

INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

FC em PESCADOR ESPECIALIZADO (CFAQ-III C N3)

Prof. Ademir Goulart

RADIOCOMUNICAÇÕES

Material da Marinha do Brasil – COM001

SUMÁRIO

- **Comunicações Eletrônicas**
 - Baterias e acumuladores
 - Onda Eletromagnética
 - Noções de propagação na atmosfera
 - Frequências usadas nas radio comunicações
 - Serviço Móvel Marítimo
 - Equipamentos de radiotelefonia
 - Legislação de comunicações
 - Operação radiotelefonica

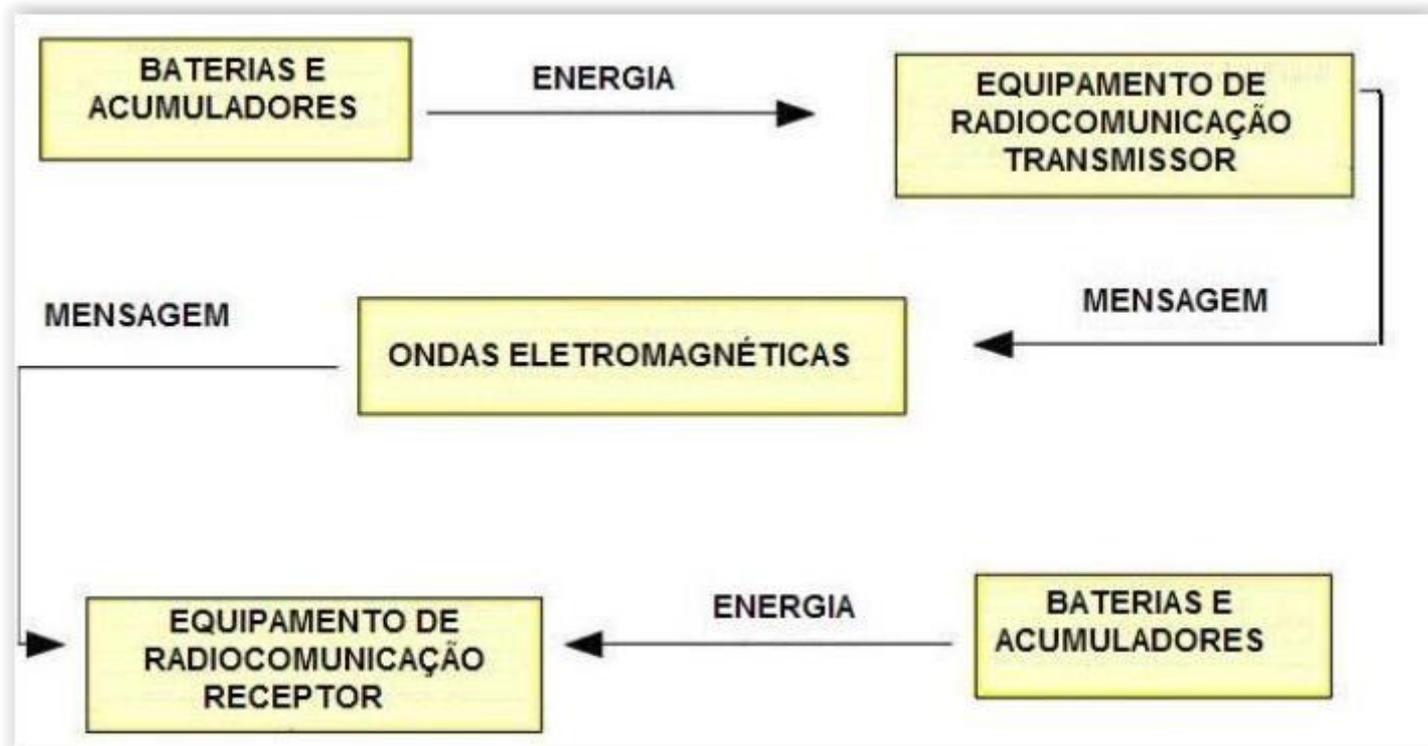


SUMÁRIO

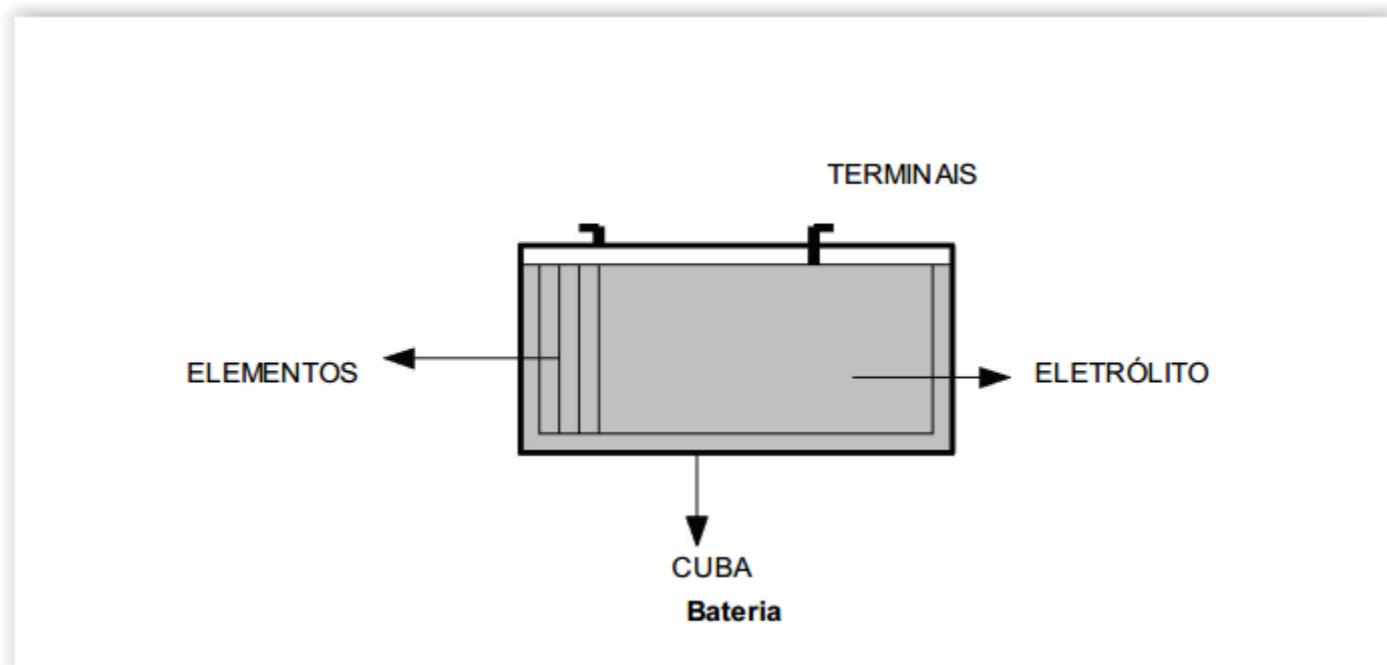
- **GMDSS- Global Maritime Distress and Safety System**
 - Apresentação
 - Comunicação no GMDSS
 - Sistema INMARSAT
 - Sistema COSPAS-SARSAT
 - Serviço Internacional NAVTEX
 - Dispositivos de localização para Busca e Salvamento
 - Alarmes Falsos



