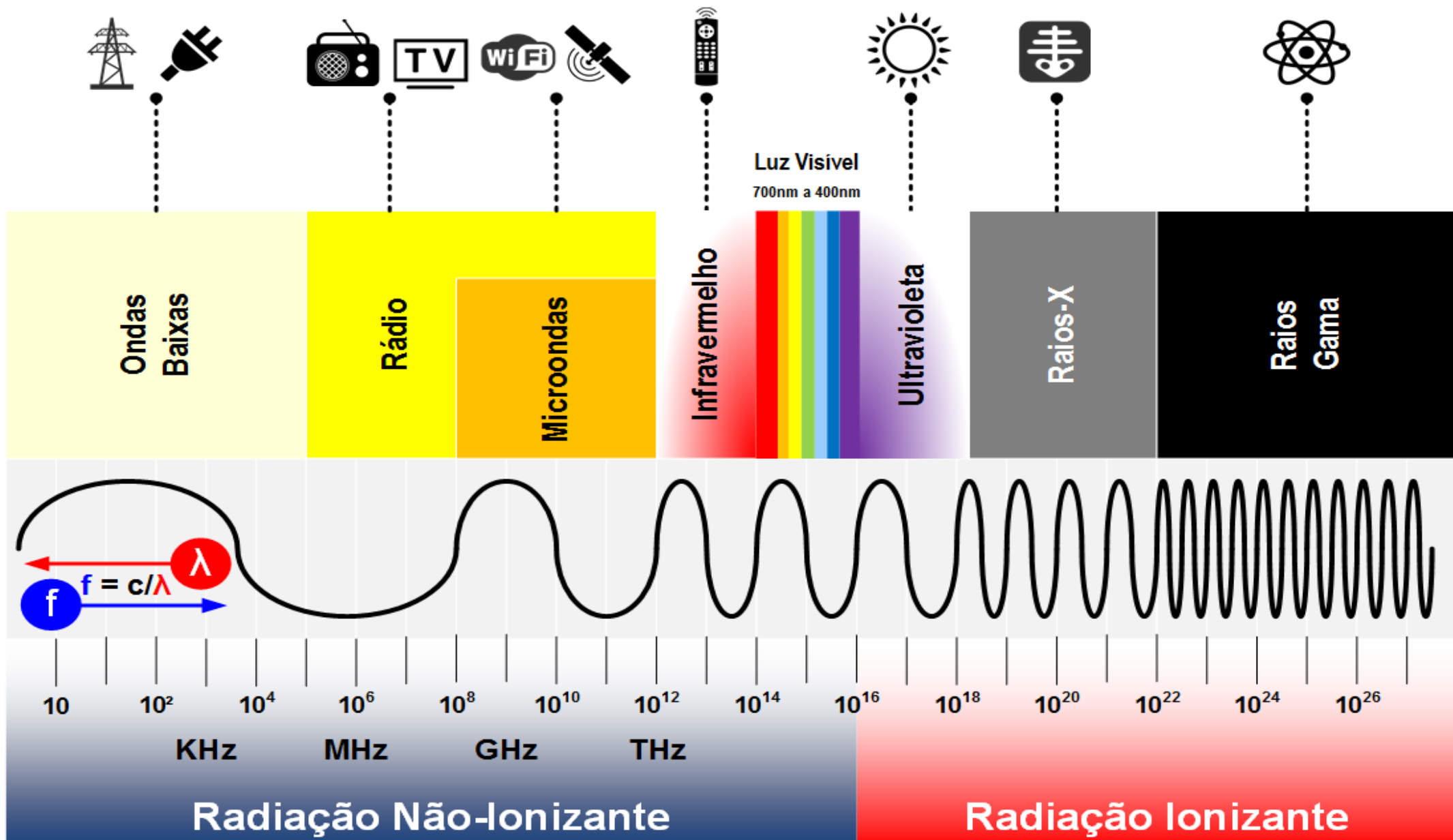


# Ondas eletromagnéticas e a relação delas com a comunicação



# 1.1 Introdução

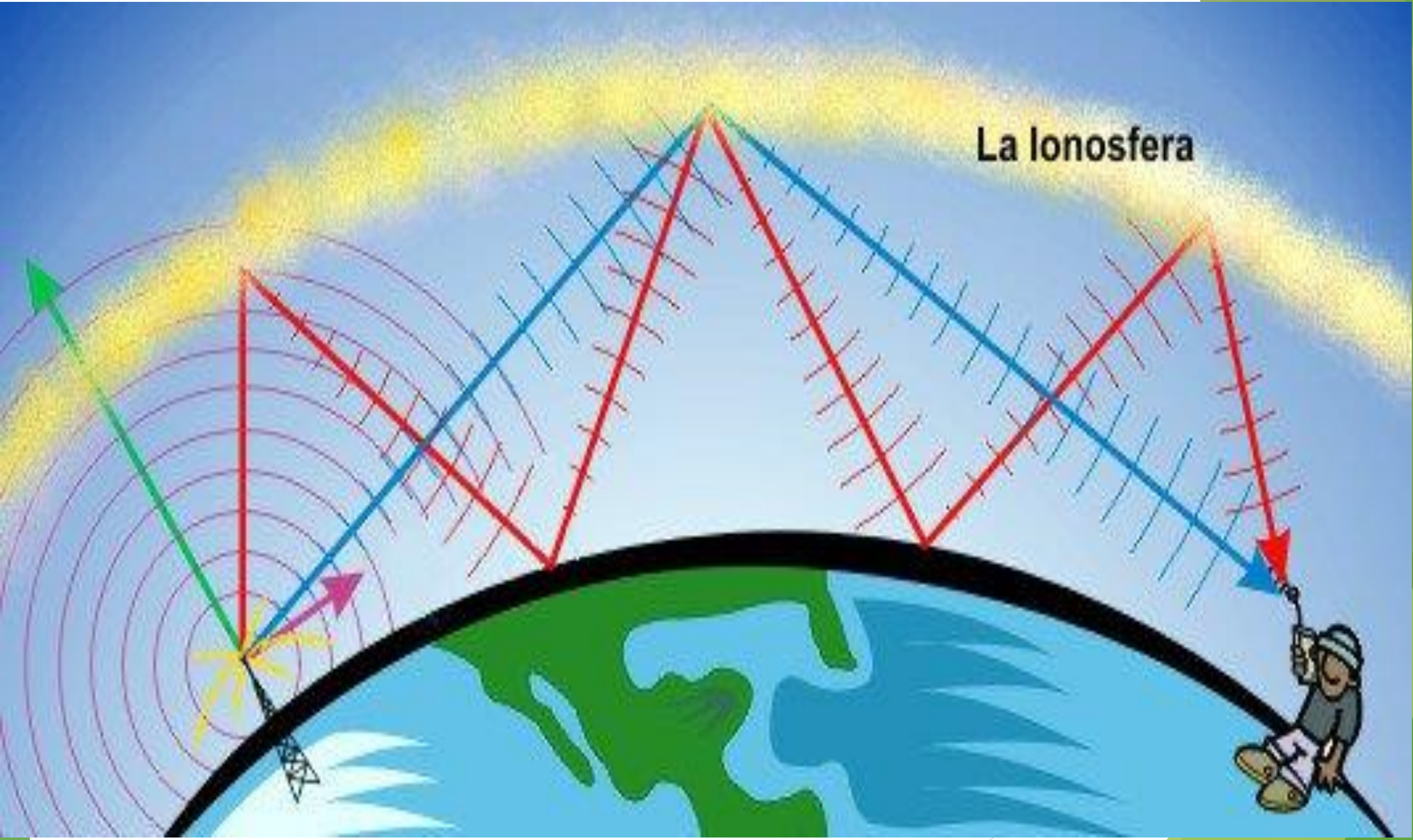
- ▶ As ondas eletromagnéticas são uma forma de energia que se propaga através do espaço na forma de campos elétricos e magnéticos oscilantes. Elas abrangem uma ampla faixa de frequências, desde ondas de rádio de baixa frequência até raios gama de alta frequência. A relação das ondas eletromagnéticas com a comunicação é fundamental, pois a comunicação moderna depende da propagação controlada dessas ondas para transmitir informações.



