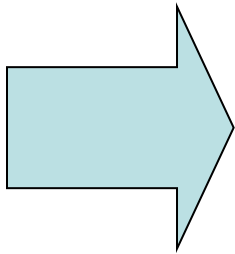


RASTREAMENTO de ANIMAIS SILVESTRES por RADIOTELEMETRIA

José Eduardo Mantovani

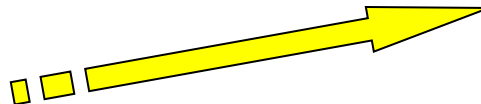
Radiotelemetria

- Rádio = comunicação por ondas eletromagnéticas
- Tele = distante, à distância
- Metria = medidas, medição



Obtenção de dados, medidas, através de ondas de rádio

No mínimo 2 Partes



**Sistema de Recepção
ou de ingestão de dados**

Permite

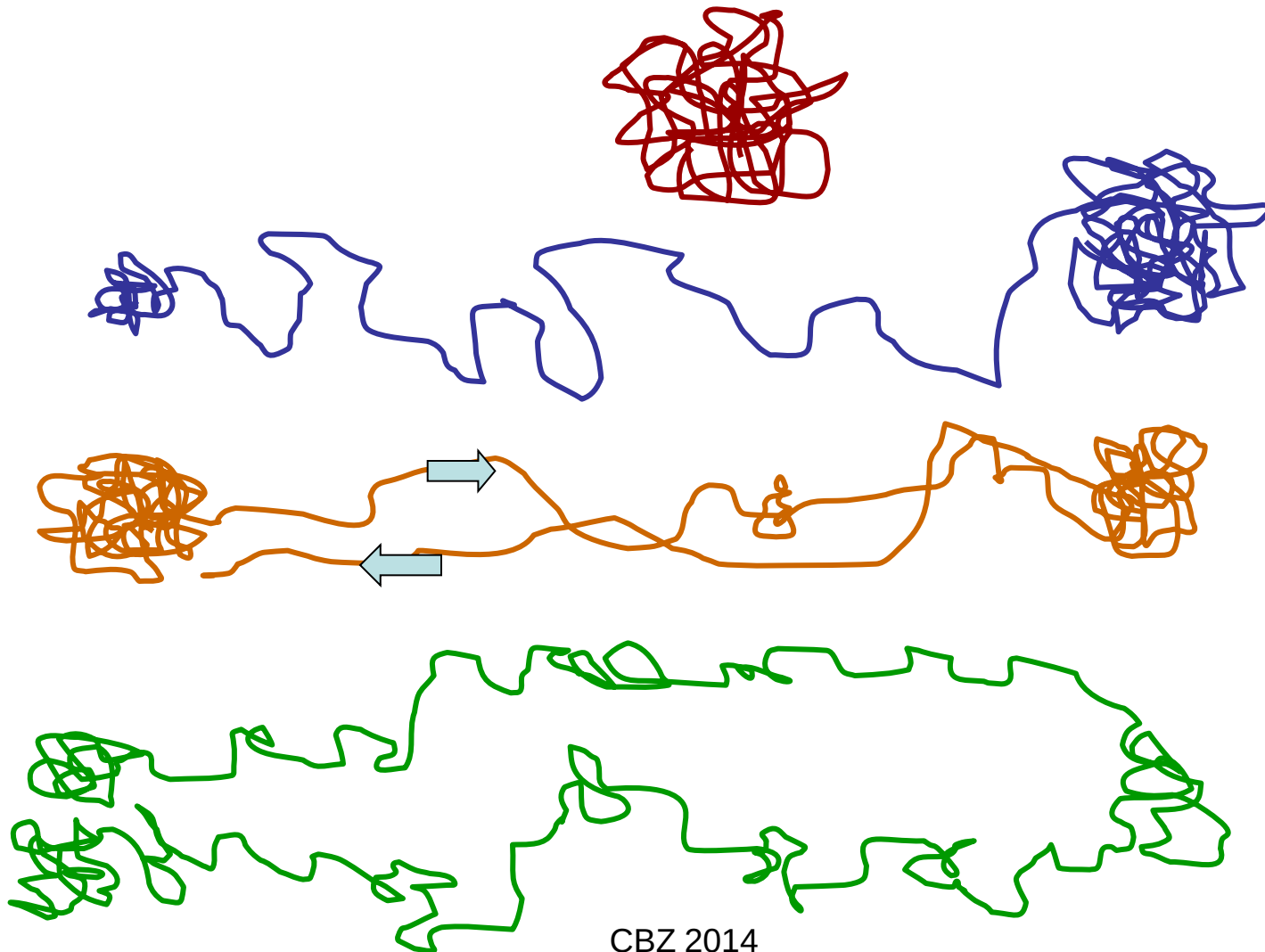
Conhecimento da vida de animais livres

1. Locais utilizados
2. Rotas de migração
3. Velocidade de deslocamento
4. Locais de pouso, acasalamento, alimentação,
5. Interações entre indivíduos **sp** ou **spp**
6. Taxas de mortalidade
7. Usos do hábitat
8. Áreas de vida
9. Variações sazonais
10. Interações entre sub-populações
11. Comportamento e Fisiologia do animal
12. Meio ambiente do animal

Para quê serve?

- Conhecimento das espécies
 - Avaliação de impactos Ambientais
1. Migração e reprodução de peixes em barragens/represamentos
 2. Uso do hábitat após desmatamento
 3. Uso do hábitat durante ciclo safra
 4. Efeitos de barreiras ou

Movimentos



Como são os animais ?