Baterias e Acumuladores



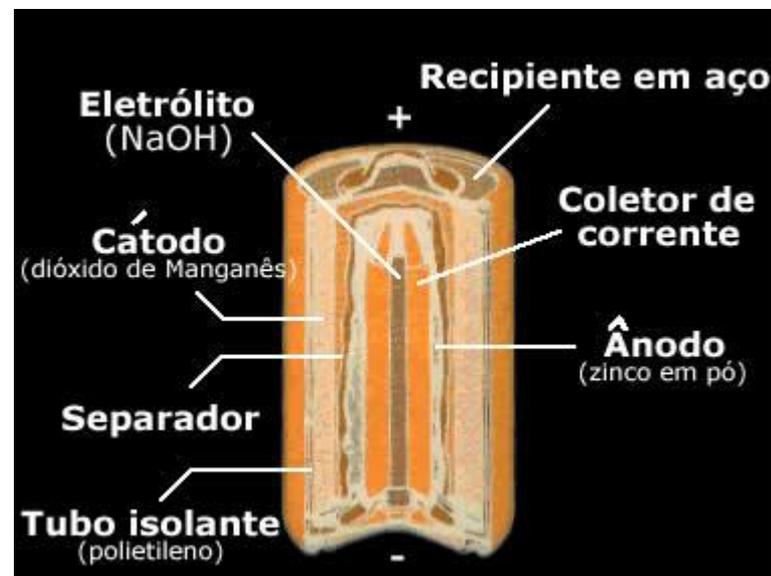
Baterias e Acumuladores



Baterias e Acumuladores

□ Tipos de baterias:

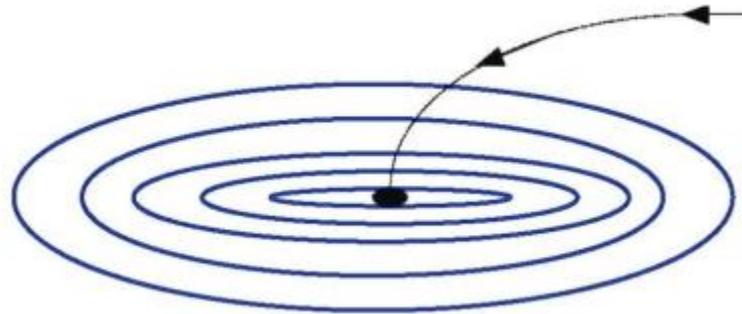
- Baterias Primárias (1.5 volts)
- Baterias Primárias de lítio – EPIRB (radiobaliza indicadora da posição de emergência)
- Chumbo-Acido
- Alcalina (sem manutenção)



Onda Eletromagnética

- Uma onda eletromagnética é o resultado dos aumentos e diminuições de um campo eletromagnético.
- Produzido pela energização e desenergização alternada de um circuito oscilador.
- O oscilador é parte do equipamento de radiocomunicação responsável pela geração das ondas eletromagnéticas, que a partir da antena, podem se propagar no espaço

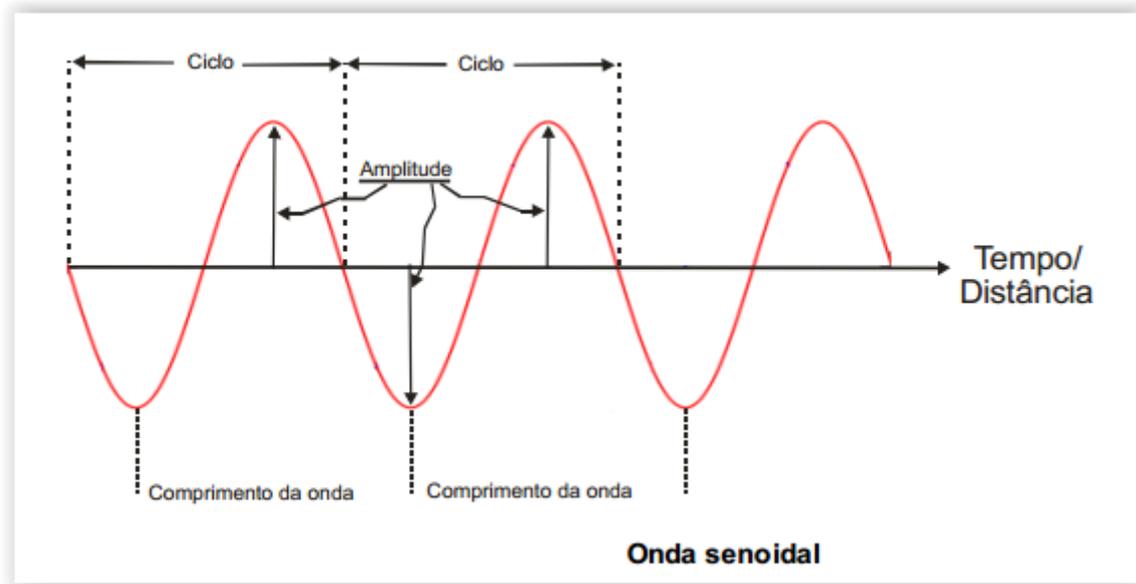
Onda Eletromagnética



Onda gerada pela pedra

“Ondas” nada mais são do que as diversas maneiras de propagação de energia. As ondas mecânicas, como as sonoras, necessitam de um meio material para ocorrerem, as eletromagnéticas não. É essa propriedade que faz com que a luz e o calor do sol cheguem até nós, e também possibilita as comunicações através do espaço sideral.

Onda Eletromagnética



- Ciclo
- Amplitude
- Frequência

Onda Eletromagnética

- Frequência – número de oscilações ou ciclos de uma onda durante um período de tempo.

1 Hz	= 1 c/s
1 kHz	= 1 x 10³ Hz
1 MHz	= 1 x 10⁶ Hz
1 GHz	= 1 x 10⁹ Hz
1 THz	= 1 x 10¹² Hz

300 kHz a 3000 kHz – Frequência média – MF

3 MHz a 30 MHz – Frequência alta – HF

30 MHz a 300 MHz – Frequência muito alta (VHF)

Onda Eletromagnética

□ Comprimento de onda

- A distancia percorrida pela onda durante um ciclo λ (lambda)

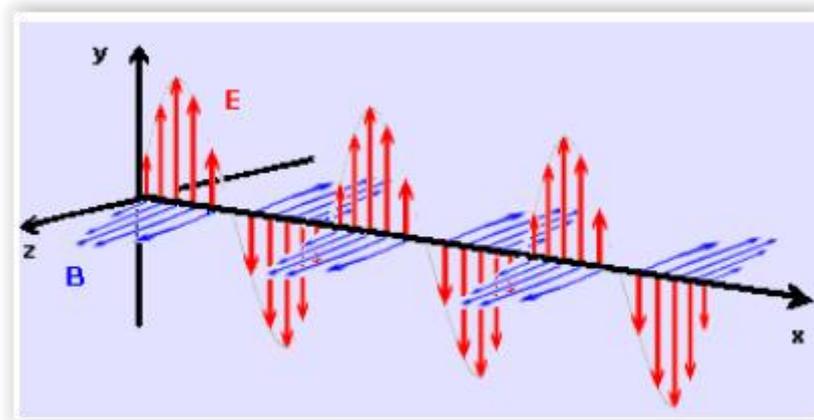
- $\lambda = c/f$ c velocidade da luz = 3×10^8 f freq. Em Hz

- Para 15000 KHz ?

- $\lambda = c/f$ $\lambda = \frac{3 \times 10^8}{15 \times 10^6}$ $\lambda = 20m$

Onda Eletromagnética

- Onda eletromagnética – oscilação do campo elétrico (**E**) e do campo magnético (**B**)



- Polarização Horizontal / Vertical (vetor do campo elétrico)

Onda Eletromagnética

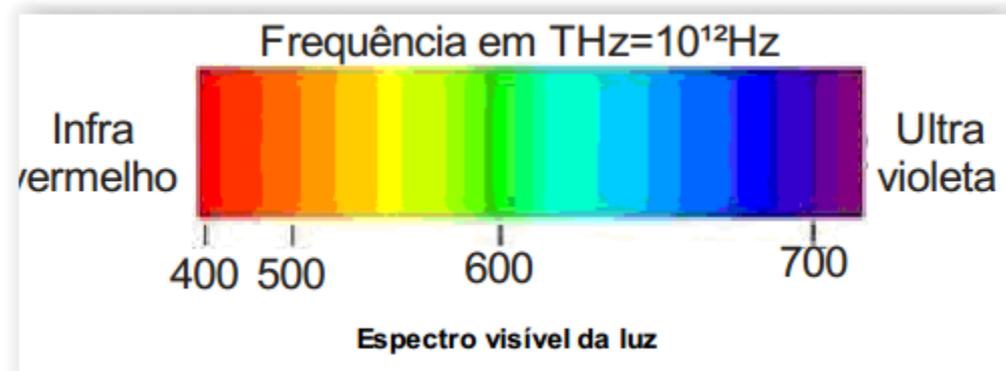
- ❑ Nas baixas frequências, com transmissão ao longo do solo, todas as ondas são verticalmente polarizadas, porque as componentes horizontais produzem correntes no solo que rapidamente absorvem a energia de tais componentes.
- ❑ Em frequências mais altas o solo desempenha pequena influencia e podem ter qualquer polarização.

