



## M.9 – Aspetos técnicos das radiocomunicações.



Cofinanciado por:



PORTUGAL 2020



Filipa Rodrigues Pereira  
maio de 2019

### Sumário:

**Comunicações**

**Rádio**

**Rádio frequência: sinal de rádio (AM/FM)**

**Modalidades de comunicação**



CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

Fonte: Costa, 2018

## EQUIPAMENTOS POR RÁDIO FREQUÊNCIA

- SUPERFÍCIE
- SATÉLITE



CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

Fonte: Costa, 2018

## EQUIPAMENTOS POR RÁDIO FREQUÊNCIA

- O QUE NOS PERMITE...

- Rapidez nos contactos;
- Fiabilidade;
- Segurança;
- Interligação;
- Tecnologia independente...

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

Fonte: Costa, 2018

## EQUIPAMENTOS POR RÁDIO FREQUÊNCIA

- Comunicações de emergência;
- Comunicações críticas;
- Comunicações de teatros de operações.

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

## RÁDIO

The diagram illustrates a basic radio communication system. It starts with a microphone connected to a transmitter. The transmitter is connected to an antenna, which emits an electromagnetic wave labeled "onda eletromagnética". This wave is received by another antenna connected to a receiver. The receiver is connected to a speaker labeled "Alto falante".

Fonte: Miguel Midões, 2017

As frequências de rádio, **habitualmente conhecidas por RF ou radiofrequência**, é uma corrente elétrica modulada por um emissor que ao passar por um elemento radiante ( antena ) produz ou irradia uma **onda eletromagnética**.  
Essa onda eletromagnética viaja no ar até ser captada por outra antena, que por sua vez faz o inverso através de um receptor, que converte essa onda eletromagnética num sinal elétrico.

## SINAL DE RÁDIO

O sinal rádio distingue-se do som por ser de natureza electromagnética não necessita de ar ou qualquer outro meio material para se propagar. Com efeito, os sinais rádio podem viajar no espaço fora da atmosfera terrestre onde não existe matéria.

(CASTRO, Carlos - **Manual de Comunicações** – Escola Nacional de Bombeiros, 2001. ISBN 972-98488-1-5.)

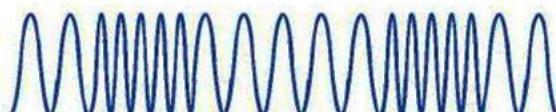
## SINAL DE RÁDIO

A comunicação rádio estabelece-se quando um equipamento (receptor) captar o sinal rádio emitido por outro equipamento (emissor). Porém, em cada ponto, existem milhões de sinais rádio provenientes de diversas fontes para servir diversos utilizadores.

(CASTRO, Carlos - **Manual de Comunicações** – Escola Nacional de Bombeiros, 2001. ISBN 972-98488-1-5.)

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

## SINAL DE RÁDIO

- **AM**  Modulação em amplitude (AM)
- **FM**  Modulação em frequência (FM)

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

## AM/FM

- **Diferenças:**
  - TÉCNICAS E DE ESTILO
  - **AM** significa "**Amplitude Modulada**". é a amplitude (a força da onda) que é mudada.
  - Uma das vantagens das emissões em AM é a sua capacidade de propagação, que permite, com um emissor de potência relativamente baixa, atingir longas distâncias.
  - **FM** significa "**Frequência Modulada**". É A FREQUÊNCIA QUE É MODELADA. Isto é, os picos positivos do sinal representam frequências mais elevadas e os picos negativos apresentam frequências mais baixas.
  - os rádios FM são menos sujeitos a interferência causada por "ruídos" eletromagnéticos (raios ou mesmo emissões de estações de rádio, TV ou radioamadores etc.). mas não tem o alcance das Am.

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

## SISTEMAS RADIOELÉCTRICOS - EXEMPLOS

© 2013 Encyclopædia Britannica, Inc.

