

Visão geral de sistemas de comunicações

Princípios de telecomunicações

Professora Elaine Cecília Gatto

Sistema de telefonia de rede fixa comutada

- Os telefones dos assinantes são os equipamentos terminais da ponta da linha.
- O equipamento de comutação – responsável pelos enlaces – é a central telefônica.
- A rede fixa do sistema é composta pelos telefones – que são ligados à central por fios e cabos – e pela central telefônica.
- CPA – Central de Programa Armazenado: equipamento de comutação eletrônica digital (possuem microprocessadores que comandam e controlam as operações da central).
- Alguns serviços disponibilizados pela CPA: conferência telefônica, chamada em espera, chamada programada, identificação de chamada, etc.

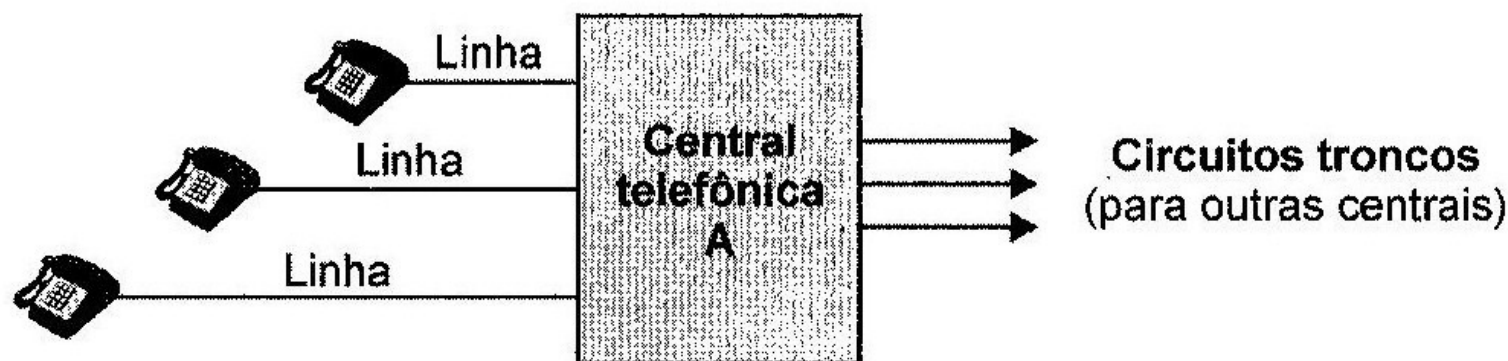
Sistema de telefonia de rede fixa comutada

- Existem centrais telefônicas públicas e privadas:
- **Central pública:** fornece serviços a uma determinada área ou bairro de uma cidade com os ramais dos assinantes. Está ligada a outras centrais – por meio de **fio, fibra óptica** ou **rádio**, isto para dar maior **flexibilidade** ao sistema e permitir **links** com assinantes de outros **bairros, cidades, países** e **sistemas** (como telefonia móvel celular).
- Central privada: pertence a uma empresa, escritório ou residência, por exemplo:
 - **PBX – Private Branch Exchange:** em desuso, central de operações manuais
 - **PAX – Private Automatic Exchange:** operações com ramais
 - **PABX – Private Automatic Branch Exchange:** operações com ramais e circuitos que ligam com a central urbana (central da cidade).

Sistema de telefonia de rede fixa comutada

- Quanto ao tipo de programação de ramais:
 - Ramais restritos: atende apenas às ligações de outros ramais.
 - Ramais semirestritos: chama e recebe ramais, além de receber ligações externas.
 - Ramais irrestrito ou privilegiado: uso sem restrições.
- Observações importantes:
 - CPA permite o aumento de número de ramais.
 - Os sinais elétricos entre os telefones convencionais e a central telefônica ainda são analógicos.
 - **Fax – fac-símile:** uso permitido devido aos circuitos telefônicos da rede fixa.
 - **Videofone:** tipo específico de telefone usado para videoconferência.

Sistema de telefonia de rede fixa comutada



"n" telefones (ramais de assinantes)

Figura 1.3 - Diagrama das ligações de um sistema de telefonia de rede fixa.

Sistema de comunicações por fibras ópticas

- Fibra óptica:
 - Elemento monofilar codutor de luz.
 - Material com estrutura cristalina.
- Sistema por fibra óptica:
 - Composto por inúmeros dispositivos ópticos, sensores e amplificadores.
 - Cada elemento de fibra encaminha a luz em um sentido.
 - Um par forma um circuito, um canal transmite e outro recebe.
 - As informações tomam a forma de sinal luminoso – estreito feixe de luz que é gerado por um laser ou led.
 - Seguro, imune a campos eletromagnéticos, opera com elevadas taxas de transmissão de dados.
 - Cabos submarinos com fibras ópticas interligam continentes.

Sistema de telefonia móvel celular

- Sistema de comunicações sem fio – wireless.
- Composto por rádios móveis, terminais dos usuários e estações rádio base – ERBs.
- A ERB permite que um radiomóvel se comunique com outro ou, com qualquer telefone da rede fixa – a ERB deve estar ligada a uma central telefônica para isto.
- Uma determinada área ou célula do sistema é coberta por uma ERB que, não são necessariamente da mesma dimensão ou formato.
- CCC – Central de Comutação e Controle: cérebro do sistema. É ele quem faz o direcionamento das ligações e controla as ERBs.
- Mobilidade: garante-se pelo link contínuo do aparelho do usuário com uma ERB de uma célula, no caso, a do local em que o usuário se encontra.