Onda Eletromagnética



Onda Eletromagnética

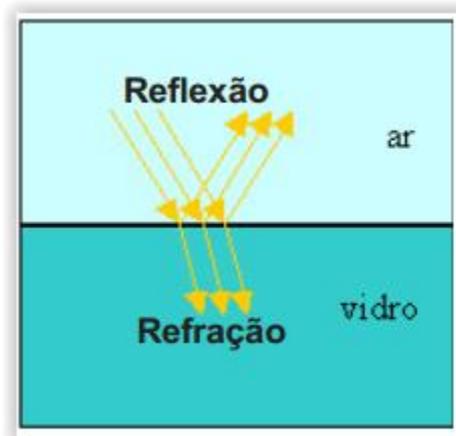
- O comportamento das ondas eletromagnéticas varia muito com a frequência.
- Existe uma faixa de frequência na qual elas são visíveis.



Onda Eletromagnética

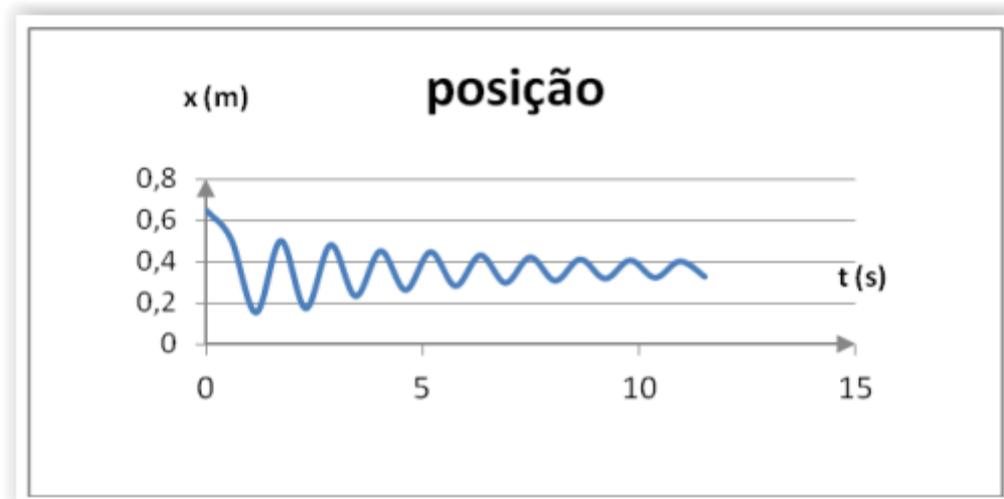
□ Propagação das ondas

- Reflexão – quando incide na superfície de separação com outro meio ocorre reflexão
- Refração – quando a onda continua a se propagar no novo meio ocorre a refração



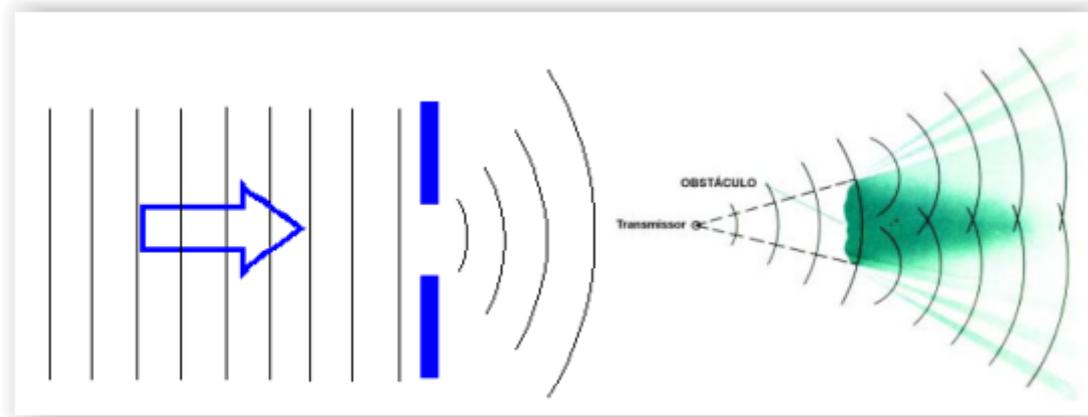
Onda Eletromagnética

- Absorção – parte ou toda a energia absorvida pelo meio ao longo da propagação.



Onda Eletromagnética

- Difração – Quando passam por um orifício ou contornam um objeto cuja dimensão é da mesma ordem de grandeza que seu comprimento de onda.



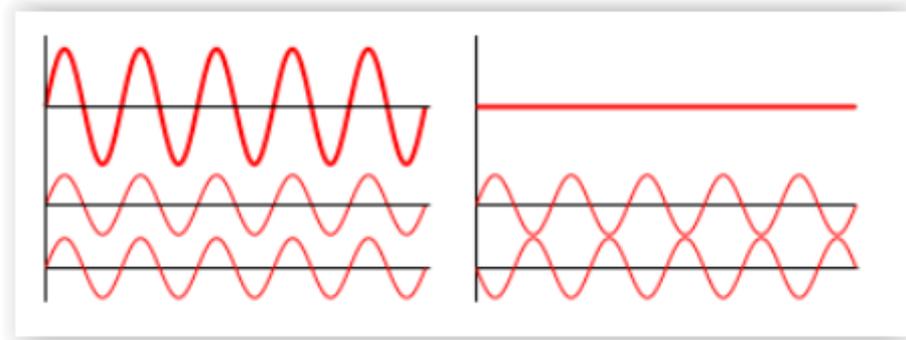
Onda Eletromagnética

- Dispersão – Causa a separação de uma onda em vários componentes espectrais com diferentes frequências



Onda Eletromagnética

□ Interferência



Propagação na Atmosfera



Sabendo-se que uma onda tem uma frequência de 150 MHz, qual é o comprimento?

Solução:

Aplicando a fórmula apresentada anteriormente:

$$\lambda = c/f$$

$$\lambda = 3 \times 10^8 / 150 \times 10^6$$

$$\lambda = 2 \text{ m}$$

Propagação na Atmosfera

- Como a onda eletromagnética, também conhecida como onda de radio, viaja pelo espaço.
- Boas condições de reflexão e facilidade de propagação.

