mundo	Não apropriada para climas frios
11 m	25670-26100	Emissões por todo o mundo	Boa recepção durante a estação do Verão

Capítulo 6

O Que Dizer?

6.1 A Fonia

A boa comunicação se dá quando os interlocutores se entendem. Conversando pessoalmente, frente a frente, os gestos auxiliam a transmissão de nossas idéias. Ao telefone, podemos conversar, fazer pausas, expressar emoções e até falar ao mesmo tempo que o nosso interlocutor, pois existem dois canais simultâneos, para falar e para ouvir.

Na fonia, sob a tensão do trabalho, é necessário seguir algumas regras para permitir a comunicação. Códigos, frases padronizadas, linguagem concisa, boa pronúncia, voz pausada e gentil são alguns dos componentes obrigatórios na fonia.

Quando o piloto entra em uma freqüência chamando um órgão de controle de vôo ele sabe que outras aeronaves estão na escuta daquela transmissão e também precisam comunicar-se com o controle. Ao acionar seu microfone sua recepção é cortada, para evitar a realimentação do seu próprio sinal, conhecido como microfonia. Assim, piloto ou controlador quando acionam o microfone têm uma mensagem pronta para transmitir, com suas identificações, parâmetros e demais dados previamente conferidos e anotados, evitando pausas ou mensagens entrecortadas, que podem ser confundidas com fim de transmissão e ensejam a resposta. Se os dois transmitirem ao mesmo tempo é o caos. Nenhum ouve o outro pois seus receptores estão cortados.

Pode parecer falta de inteligência usar mensagens padronizadas na fonia. Entretanto, nem sempre as transmissões são perfeitamente claras e o que permite a compreensão da mensagem é exatamente o contexto. É como se fosse um formulário que é preenchido e os dados que ali são colocados é que precisam ser realçados na transmissão.

Como regra, quem chama identifica-se e aguarda o atendimento da outra estação, que pode estar ocupada com alguma tarefa e não responder imediatamente. Recebendo a confirmação, a estação que chamou transmite sua mensagem, sem delongas e sem comentários desnecessários, desligando imediatamente seu microfone para aguardar a resposta. Se a resposta não vier a tempo ou não tiver sido compreendida, deve ser repetida. Tudo deve ser explícito.

É boa prática sempre dar ciência do recebimento de cada mensagem, cotejando ou repetindo dados numéricos, de mudança de direção ou de altitude,

conforme foram recebidos ou entendidos. Também faz parte da gentileza retransmitir uma mensagem destinada a outra estação quando ela aparenta não ter recebido ou compreendido, mediante solicitação ou por iniciativa própria.

Manter o silêncio é muito importante, por isso o bom senso é quem vai determinar se é oportuno tomar a iniciativa da retransmissão. Aliás, há um dito popular: “*a gente deve ouvir mais do que falar, pois para isto temos dois ouvidos e uma só boca*”.

É normal manter uma escuta atenciosa durante todo o vôo e principalmente nas proximidades dos aeródromos ou das áreas de maior tráfego. Todas as mensagens, mesmo aquelas que são dirigidas a outras aeronaves interessam, pois assim é possível nos anteciparmos à possibilidade de ocorrência de conflitos de tráfego. Quando você recebe e entende a mensagem que lhe é dirigida responde com *ciente*. Não compreendendo pede a repetição.

Antes de iniciar uma transmissão, o piloto deve monitorar o canal e estabelecer uma comunicação bilateral. No contato inicial ele fornece a identificação completa do seu vôo, sua posição e a frequência que está utilizando, de modo a facilitar uma pronta resposta do órgão de controle. Exemplo: *Torre Fortaleza, Piper 12345, Dez minutos fora, na escuta em 118.1. Câmbio*.

Ao monitorar o canal esteja preparado para ouvir também o silêncio, isto é, nem sempre tem alguém falando. Confie que você está na frequência certa e espere: não fique mexendo na sintonia! É como pescar: tem que ter paciência.

Prepare-se para ouvir muitos números: altitudes, velocidades, proas, horas, frequências, ajustes de altímetro, temperatura, ponto de orvalho, pista em uso, direção e velocidade do vento... Trate os números com carinho, tente compreendê-los, anote-os corretamente. 0027 leva você a Marabá, 0270, ao mato... sem cachorro!

O idioma é o português, mas os vôos internacionais e muitos pilotos brasileiros usam a fraseologia em inglês. Se não entender tudo no começo, não se preocupe, persista, pois a prática leva à perfeição. Além disso, tem cada transmissão que só *vendo* prá acreditar...

Capítulo 7

Legislação Aplicável

7.1 Disciplinamento do Uso

As comunicações são disciplinadas dentro de cada país e também através de tratados e acordos internacionais, porquanto as frequências invadem todas as fronteiras e além disso não é possível utilizar uma mesma frequência por duas fontes transmissoras localizadas próximas, porque o sinal de uma interfere no da outra, surgindo daí a necessidade de acordos para a utilização do espectro de frequências entre países vizinhos.

Isso é agravado pelo fato de que os transmissores emitem além da frequência principal algumas harmônicas, acima e abaixo dessa frequência nominal, e que precisam ser mantidas dentro de limites aceitáveis. Também, uma excessiva potência de transmissão ou algum defeito na geração dessa onda pode ocasionar interferências as mais diversas.

No continente europeu, o espectro de frequências está atingindo um nível de utilização próximo da saturação, em virtude do grande número de países de pequena extensão territorial, todos com suas necessidades de utilização, tanto local como a nível internacional. A solução tem sido a utilização de enlaces via cabos subterrâneos, evitando assim interferências. A utilização de frequências mais altas está sendo pesquisada constantemente, pois sua utilização requer equipamentos mais sofisticados e de custos mais elevados.

“O espectro de radiofrequências é um recurso limitado, constituindo-se em bem público, administrado pela Agência”, é o que diz o Art. 157 da lei N.º 9.472, de 16 de julho de 1997, que criou a Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL, o órgão regulador das telecomunicações, subordinado ao Ministério da Comunicações, e responsável pela aplicação da legislação e da outorga de licenças de uso de emissões de ondas de rádio no território nacional. Isto é feito através do Código Brasileiro de Telecomunicações, das diversas leis regulamentadoras e da emissão de portarias específicas.

7.2 Público ou Privado?

“Nos termos do art. 60, § 1º da Lei n. 9.472, de 16/07/97 constituem serviços de telecomunicações a transmissão, emissão ou recepção de símbolos, caracteres, sinais, escritos, imagens, sons ou informações de qualquer natureza, por

fio, radioeletricidade, meios óticos ou qualquer processo eletromagnético.” Esta definição refere-se a comunicações telefônicas e constitui violação a interceptação do seu conteúdo por terceiros, a qual pode ser punida com detenção de um a seis meses ou multa (inciso II, § 1º do art. 151 do CPB)

Algumas transmissões são notoriamente de caráter público, como as de TV e das emissoras de radiodifusão, enquanto outras são privadas ou sigilosas, como é o caso de transmissões de telefonia.

No entanto, não existe na legislação uma proibição explícita quanto à escuta de estações de comunicações aeronáuticas, mas quem garante que alguma “autoridade” não possa estabelecer um paralelo com a proibição legal? Aí é onde mora o perigo!

Considere, também, que a aviação militar brasileira utiliza frequências na faixa de VHF em suas instruções de adestramento, que também podem ser captadas.