Enorme variação Peso e Tamanho



Forma do corpo



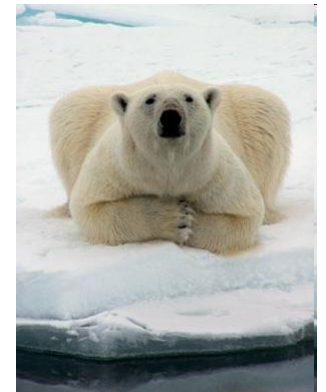
- Superfície do corpo



Tempo de vida



Ocupação dos ambientes



Hábito de uso espacial do ambiente



- Hábito de uso temporal



- Ritmo sazonal



- Agrupamento e densidade



•Locomoção

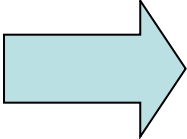
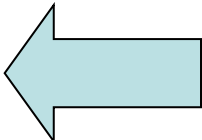


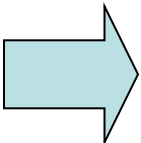
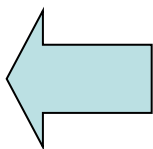
•Velocidade



SOLUÇÃO

- UM MÉTODO ÓTIMO PARA CADA SITUAÇÃO

 **NÃO EXISTE** 

 **MAS existe um + Adequado** 

Rastreamento necessita:

- Equipamentos eletrônicos no animal = TAG
- Sistema de rastreamento
- Esquema de coleta, amostragem, rastreamento, monitoramento

Histórico

- **Marco inicial** - monitoramento via rádio de pilotos de teste da Marinha dos EUA após II guerra mundial.
- Primeiros animais na **década de 50**: radiotelemetria
- Primeiros transmissores – **transmissão contínua** (variação na frequência - útil em biotelemetria)
- **Década de 60 – transmissão em pulsos**
- **Década de 70 – telemetria via satélite**
- **Década de 90 – satélite SCD (Brasil), VHF 2 vias**
- **Últimos anos – GPS, celular, GLOBALSTAR, IRIDIUM**
 - **– Celular e Satélite com 2 vias**



Definições na Origem

- **Radio tracking**: rastreamento via rádio
- **Radio-telemetry** – coleta de dados (medidas) via rádio
- **Radio surveillance** – localização E observação
- **Biotelemetry** – obtenção de medidas biológicas a distância (ondas d rádio, ondas d som, p.ex.)

Transmissores



Tipos de Tx

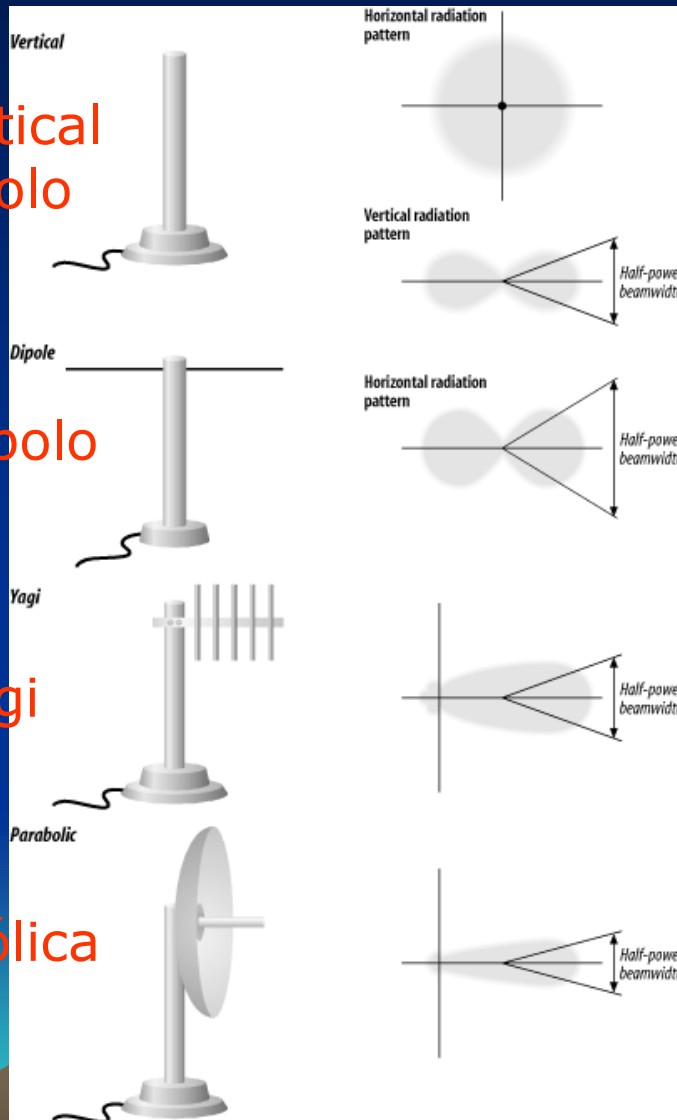
- 1- quanto à frequência: VHF, UHF
- 2- quanto à modulação: CW, FM, argos, globalstar, iridium
- CW = simples ou codificado
- 3- quanto à programação: programável ou não
- 4- quanto fonte de energia: transponder passivo, bateria, somente solar, bateria + solar
- 5-

Formas de Colocação

- Peso aceitável = 3 a 6 %
- Coleira
- Colar no pescoço
- Mochila
- Colado: penas, pelos, escamas, chifre, casco
- Parafusado: nadadeiras, chifre, casco
- Fincado com arpão
- Estomacal
- Intramuscular
- intravaginal

Tipos Básicos de Antenas

Vertical
Dipolo



Dipolo

Yagi

Parabólica

Características das Antenas

- formato: plana, filamentar? Parabólica
 - Energia: passiva ou ativa
 - Impedância: resistência para radiofrequência
 - Largura de banda: banda larga ou banda estreita
 - Diretividade: omni ou diretiva
 - Ganho: ganho comparado a uma omni padrão
- Diagrama de antena: horizontal e vertical