# Emissão

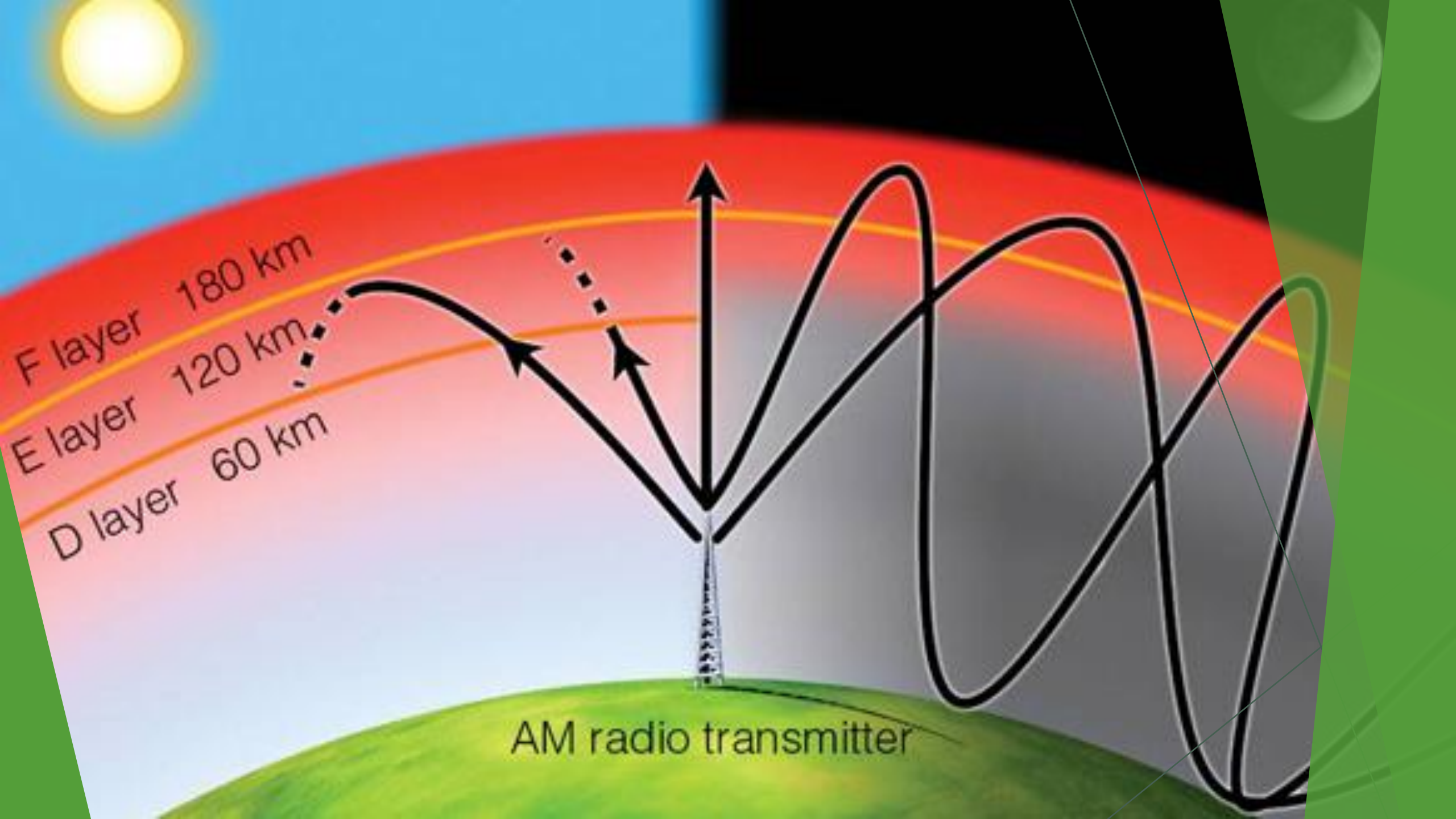
- ▶ As ondas de rádio são geradas por fontes, como antenas de transmissão. Quando uma corrente elétrica alternante flui em uma antena, ela cria um campo elétrico oscilante que, por sua vez, gera uma onda eletromagnética. Esse processo de emissão é fundamentado na teoria eletromagnética, onde os elétrons em movimento em um condutor produzem campos eletromagnéticos. A frequência e amplitude dessas ondas podem ser ajustadas para transmitir diferentes tipos de informação, seja em formato de voz, dados ou imagens.