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

## SISTEMAS RADIOELÉCTRICOS - CURIOSIDADES

Distrito: Viseu

Emissor/ Zona Servida	Antena 1	Antena 2	Antena 3	RR	RFM	R. Sim	Mega Hits	R. Comercial	M80 Rádio	Smooth FM	Cidade	Vodafone FM	TSF
Viseu	88,2	97,5	101,8	103,6	99,4	106,4 [L]		94,3	95,6 [L]		102,8		
Vouzela (Pico da Pena)				93,8	95,0			103,1				102,5	
Serra da Gravia - região de Vouzela	104,5	106,8	107,9										
Serra da Lousã	87,9	89,3	102,2	106,0	91,7			90,8				107,4	
São Domingos - região de Lamego e Peso da Régua	87,9	89,3	103,7										
Lamego - Distrito de Viseu				98,6	106,2		88,7						

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

## SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES E PROCEDIMENTOS EM PROTEÇÃO CIVIL - FREQUÊNCIA

- Emissor e receptor têm de estar sintonizados na mesma **frequência**.
- Uma frequência é o número de ciclos que um sinal efetua a cada segundo.
- “frequência é o ritmo a que ocorre um determinado acontecimento que se repete periodicamente no tempo.”
- Os ciclos quantificam-se em hz (hertz).

(CASTRO, Carlos - **Manual de Comunicações** – Escola Nacional de Bombeiros, 2001. ISBN 972-98488-1-5.)

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

## SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES E PROCEDIMENTOS EM PROTEÇÃO CIVIL - FREQUÊNCIA

Nas comunicações rádio são utilizadas frequências muito superiores a um hertz (Hz) sendo, no caso dos agentes de proteção civil, de alguns milhões de hertz.  
**(152/168-173MHz - megahertz)**

(CASTRO, Carlos - **Manual de Comunicações** – Escola Nacional de Bombeiros, 2001. ISBN 972-98488-1-5.)

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

## SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES E PROCEDIMENTOS EM PROTEÇÃO CIVIL – ESPECTRO DAS RÁDIO COMUNICAÇÕES

ESPECTRO DAS RÁDIOFREQÜÊNCIAS			
Faixa	Abreviatura	Freqüências	Comprimentos
Freqüência muito baixa (Very Low Frequency)	VLF	10 a 30 kHz	30.000 a 10.000m
Freqüência baixa (Low Frequency)	LF	30 a 300 kHz	10.000 a 1.000m
Freqüência média (Medium Frequency)	MF	300 a 3.000 kHz	1.000 a 100m
Freqüência alta (High Frequency)	HF	3 a 30 MHz	100 a 10m
Freqüência muito alta (Very High Frequency)	VHF	30 a 300 MHz	10 a 1m
Freqüência ultra alta (Ultra High Frequency)	UHF	300 a 3.000 MHz	100 a 10cm
Freqüência super alta (Super High Frequency)	SHF	3.000 a 30.000 MHz	10 a 1cm
Freqüência extremamente alta (Extremely High Frequency)	EHF	30.000 a 300.000 MHz	1 a 0,1cm

Fonte: Costa, 2018

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

## POTÊNCIA DE EMISSÃO E RECEÇÃO

**BOMBEIROS E PROTEÇÃO CIVIL**

- **CENTRAL EMITE A 40 MHZ**
- **CENTRAL RECEBE A 33 MHZ**
- **E AS VIATURAS MÓVEIS?**
- **TÊM DE ESTAR SINTONIZADAS NA MESMA FREQUÊNCIA, POR ISSO EMITEM A 33 E RECEBEM A 40.**

**COMPARAÇÃO GERAL**



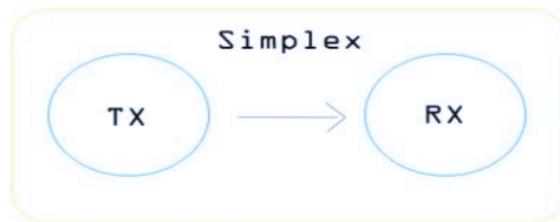
Midões, 2016

## REDES DE RÁDIO - MODOS DE OPERAÇÃO

- **SIMPLEX**
- **SEMI-DUPLÉX**
- **DUPLÉX**

## REDES DE RÁDIO - MODOS DE OPERAÇÃO

### SIMPLEX



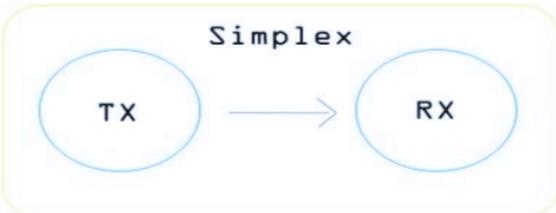
COMUNICAÇÃO BI-DIRECIONAL COM RECURSO A UMA ÚNICA FREQUÊNCIA  
ALCANCE VARIÁVEL (LOCAL)

