

Redes sem Fio

Tecnologia em Redes de Computadores
Prof. Macêdo Firmino

Aula 13

Redes via Satélite

“Mobilize o capital do sorriso e observará que semelhante investimento lhe trará precioso rendimento de colaboração e felicidade.” (André Luiz)

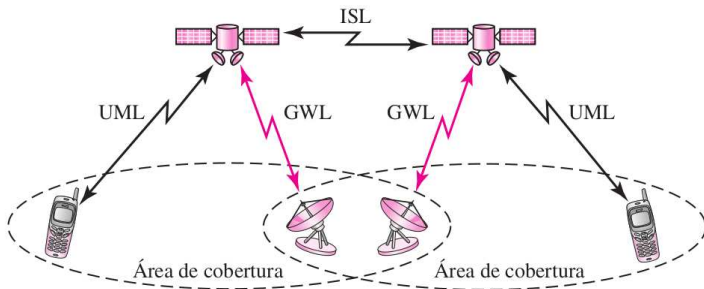
O que Aprenderemos?

- Compreender o funcionamento das comunicações via satélite.
- Identificar os principais tipos de satélites e suas órbitas.
- Analisar vantagens e limitações das redes via satélite.
- Explicar os componentes principais de uma rede via satélite, como satélites, estações terrestres e terminais de usuário.
- Aprender as características dos satélites geoestacionários, de média órbita e de baixa órbita;
- Conhecer alguns exemplos de redes de satélites.



Redes via Satélite

As redes via satélite são sistemas de comunicação que utilizam satélites artificiais em órbita ao redor da Terra para transmitir dados, voz e vídeo entre dois ou mais pontos na superfície terrestre. Essas redes permitem a conexão entre locais distantes, incluindo áreas onde infraestruturas terrestres, como cabos de fibra ótica e torres de celular, são inviáveis ou inexistentes. Os satélites recebem, regeneram o sinal e reenviar de volta a Terra.



Redes via Satélite – Aplicações

As redes via satélite são capazes de fornecer cobertura de rede em praticamente qualquer parte do planeta, incluindo áreas remotas, montanhosas, florestas, desertos e oceanos. Isso as torna essenciais para conectar regiões onde outras formas de comunicação são difíceis ou impossíveis de implementar.

Em situações de desastre natural, quando a infraestrutura terrestre pode ser danificada ou destruída, as redes via satélite são cruciais para a comunicação de emergência, garantindo que as equipes de socorro possam se coordenar e que as informações possam ser transmitidas rapidamente.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

Redes via Satélite – Aplicações

Satélites são utilizados para monitoramento ambiental e científico. Estes são equipados com sensores usados para monitorar o clima, a vegetação, os oceanos e outros aspectos ambientais, proporcionando dados cruciais para a pesquisa científica e a previsão do tempo.

Redes via Satélite – Componentes

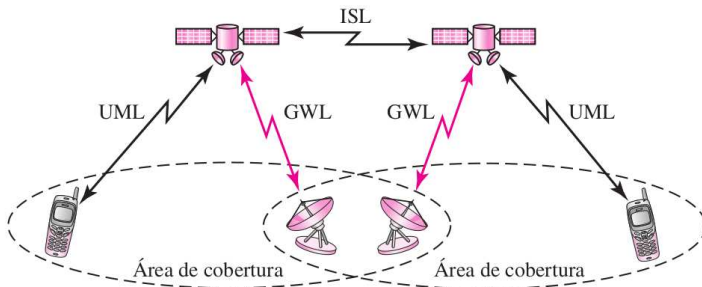
As redes via satélite consistem em três componentes principais:

- Satélites: dispositivos colocados em órbita que retransmitem sinais de comunicação entre as estações terrestres.
- Estações terrestres (ou gateways): centros de telecomunicações no solo que desejam distribuir os sinais através do satélite.
- Terminais de usuário: equipamentos como antenas parabólicas, modems, e dispositivos móveis que permitem a comunicação entre os usuários finais e o satélite.



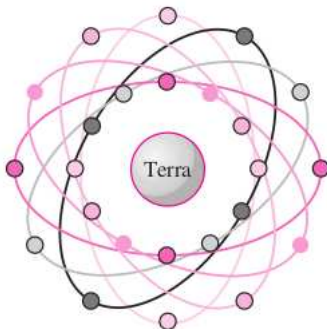
Redes via Satélite

As redes via satélite são como redes celulares, pois dividem o planeta em células. Portanto, o sinal de um satélite normalmente se destina a uma área específica chamada área de cobertura. A potência do sinal no centro da área de cobertura é máxima.