Sistema de telefonia móvel celular

- HANDOFF: ocorre quando o usuário sai de uma célula e vai para outra e o serviço é transferido de uma ERB para outra.
- Cada área coberta por uma ERB tem uma capacidade limitada de atendimento.
- Algumas tecnologias usadas: AMPS, TDMA, GSM, CDMA e W-CDMA.
- Telefone celular: radiotransceptor portátil – baixa potência de emissão e elevada sensibilidade de recepção
- Transceptor: equipamento que contém transmissor e receptor juntos.
- O telefone sempre envia à ERBs, sinais para informá-las de sua presença naquela célula.

Sistema de telefonia móvel celular

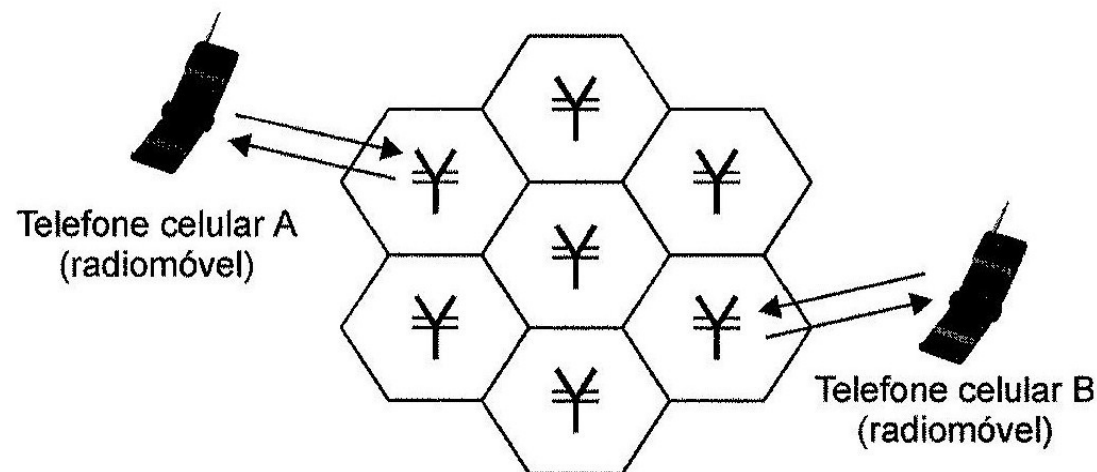


Figura 1.5 - Células com ERBs do sistema de telefonia móvel celular.

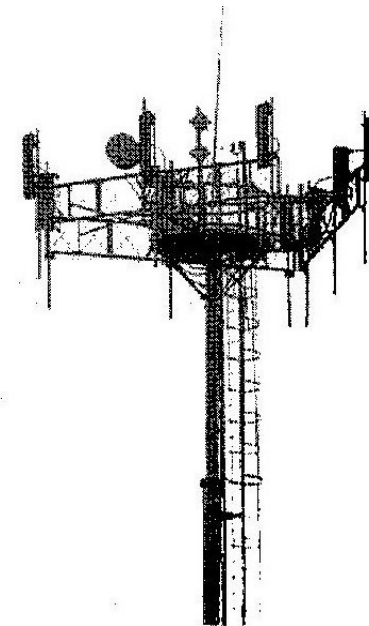


Figura 1.6 - Torre de ERB com antenas.

Sistema de telefonia fixa celular

- Semelhante à telefonia móvel celular
- É de uso restrito a uma área específica
- Normalmente implantado onde não é viável uma rede fixa de telefonia
- Não é disponibilizado o acesso do usuário a outras ERBs

Sistema rádio em HF

- Sistema rádio monocanal.
- Usado para alcançar longas distâncias – superiores a 100km.
- Não emprega estações repetidoras.
- Operam assim sistemas militares, navegação aérea, navegação marítima, radioamadores, telegrafia manual, rádio AM, etc.

Sistema rádio em HF

Antena transmissora irradia uma onda, direcionada para a região externa da Terra – a IONOSFERA, 80km da superfície terrestre.