Entretanto, se você tem um aparelho receptor adequado, não precisa se expor indo até o aeroporto ou ficar acintosamente em locais sujeitos a fiscalização, feita quase sempre por pessoas despreparadas ou desinformadas, que poderão interpretar sua atitude como sendo de interferência (esta, sim, é proibida) e não apenas como de escuta, como forma de treinamento ou apenas de curiosidade.

Procure um local elevado, próximo da área do aeroporto para fazer suas escutas, de forma discreta. Poderá haver dificuldade para captar transmissões de aeronaves ainda no solo. Evite comentar publicamente o conteúdo das mensagens que escutou. Se precisar discutir a situação, faça com uma pessoa mais experiente e de sua confiança, evitando *“dar nomes aos bois”*, ou como ensina o velho ditado: *“conte o milagre mas não diga o nome do Santo”*.

Abaixo temos uma relação parcial de dispositivos legais:

- Lei n.º 4.117, de 27 de agosto de 1962, que institui o Código Brasileiro de Telecomunicações, complementada e modificada pelo decreto-lei n.º 236, de 28 de fevereiro de 1967;
- Decreto n.º 52.026, de 20 de maio de 1963, que aprova o Regulamento Geral da Lei n.º 4.117, alterado pelo Decreto n.º 97.057, de 10 de novembro de 1988;
- Lei n.º 8.666, de 21 de junho de 1993, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública;
- Lei n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos;
- Lei n.º 9.074, de 07 de julho de 1995, que complementa a Lei n.º 8.987/95;
- Decreto n.º 2.198, de 08 de abril de 1997, que aprova o Regulamento de Serviços Público-Restritos;
- Norma n.º 006/94 que estabelece a canalização e condições de uso de frequências nas faixas 849 - 851 e 894 - 896 MHz pelo Serviço de Radiocomunicação Aeronáutica Público-Restrito;
- Norma n.º 001/96 que estabelece os procedimentos a serem observados pelas entidades envolvidas na prestação do Serviço de Radiocomunicação Aeronáutica Público-Restrito.

- Norma n.º 002/96 que estabelece os critérios tarifários para a remuneração pelo uso de redes nas chamadas inter-redes originadas através do Serviço de Radiocomunicação Aeronáutica Público-Restrito;
- Norma n.º 003/96 que estabelece critérios para o processamento e repasse de valores entre permissionária do Serviço de Radiocomunicação Aeronáutica Público-Restrito e entidades exploradoras do serviço telefónico público e do serviço móvel celular;
- Lei N.º 9.472, de 16 de julho de 1997 que dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional n.º 8, de 1995, da Lei número 4.117, de 27 de agosto de 1962, ao presente Regulamento Geral, aos Regulamentos Específicos e aos Especiais;
- Regulamentos específicos que tratam das diversas modalidades de telecomunicações, compreendendo:
 - Regulamento dos Serviços de Telefonia;
 - Regulamento dos Serviços de Telegrafia;
 - Regulamento dos Serviços de Radiodifusão;
 - Regulamento dos Serviços de Radioamador;
 - Regulamento dos Serviços Especiais e dos Serviços Limitados.

7.3 Glossário

AUTORIZAÇÃO - é o ato pelo qual o Poder Público competente concede ou permite a pessoas, físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, a faculdade de executar e explorar em seu nome e por conta própria serviços de telecomunicações, durante um determinado prazo.

CENTROS PRINCIPAIS DE TELECOMUNICAÇÕES - são aqueles nos quais se realizará concentração e distribuição das diversas modalidades de telecomunicações destinadas ao transporte integrado em troncos de telecomunicações, classificando-se, de acordo com a sua importância, em centros de 1ª, 2ª, 3ª etc.. ordem.

CIRCUITOS PORTADORES COMUNS - são aqueles que realizam o transporte integrado de diversas modalidades de telecomunicações.

CONCESSÃO - é a autorização outorgada pelo poder competente a entidades executoras de serviços públicos de telecomunicações, de radiodifusão sonora de carácter nacional ou regional e de televisão.

DADOS - são sinais especiais, portadores de informações destinadas à execução automática de controles ou estudos de diversas espécies, veiculados através de linhas ou circuitos de telecomunicações.

EMISSÃO - é a propagação pelo espaço, sem guia especial, de ondas radioelétricas geradas para efeito de telecomunicações.

ESCUITA - é o serviço de recepção de ondas radioelétricas, destinado à fiscalização e ao controle das telecomunicações.

ESTAÇÃO - é o conjunto de equipamentos, incluindo as instalações acessórias, necessário a assegurar serviços de telecomunicações.

ESTAÇÃO COMUTADORA - é o conjunto de equipamentos, incluindo as instalações acessórias, necessário a assegurar ligações entre usuários de redes de telecomunicações.

ESTAÇÃO COMUTADORA AUTOMÁTICA - é aquela em que a ligação é realizada automaticamente, por meios mecânicos, eletromecânicos, eletrônicos ou qualquer outro meio especial.

ESTAÇÃO COMUTADORA MANUAL - é aquela em que a ligação é realizada, manualmente, pelo operador da estação.

ESTAÇÃO FIXA - é uma estação de serviço fixo.

ESTAÇÃO MÓVEL - é a estação de serviço móvel, destinada a ser utilizada em movimento, embora possa estar, temporariamente, estacionada em pontos não determinados.

ESTAÇÃO RADIODIFUSORA - é o conjunto de equipamentos, incluindo as instalações acessórias, necessário a assegurar serviço de radiodifusão.

ESTAÇÃO RADIODIFUSORA LOCAL - é aquela que, por suas características técnicas, se destina a servir a uma única localidade (cidade, vila ou povoado).

ESTAÇÃO RADIODIFUSORA NACIONAL - é aquela que, por suas características técnicas, se destina a servir a mais de uma região, utilizando canal exclusivo do País.

ESTAÇÃO RADIODIFUSORA REGIONAL - é aquela que, por suas características técnicas, se destina a servir a uma determinada região (mais de uma localidade), sem utilizar canal exclusivo do País.

FAC-SIMILE - é a espécie de telecomunicações que permite a transmissão de imagens fixas, com ou sem meios tons, com a finalidade de sua reprodução de forma permanente, classificando-se em:

- Tipo A - no qual as imagens são constituídas de linhas ou pontos de intensidade constante (Fototelegrama).
- Tipo B - na qual as imagens são constituídas de linhas ou pontos de intensidade variável (Telefoto, Radiofoto, etc.).

FREQÜENCIMETRIA - é a medição de freqüência de ondas radioelétricas.

INTERFERÊNCIA - é qualquer emissão, irradiação ou indução que obstrua, total ou parcialmente, ou interrompa repetidamente serviços de telecomunicações.

NORMA - é qualquer especificação referente a material, equipamento, pessoal, ou procedimento de trabalho cuja aplicação uniforme é reconhecida como necessária e de cumprimento compulsório para a segurança, regularidade ou eficiência dos serviços de telecomunicações.

ONDAS RADIOELÉTRICAS - ou ondas hertzianas são ondas eletromagnéticas de frequência inferior a 3.000 GHz.

PERMISSÃO - é a autorização outorgada pelo poder competente a pessoas físicas ou jurídicas para execução dos seguintes serviços:

- Radiodifusão de caráter local, não incluindo o de televisão;
- Público Restrito;
- Limitado Interior;
- Radioamador;
- Especial.