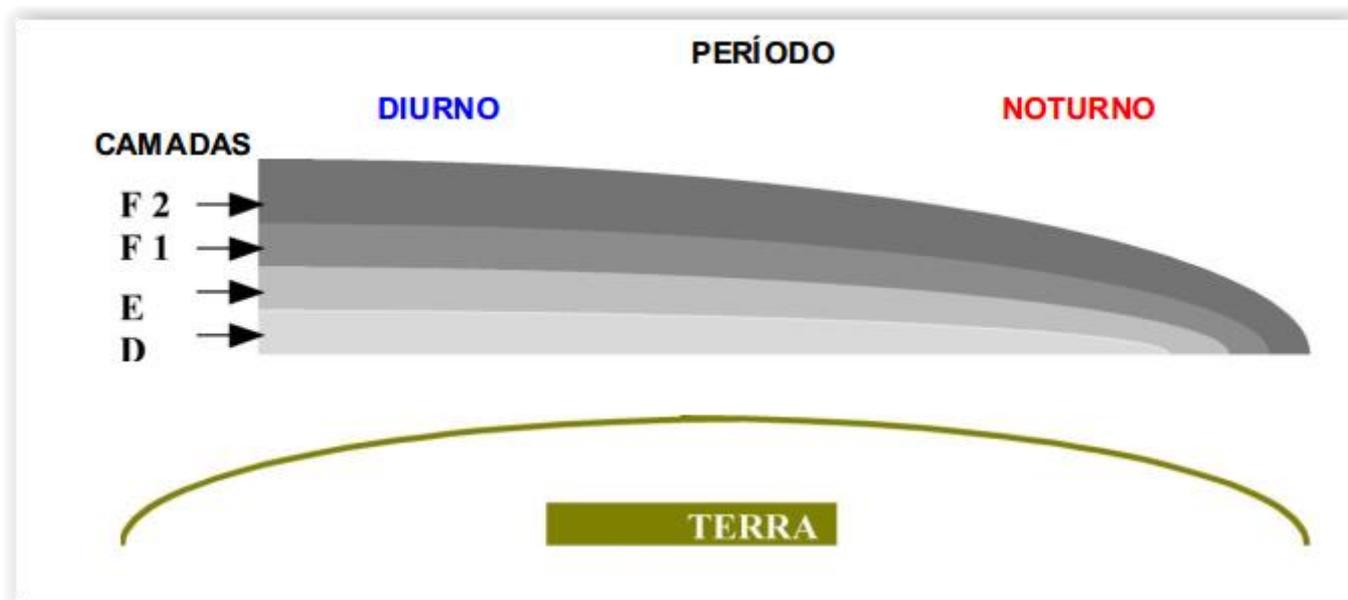


Propagação na Atmosfera

□ Camadas da atmosfera

- Atmosfera é dividida em diversas camadas
- A mais importante para a reflexão das ondas é a última
- Se situa de 60 a 1000Km da superfície terrestre
- Ionosfera sofre bombardeio direto de raios ultravioletas do sol durante o dia
- Os elétrons das moléculas gasosas da parte superior se libertam formando camadas ionizadas.

Propagação na Atmosfera



Propagação na Atmosfera

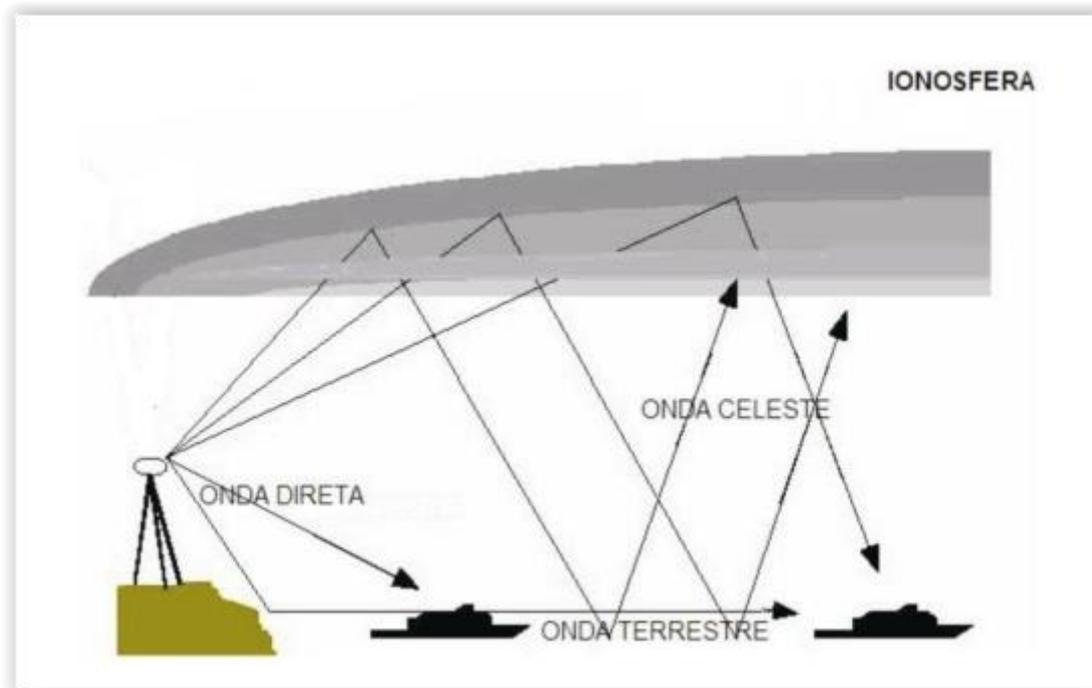
Camada D	É a mais baixa, situando-se entre 60 e 90 km da superfície da Terra. É de grande importância na propagação de ondas longas, refletindo-as, entretanto, para ondas de pequeno comprimento, comportando-se de forma transparente. Somente existe durante o período diurno.
Camada E	Situa-se entre 100 e 150 km da Terra. Durante a noite, é importante para a reflexão de ondas médias, enquanto que durante o dia não tem muita importância.
Camada F1	Aparece com maior significado no período diurno na parte superior da ionosfera, entre 180 e 200 km da Terra.
Camada F 2	Situa-se entre 250 e 400 km. Sua largura é maior durante o dia; porém, devido à baixa densidade da atmosfera e à largura da camada, os elétrons livres persistem muitas horas após o pôr do Sol.

Propagação na Atmosfera

- Qualidade da Propagação esta ligada a:
 - A Potencia da Emissão
 - A Antena do Transmissor
 - A Frequência escolhida
 - A Ionização das camadas refletoras e sua altitude

Propagação na Atmosfera

- Padrão de radiação:
 - Ondas Diretas/ Ondas Terrestres/ Ondas Celestes



Frequências nas Radiocomunicações

- Formula $f = c / \lambda$
- Ondas mecânicas entre 20 Hz a 20.000 Hz (ondas sonoras)
- Ondas de rádio, geradas em circuitos de radiotransmissão
- Ondas hertzianas são divididas em oito faixas de frequência

Frequências nas Radiocomunicações

- VLF (Very Low Frequency) – Frequência muito baixa
- LF (Low Frequency) – Frequência baixa
- MF (Medium Frequency) – Frequência media
- HF (High Frequency) – Frequência alta
- VHF (Very High Frequency) – Frequência muito alta
- UHF (Ultra High Frequency) – Frequência ultra alta
- SHF (Super High Frequency) – Frequência super alta
- EHF (Extremely High Frequency) – Frequência extremamente alta

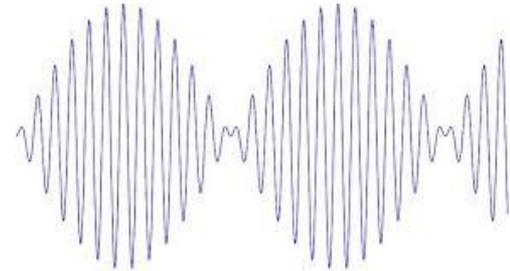
Frequências nas Radiocomunicações

F	Limites	Aplicação
VLF	< 30KHz	Comunicação media e longa distância, radiodifusão
LF	30 a 300 KHz	Comunicação media e longa distância, radiofaróis, radiogoniometria e radiodifusão
MF	300 a 3000KHz	Comunicação media distância, radiofaróis, radiodifusão, radiotelefonia e NAVTEX
HF	3 a 30 MHz	Comunicação a media e longa distância, radiotelefonia e radiotelex
VHF	30 a 300 MHz	Comunicação a curta distância, Televisão, Radio FM, AIS-SART
UHF	300 a 3000MHz	Comunicação de curta distância, via satélite, televisão, radar e EPIRB
SHF	3 a 30 GHz	Comunicação via satélite, radar e SART
EHF	30 a 300GHZ	Satélite e radar