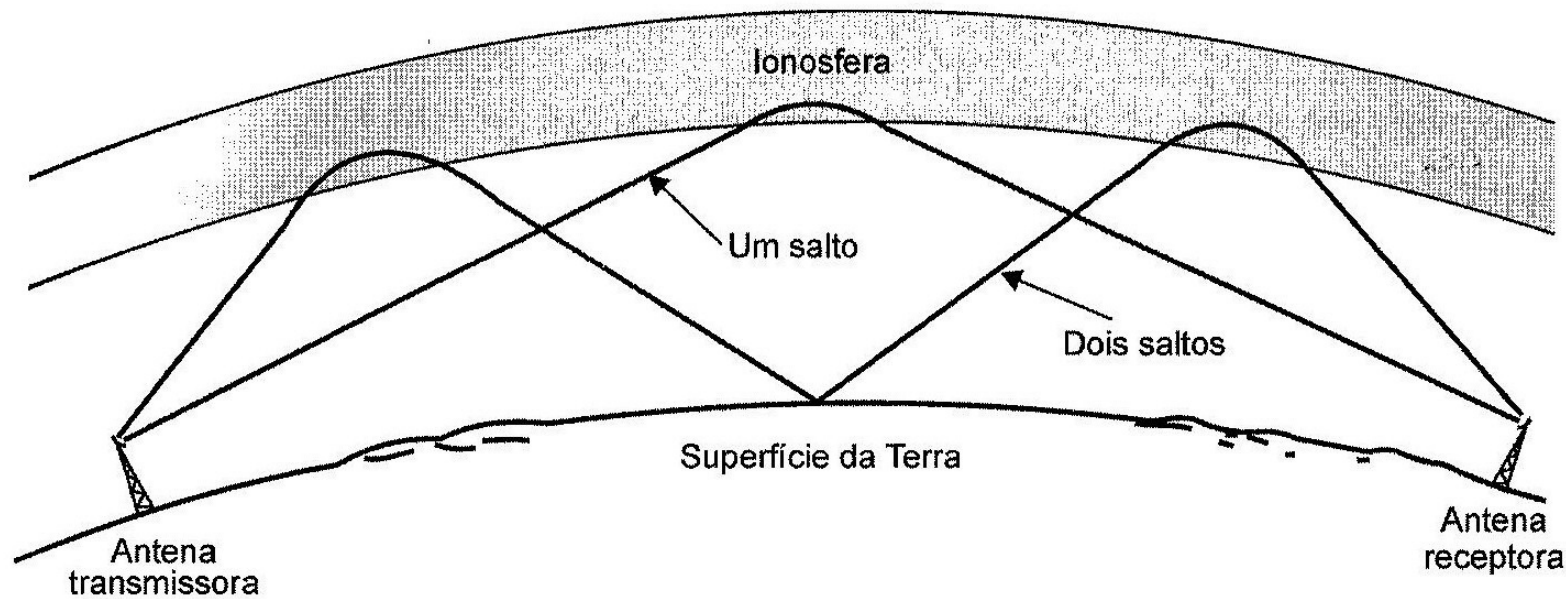


Figura 1.7 - Ondas ionosféricas: enlace a um salto e a dois saltos.

Sistema rádio em HF

A IONOSFERA age como camada refletora para as ondas de rádio. A onda transmitida pela antena transmissora, retorna à Terra, o que é chamado de SALTO.

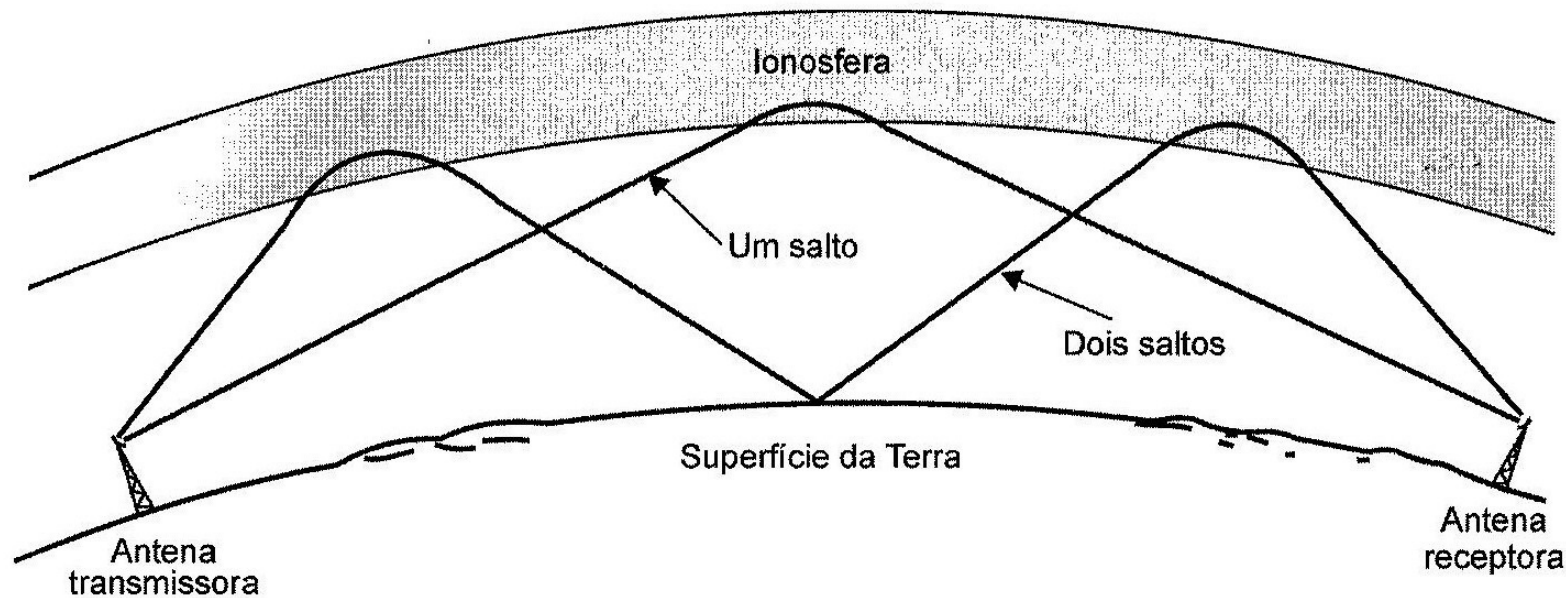


Figura 1.7 - Ondas ionosféricas: enlace a um salto e a dois saltos.

Sistema rádio em HF

ONDA IONOSFÉRICA: é a onda que é direcionada ao espaço e sofre reflexão na ionosfera, retornando à Terra.