Exemplos de antenas

- Dipolo Redonda
- Adcock ou H
- Yagy
- 2 elementos
- 3 elementos
- 5 elementos

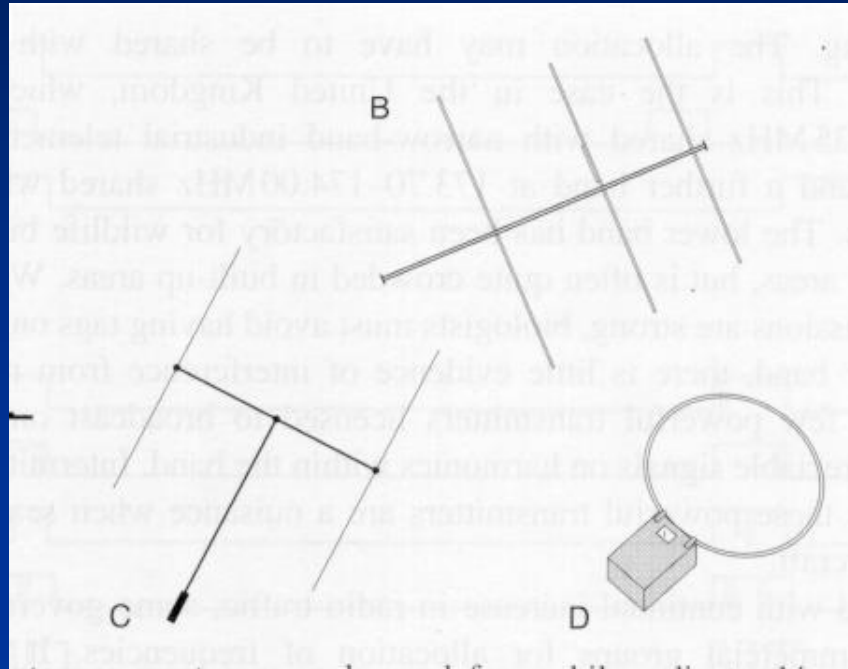
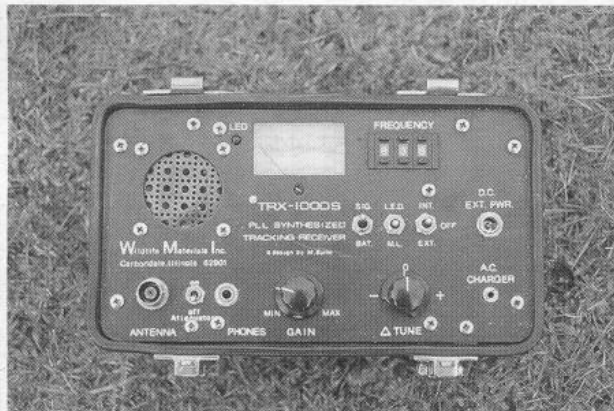
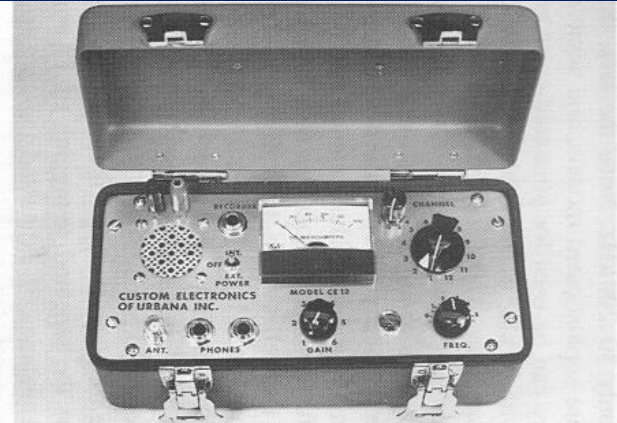