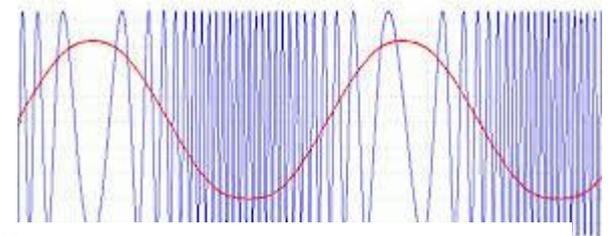
Frequências nas Radiocomunicações

□ Modulação

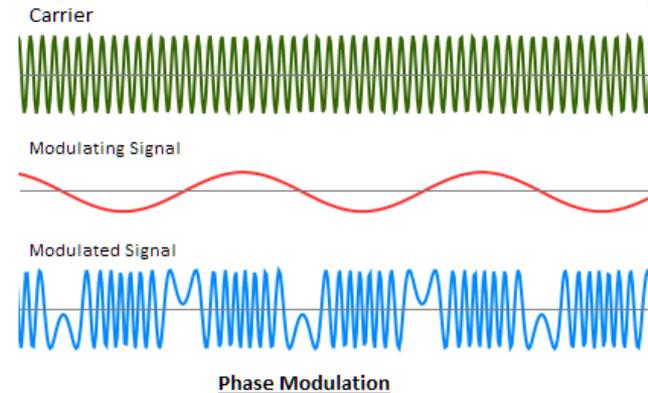
- Modulação em amplitude (AM)



- Modulação em frequência (FM)

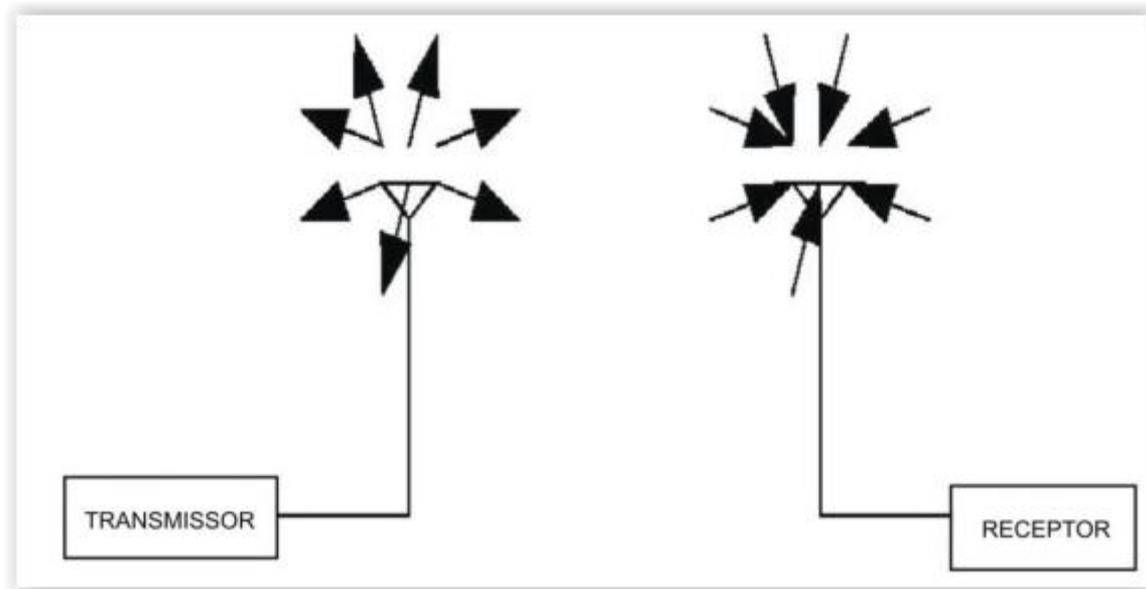


- Modulação por pulsos (PM)



Frequências nas Radiocomunicações

□ Antenas



Frequências nas Radiocomunicações

- Sistema Simplex e Duplex
 - Simplex transmite e recebe na mesma frequência (cambio)
 - Duplex Transmitem em frequências diferentes. As duas podem falar simultaneamente.

Serviço Móvel Marítimo

- Permite a comunicação através de rádio entre uma pessoa em terra e outra que esteja a bordo de uma embarcação em qualquer parte do mundo
- Estações costeiras em todo o mundo viabilizam as comunicações
- No Brasil a EMBRATEL opera as estações ao longo do litoral e dos rios.
- Formam a RENECA – Rede Nacional de Estações costeiras

Serviço Móvel Marítimo



Serviço Móvel Marítimo

- Serviços oferecidos: 08007012141
 - Especiais e gratuitos
 - Transmissão de Avisos rádio náuticos
 - Transmissão de Avisos rádio SAR
 - Transmissão de METEOMARINHA
 - Recepção de mensagens de socorro, urgência e segurança
 - Comerciais
 - Telegramas
 - Telefonia
 - Telegramas fonados

Serviço Móvel Marítimo

□ Publicações

- Manual para uso do SMM e do SMM por satélite
- Lista de estações costeiras e estações que efetuam serviços especiais
- Lista de Estações de Navio e designação de identidades do SMM
- Lista de Auxílios Rádio

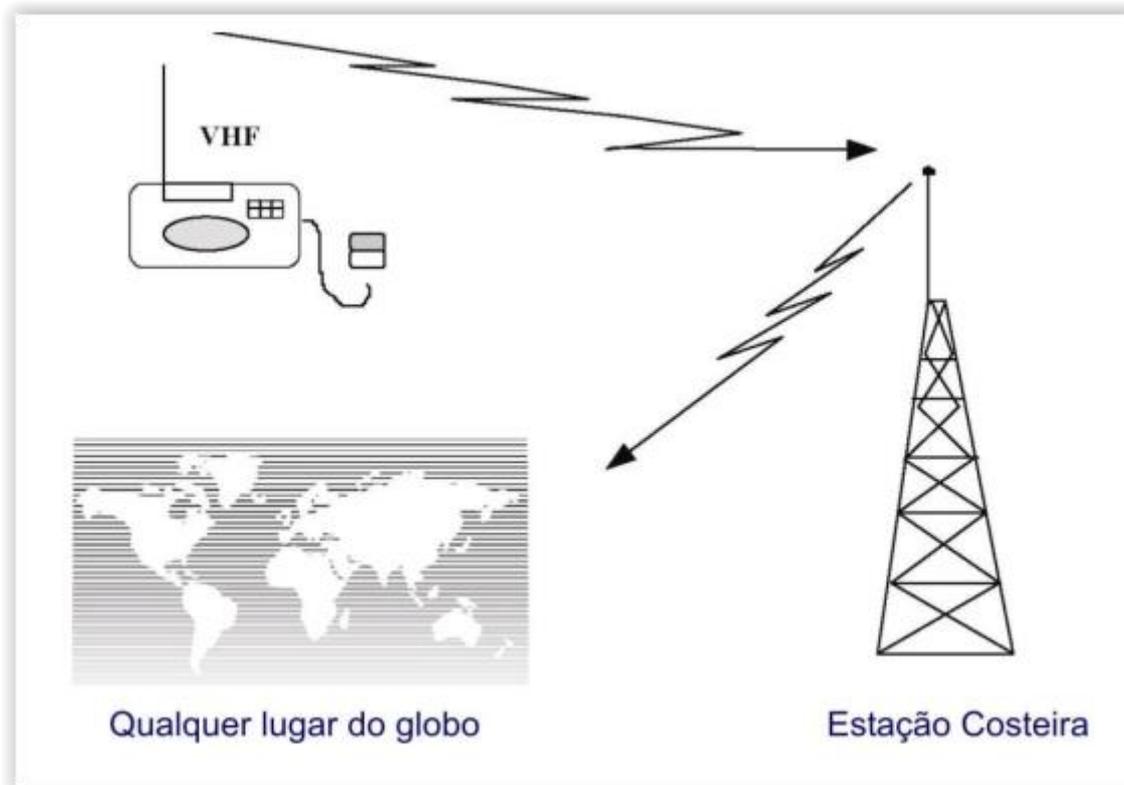
Serviço Móvel Marítimo

- Tipos de estações
 - Estação Terrena
 - Estação Costeira
 - Estação Terrena Costeira
 - Estação de Navio
 - Estação Terrena de Navio
 - Estação de Aeronave
 - Estação de Praticagem
 - Estação Portuária
 - Estação RCC

