

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.**



Co-financiado por:  


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

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

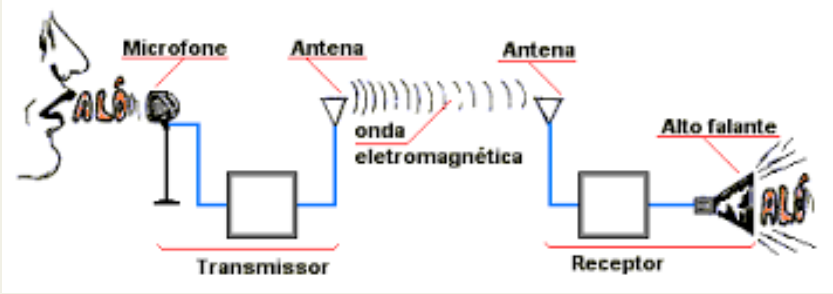
Fonte: Costa, 2018

## 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



O diagrama ilustra o funcionamento de um rádio. À esquerda, uma pessoa fala em um microfone conectado a um bloco rotulado 'Transmissor'. O transmissor está ligado a uma 'Antena'. À direita, uma 'Antena' recebe a 'onda eletromagnética' (representada por linhas onduladas) e a conecta a um bloco rotulado 'Receptor'. O receptor está ligado a um 'Alto falante', que reproduz o som para outra pessoa, também representada por um ícone de cabeça e microfone.

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.

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

## 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.)

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



## 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

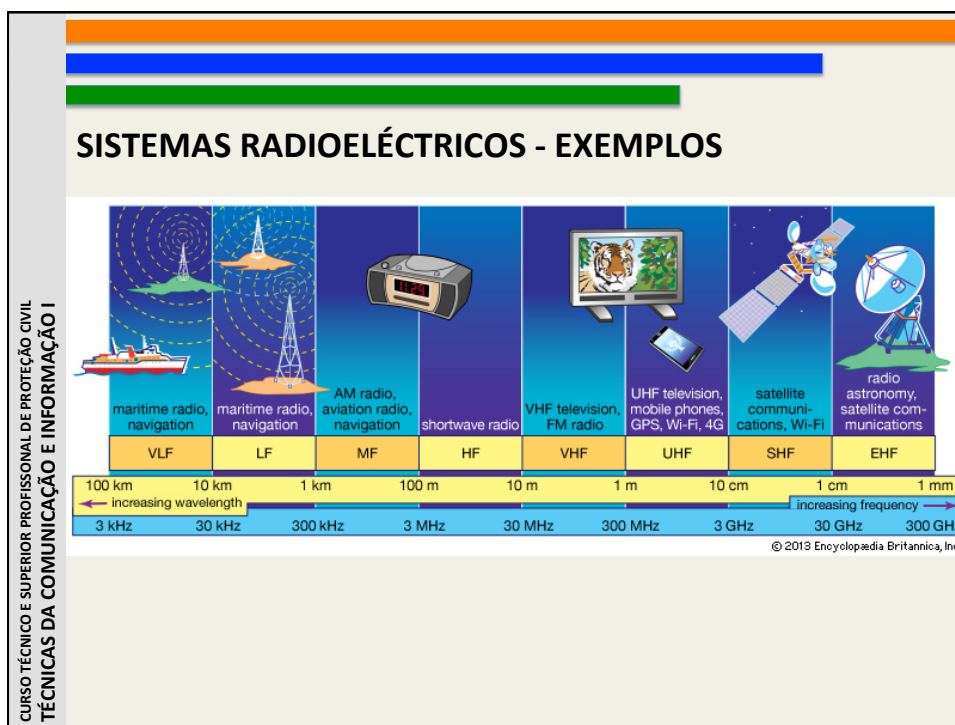
## SINAL DE RÁDIO

- **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 - 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 recetor 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 protecção 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

ESPECTRO DAS RADIOFREQUÊNCIAS			
Faixa	Abreviatura	Frequências	Comprimentos
Frequência muito baixa (Very Low Frequency)	VLF	10 a 30 kHz	30.000 a 10.000m
Frequência baixa (Low Frequency)	LF	30 a 300 kHz	10.000 a 1.000m
Frequência média (Medium Frequency)	MF	300 a 3.000 kHz	1.000 a 100m
Frequência alta (High Frequency)	HF	3 a 30 MHz	100 a 10m
Frequência muito alta (Very High Frequency)	VHF	30 a 300 MHz	10 a 1m
Frequência ultra alta (Ultra High Frequency)	UHF	300 a 3.000 MHz	100 a 10cm
Frequência super alta (Super High Frequency)	SHF	3.000 a 30.000 MHz	10 a 1cm
Frequência 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



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

## REDES DE RÁDIO - MODOS DE OPERAÇÃO

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

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

## REDES DE RÁDIO - MODOS DE OPERAÇÃO

### SIMPLEX



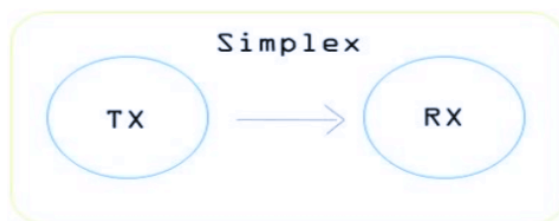
The diagram illustrates the Simplex mode of operation. It features a light green rounded rectangle containing two blue circles. The left circle is labeled 'TX' and the right circle is labeled 'RX'. A blue arrow points from the 'TX' circle to the 'RX' circle. Above the arrow, the word 'Simplex' is written in a black, monospace-style font.

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

Autor: Eutíquio Costa, 2018

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

### SIMPLEX



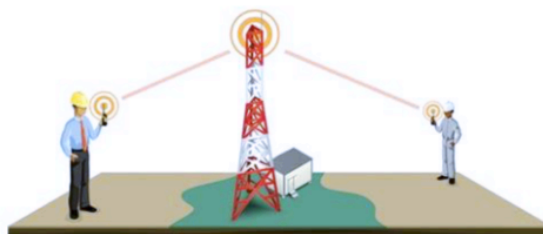
#### **Simplex:**

Cada canal é servido com uma só frequência, comum à emissão e à recepção;

Não pode emitir e receber em simultâneo.

## 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 recepção 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 SIMULTANEO 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 recepção;

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 – Aspectos técnicos das radiocomunicações.**



Financiado por:



Filipa Rodrigues Pereira  
maio de 2019