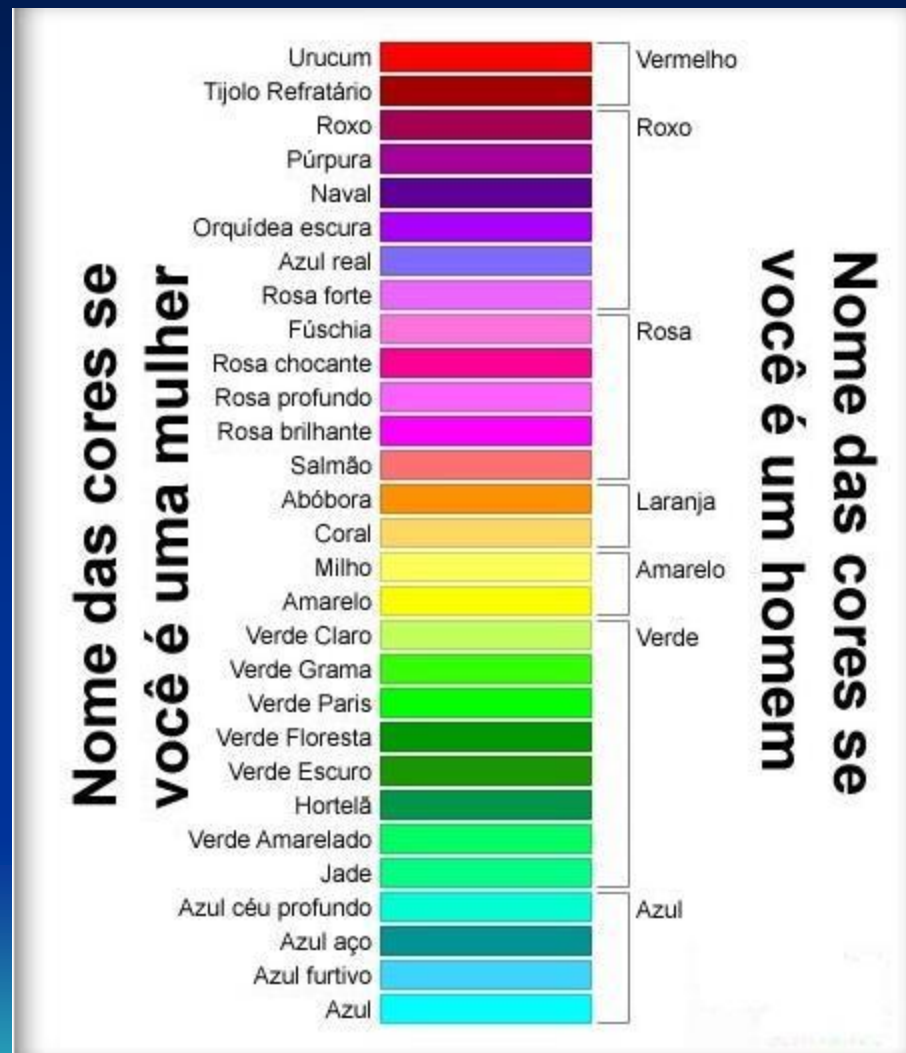
Diagrama de Antena

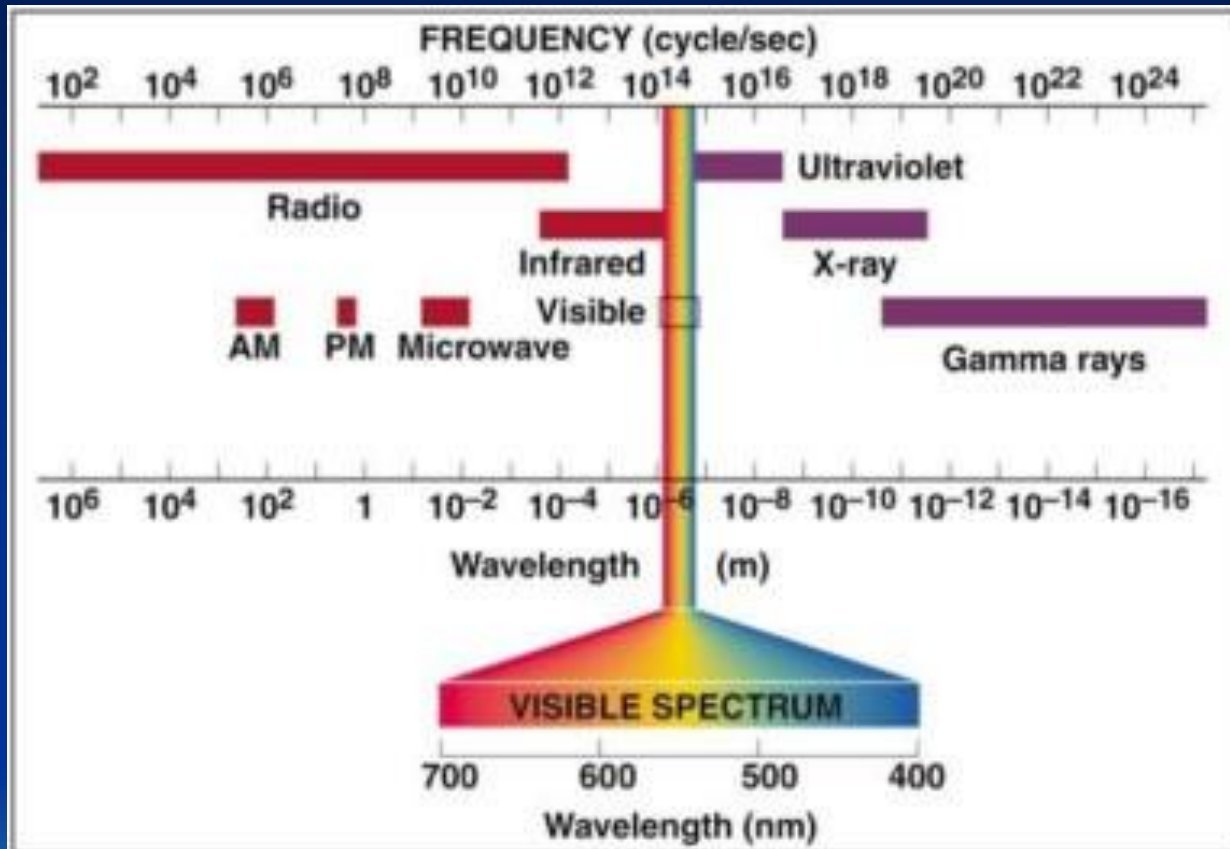
Receptores Portáteis

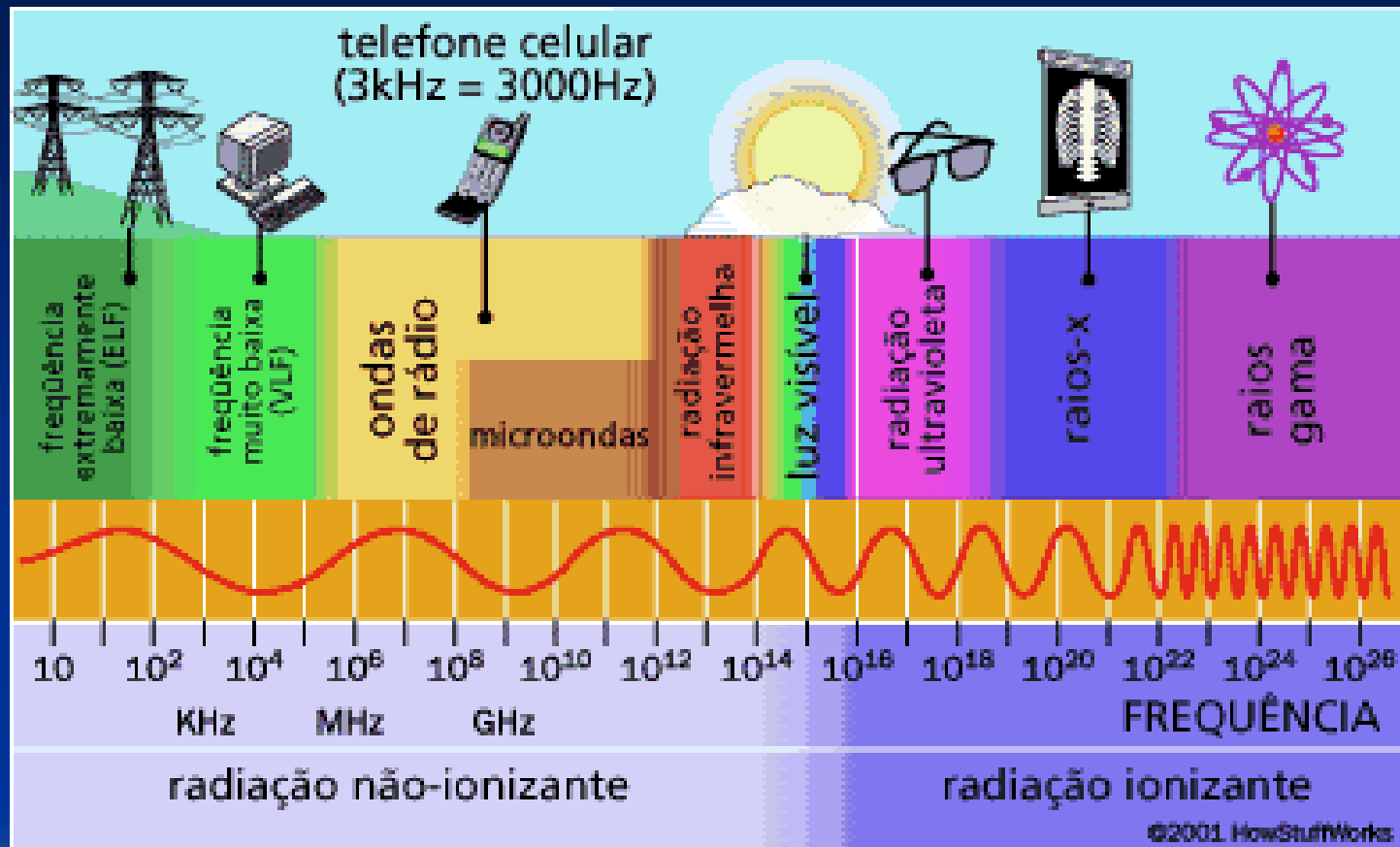
- Quanto à banda: VHF, UHF, wideband
- Seleção da frequência no campo ou programação antes do campo
- Modulação aceita: CW, FM, ...
- Impedância da antena
- Se transmite = transceiver
- Escaneamento automático
- Com ou sem armazenamento de dados
- Sensibilidade
- Relação sinal/ruído
- Peso