Equipamentos de Radiotelefonia

- Para embarcações de grande porte comunicação via satélite (INMARSAT)
- Estação de Navio – Transceptor VHF
 - Faixa de frequência de 156 a 174 MHz.
 - Propagação em linha reta, sem reflexão.
 - Limitado a potencia máxima de 25 W
 - Alcance em torno de 30 milhas náuticas
 - Frequências pré sintonizadas (canais) Socorro e chamadas canal 16

Equipamentos de Radiotelefonia



Equipamentos de Radiotelefonia

- Transceptor MF/HF (SSB)
 - Tem longo alcance
 - Propagação pelas ondas refletidas
 - Depende das condições de propagação
 - Alguns já vem pré sintonizados nas frequências permitindo acessar por canais.
 - Com SSB é conseguido alcance mundial independente de estações costeiras

Equipamentos de Radiotelefonia

- Chamada Seletiva Digital – (DSC)
 - Nos rádios VHF e HF é um subsistema que permite que uma embarcação receba chamadas endereçadas a esta embarcação.
 - Avisa com um sinal sonoro e visual
 - Canais básicos 70 (156.525 MHz) em VHF
 - Em MF na frequência de 2187.5 KHz
 - Em HF nas frequências de 4207.5; 6312.0; 8414.5; 12577.0 e 16804.5 KHz

Equipamentos de Radiotelefonia

□ DSC



- Estações DSC devem ter um número de chamada de nove algarismos MMSI – Identidade do Serviço Móvel Marítimo atribuído pela ANATEL

Equipamentos de Radiotelefonia

- ❑ O MMSI – Maritime Mobile Service Identity é uma espécie de identidade para cada navio.
- ❑ Com o DSC não se pode falar e sim receber e transmitir mensagens de texto



- ❑ MSC JADE (MMSI: 636017506) Ship P

Legislação de Comunicações

- ❑ As comunicações entre Embarcação-Terra, Terra-Embarcação e Embarcação-Embarcação são preferencialmente para serem utilizadas em função da Salvaguarda da Vida Humana e da Segurança da Navegação
- ❑ O regulamento de radiocomunicação é um conjunto de normas internacionais emitida pela UIT-União Internacional de Telecomunicações
- ❑ Outras normas nacionais (ANATEL)

Legislação de Comunicações

- Licença de Estação de Navio
 - Fornecido pela ANATEL
 - Fornecerá indicativo de chamada
 - Fornecerá o MMSI
- Pessoal Rádio/Certificado do Operador
 - Operado por pessoa habilitada que tem o Certificado de Radioperador
 - Curso especial de Radioperador Restrito

Legislação de Comunicações

□ Documentos

- Licença de Estação de Navio
- Certificado de Radioperador Geral/Restrito
- Cópia do recibo do FISTEL

Operação Radiotelefônica

- ❑ Operação normalmente em simplex
- ❑ Usar linguagem clara, formal e sucinta
- ❑ Manter disciplina no trafego das comunicações
- ❑ Ouça antes de começar a transmitir
- ❑ As comunicações devem ser feitas no canal indicado pela estação costeira
- ❑ O canal 16 é para transmissão de mensagem de socorro e para chamadas e estabelecimento de comunicação

Operação Radiotelefônica

Chamada e mensagem de socorro:

MAYDAY MAYDAY MAYDAY

Aqui

DELTA NOVEMBER NOVEMBER ECHO (3X)

MAYDAY

DELTA NOVEMBER NOVEMBER ECHO

Posição latitude dois zero graus zero seis minutos sul, longitude zero quatro zero graus zero cinco minutos oeste

Naufragando

Solicito assistência imediata

CÂMBIO

Operação Radiotelefônica

Recibo de uma mensagem de socorro:

MAYDAY

DELTA NOVEMBER NOVEMBER ECHO

Aqui

OSCAR YANKEE BRAVO ALFA

MAYDAY RECEBIDO.

Operação Radiotelefônica

Após a transmissão do Recibo, informar:

DELTA NOVEMBER NOVEMBER ECHO

Aqui

Navio OSCAR YANKEE BRAVO ALFA

Posição latitude dois zero graus dois seis minutos sul, longitude zero quatro zero graus uno cinco minutos oeste

Minha velocidade é uno zero nós,

Estarei em sua posição em quatro horas

CÂMBIO

Operação Radiotelefônica

ALFABETO FONÉTICO

LETRA	NOME	PRONÚNCIA
A	ALFA	ALFA
B	BRAVO	BRAVO
C	CHARLIE	TCHÁRLIE
D	DELTA	DÉLTA
E	ECHO	ECO
F	FOXTROT	FOXTROT
G	GOLF	GOLF
H	HOTEL	RÓTEL
I	INDIA	INDIA
J	JULIETT	DGIULIET
K	KILO	KILO
L	LIMA	LIMA
M	MIKE	MAIKE
N	NOVEMBER	NOVEMBER
O	OSCAR	ÓSCAR
P	PAPA	PAPA
Q	QUEBEC	QUIBEC
R	ROMEO	ROMIO
S	SIERRA	SIERRA
T	TANGO	TANGO
U	UNIFORM	IÚNIFORM
V	VICTOR	VICTOR
W	WHISKEY	UISKI
X	XRAY	ESKSREI
Y	YANKEE	IÂNKI
Z	ZULU	ZÚLU

G M D S S

- ❑ GMDSS – Global Maritime Distress and Safety System
- ❑ Sistema Marítimo Global de Socorro e Segurança.
- ❑ A Organização Marítima Internacional (IMO) juntamente com outros órgãos especializados, desenvolveram e implantaram este sistema.

G M D S S

□ Objetivos do GMDSS

Resumindo, podemos dizer que o objetivo do GMDSS é capacitar embarcações e estações de terra, no desempenho de funções de comunicações consideradas essenciais para salvaguardar a vida humana e a segurança da navegação. Para isso ele utiliza equipamentos automatizados e satélites de comunicação, que provêm rapidez e confiabilidade às mensagens, principalmente porque independem de condições favoráveis de propagação.

□ Centro de Coordenação de Salvamento (RCC)

G M D S S

□ Áreas de cobertura – 4 áreas

Área	Localização	Equipamento
A1	20 a 50 milhas	Cobertura de estação costeira VHF, permanente alerta de chamada seletiva DSC
A2	50 a 250 milhas	Cobertura de estação com MF e permanente alerta de chamada seletiva DSC
A3	Exclui área 1 e 2. Cobertura INMARSAT 70°.N 70°S	Dentro da cobertura do satélite INMARSAT
A4	Exclui área 1, 2 e 3	Área que fica fora das áreas A1, A2 e A3