# La Ionosfera



# Propagação

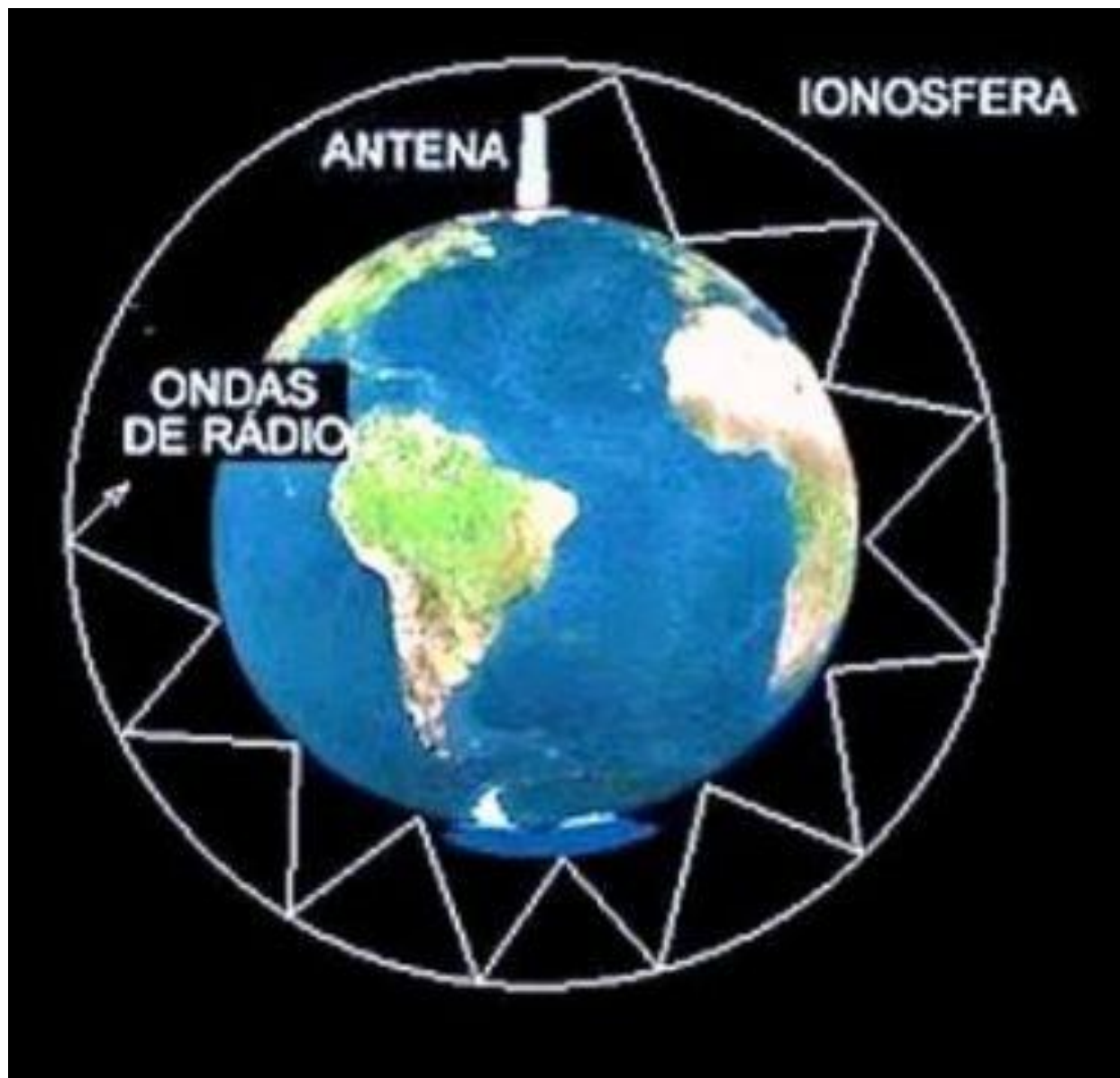
- ▶ As ondas de rádio se propagam pelo espaço, viajando a velocidade da luz (aproximadamente 299.792.458 metros por segundo no vácuo). Dependendo da frequência e das condições atmosféricas, as ondas de rádio podem se propagar em linha reta (propagação direta), seguir a curvatura da Terra (propagação por onda terrestre) ou serem refletidas por obstáculos como edifícios, montanhas e até mesmo camadas da atmosfera (como a ionosfera). A propagação via ionosfera, por exemplo, é fundamental para a comunicação de rádio de longa distância, uma vez que as ondas são refletidas de volta à Terra, permitindo a comunicação entre continentes.