RADIOCOMUNICAÇÃO - é a telecomunicação realizada por meio de onda radioelétrica.

RADIODETERMINAÇÃO - é a determinação de uma posição ou obtenção de informação relativa a uma posição, mediante propriedades de propagação das ondas radioelétricas.

RADIOGONIOMETRIA - é uma modalidade de radiodeterminação que utiliza a recepção de ondas radioelétricas para determinar a direção e a posição de uma estação ou de um objeto.

RADIOTELEGRAMA - é o telegrama cuja origem ou destino é uma estação móvel e que é transmitido, em todo ou em parte de seu percurso, através de via de radiocomunicações.

RECOMENDAÇÃO - é qualquer especificação referente a material, equipamento, pessoal ou procedimento de trabalho, cuja aplicação é reconhecida como desejável, no interesse da segurança, regularidade ou eficiência dos serviços de telecomunicações.

REDE DE TELECOMUNICAÇÕES - é o conjunto contínuo de vias de telecomunicações.

REDE TELEFÔNICA INTERURBANA - é aquela constituída por redes intermunicipais dentro dos limites de um Estado ou Território.

REDE TELEFÔNICA URBANA - é aquela situada dentro dos limites de um município ou do Distrito Federal.

SERVIÇO DE RADIOAMADOR - é o destinado a treinamento próprio, intercomunicação e investigações técnicas, levadas a efeito por amadores devidamente autorizados, interessados na radiotécnica, unicamente a título pessoal e que não visem a qualquer objetivo pecuniário ou comercial.

SERVIÇO ESPECIAL - é o serviço de telecomunicações não aberto à correspondência pública e destinado à realização de serviços específicos de interesse geral, compreendendo: o de sinais horário, o de frequência padrão, o de boletins meteorológicos, o para fins científicos ou experimentais, o de música funcional e o de radiodeterminação.

SERVIÇO ESPECIAL DE BOLETINS METEOROLÓGICOS - é o serviço especial destinado à transmissão de resultados de observações meteorológicas.

SERVIÇO ESPECIAL DE FREQUÊNCIA PADRÃO - é o serviço especial destinado à transmissão de frequências específicas de reconhecida e elevada precisão, para fins científicos, técnicos e outros.

SERVIÇO ESPECIAL DE MÚSICA FUNCIONAL - é o serviço especial destinado à transmissão de música ambiente ou funcional para assinantes.

SERVIÇO ESPECIAL DE RADIODETERMINAÇÃO - é o serviço especial destinado à determinação de uma posição ou obtenção de informação relativa a uma posição, mediante as propriedades de propagação de ondas radioelétricas.

SERVIÇO ESPECIAL DE SINAIS HORÁRIOS - é o serviço especial destinado à transmissão de sinais horários de reconhecida e elevada precisão.

SERVIÇO ESPECIAL PARA FINS CIENTÍFICOS OU EXPERIMENTAIS - é o serviço especial destinado a efetuar experiências que possam contribuir para o progresso da ciência e da técnica em geral.

SERVIÇO FIXO - é o serviço de telecomunicações entre pontos fixos determinados.

SERVIÇO INTERIOR - é o estabelecido entre estações brasileiras, fixas ou móveis, dentro dos limites da jurisdição territorial da União.

SERVIÇO INTERNACIONAL - é o estabelecido entre estações brasileiras, fixas ou móveis, e estações estrangeiras ou estações brasileiras móveis que se achem fora dos limites da jurisdição territorial da União.

SERVIÇO LIMITADO - é o executado por estações não abertas à correspondência pública e destinado ao uso de pessoas físicas ou jurídicas nacionais.

SERVIÇO LIMITADO DE MÚLTIPLOS DESTINOS - é o serviço limitado executado por uma estação com a finalidade de fornecer informações diversas a seus assinantes, de acordo com a autorização que lhe foi outorgada.

SERVIÇO LIMITADO DE SEGURANÇA, REGULARIDADE, ORIENTAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DOS TRANSPORTES EM GERAL - é o serviço limitado executado com a finalidade de promover o aprimoramento dos transportes do País.

SERVIÇO LIMITADO PRIVADO - é o serviço limitado destinado a servir a uma única pessoa física ou jurídica nacional.

SERVIÇO LIMITADO RURAL - é o serviço limitado autorizado a organizações rurais com a finalidade de facilitar as relações entre elas e seus associados.

SERVIÇO MÓVEL - é o serviço de telecomunicações entre estações móveis e estações terrestres ou entre estações móveis.

SERVIÇO PÚBLICO - é o estabelecido por estações de qualquer natureza e destinado ao público em geral.

SERVIÇO PÚBLICO RESTRITO - é o facultado ao uso dos passageiros dos navios, aeronaves, veículos em movimento ou ao uso do público em localidades ainda não atendidas por serviço público de telecomunicações.

SISTEMA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES - é o conjunto de troncos e redes contínuos, através dos quais se executam os serviços de telecomunicações.

TARIFA - é a importância a ser paga pelos usuários dos diversos serviços de telecomunicações a entidades que exploram esses serviços.

TELECOMANDO - é a veiculação através de linhas e circuitos de telecomunicações de sinais, com a finalidade de executar comandos a distância.

TELECOMUNICAÇÃO - é toda transmissão, emissão ou recepção de símbolos, caracteres, sinais, escritos, imagens, sons ou informações de qualquer natureza, por fio, rádio, eletricidade, meios óticos ou qualquer outro processo eletromagnético.

TELEFONIA - é o processo de telecomunicação destinado à transmissão da palavra falada ou de som.

TELEGRAFIA - é o processo de telecomunicação destinado à transmissão de escritos pelo uso de um código de sinais.

TELEGRAMA - é todo escrito transmitido por telegrafia a ser entregue ao destinatário.

TELEX - é a modalidade de serviço telegráfico, que permite comunicação bilateral, realizado através de máquinas teleimpressoras, no qual a ligação entre correspondentes passa por uma ou mais estações comutadoras.

TRONCOS DE TELECOMUNICAÇÕES - são os circuitos portadores comuns que interligam os centros principais de telecomunicações.

Capítulo 8

Anexos

8.1 Faixas e Subfaixas (Tipo de Emissão)

As operações das estações de radioamador devem limitar-se às faixas abaixo especificadas, bem como devem ser observadas as subfaixas destinadas aos modos e tipos de emissão para as diversas classes:

1. Classe “D” - segmentos e tipos de emissão:

- de 50,00 MHz a 54,00 MHz:

A1A-A1B-A2A-A2B-A3A-A3B-A3C-F1A-F1B-F2A-F2B-F3A-F3B-J2A-J2B-R3A-1D-2D-A3D-F1D-F2D-F3D-J2D-J3D-R3D-A3E-F3E-H3E-J3E-R3E-J3F-R3F-G1A-G1B-G1C-G1D-G2A-G2B-G2C-G2D-G3A-G3B-G3C-G3D-W7D

- de 144,00 MHz a 148,00 MHz:

A1A-A1B-A2A-A2B-A3A-A3B-A3C-F1A-F1B-F2A-F2B-F3A-F3B-J2A-J2B-R3A-1D-A2D-A3D-F1D-F2D-F3D-J2D-J3D-R3D-A3E-F3E-H3E-J3E-R3E-J3F-R3F

- de 220,00 MHz a 225,00 MHz:

A1A-A1B-A2A-A2B-A3A-A3B-A3C-F1A-F1B-F2A-F2B-F3A-F3B-J2A-J2B-R3A-1D-A2D-A3D-F1D-F2D-F3D-J2D-J3D-R3D-A3E-F3E-H3E-J3E-R3E-J3F-R3F

- de 430,00 MHz a 440 MHz:

A1A-A1B-A2A-A2B-A3A-A3B-F1A-F1B-F2A-F2B-F3A-F3B-J2A-J2B-R3A-A1D-2D-A3D-F1D-F2D-F3D-J2D-J3D-R3D-A3E-F3E-H3E-J3E-R3E-J3F-R3F-A1C-A2C-3C-F1C-F2C-F3C-J3C-R3C-A3F-C3F-F3F-J3F-R3F

- de 902,00 a 928,00 MHz;

- de 1,24 a 1,30 GHz;

- de 2,30 a 2,45 GHz;

- de 3,30 a 3,60 GHz;

- de 5,60 a 5,93 GHz e

- de 10,00 a 10,50 GHz: Todos as faixas e os tipos de emissão do item (1) e C3W
2. Classe “C” - todas as faixas e subfaixas e tipos de emissão previstos para a Classe “D”, no item (1) e os segmentos:
- de 1.800,00 kHz a 1.840,00 kHz:
A1A-A1B-A2A-A2B-A3A-A3B-A3C-F1A-F1B-F2A-F2B-F3A-F3B-J2A-J2B-R3A-A1D-A2D-A3D-F1D-F2D-F3D-J2D-J3D-R3D
 - de 1.840,00 kHz a 1.850,00 kHz:
A1A-A1B-A2A-A2B-A3A-A3B-A3C-F1A-F1B-F2A-F2B-F3A-F3B-J2A-J2B-R3A-A1D-A2D-A3D-F1D-F2D-F3D-J2D-J3D-R3D-A3E-F3E-H3E-J3E-R3E-J3F-R3F
 - de 3.500,00 kHz a 3.635,00 kHz:
A1A-A1B-A2A-A2B-A3A-A3B-A3C-F1A-F1B-F2A-F2B-F3A-F3B-J2A-J2B-R3A-A1D-A2D-A3D-F1D-F2D-F3D-J2D-J3D-R3D
 - de 3.650,00 kHz a 3.800,00 kHz:
A1A-A1B-A2A-A2B-A3A-A3B-A3C-F1A-F1B-F2A-F2B-F3A-F3B-J2A-J2B-R3A-A1D-A2D-A3D-F1D-F2D-F3D-J2D-J3D-R3D-A3E-F3E-H3E-J3E-R3E-J3F-R3F
 - de 7.000,00 kHz a 7.150,00 kHz:
A1A-A1B-A2A-A2B-A3A-A3B-A3C-F1A-F1B-F2A-F2B-F3A-F3B-J2A-J2B-R3A-A1D-A2D-A3D-F1D-F2D-F3D-J2D-J3D-R3D
 - de 21.000,00 kHz a 21.150,00 kHz:
A1A-A1B-A2A-A2B-A3A-A3B-A3C-F1A-F1B-F2A-F2B-F3A-F3B-J2A-J2B-R3A-A1D-A2D-A3D-F1D-F2D-F3D-J2D-J3D-R3D
 - de 28.000,00 kHz a 28.300,00 kHz:
A1A-A1B-A2A-A2B-A3A-A3B-A3C-F1A-F1B-F2A-F2B-F3A-F3B-J2A-J2B-R3A-A1D-A2D-A3D-F1D
- | Sub-faixa em MHz | TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS: |
|------------------|---|
| 28,000 - 29,700 | CW |
| 28,070 - 28,180 | Emissões Digitais |
| 28,120 - 28,189 | Propriedade: rádio pacote |
| 28,189 - 28,200 | Emissão de sinais piloto |
| 28,300 - 29,700 | Fonia |
| 28,675 - 28,685 | SSTV |
| 29,300 - 29,510 | Comunicação via satélite |
| 29,510 - 29,700 | FM e Repetidoras |
- Classes “B” e “C”:
- | Sub-faixa em MHz | TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS: |
|------------------|---|
| 28,000 - 28,500 | CW |
| 28,070 - 28,189 | Emissões Digitais |
| 28,120 - 28,189 | Propriedade: rádio pacote |
| 28,300 - 29,700 | Fonia |
- Faixa de 12 metros

- Classe "A":

Sub-faixa em MHz	TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS:
24,890 - 24,990	CW
24,920 - 24,930	Emissões Digitais
24,925 - 24,930	Propriedade: rádio pacote
24,300 - 24,990	Fonia

- Faixa de 15 metros

- Classe "A":

Sub-faixa em MHz	TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS:
21,000 - 21,450	CW
21,070 - 21,125	Emissões Digitais
21,090 - 21,125	Propriedade: rádio pacote
21,1495 - 21,1505	Emissão de sinais piloto - IARU
21,335 - 21,345	SSTV
21,150 - 21,450	Fonia

- Classes "B" e "C":

Sub-faixa em MHz	TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS:
21,000 - 21,150	CW
21,070 - 21,125	Emissões Digitais
21,090 - 21,125	Propriedade: rádio pacote

- Faixa de 17 metros

- Classe "A":

Sub-faixa em MHz	TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS:
18,068 - 18,168	CW
18,100 - 18,110	Emissões Digitais (propriedade rádio pacote)
18,110 - 18,168	Fonia

- Faixa de 20 metros

- Classe "A":

Sub-faixa em MHz	TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS:
14,000 - 14,350	CW
14,070 - 14,112	Emissões Digitais
14,095 - 12,112	Propriedade: rádio pacote
14,225 - 14,235	SSTV
14,100 - 14,350	Fonia

- Faixa de 3 metros

- Classe "A":

Sub-faixa em MHz	TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS:
10,138 - 10,150	CW, Emissões Digitais e rádio pacote

- Faixa de 40 metros

- Classes "A" e "B":

Sub-faixa em MHz	TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS:
7,000 - 7,300	CW
7,035 - 7,050	Emissões Digitais
7,040 - 7,050	Propriedade: rádio pacote
7,100 - 7,120	Emissões Digitais e rádio pacote
7,165 - 7,175	SSTV
7,080 - 7,100	Fonia - DX
7,050 - 7,300	Fonia

- Classe "C":

Sub-faixa em MHz	TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS:
7,000 - 7,150	CW
7,035 - 7,050	Emissões Digitais
7,040 - 7,050	Propriedade: rádio pacote
7,100 - 7,120	Emissões Digitais e rádio pacote

- Faixa de 80 metros

- Classes "A", "B" e "C":

Sub-faixa em MHz	TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS:
3,500 - 3,800	CW
3,500 - 3,510	CW - DX
3,525 - 3,750	Fonia - DX
3,580 - 3,635	Emissões Digitais
3,620 - 3,635	Propriedade: rádio pacote
3,580 - 3,800	Fonia

- Faixa de 160 metros

- Classes "A", "B" e "C":

Sub-faixa em MHz	TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS:
1,800 - 1,850	CW
1,800 - 1,840	Emissões Digitais
1,830 - 1,840	CW - DX
1,840 - 1,850	Fonia