G M D S S

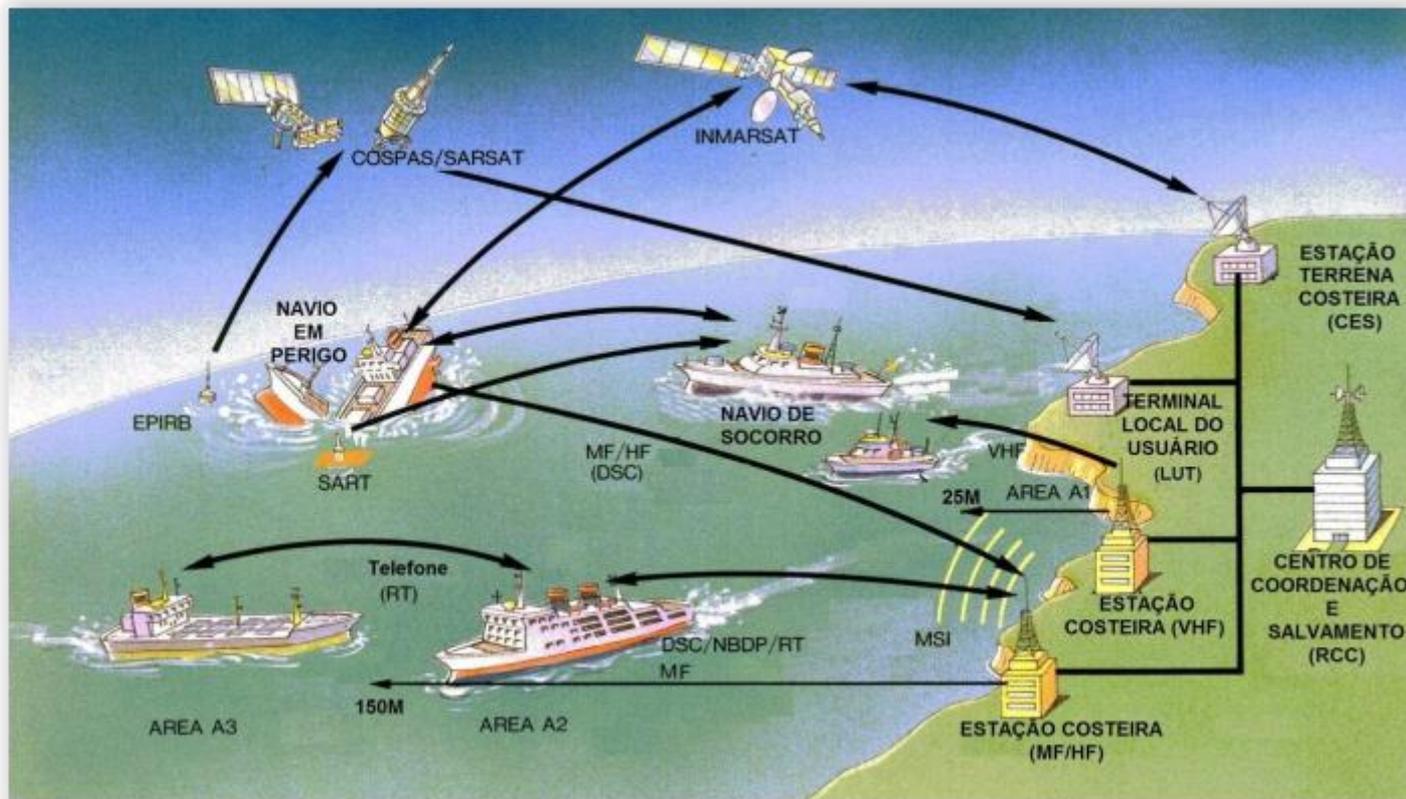
□ Equipamentos mínimos para a área A1

Área A 1 – equipamento-rádio VHF em radiotelefonia e DSC.

Além dos equipamentos rádio já mencionados, as embarcações terão de estar guarnecidas de três equipamentos obrigatórios, que são a EPIRB, o NAVTEX e Dispositivos de localização para busca e salvamento (SART/AIS-SART), dos quais falaremos mais adiante.

G M D S S

Comunicações no GMDSS



G M D S S

- Comunicação de socorro
 - Informação de um incidente em que haja risco para a vida humana.
 - A mensagem será recebida normalmente por um Centro de Coordenação de Salvamento(RCC) ou outra embarcação.
 - O alerta será transmitido para unidades de busca e salvamento.
 - O socorro é uma atividade gratuita e obrigatória.

G M D S S

- **Informações de Segurança Marítima – MSI**
 - **As MSI são transmitida para as embarcações por três subsistemas GMDSS**
 - Serviço internacional NAVTEX – radioteleimpressão
 - Sistema internacional SafetyNET – radiodifusão via satélite pelo sistema INMARSAT por meio de receptor EGC (chamada de grupo concentrado)
 - Serviço MSI em HF – impressão via HF

 - No Brasil são efetuadas transmissões pela Estação Rádio da Marinha no Rio de Janeiro.

G M D S S

- ❑ Rede RENECA composta por 45 estações que transmitem em VHF, (6 também em HF).
- ❑ Situadas próximo ao litoral e ao longo dos rios no Amazona e Para, são operadas remotamente a partir do Centro de Operações do Serviço Móvel Marítimo (COSMM) da Embratel em Guaratuba –RJ.

G M D S S

- Transmissão de avisos náuticos:
 - Tipos de aviso-Radio Náuticos: Costeiros e Locais
 - Idioma: Mensagem de voz – Português
 - Horário: Não existem horários definidos, conforme os eventos que justifiquem.
 - Frequências: VHF chamada canal 16, HF chamada em 4125.0 KHz SSB

G M D S S

- Exemplos de Avisos Radio Náuticos:
 - Interdição de área marítima
 - Acidentes Marítimos
 - Perigos iminentes à navegação
 - Alterações de auxílios à navegação de maior relevância.
 - Outras informações de grande relevância à navegação.

G M D S S

- **Comunicações por Satélite**
 - **INMARSAT** – Emprega quatro satélites geoestacionários e tem ampla aplicação
 - **COSPAS-SARSAT** – Satélites de orbita polar e satélites geoestacionários, tendo seu emprego exclusivamente para a transmissão de alertas de socorro.

G M D S S

- **Comunicações Terrestres**
 - Comunicações de VHF, HF e MF
 - DSC – Digital selective calling (chamada seletiva) um sistema de chamada automática que permite um contato inicial entre duas estações, ou grupo de estações em uma área selecionada. Frequências radio dedicadas em VHF, HF e MF para DSC
 - A informação recebida é mostrada na tela enquanto soa um alarme (tipo torpedo)
 - Indica o proposito da chamada e dirige o operador destinatário a uma canal para a sequencia.

G M D S S

- Sistema INMARSAT (International Maritime Satellite)
 - Quatro satélites, dois cobrem oceano Atlântico, Leste e Oeste, os outros dois cobrem oceano Índico e Pacífico.
 - Cobertura entre Latitude 70 norte e 70 Sul.
 - INMARSAT também conta com estações terrenas costeiras

G M D S S

□ Serviço SafetyNET

- Serviço terra-navio cuja finalidade principal é a divulgação de mensagens sobre segurança marítima, as MSI
- São transmitidas para as áreas não atendidas pelo serviço NAVTEX e recebidas pelas embarcações que disponham de INMARSAT –C com capacidade de EGC.

G M D S S

- Sistema COSPAS – SARSAT
 - Um sistema de satélites empregado exclusivamente para as atividades de busca e salvamento.
 - Foi projetado para a localização de radiobalizas indicadoras de posição em emergência (EPIRB) que transmitem alertas de socorro em 121.5 MHz e 406 MHz.
 - As embarcações usam a frequência de 406 MHz.

G M D S S

- Sistema COSPAS – SARSAT
 - A radiobaliza deve ser acionada manualmente ou automaticamente por um dispositivo hidrostático iniciando a transmissão dos sinais de alerta.
 - Recebido o sinal de alerta, é retransmitido para uma estação Terminal Local do Usuário(LUT) que processa o sinal.
 - Retransmite para o Centro de Controle da Missão (MCC) com os dados da posição
 - Deste para as autoridades de busca Centro de coordenação de Salvamento (RCC)

G M D S S

- Características EPIRB
 - Precisão – sem GPS 5 KM com GPS 100m
 - Possibilidade de um aumento na capacidade (numero de balizas processados simultaneamente)
 - Cobertura global
 - Identificação única de cada baliza
 - Inclusão de dados sobre a emergência
 - Emitem sinais em 121.5MHz para localização por aeronaves.