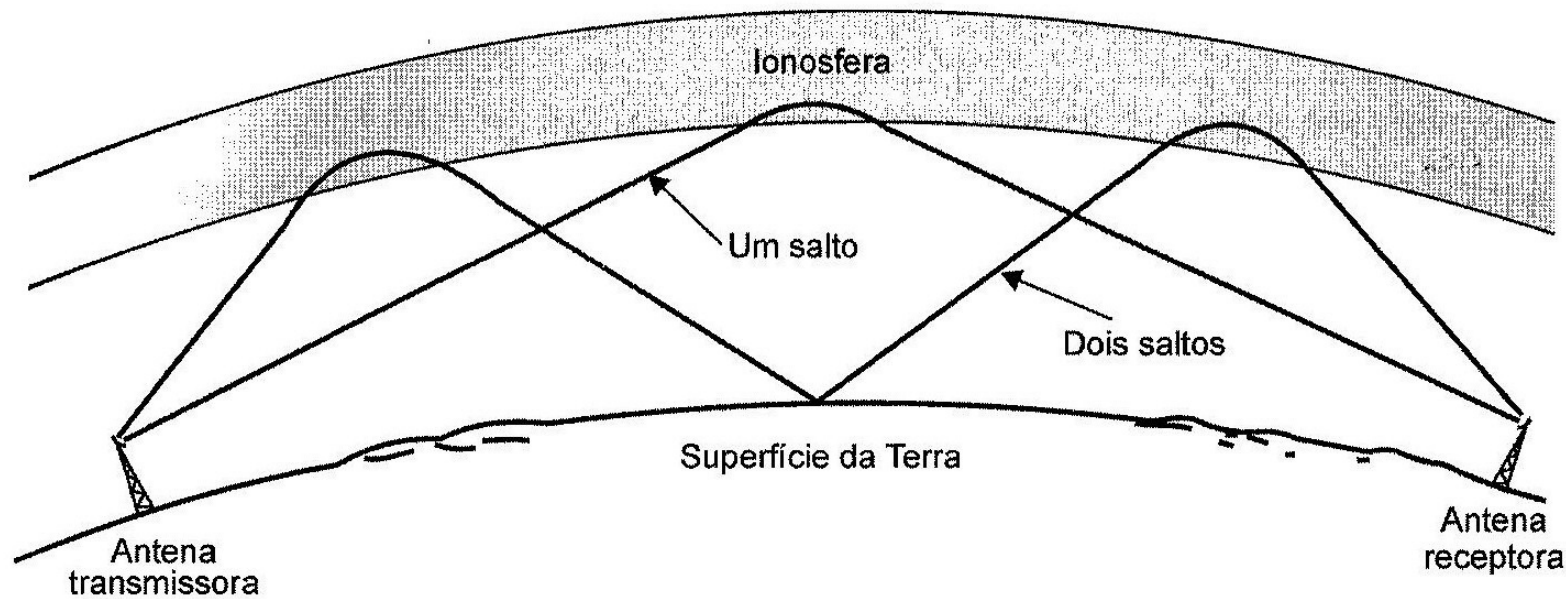


Figura 1.7 - Ondas ionosféricas: enlace a um salto e a dois saltos.

Sistema rádio em HF

Quando a ONDA retorna à Terra, pode refletir na superfície e voltar à IONOSFERA. Assim, ocorrem várias reflexões sucessivas da onda.