- Faixa de 6 metros

Sub-faixa em MHz	TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS:
50,000 - 50,100	CW, Emissões de sinais piloto, reflexão lunar
50,100 - 50,600	CW e Fonia (SSB)
50,600 - 51,000	Emissões Digitais
51,000 - 51,100	CW e Fonia
51,100 - 52,000	Todos os tipos de emissão, propriedade CW e Fonia
52,000 - 54,000	Repetidora, CW, Fonia, propriedade FM

- Faixa de 2 metros

Sub-faixa em MHz	TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS:
144,000 - 144,100	CW, Emissões de sinais piloto
144,100 - 144,500	CW e Fonia (SSB)
144,500 - 144,600	Fonia (SSB)
144,600 - 144,900	Repetidoras (entrada), Fonia (FM), saída +600 kHz
144,900 - 145,100	FM e Emissões Digitais
145,100 - 145,200	Fonia (SSB)
145,200 - 145,500	Repetidoras (saídas), Fonia (FM), entradas -600 kHz
145,500 - 145,800	Todos os tipos de emissão permitidos
145,800 - 146,000	Comunicações via satélites - Emissões Digitais
146,600 - 146,390	Repetidoras (entradas), Fonia (FM), saídas +600 kHz
146,390 - 146,600	Fonia (FM) - simplex
146,600 - 146,990	Repetidoras (saídas), Fonia (FM), entradas -600 kHz
146,990 - 147,400	Repetidoras (saídas), Fonia (FM), entradas +600 kHz
147,400 - 147,590	Fonia (FM) - simplex
147,590 - 148,000	Repetidoras (entradas), Fonia (FM), saídas -600 kHz

- Faixa de 1,3 metros

Sub-faixa em MHz	TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS:
220,000 - 225,000	CW e Fonia
220,000 - 221,990	Emissões Digitais
221,990 - 222,050	Reflexão lunar
222,050 - 222,300	CW
222,300 - 223,380	Repetidoras
222,300 - 222,340	Repetidoras (SSB)
222,340 - 223,380	Repetidoras (FM)
223,380 - 223,940	Todos os tipos de emissão permitidos
223,380 - 223,980	Emissões Digitais

- Faixa de 0,70 metros

Sub-faixa em MHz	TIPOS DE EMISSÃO QUE RESULTEM OS MODOS:
430,000 - 440,000	CW e Fonia
430,000 - 432,070	CW - DX
432,070 - 432,080	Emissões Digitais
432,100 - 433,000	Todos os tipos de emissão permitidos
433,000 - 434,500	Emissões Digitais
435,000 - 438,000	Satélites - Todos os tipos de emissão permitidos
438,000 - 440,000	Fonia (FM)
430,000 - 435,000	ATV

8.2 Códigos Reconhecidos pelo MINICOM

8.2.1 Alfabeto Fonético

Quando for necessário soletrar indicativo de chamada, abreviatura de serviço e palavras, deverá ser usada a seguinte tabela 8.2.1.

Quando for necessário soletrar algarismos ou sinais² deverá ser usada a tabela 8.2.1.

²Cada sílaba deverá ser igualmente acentuada.

Tabela 8.1: Palavras-código para letras.

LETRA A SER TRANSMITIDA	PALAVRA-CÓDIGO A SER USADA	PRONÚNCIA ¹
A	Alfa	U <u>AL</u> FA
B	Bravo	<u>BRA</u> VO
C	Charlie	<u>CHAR</u> LIE
D	Delta	<u>DEL</u> TA
E	Echo	<u>E</u> CO
F	Foxtrot	<u>FOX</u> TROT
G	Golf	GOLF
H	Hotel	HO <u>TEL</u>
I	India	<u>IN</u> DI A
J	Juliett	<u>YU</u> LI ET
K	Kilo	<u>KI</u> LO
L	Lima	<u>LI</u> MA
M	Mike	<u>MA</u> IK
N	November	NO <u>VEM</u> BER
O	Oscar	<u>OS</u> CAR
P	Papa	PA <u>PA</u>
Q	Quebec	<u>QUE</u> BEK
R	Romeu	<u>RO</u> MEO
S	Sierra	S <u>I E</u> RRA
T	Tango	<u>TAN</u> GO
U	Uniforme	<u>IU</u> NIFORM
V	Victor	<u>VIC</u> TOR
W	Whiskey	<u>UIS</u> KI
X	X-ray	<u>EX</u> REY
Y	Yankee	<u>IAN</u> QUI
Z	Zulu	<u>ZU</u> LU

As estações brasileiras, quando comunicando entre si, poderão usar além do código acima, nomes de peças eletrônicas ou nomes de países.

8.2.2 Código Morse

Em que pese serem os princípios básicos de transmissão/recepção os mesmos de antigamente, os rádios e antenas modernos, em estado sólido, em nada lembram os valvulados, pesados, quentes, volumosos, instáveis, embora funcionassem perfeitamente. Mas aquela tecnologia limitava a qualidade e confiabilidade das comunicações em fonia. A solução estava na rádio-telegrafia. o rádio-telegrafista. O rádio-telegrafista era parte integrante da tripulação de aviões e embarcações.

A transmissão de uma onda contínua (CW) modulada por um tom, na frequência audível de 800 a 1.000 Hz garantia uma recepção confiável pela simplicidade do sinal veiculado. A composição de grupos de sinais breves (pontos) e longos (de duração igual à de três pontos) representaria letras e algarismos: foi assim que Morse escreveu seu código.

Embora a rádio-telegrafia esteja sendo substituída por outras modalidades

Tabela 8.2: Palavras-código para numerais e ponto.

LETRA A SER TRANSMITIDA	PALAVRA-CÓDIGO A SER USADA	PRONÚNICA
0	Nadazero	NA DA SI RO
1	Unaone	U NA UAN
2	Bissotwo	BI SO TU
3	Terrathree	TE RA TRI
4	Kartefour	KAR TE FOR
5	Pantafive	PAN TA FAIF
6	Soxisix	SOK SI SIX
7	Setteseven	SE TE SEVEN
8	Oktoeight	OK TO EIT
9	Novenine	NO BE NAIN
Ponto Decimal	Decimal	DE CI MAL
Ponto final	Stop	STOP

Tabela 8.3: Código Morsse.

LETRAS	CÓDIGO MORSE	LETRAS	CÓDIGO MORSE
A	. -	S	. . .
B	- . . .	T	-
C	- . - .	U	. . -
D	- . .	V	. . . -
E	.	W	. - -
É	. . - . .	X	- . . -
F	Y	- . - -
G	- - .	Z	- - . .
H	1	. - - - -
I	. .	2	. . - - -
J	. - - -	3	. . . - -
K	- . -	4 -
L	. - . .	5
M	- -	6	-
N	- .	7	- - . . .
O	- - -	8	- - - . .
P	. - - .	9	- - - - .
Q	- - - -	0	- - - -
R	. - . .		

de comunicação em todo o mundo, os sinais de código Morse ainda permanecerão por muito tempo nos indicativos de rádio-faróis e VOR. A seqüência mais conhecida é o famoso SOS (. . . - - - . . .) ou di di di dá dá dá di di di.

Os sinais reconhecidos oficialmente pelo Brasil, através do Código de Telecomunicações, estão listados no Anexo.

Espaçamento e comprimento dos sinais:

- Um traço é igual a 3 pontos.
- Espaço entre os sinais formando a mesma letra é igual a um ponto.
- Espaço entre duas letras é igual a 3 pontos.
- Espaço entre 2 palavras é igual a 7 pontos.