G M D S S

- Características EPIRB
 - Podem ser ativadas manualmente ou automaticamente
 - Suportam temperaturas de -20 a 55 graus
 - A prova d'água até 10 metros
 - Tempo vida da bateria 100 horas
 - Possuem uma luz estroboscópica branca que emite 52 lampejos por minuto

G M D S S

□ Características EPIRB

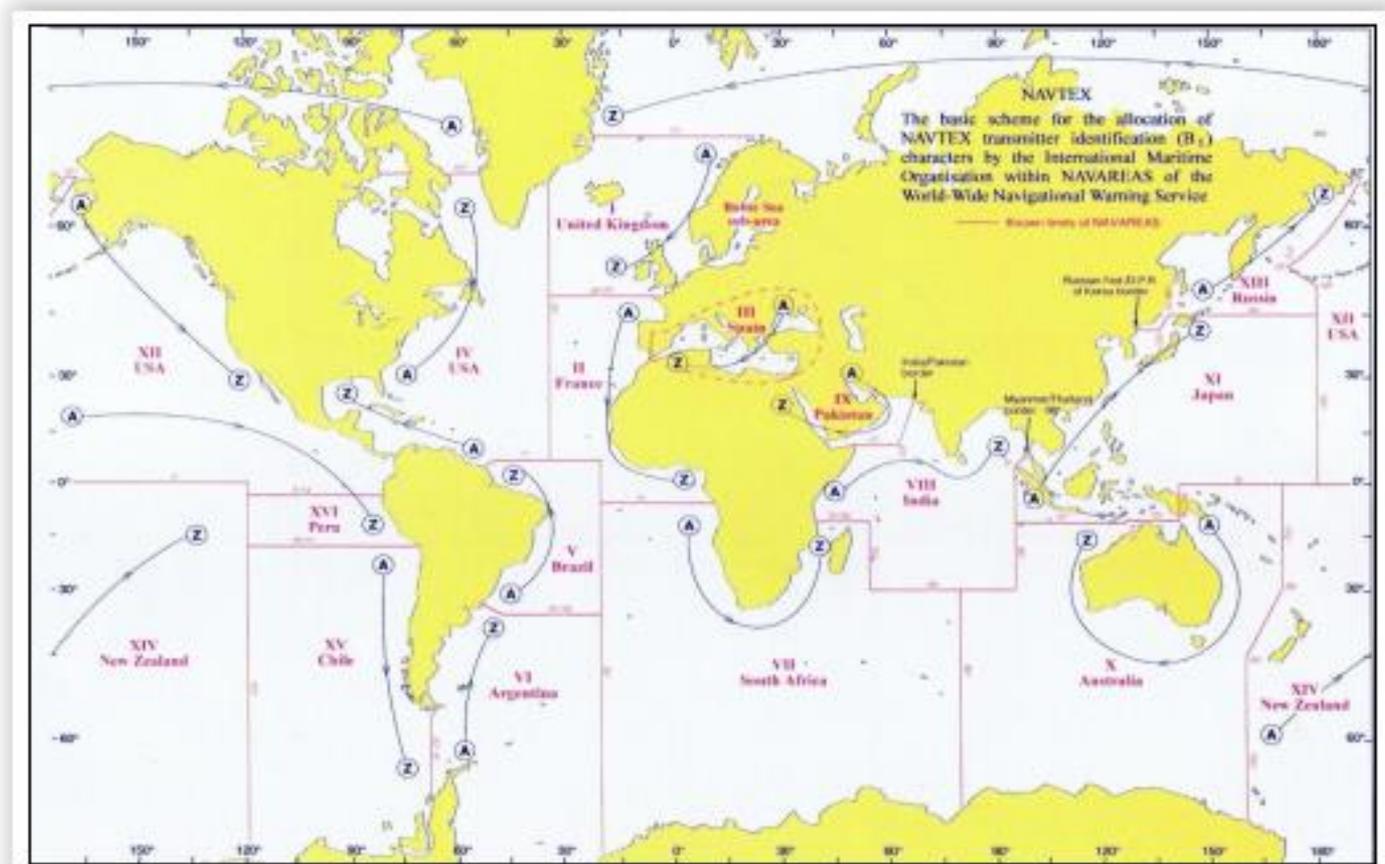


G M D S S

- Serviço internacional NAVTEX
 - Destinado a divulgar as informações sobre segurança marítima MSI
 - Transmitidas usando NBDP(Narrow Band Direct Printing)
 - Usa as frequências 518 KHz, 4209.5 KHz e 490 KHz
 - Tipos de mensagens designadas de A a Z
 - A – avisos náuticos
 - B – avisos meteorológicos
 - C – relatório sobre iceberg,
 - D – informação SAR ...

GM DSS

▣ Serviço internacional NAVTEX - distribuição



G M D S S

- Dispositivos de localização para busca e salvamento:
 - SART – Transponder radar de busca e salvamento
 - Deve ser instalado um metro acima d'água.
 - Ligado após a transmissão do alerta e permanece em stand by.
 - Ao ser interrogado por uma radar operando a banda X (9 GHz) conduzido por um navio ou uma aeronave, o SART respondera aparecendo 12 pontos padrões na tela do radar.

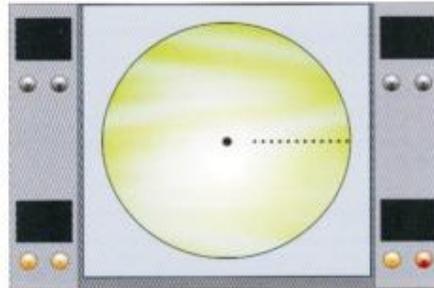
G M D S S

□ O SART

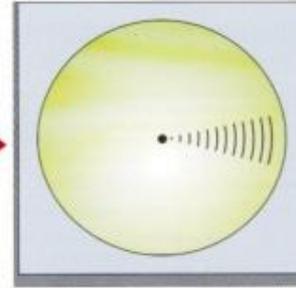


G M D S S

□ O SART



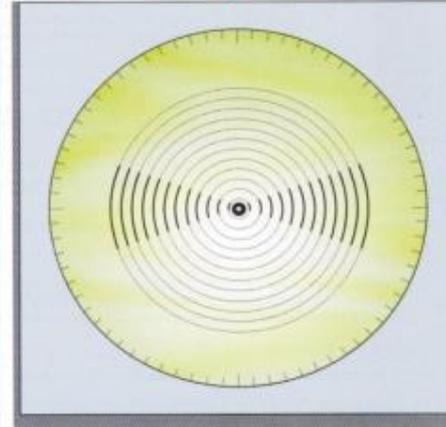
Tela do radar mostrando os 12 pontos do código de resposta do SART.



Quando o navio/aeronave de salvamento se aproxima do SART, os 12 pontos se transformam em arcos concêntricos.



Usando radar competitivo, com potência de no mínimo 10kW em uma altura de cerca de 3000 pés, o alcance de detecção é até 40 milhas náuticas.



No final da aproximação do SART, os arcos se transformam em círculos concêntricos.

G M D S S

- O Sistema de identificação automática – (AIS-SART)
 - É uma alternativa ao SART e transmite oito mensagens por minuto.
 - Um canal opera em 161.975 MHz (canal AIS1) e outro em 162.025 MHz (AIS2).
 - Só é necessária a recepção de uma destas mensagens para obter a posição precisa.
 - Pode ser portátil para uso a bordo ou transportado para embarcação de sobrevivência.

G M D S S

- O Sistema de identificação automática – (AIS-SART)
 - Um navio com de 17 a 19m altura pode detectar de 8 a 9.5 milhas náuticas.



G M D S S

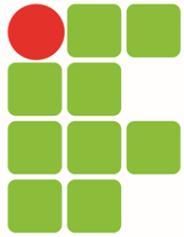
□ Alarmes Falsos

- Cuidado no manuseio dos equipamentos para não gerar alarme falso.
- Se ocorrer deve ser cancelado imediatamente comunicando a uma estação RCC

G M D S S

□ Conclusão

- É importante conhecer o sistemas de segurança disponível e seus subsistemas(INMARSAT, COSPAS, SARSAT, DSC, NAVTEX, Safety Net e dispositivos de localização (SART / AIS-SART)
- A operação dos equipamentos de radiocomunicação devem ser dentro das técnicas operacionais.
- Sua vida pode depender dos equipamentos de comunicações



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

FC em PESCADOR ESPECIALIZADO (CFAQ-III C N3)

Prof. Ademir Goulart

RADIOCOMUNICAÇÕES

Material da Marinha do Brasil – COM001

FIM