Autor: Eutíquio Costa, 2018

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

**REDES DE RÁDIO - MODOS DE OPERAÇÃO** Autor: Eutíquio Costa, 2018

**SIMPLEX**



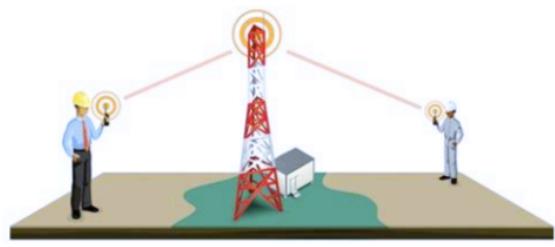
**Simplex:**

Cada canal é servido com uma só frequência, comum à emissão e à receção;  
Não pode emitir e receber em simultâneo.

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

**REDES DE RÁDIO - MODOS DE OPERAÇÃO**

**SEMI-DUPLÉX**



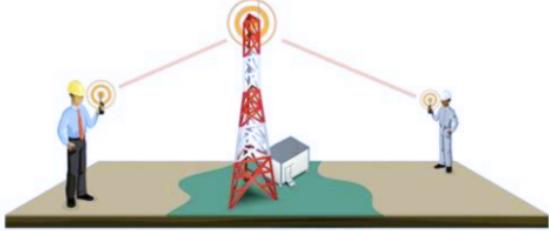
**COMUNICAÇÃO BI-DIRECIONAL COM RECURSO A DUAS FREQUÊNCIAS**  
**ALCANCE VARIÁVEL**

Autor: Eutíquio Costa, 2018

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

**REDES DE RÁDIO - MODOS DE OPERAÇÃO** Autor: Eutíquio Costa, 2018

**SEMI-DUPLÉX**



**Semidúplex:**

Cada canal é servido por duas frequências diferentes; Não pode emitir e receber em simultâneo;

Só podem comunicar quando a frequência de emissão de um deles é igual à frequência de receção do outro e vice versa.

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

**REDES DE RÁDIO - MODOS DE OPERAÇÃO**

**DUPLÉX (FULL)**



**COMUNICAÇÃO EM SIMULTÂNEO RX/TX, COM RECURSO A DUAS FREQUÊNCIAS**

Autor: Eutíquio Costa, 2018

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

## REDES DE RÁDIO - MODOS DE OPERAÇÃO

Autor: Eutíquio Costa, 2018

### DUPLÉX (FULL)



*Duplex:*

Cada canal é servido com duas frequências diferentes, uma de emissão e outra de receção;

Pode emitir e receber em simultâneo.

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

## REDES DE RÁDIO - EQUIPAMENTOS

- REPETIDORES
- BASES
- MÓVEIS
- PORTÁTEIS

Fonte: Costa, 2018

CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

Fonte: Costa, 2018

### REDES DE RÁDIO – EQUIPAMENTOS - BASES

- VHF/UHF
- 5W
- Simplex
- Semi-dúplex
- Alimentação 220V
- Antena exterior



CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

Fonte: Costa, 2018

### REDES DE RÁDIO – EQUIPAMENTOS - MOVEIS

- VHF/UHF
- 25W
- Simplex
- Semi-dúplex
- Alimentação 12V
- Antena exterior



CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I

Fonte: Costa, 2018

## REDES DE RÁDIO – EQUIPAMENTOS - PORTÁTEIS

- VHF/UHF
- 5W
- Simplex
- Semi-dúplex
- Alimentação Autónoma
- Antena no equipamento



INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU | ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA  
CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I



INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU | ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA  
CURSO TÉCNICO E SUPERIOR PROFISSIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL  
TÉCNICAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO I



## M.9 – Aspetos técnicos das radiocomunicações.



Cofinanciado por:  
POCH 2020  
PORTUGAL 2020  
UNião Europeia  
Fundo Social Europeu

Filipa Rodrigues Pereira  
maio de 2019