8.2.3 Código Q

Utilizado internacionalmente, o código Q foi organizado para facilitar as comunicações em código Morse, ou seja, através da rádio-telegrafia, entre estações móveis e fixas (terrestres). Trata-se de um código simples, composto de três letras, sendo a primeira a letra Q, abrangendo as mais diversas situações desde a própria operação das estações, a navegação, as emergências e operações de busca e salvamento.

A série QAA até QNZ foi prevista para uso aeronáutico, a série QOA até QQZ ficou para uso do serviço marítimo e de QRA a QUZ é utilizado nas comunicações em geral.

Alguns códigos transcenderam sua utilização em rádio-telegrafia e foram largamente empregados em mensagens de voz, alguns até como gíria. Os radioamadores ainda hoje empregam muitos desses códigos em seus “QSO”. Também, na aviação ainda utilizamos muitos desses códigos, ligados às mensagens de posição e de meteorologia, em mensagens faladas.

O Ministério das Comunicações reconhece oficialmente, através da Lei n.º 4.117, de 27 de agosto de 1962, que instituiu o Código Brasileiro de Telecomunicações os códigos e seus significados constantes da relação seguinte.

As abreviaturas do código Q podem ser usadas tanto no sentido afirmativo, como no negativo; serão interpretadas no sentido afirmativo quando imediatamente seguidas da abreviatura YES e no negativo quando seguidas de NO.

Os significados atribuídos às abreviaturas do código Q podem ser ampliados ou completados pela adição de outros grupos apropriados, indicativos de chamada, nomes de lugares, algarismos, números, etc.

É opcional o preenchimento dos campos em branco, mostrados em parênteses. Qualquer dado que seja colocado onde aparecem os espaços em branco, deve ser transmitido na mesma ordem como mostrado no texto das tabelas que se seguem.

As abreviaturas do código Q terão forma de perguntas quando seguidas por um ponto de interrogação. Quando uma abreviatura é usada como pergunta e é seguida por informação complementar ou adicional, o sinal de interrogação será empregado após esta informação.

Abreviaturas do código Q com alternativas numeradas devem ser seguidas pelo algarismo apropriado para indicar a exata significação pretendida. Este algarismo deve ser transmitido imediatamente após a abreviatura.

Todas as horas devem ser transmitidas, na coordenada universal do tempo (UTC), a menos que outra alternativa seja indicada na pergunta ou resposta.

ABREVIATURA PERGUNTA RESPOSTA

Tabela 8.4: Abreviaturas do código Q utilizadas em todos os serviços.

Significado	Código Q
NOME	QRA
ROTA	QRD
POSIÇÃO	QRB, QTH, QTN
QUALIDADE DOS SINAIS	QRI, QRK
INTENSIDADE DOS SINAIS	QRO, QSP, QSA, QSB
MANIPULAÇÃO	QRQ, QRR, QRS, QSD
INTERFERÊNCIA	QRM, QRN
AJUSTE DE FREQUÊNCIA	QRG, QRH, QTS
ESCOLHA DE FREQUÊNCIA E/OU CLASSE DE EMISSÃO	QSN, QSS, QSU, QSV, QSW, QSX
MUDANÇA DE FREQUÊNCIA	QSY
ESTABELECENDO COMUNICAÇÃO	QRL, QRV, QRX, QRY, QRZ, QSC, QSR, QTQ, QUE
HORÁRIO	QTR, QTU
CONTAS	QRC, QSJ
TRÂNSITO	QRW, QSO, QSP, QSQ, QUA, QUC
TROCA DE COMUNICAÇÕES	QRJ, QRU, QSG, QSI, QSK, QSL, QSM, QSZ, QTA, QTB, QTC, QTV, QTX
MOVIMENTAÇÃO	QRE, QRF, QRH, QTI, QTJ, QKT, QTL, QTM, QTN, QTO, QTP, QUG, QUJ, QUN
METEOROLOGIA	QUB, QUH, QUK, QUL
RADIOLOCALIZAÇÃO	QTE, QTF, QTG
SUSPENSÃO DE TRABALHO	QRT, QUM
URGÊNCIA	QUD, QUG
PERIGO	QUF, QUM
BUSCA E RESGATE	QSE, QSF, QTD, QTW, QTY, QUZ, QUI, QUN, QUO, QUP, QUQ, QUR, QUS, QUT, QUU, QUW, QUY
IDENTIFICAÇÃO	QTT

QRA	Qual é o nome de sua estação?	O nome de minha estação é ...
QRB	A que distância aproximada você está de minha estação?	A distância aproximada entre nossas estações é de ... milhas náuticas (ou ... km)
QRC	Que organização particular (ou administração estadual) liquida as contas de sua estação?	A liquidação das contas de minha estação está sob o encargo da organização particular (ou da administração estadual)...
QRD	Aonde vai e de onde vem?	Vou a ... e venho de ...
QRE	A que horas pensa chegar a ... (sob estar sobre ... (lugar)?	Penso chegar a ... (lugar) (ou estar sobre ...) às ... horas
QRF	Esta regressando a ... (lugar)?	Estou regressando a ... (lugar) ou regressar a ... (lugar)
QRG	Qual é a minha frequência exata (ou frequência exata ... MHz) de ...?	Sua frequência exata (ou frequência exata de ...) é ... MHz (ou ... MHz)
QRH	Minha frequência varia?	Sua frequência varia

QRI	Como é a tonalidade de minha emissão?	A tonalidade de sua emissão é: 1 - boa 2 - variável 3 - ruim
QRJ	Quantas chamadas radiotelefônicas você tem para despachar?	Eu tenho ... chamadas radiotelefônicas para despachar
QRK	Qual a clareza dos meus sinais (ou de ...)?	A clareza dos seus sinais (ou dos sinais de ...) é: 1 - ruim 2 - pobre 3 - razoável 4 - boa 5 - excelente
QRL	Você está ocupado?	Estou ocupado (ou estou ocupado com ...). Favor não interferir
QRM	Está sendo interferido?	Sofro interferência: 1 - nula 2 - moderada 3 - ligeira 4 - severa 5 - extrema
QRN	Está sendo perturbado por estática?	Estou sendo perturbado por estática: 1 - não 2 - ligeiramente 3 - moderadamente 4 - severamente 5 - extrema
QRO	Devo aumentar a potência do transmissor?	Aumente a potência do transmissor
QRP	Devo diminuir a potência do transmissor?	Diminua a potência do transmissor
QRQ	Devo transmitir mais depressa?	Transmita mais depressa (... palavras por minuto)
QRR	Está pronto para operação automática?	Estou pronto para operação automática. Transmita ... palavras por minuto
QRS	Devo transmitir mais devagar?	Transmita mais devagar (... palavras por minuto)
QRT	Devo cessar a transmissão?	Cesse a transmissão
QRU	Tem algo para mim?	Não tenho nada para você
QRV	Está preparado?	Estou preparado
QRW	Devo avisar a ... que você o está chamando em ...kHz?	Por favor, avise ... que o estou chamando em ...kHz (ou ...MHz)
QRX	Quando me chamará novamente?	Eu o chamarei novamente às ... horas, em ...kHz (ou ...MHz)
QRY	Qual é minha ordem de vez? (Refere-se a comunicação)?	É número ... (ou de acordo com qualquer outra indicação). (Refere-se a comunicação)