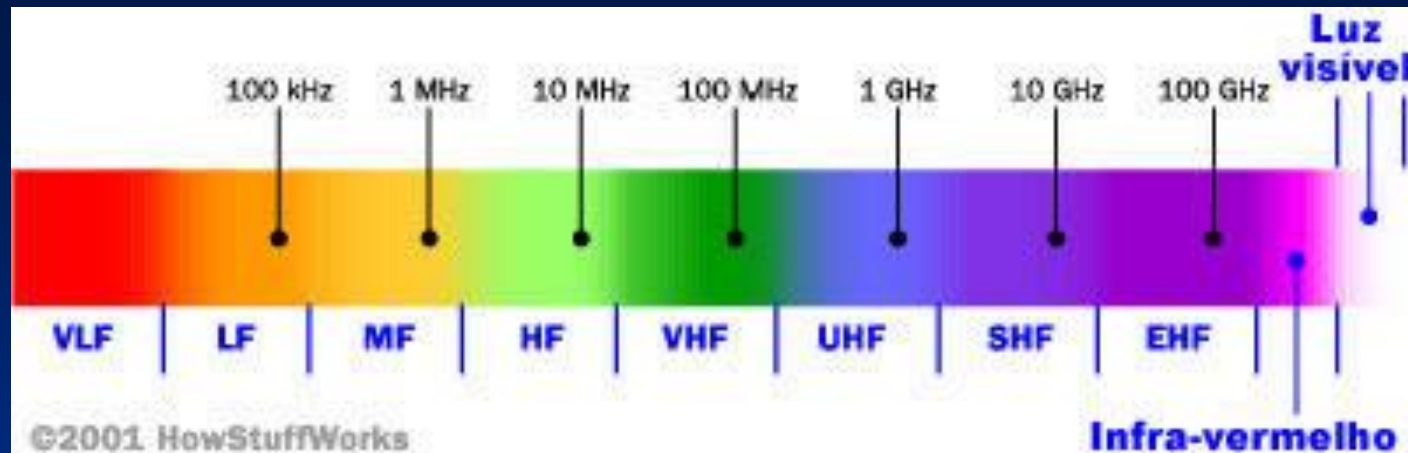
Receptores







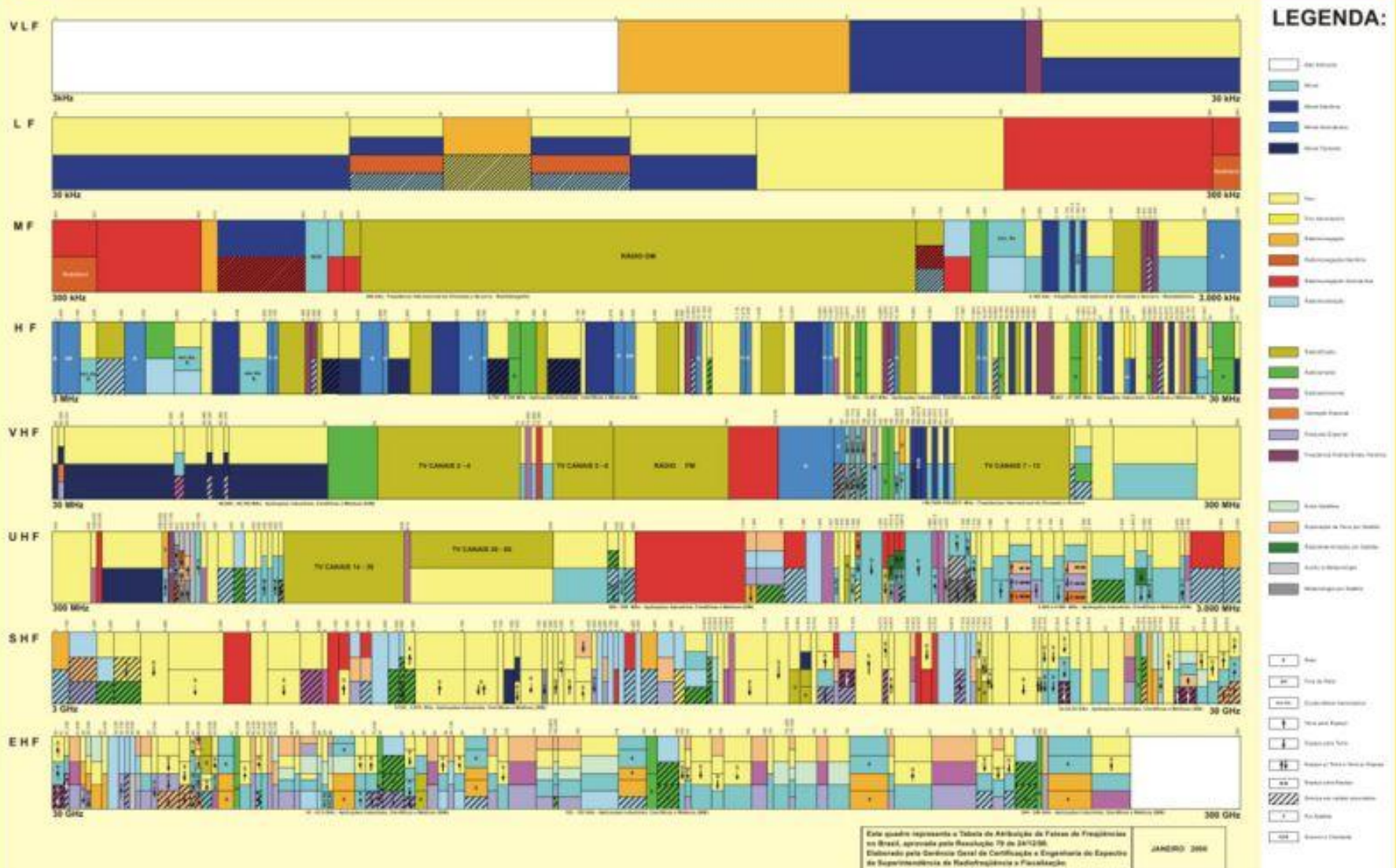




0.003 MHz	Very Low Frequency (VLF)
0.03 MHz	Low Frequency (LF)
0.3 MHz	Medium Frequency (MF)
3 MHz	High Frequency (HF)
30 MHz	Very High Frequency (VHF)
300 MHz	Ultra High Frequency (UHF)
3 000 MHz	Super High Frequency (SHF)
30 000 MHz	Extra High Frequency (EHF)
300 000 MHz	

Designation	Frequency	Wavelength
ELF extremely low frequency	3Hz to 30Hz	100'000km to 10'000 km
SLF superlow frequency	30Hz to 300Hz	10'000km to 1'000km
ULF ultralow frequency	300Hz to 3000Hz	1'000km to 100km
VLF very low frequency	3kHz to 30kHz	100km to 10km
LF low frequency	30kHz to 300kHz	10km to 1km
MF medium frequency	300kHz to 3000kHz	1km to 100m
HF high frequency	3MHz to 30MHz	100m to 10m
VHF very high frequency	30MHz to 300MHz	10m to 1m
UHF ultrahigh frequency	300MHz to 3000MHz	1m to 10cm
SHF superhigh frequency	3GHz to 30GHz	10cm to 1cm
EHF extremely high frequency	30GHz to 300GHz	1cm to 1mm