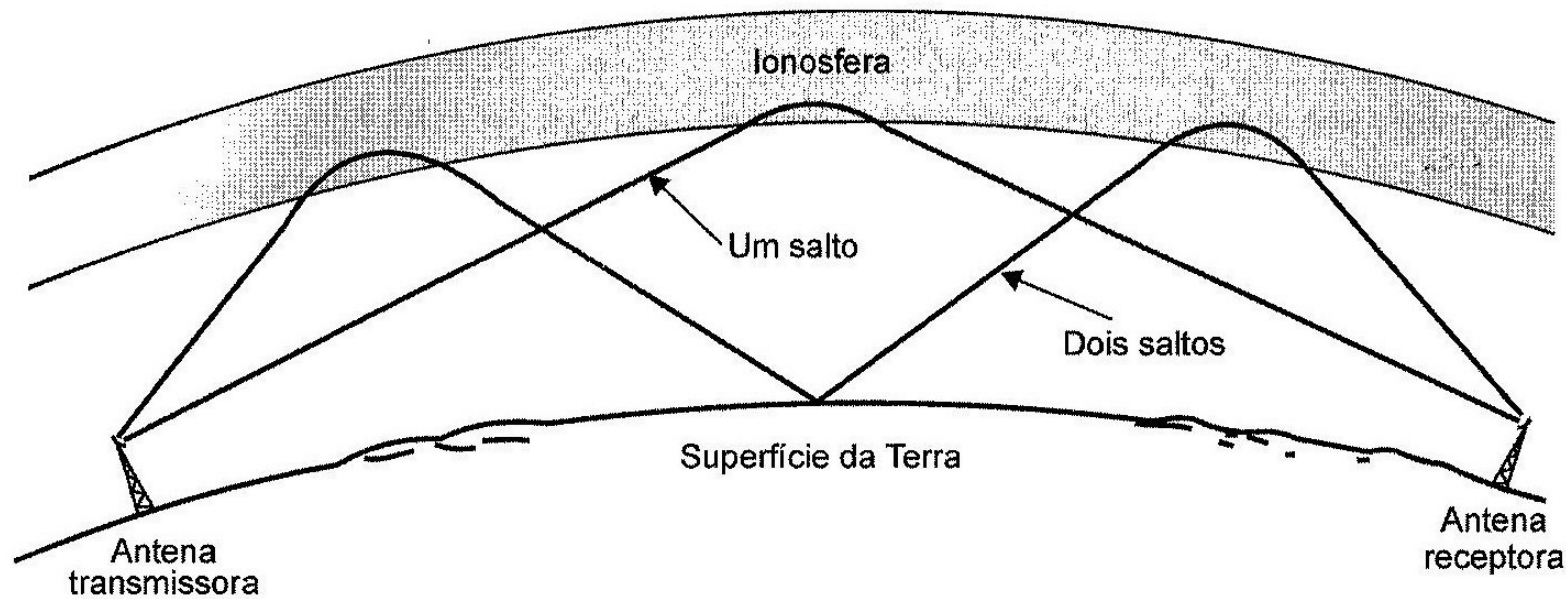


Figura 1.7 - Ondas ionosféricas: enlace a um salto e a dois saltos.

Sistema rádio em HF

RUÍDO ELÉTRICO: produzido em áudio como chiado, ocorrem na recepção da onda ionosférica.

ÁREAS DE SOMBRA: são as regiões da Terra em que as ondas não incidem e, portanto, não há recepção.

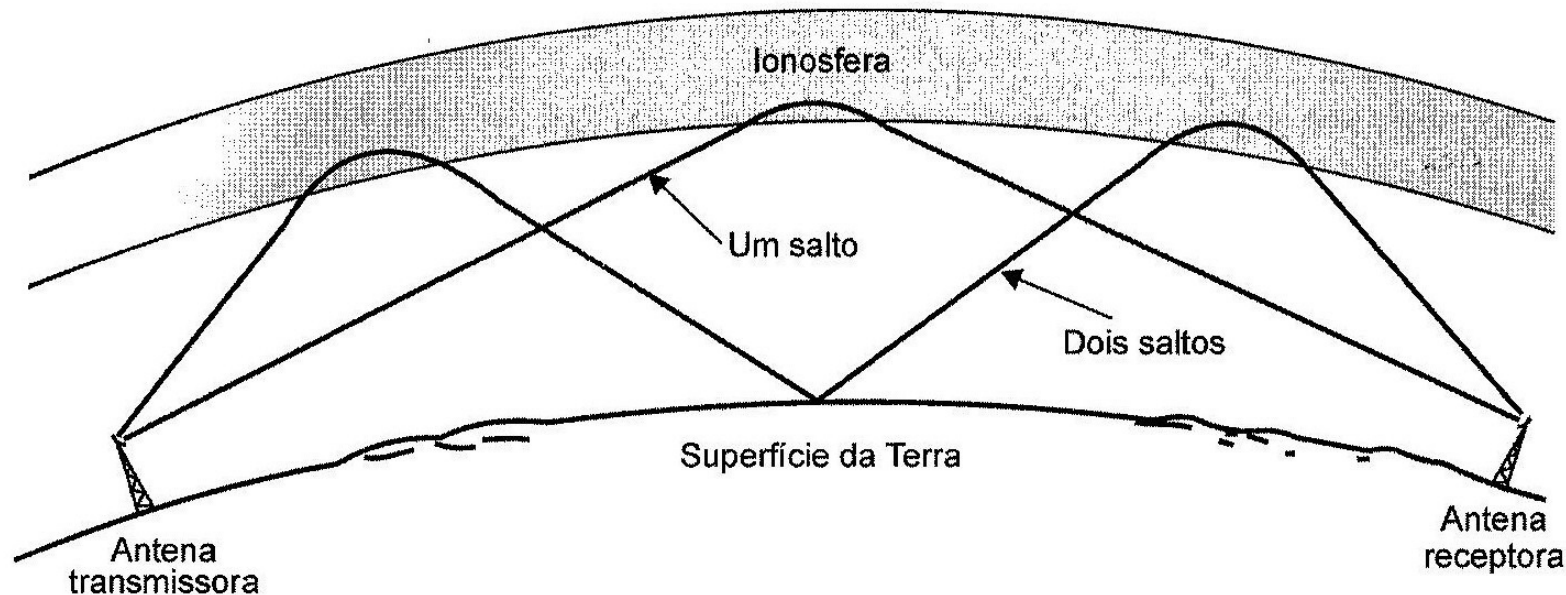


Figura 1.7 - Ondas ionosféricas: enlace a um salto e a dois saltos.

Sistema rádio em visibilidade

- Transporta a informação a longas distâncias com repetições sucessivas do sinal.
- São usadas estações radiorepetidoras e antenas
- As antenas são instaladas a 50km de distância uma das outras e em alto de torres
- Enlace rádio em visibilidade: tem esse nome porque do alto de uma torre, no local da antena, é possível ver à sua frente a outra antena.
- Transportam uma grande quantidade de informações
- Obstruções no percurso: elevações naturais do terreno, edificações, florestas, etc. dificultam ou impedem a propagação da onda.