QRZ	Quem está me chamando?	Você esta sendo chamado por ... (em ... kHz (ou ... MHz))
QSA	Qual a intensidade de meus sinais (ou dos sinais de ...)?	A intensidade dos seus sinais (ou dos sinais de ...) é: 1 - fraca 2 - apenas perceptível 3 - boa 4 - satisfatória 5 - ótima
QSB	A intensidade de meus sinais varia?	A intensidade de seus sinais varia
QSC	Sua embarcação é de carga?	Minha embarcação é de carga
QSD	Minha manipulação está defeituosa?	Sua manipulação está defeituosa
QSE	Qual o deslocamento estimado da embarcação de salvamento?	O deslocamento estimado da embarcação de salvamento é ... números e unidades
QSF	Você realizou salvamento?	Eu realizei salvamento e estou seguindo para a base com ... pessoas feridas necessitando de ambulância
QSG	Devo transmitir ... telegramas de uma vez?	Transmita ... telegramas de uma vez
QSH	Você é capaz de retornar usando seu equipamento radiogoniométrico?	Eu sou capaz de retornar usando meu equipamento radiogoniométrico
QSI	NÃO CONSEGUI INTERROMPER sua transmissão ou informe o ... (indicativo de chamada que não consegui sua transmissão em ...kHz) (ou ...MHz)	
QSJ	Qual a taxa a ser cobrada para ... incluindo sua taxa interna?	A taxa a ser cobrada para ... incluindo minha taxa interna, é ... francos
QSK	Pode ouvir-me entre seus sinais em caso afirmativo, posso interromper sua transmissão?	Posso ouvi-lo entre meus sinais, pode interromper minha transmissão
QSL	Pode acusar recebimento?	Acuso recebimento
QSM	Devo repetir o último telegrama que transmiti para você (ou algum telegrama anterior)?	Repita o último telegrama que você enviou para mim (ou telegramas número(s))
QSN	Escutou-me (ou ... (indicativo de chamada) em ...kHz (ou ...MHz)?	Escutei (ou ... (indicativo de chamada) em ...kHz em ...MHz)
QSO	Pode comunicar-se diretamente (ou por retransmissão) com ...?	Posso comunicar-me diretamente (ou intermédio de ...) por intermédio de ...) com ...
QSP	Quer retransmitir gratuitamente?	Vou retransmitir gratuitamente a ...
QSQ	Há médico a bordo (ou está ... (nome da pessoa a bordo)?	Há médico a bordo(ou ... (nome da pessoa que está a bordo)
QSR	Devo repetir a chamada na frequência de chamada?	Repita a chamada na frequência de chamada não ouvi você (ou há interferência)
QSS	Que frequência de trabalho você usará?	Usarei a frequência de trabalho de ...kHz (normalmente basta indicar os três últimos algarismos da frequência)

QSU	Devo transmitir ou responder nesta frequência ou (em ...kHz) (ou ...MHz) com emissões do tipo ...?	Transmita ou responda nesta frequência (ou em ...kHz) (ou...MHz)
QSV	Devo transmitir uma série de V nesta frequência (ou em ...kHz (ou ...MHz)?	Transmita uma série de V nesta frequência (ou em ...kHz) (ou ...MHz)
QSW	Vai transmitir nesta frequência (ou em ... kHz) (ou ... MHz) com emissões do tipo ...?	Vou transmitir nesta frequência (ou em ... MHz) com emissões do tipo ...
QSX	Quer escutar a ... (indicativo(s) de chamada) em ... kHz (ou ... MHz)?	Estou escutando a ... (indicativo(s) de chamada) (em ... kHz) (ou ... MHz)
QSY	Devo transmitir em outra frequência?	Transmita em outra frequência (ou ... kHz) (ou ... MHz)
QSZ	Tenho que transmitir cada palavra ou grupo mais de uma vez?	Transmita cada palavra ou grupo de duas vezes (ou ... vezes)
QTA	Devo cancelar o telegrama número ...?	Cancele o telegrama número ...
QTB	Concorda com minha contagem de palavras?	Eu não concordo com sua contagem de palavras vou repetir a primeira letra OU DIGITO DE CADA PALAVRA OU GRUPO:
QTC	Quantos telegramas tem para transmitir?	Tenho ... telegramas para você ...
QTD	O que recolheu o barco ou a aeronave de salvamento? ...	(identificação) recolheu:... (número) sobreviventes; 2) restos de naufrágios; 3) ... (número) cadáveres
QTE	Qual é a minha orientação verdadeira com relação a você? ou Qual é a minha orientação verdadeira com relação a ... (indicativo de chamada)? ou Qual é a minha orientação verdadeira de ... (indicativo de chamada) com relação a ... (indicativo de chamada)?	Sua orientação verdadeira com relação a mim é... graus é às ... horas ou Sua orientação verdadeira com relação à ... (indicativo de chamada) era de ... graus às ... horas ou A orientação verdadeira de ... (indicativo de chamada) com relação à ... (indicativo de chamada) era de ... (indicativo de chamada) era de ... graus às ... horas
QTF	Quer indicar a posição de minha estação de acordo com orientações radiogoniométricas que você controla?	A posição de sua estação de acordo com as orientações tomadas pelas estações radiogoniométricas que eu controlo era ... latitude,... longitude (ou qualquer outra indicação)
QTG	Quer transmitir 2 traços de 10 segundos cada, seguidos de seu indicativo de chamada (repetido ... vezes) (em ... kHz) (ou ... MHz)? ou Quer pedir a ... para transmitir 2 traços de 10 segundos seguidos de seu indicativo de chamada (repetido ... vezes) (em ... kHz) (ou ... MHz)?	Vou transmitir 2 traços de 10 segundos cada Seguidos por indicativo de chamada (repetido ... vezes) (em ... kHz) (ou...MHz) ou Pedi a ... para transmitir 2 traços de 10 segundos Seguidos de seu indicativo de chamada (repetido ... vezes) (em... kHz) (ou ... MHz)
QTH	Qual é sua posição em latitude e longitude ou de acordo com qualquer outra indicação?	Minha posição é ... de latitude ... de longitude (ou de acordo com qualquer outra indicação)