ATRIBUIÇÃO DE FAIXAS DE FREQUÊNCIAS NO BRASIL



Transponders passivos



SISTEMAS de RASTREAMENTO

VHF

Radar Harmônico

UHF doppler

VHF + UHF

GPS + UHF

GPS + VHF

GPS + Celular

Uso de satélites

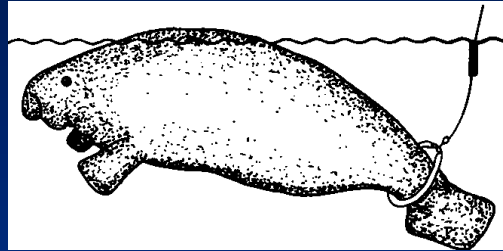
VHF Convencional manual

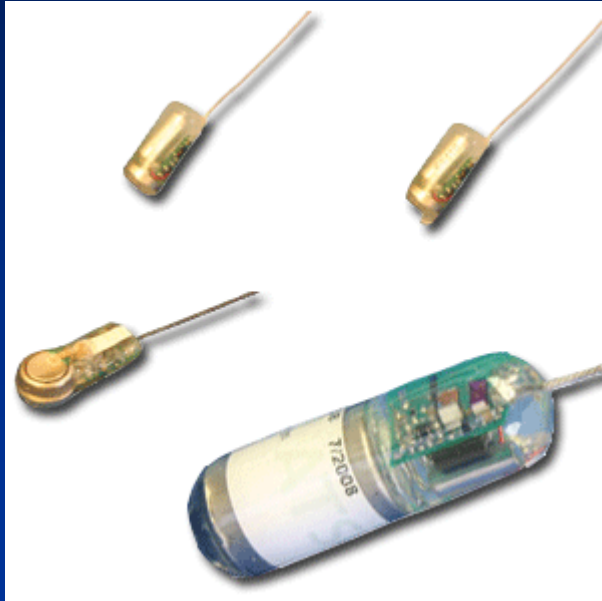


Marcação dos animais



Marcação dos animais

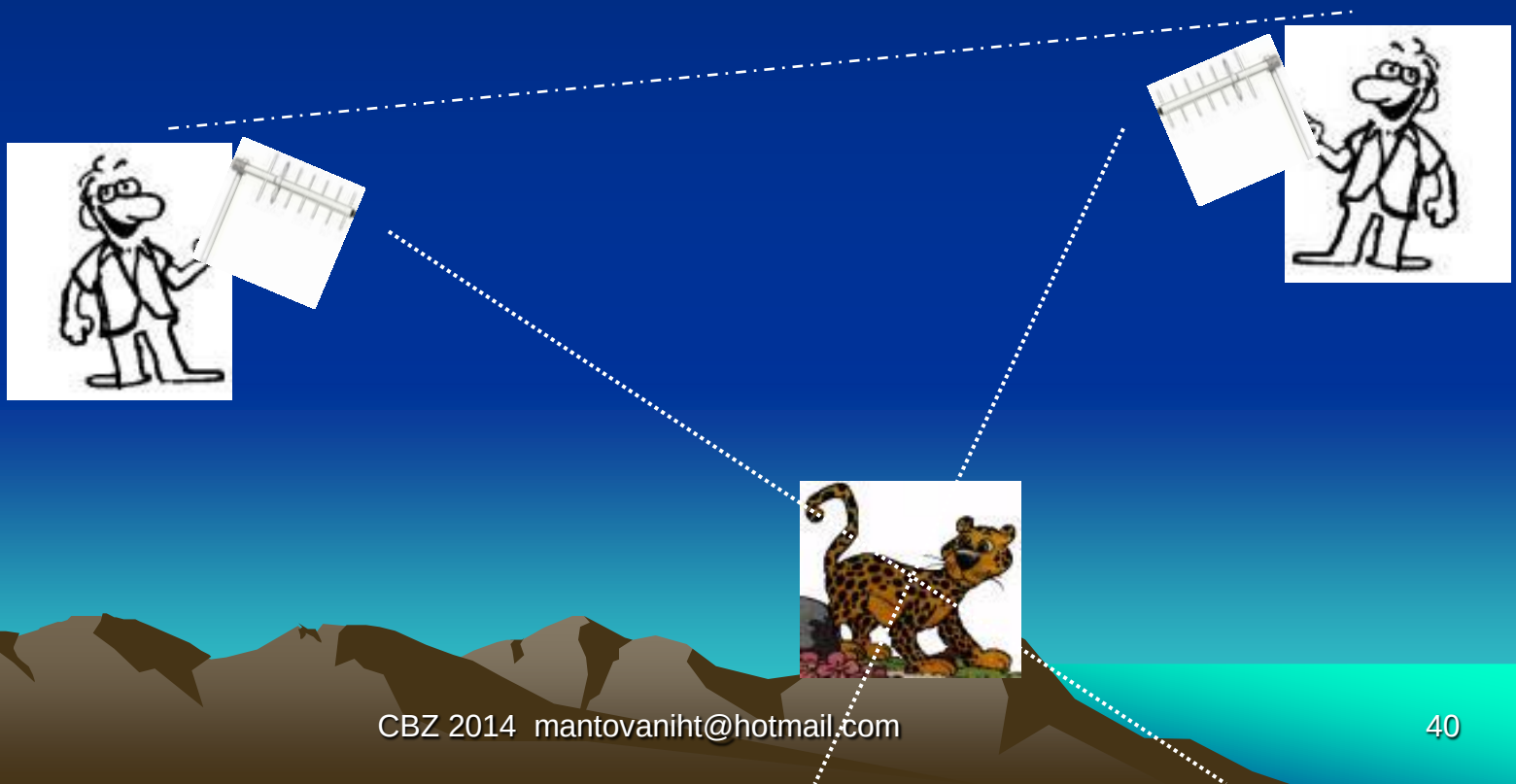


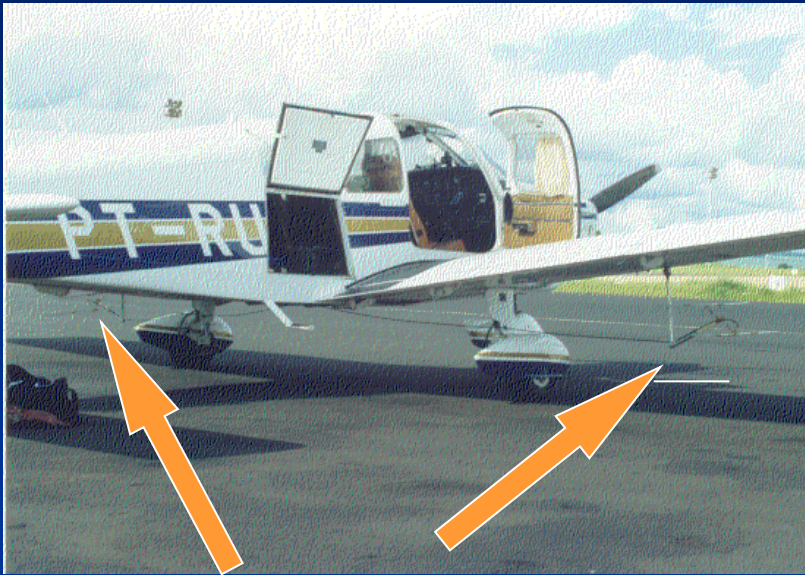


ANTENAS PARA RECEPÇÃO



Triangulação

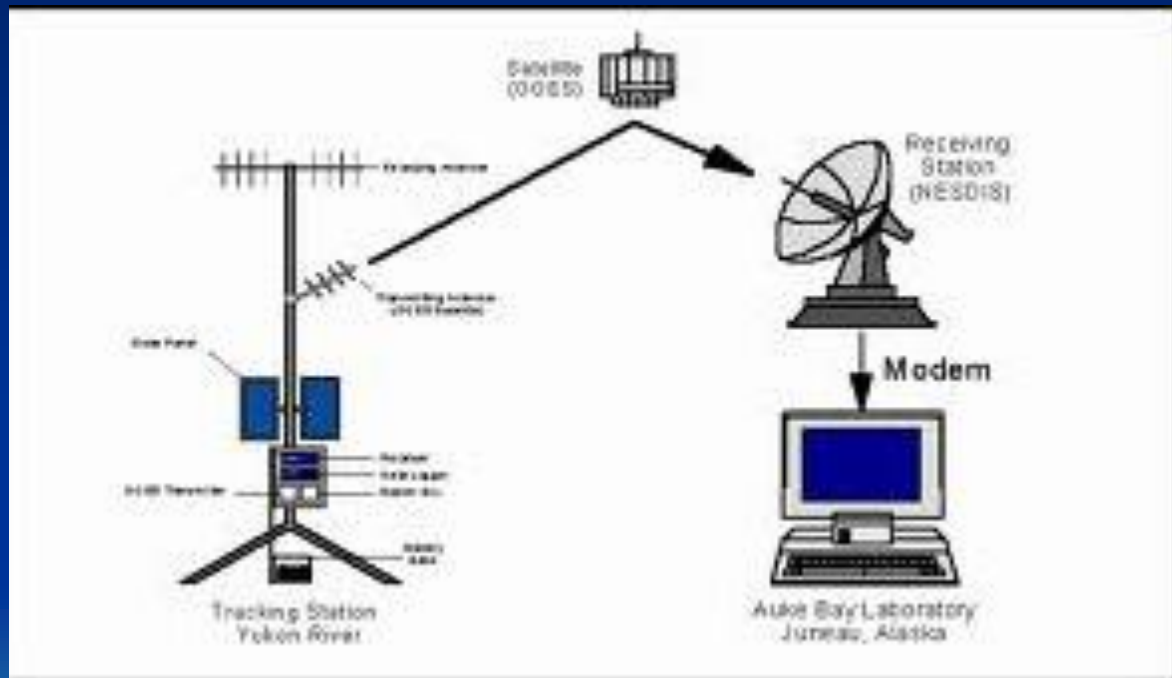




Preços