Sistema rádio em visibilidade

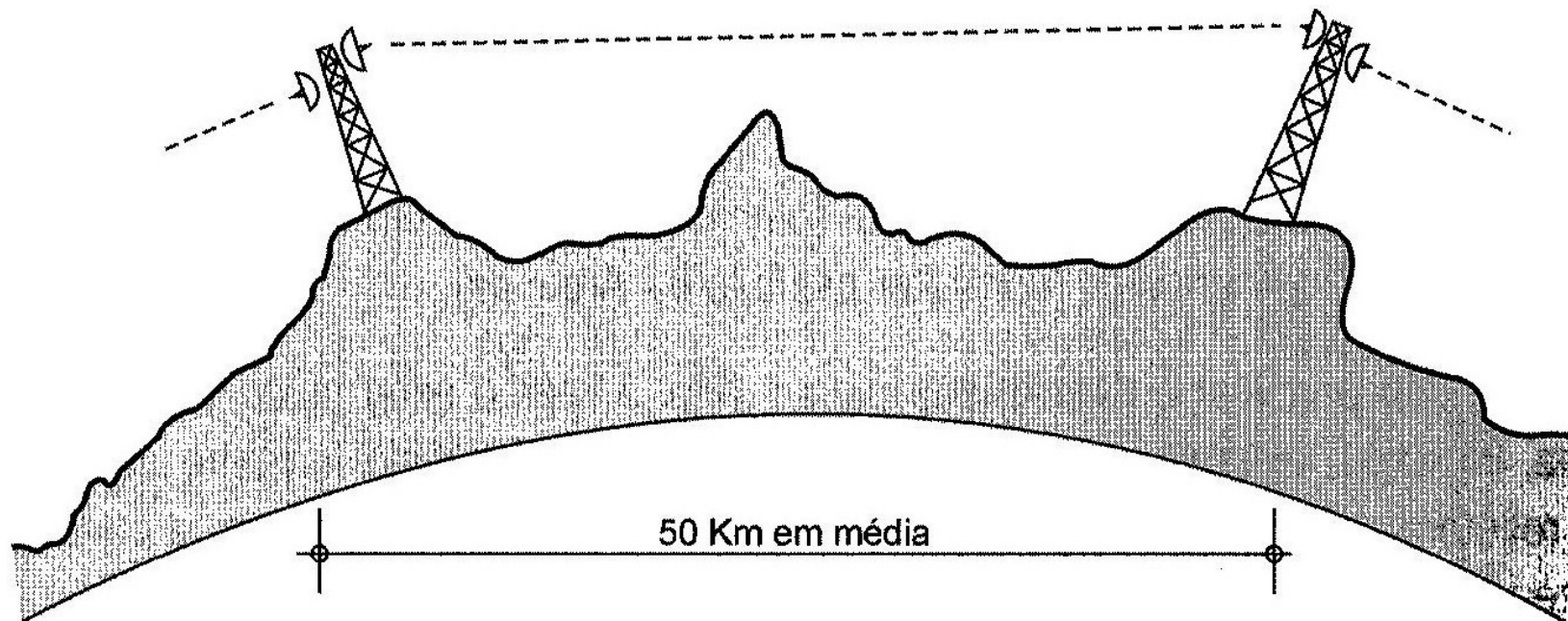


Figura 1.8 - Enlaces rádio em visibilidade.

Sistema de comunicações por tropodifusão

- Sistema rádio
- Usado para fazer a ligação entre dois pontos distantes de 100 até cerca de 400 km.
- TROPOSFERA:
 - região entre a superfície da terra e a tropopausa.
 - Fica a 10km de altura da superfície.
 - É um local onde existem életrons em constante agitação e formam uma região de turbilhonamento.
 - É capaz de refletir uma pequena fração de energia que pode ser irradiada por uma antena transmissora.
- Sistema pouco usado, porém eficiente em regiões como a Amazônia.
- Comunicações transorizontes: não há visibilidade entre um ponto e outro.