# Recepção

- ▶ Para receber as ondas de rádio, utilizam-se antenas receptoras. Quando uma onda eletromagnética atinge uma antena receptora, ela induz uma corrente elétrica alternante na antena. Essa corrente induzida é uma réplica da corrente elétrica que gerou a onda de rádio na antena transmissora. Posteriormente, essa corrente pode ser amplificada e processada por circuitos eletrônicos especializados para decodificar e transformar a informação transportada pela onda de rádio em formatos audíveis ou visuais, como música em um rádio ou imagem em uma televisão. A eficiência da recepção pode ser influenciada por diversos fatores, incluindo a localização da antena, interferências e obstruções físicas.

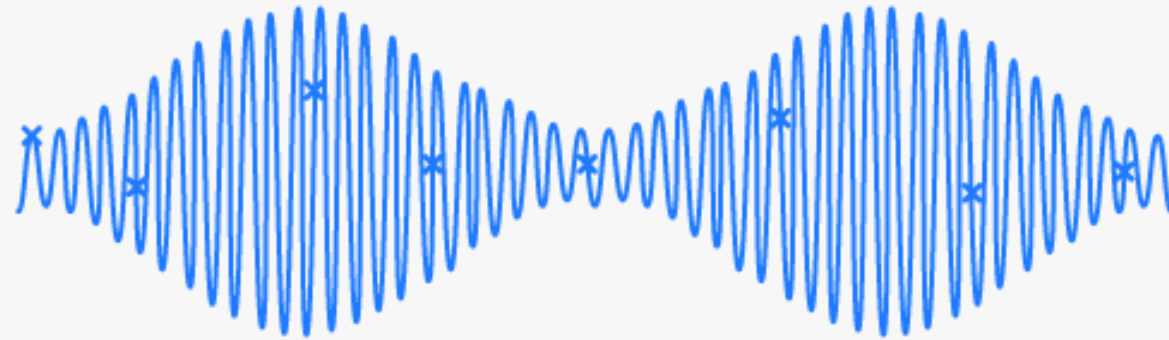




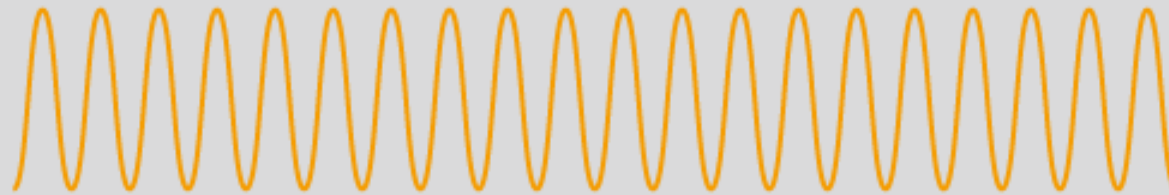
## Exemplo:

- ▶ Imagine um rádio FM comum. Nele, uma estação de rádio emite ondas eletromagnéticas na faixa de frequência da FM. Essas ondas viajam pelo espaço e são captadas pela antena do rádio receptor. A antena converte as ondas em sinais elétricos alternantes, que são então amplificados e decodificados pelo rádio, produzindo som. O som é, portanto, transmitido através das ondas de rádio.

AM



FM

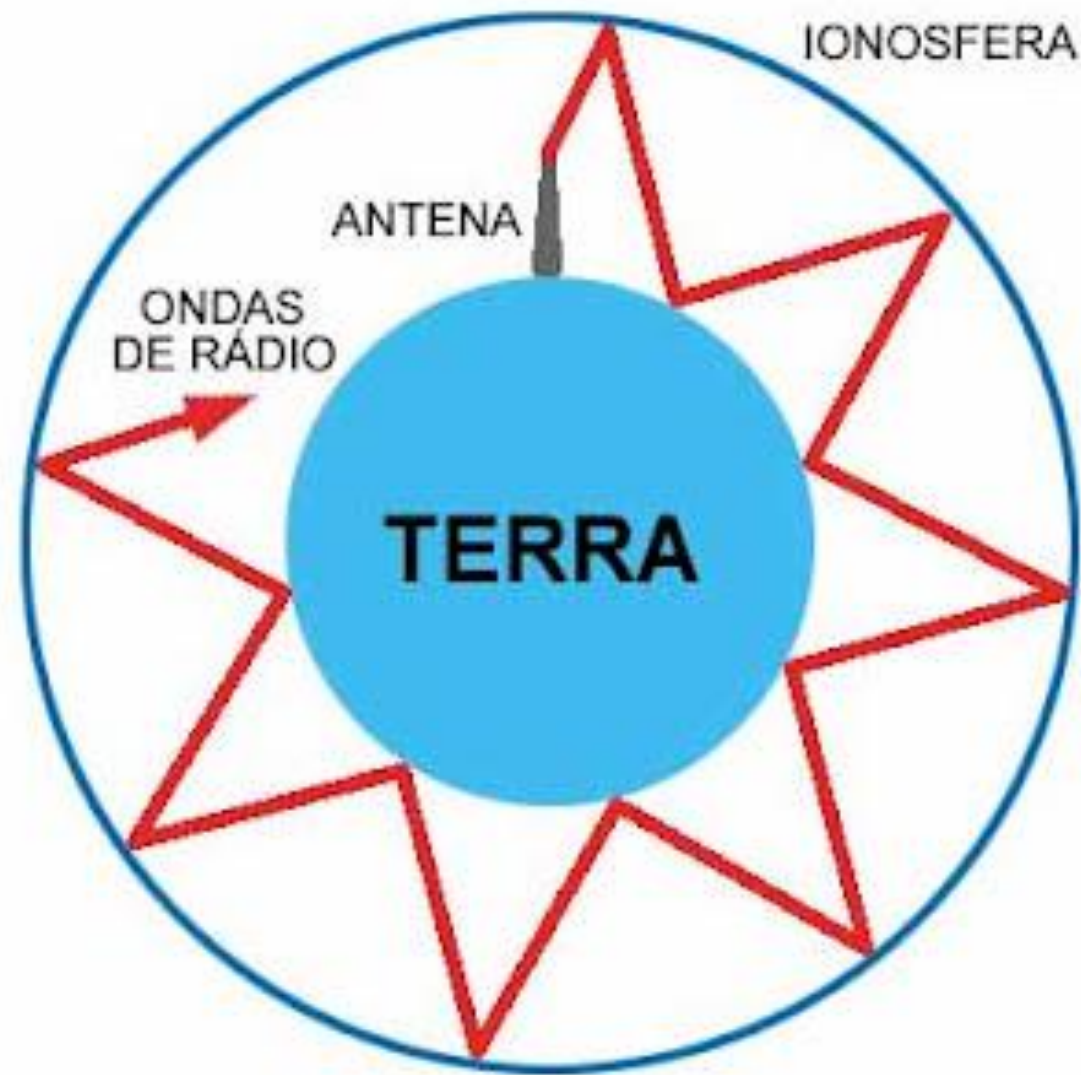


# Vantagens

- ▶ As ondas de rádio são muito versáteis, pois podem viajar longas distâncias sem a necessidade de fios. Isso as torna ideais para a comunicação em larga escala, como a transmissão de estações de rádio, TV, telefonia móvel e comunicação via satélite.

# Influências

- ▶ As ondas de rádio podem ser influenciadas por diversos fatores, como obstáculos físicos, condições atmosféricas e interferência eletromagnética. Esses fatores podem afetar a qualidade da comunicação e exigir tecnologias avançadas para superar essas influências.



# Conclusão

- ▶ Ondas de rádio transformaram a comunicação global, permitindo conexões à distância sem fios. Geradas por antenas de transmissão e captadas por receptoras, elas viabilizam desde rádios FM até comunicações via satélite. Contudo, enfrentam desafios como interferências e obstáculos físicos. Mesmo assim, avanços tecnológicos continuam aprimorando e superando tais barreiras, consolidando a relevância dessas ondas no mundo moderno.

# Como é a codificação do som em ondas eletromagnéticas de rádio?

- ▶ A codificação do som em ondas eletromagnéticas para transmissão de rádio é um processo fascinante que permite que a música e a voz sejam transmitidas pelo ar e captadas por rádios a grandes distâncias. Vamos detalhar esse processo:



# Captação do Som:

- ▶ Primeiramente, o som (como música ou voz) é captado por um microfone. O microfone converte as variações de pressão do som em um sinal elétrico analógico variável.