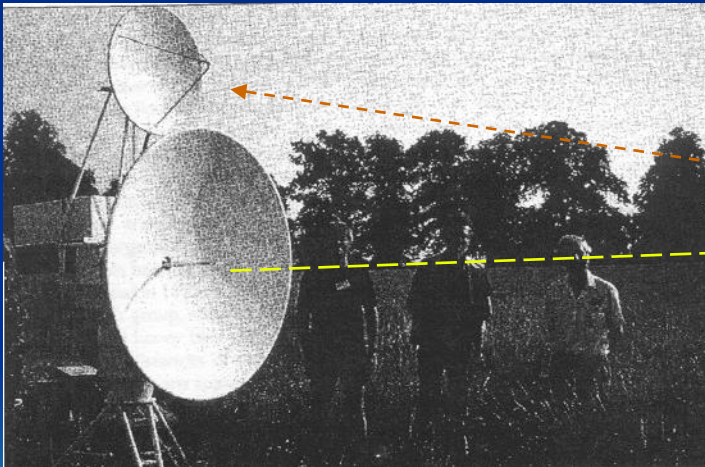
- Receptor – 800 a 3,000 US \$
- Fone de ouvido – 50 a 100 US \$
- Antena – 80 a 200 US \$
- Transmissor – 90 a 500 US \$
- Bússola – 30 a 300 R\$
- Receptor GPS – 400 a 2,000 R\$
- **carro, barco, avião, cavalo, bicicleta**

Sistema triangulação VHF Automático



Radar Harmônico

- Equipamento
- Radar potente (transmissor e receptor na faixa de microondas)
- Transponder passivo



Uso de Satélites

UHF Doppler - Argos

VHF + UHF doppler

GPS + UHF

GPS + VHF

GPS + Celular

SEGUNDA PARTE