Sistema de comunicações por tropodifusão

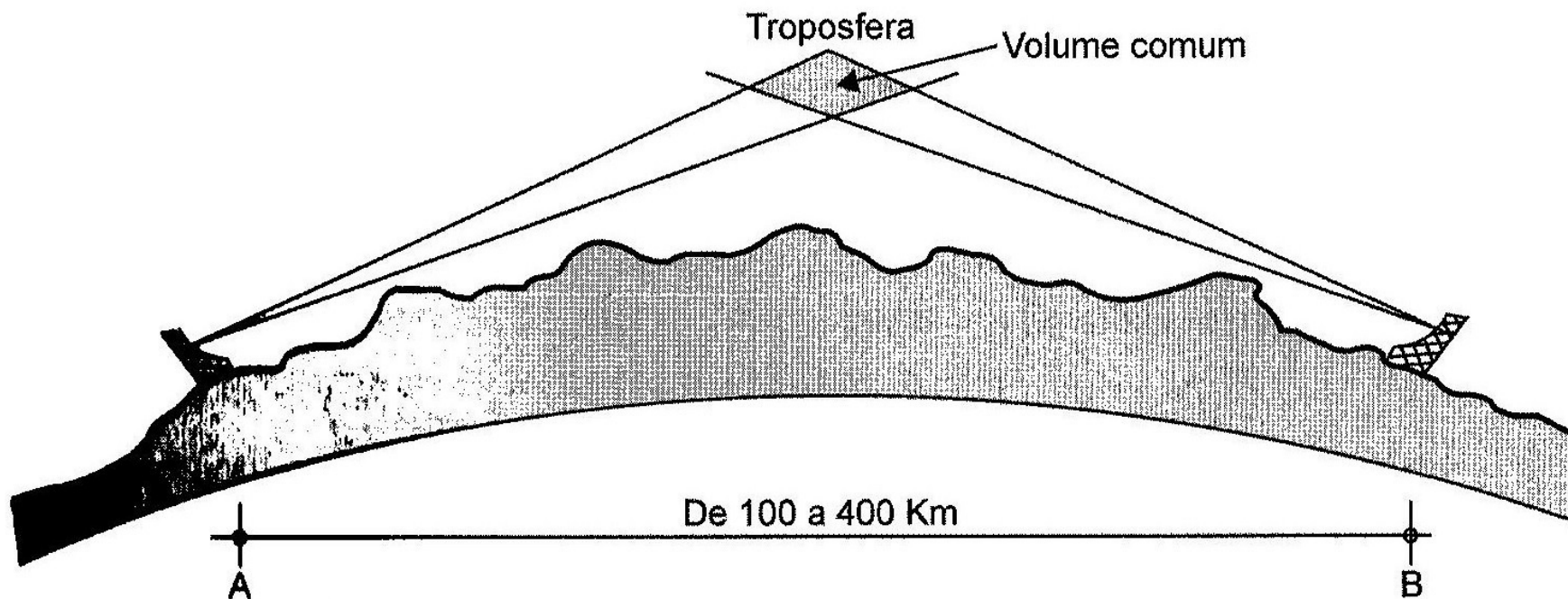


Figura 1.9 - Diagrama de um sistema de tropodifusão.

Sistema de comunicações por satélite

- É uma estação radiorrepetidora (radio-relay) posicionada no espaço
- É lançado por foguete ou liberado de um veículo espacial
- O satélite é colocado em órbita da Terra para receber as ondas de rádio emitidas de transmissores terrenos e enviá-las de volta à Terra.
- É recomendável em países ou regiões com vasta extensão territorial.
- O acesso ao satélite é múltiplo.
- De qualquer ponto da área de cobertura do satélite podem ser estabelecidos enlaces via satélite entre estações terrenas.

Sistema de comunicações por satélite

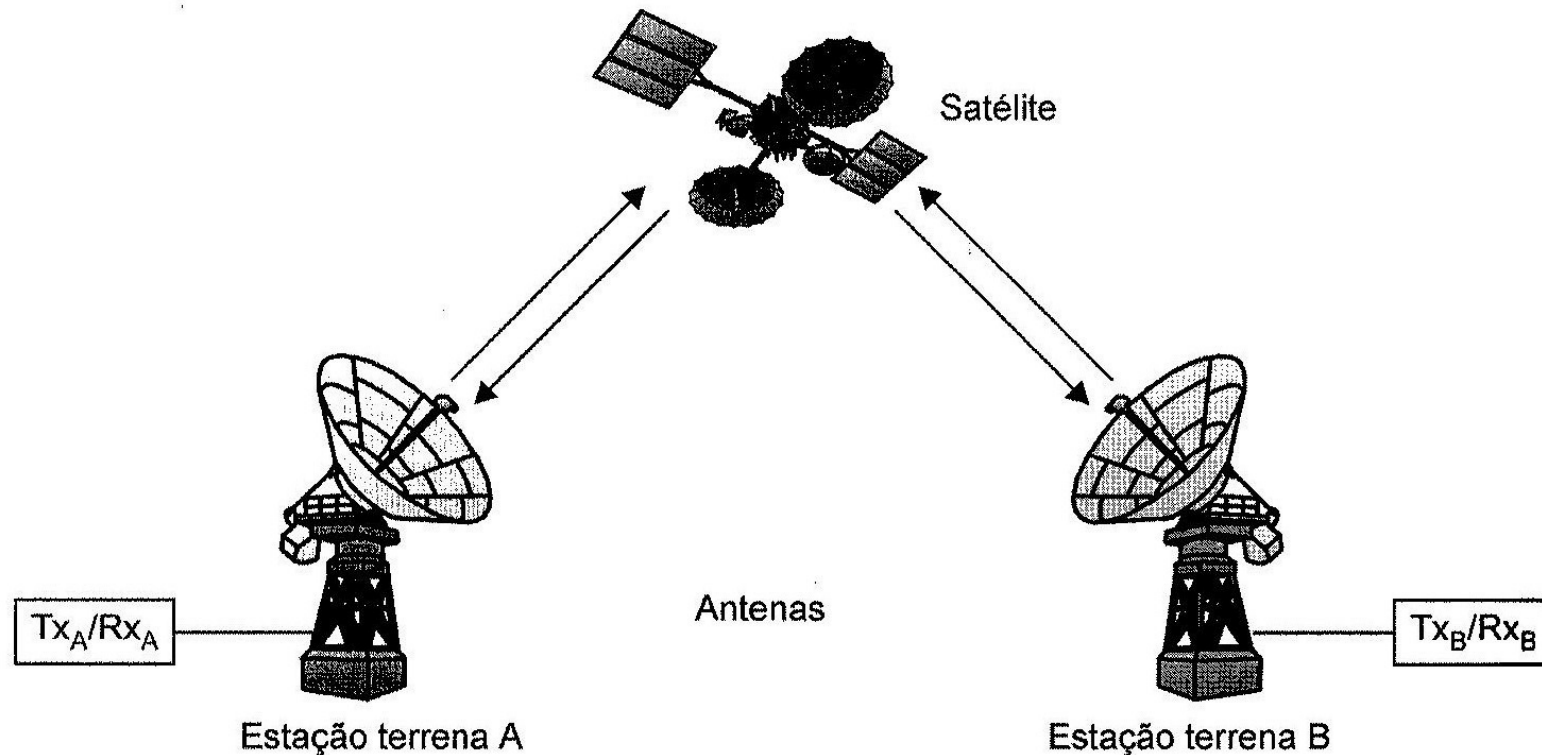


Figura 1.10 - Diagrama básico de um sistema de comunicações por satélite.