QTI	Qual é seu rumo VERDADEIRO?	Meu rumo VERDADEIRO... é graus
QTJ	Qual é sua velocidade (refere-se à velocidade de um navio ou aeronave com relação a água ou ar, respectivamente)?	Minha velocidade é de ... nós (ou ... quilometro por hora) (ou ... milhas terrestres por hora) (indique a velocidade de um navio ou aeronave através da água ou ar respectivamente)
QTK	Qual é a velocidade de sua aeronave com relação superfície da terra?	A velocidade de minha aeronave com relação superfície da terra de ... nós ou ... quilômetros por hora ou ... milhas terrestres por hora
QTL	Qual é o seu rumo VERDADEIRO?	Meu rumo VERDADEIRO é ... graus
QTM	Qual é seu rumo MAGNÉTICO?	Meu rumo MAGNÉTICO é ... graus
QTN	A que horas saiu de ... lugar?	Saí de ... lugar às ... horas
QTO	Já saiu da baía (ou porto)? ou Já decolou?	Já saí da baía (ou porto) ou Já decolei
QTP	Vai entrar na baía (ou porto) ou Vai pousar (ou ...)?	Vou pousar ou Vou entrar na baía (ou porto)
QTT	Pode comunicar-se com minha estação por meio de Código Internacional de Sinais?	Vou comunicar com sua estação por Código Internacional de Sinais
QTR	Qual é a hora certa?	A hora certa é ... horas
QTS	Quer transmitir seu indicativo de chamada para sintonizar ou para que sua frequência possa ser medida agora (ou ... MHz)?	Vou transmitir meu indicativo chamada para sintonizar ou para que minha frequência possa ser medida agora (ou às ... horas) (em ... kHz) (ou ... MHz)
QTT	O sinal de identificação que se segue se	sobrepõe outra emissão
QTU	Qual é o horário de funcionamento de sua estação?	O horário de funcionamento de minha estação é de ... às... horas
QTV	Devo fazer a escuta por você na frequência de ... kHz (ou ... MHz) (das ... às ... horas)?	Faça a escuta por mim na frequência de ... kHz (ou de ... MHz) das ... às ... horas
QTW	Como se encontram os sobreviventes?	Os sobreviventes se encontram em ... condições e precisam urgentemente ...
QTX	Quer manter sua estação aberta para nova comunicação comigo, até que eu o avise (ou até às... horas)?	Vou manter minha estação aberta para nova comunicação com você, até que me avise (ou até às ... horas)
QTY	Você está seguindo para o lugar do acidente? Caso afirmativo quando espera chegar?	Estou seguindo para o lugar do acidente e espero chegar às ... horas (em ... data)
QTZ	Você continua a busca?	Continuo a busca de ... (aeronave, navio, dispositivo de salvamento, sobreviventes ou destroços)
QUA	Tem notícias de ... (indicativo de chamada)?	Envio notícias de ... (indicativo de chamada)
QUB	Pode dar-me, na seguinte ordem, informação sobre: a direção em graus VERDADEIROS e velocidade do vento na superfície, visibilidade, condições meteorológicas atuais, quantidade, tipo e altura da base das nuvens sobre a superfície em ... (lugar de observação)?	Envio as informações solicitadas: as unidades usadas para velocidade e distância deverão ser indicadas

QUC	Qual é o número (ou outra indicação) da última mensagem que você recebeu de mim (ou de ... (indicativo de chamada da estação móvel)?)	O número (ou outra indicação) da última mensagem recebida de você (ou de ... (indicativo de chamada)...
QUD	Recebeu o sinal de urgência transmitido por ... (indicativo de chamada da estação móvel)?	Recebi o sinal de urgência transmitido por ... (indicativo de chamada da estação móvel) às ... horas
QUE	Pode usar telefonia em ... (idioma) por meio de intérprete se necessário, se possível, em quais frequências?	Posso usar a telefonia em ... (idioma) em ... kHz) (ou ... MHz)
QUF	Recebeu o sinal de perigo transmitido por ... (indicativo de chamada da estação móvel)?	Recebi o sinal de perigo transmitido por ... (indicativo de chamada da estação móvel) às ... horas
QUG	Será forçado a pousar (amerrissar ou aterrissar)?	Sou forçado a pousar (amerrissar ou aterrissar)
QUH	Quer dar-me a pressão barométrica atual ao nível do mar?	A pressão barométrica atual ao nível do mar é ... (unidades)
QUI	Suas luzes de navegação estão acesas?	Minhas luzes de navegação estão acesas
QUJ	Quer indicar o rumo VERDADEIRO para chegar a você (ou ...)?	O rumo VERDADEIRO para me alcançar (ou ...) é ... graus às ... horas
QUK	Pode me informar a condição do mar observada em ... (lugar ou coordenadas)?	O mar em ... (lugar ou coordenadas) está ...
QUL	Pode informar as vagas observadas em ... (lugar ou coordenadas)?	As vagas em ... (lugar ou coordenadas) são ...
QUM	Posso recomeçar tráfego normal?	Pode recomeçar tráfego normal
QUN	Solicito às embarcações que se encontram em minhas proximidades imediatas (ou (nas proximidades de ... latitude, ... longitude) ou (nas proximidades de ...)) favor indicar sua posição, rumo VERDADEIRO e velocidade?	Minha posição, rumo VERDADEIRO e velocidade são ...
QUO	Devo efetuar busca de: 1 - aeronave 2 - navio 3 - embarcação de salvamento nas proximidades de ... latitude, ... longitude (ou de acordo com qualquer outra indicação)?	Efetue busca de: 1 - aeronave 2 - navio 3 - embarcação de salvamento nas proximidades de ... latitude ... longitude (ou de acordo com qualquer outra indicação)
QUP	Quer indicar sua posição por meio de: 1 - refletores 2 - rastro de fumaça 3 - sinais pirotécnicos?	Estou indicando minha posição por meio de: 1 - refletores 2 - rastro de fumaça 3 - sinais pirotécnicos
QUQ	Devo orientar meu refletor quase verticalmente para uma nuvem piscando se possível e caso aviste sua aeronave, dirigir o fecho contra o vento e sobre a água (ou solo) para facilitar meu pouso?	Por favor, oriente seu refletor para uma nuvem, piscando se possível e, caso ouça ou aviste minha aeronave, dirija seu fecho contra o vento (ou solo) para facilitar seu pouso

<p>QUR Os sobreviventes: 1 - receberam equipamentos salva-vidas? 2 - foram recolhidos por embarcação de salvamento? 3 - foram encontrados por um grupo de salvamento de terra?</p>	<p>Os sobreviventes: 1 - receberam equipamentos salva-vidas lançados por... 2 - foram recolhidos por embarcação de salvamento 3 - foram encontrados pela unidade de grupo de salvamento de terra</p>
<p>QUS Você avistou sobreviventes ou destroços? Em caso afirmativo, em que posição?</p>	<p>Avistei: 1 - sobreviventes na água 2 - sobreviventes em balsas 3 - destroços na latitude ... longitude ... (ou de acordo com qualquer outra informação)</p>
<p>QUT Foi marcado o local do acidente?</p>	<p>A posição do acidente está marcada por: 1 - baliza flamígera ou fumígena 2 - bóia 3 - produto corante 4 - ... (especificar qualquer outro sinal)</p>
<p>QUU Devo dirigir o navio ou aeronave para minha posição?</p>	<p>Dirija o navio ou aeronave... (indicativo de chamada): 1 - para sua posição transmitindo seu indicativo de chamada em traços longos em ... kHz (ou ... MHz) 2 - transmitindo em ... kHz (ou ... MHz) o rumo VERDADEIRO para chegar a você</p>
<p>QUW Você está na área de busca designada como ... (nome da zona ou latitude e longitude)?</p>	<p>Eu estou na área de busca ... (designação)</p>
<p>QUY Foi marcada a posição da embarcação de salvamento?</p>	<p>A posição da embarcação de salvamento foi marcada às ... horas por: 1 - baliza flamígera ou fumígena 2 - bóia 3 - produto corante 4 - ... (especificar qualquer outro sinal)</p>

Referências Bibliográficas

- [1] Sampaio, José Adércio Leite. *Direito à Intimidade e à Vida Privada*. Belo Horizonte: Del Rey, 1998.
- [2] Branson, Lane K. *Engineering Mechanics*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974.
- [3] Doca, Ricardo Helou et ali. *Tópicos de Física*, Volume 2, 10ª Edição Reformulada. São Paulo: Editora Saraiva, 1992.
- [4] Kelley, M. C.. *The Earth's Ionosphere*, Academic Press, Inc: San Diego, 1989.
Davies, Kenneth. *Ionospheric Radio*, Peter Peregrinus Ltd.:London, 1990.