# Conversão para Sinal Elétrico:

- ▶ Esse sinal elétrico analógico representa as variações de pressão sonora ao longo do tempo. Ele flutua em amplitude conforme a intensidade e frequência do som original.

# Modulação:

- Para transmitir esse sinal elétrico através do ar, ele precisa ser "sobrepuesto" ou "modulado" em uma onda eletromagnética de rádio (conhecida como onda portadora) que possui uma frequência muito mais alta do que a frequência do som original.
- Existem duas técnicas comuns para isso:

# Modulação:

- **AM (Modulação em Amplitude):** A amplitude (altura) da onda portadora é variada em conformidade com o sinal de áudio original. Assim, a informação do som é codificada na amplitude da onda portadora.
- **FM (Modulação em Frequência):** A frequência da onda portadora é variada em conformidade com o sinal de áudio original. Portanto, a informação do som é codificada nas variações de frequência da onda portadora.

# Transmissão:

- Uma vez modulada, a onda portadora é amplificada e enviada para a antena de transmissão, que irradia essa onda eletromagnética (agora carregando a informação do som) pelo ar.

# Recepção e Decodificação:

- Um rádio receptor detecta essa onda eletromagnética através de sua antena.
- O rádio então "demodula" a onda, ou seja, extrai o sinal de áudio original da onda portadora, seja ele AM ou FM.
- Finalmente, o sinal de áudio é amplificado e alimentado em um alto-falante, que converte o sinal elétrico de volta em som audível, reproduzindo a música ou voz original.

- Ao ajustar o dial do rádio, você está basicamente selecionando diferentes frequências de onda portadora, cada uma das quais pode estar carregando um programa de rádio diferente, graças à codificação do som em diferentes frequências de ondas eletromagnéticas.