Sistema de comunicações por satélite

- Transponder: unidade rádio do satélite que recebe o sinal captado pela antena. Um satélite tem vários transponders.
- Posicionamento dos satélites:
- Órbita baixa – Leo (low earth orbit):
 - Entre 150 a 1500km da Terra.
 - Gastam aproximadamente de 100 minutos para dar uma volta completa em torno da Terra.
 - Orbitam aqui satélites de sistemas de telefonia móvel – precisam de mais de 60 satélites distribuídos em diferentes planos da órbita para operarem.

Sistema de comunicações por satélite

- Órbita Média - Meo (Medium earth orbit):
 - 20000 a 25000 km distante da Terra
 - Levam de 5 a 12 horas para percorrer a órbita
 - Satélites de sistemas GPS
- Órbita Geossíncrona – Geo ou cinturão de Clarke ou geoestacionário:
 - 36000km distante da Terra
 - O satélite permanece parado no espaço – um ponto fixo da Terra – acompanha o movimento de rotação.
 - Satélites domésticos de comunicações de diversos países
 - Possui 24 transponders e mais 6 de reserva
 - Permite 900 canais analógicos de voz ou um de TV

Sistema de comunicações por satélite

- Tempo de vida útil de um satélite:
- Varia de 8 a 10 anos
- Alguns fatores: bateria e funcionamento dos transponders
- Inúmeros satélites inativos e em operação na órbita = problema grave!
- De 1957 até os dias atuais houve mais de 27000 lançamentos de satélite e espaçonaves.
- Destino dos que estão em órbita baixa: voltam à Terra, incandescem na entrada da atmosfera, se fragmentam e caem
- Destino dos que estão em órbita mais elevada: ficar à deriva = ferro velho espacial.

Sistemas de radiodifusão

- Sistemas de transmissão de rádio AM, rádio FM e televisão.
- Destinados às comunicações com o público, por voz, música e imagem.
- Onda terrestre: quando a onda é propagada sobre a superfície da Terra
- Antenas transmissoras: fixadas em torres, locais altos ou elevações naturais de terreno, para maior alcance das transmissões.
- Retransmissões para outros locais costumam ser feitos por satélite.

Sistemas de radiodifusão

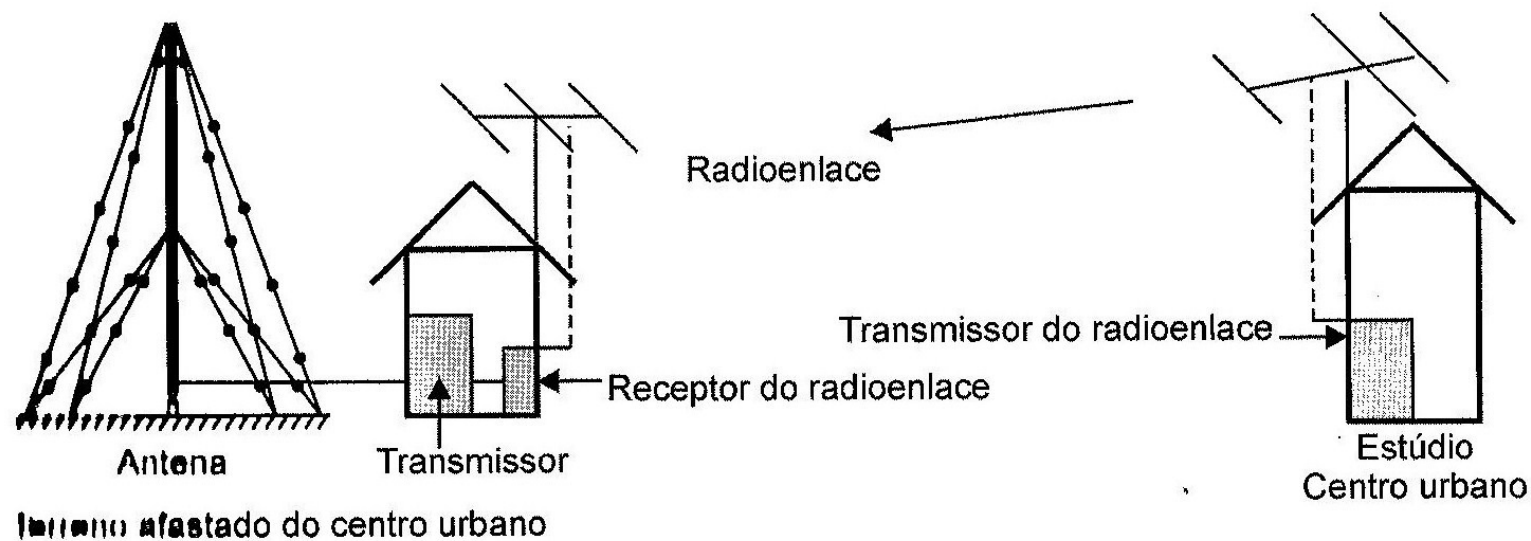


Figura 1.11 - Esquema da transmissão de radiodifusão AM.

Internet

- Vamos discutir!
- Afinal, qual é o formato, quais são os componentes do sistema de comunicações chamado Internet? O que é Internet para você?