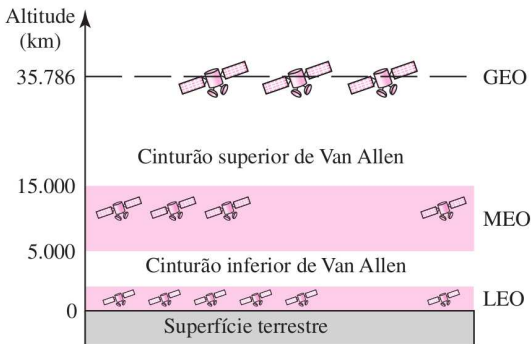


Um satélite artificial precisa de uma órbita, a rota na qual ele se desloca em torno da Terra. Os satélites podem ser divididos em três categorias:

- Geoestacionários: GEO (*Geostationary Earth Orbit*);
- Baixa Órbita: LEO (*Low-Earth-Orbit* -);
- Média Órbita: MEO (*Middle-Earth-Orbit*).



Um cinturão de Van Allen é uma camada contendo partículas carregadas. Um satélite orbitando em um desses cinturões poderia ser completamente destruído. As órbitas MEO estão localizadas entre eles. Existe apenas uma órbita, a uma altitude de 35.786 km para um satélite GEO. O LEO normalmente se encontram a uma altitude inferior a 2.000 km.



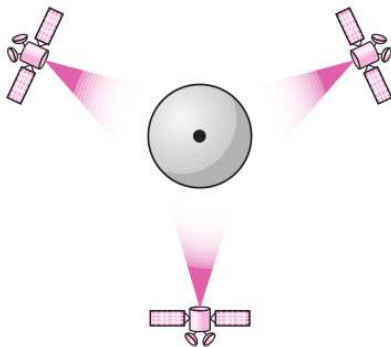
Satélites Geoestacionários

O satélite se desloca à mesma velocidade da Terra de modo a permanecer fixo acima de determinado ponto, no plano equatorial e se encontra aproximadamente 35.410 km da superfície da Terra. Alta latência, cerca de 250 a 600 milissegundos, devido à grande distância da Terra.



Satélites Geoestacionários

Um satélite geoestacionário não é capaz de cobrir a Terra inteira, devido a curvatura da Terra. Desta forma, são necessários pelo menos três satélites equidistantes entre si na órbita terrestre geoestacionária (GEO) para fornecer transmissão global completa.



Satélites Geoestacionários

Aplicações:

- Ideais para monitoramento contínuo de padrões climáticos e para prever fenômenos meteorológicos, como furacões, devido à sua capacidade de observar grandes áreas da atmosfera.
- Em sistemas militares devido à sua cobertura estável, são usados em comunicações estratégicas e em sistemas de alerta antecipado de mísseis.
- Para transmitir sinais de televisão e rádio, devido à sua posição fixa e cobertura contínua de grandes áreas.



Satélites Geoestacionários

O Sky Brasil é um satélite de comunicação geoestacionário de controle da empresa Intelsat e de propriedade da americana DirecTV. Com objetivo de Transmissão de canais de televisão em alta definição por assinatura para a América Latina.

HughesNet é uma empresa de acesso à internet banda larga em áreas remotas. Possui satélites geoestacionária.



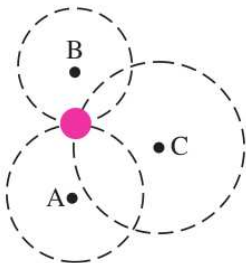
Satélites de Média Órbita

Os satélites MEO (média órbita terrestre) leva cerca de seis a oito horas para dar uma volta em torno da Terra. Latência intermediária, normalmente em torno de 50 a 150 milissegundos.

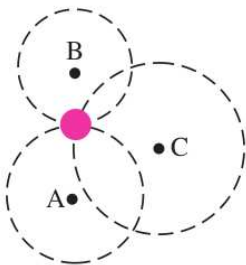
Um exemplo de sistema de satélites MEO é o GPS (Sistema de Posicionamento Global) construído e operado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos, orbitando a uma altitude de cerca de 18.000 km acima da Terra. O sistema é formado por no mínimo 24 satélites (em 6 órbitas) e é usado para navegação marítima, terrestre e aérea, para fornecer horários e posições geográfica de um objeto em qualquer lugar do planeta. Atualmente conta com 31 satélites em órbita.

GPS

As órbitas e as posições dos satélites em cada uma delas são planejadas de tal forma que, a qualquer momento, quatro satélites se encontram visíveis de qualquer ponto da Terra. Os satélites GPS transmitem continuamente um sinal de rádio que contém: A posição atual do satélite e a hora exata de transmissão do sinal.



O receptor GPS, capta os sinais de pelo menos 4 satélites ao mesmo tempo. Compara o tempo de envio (do satélite) com o tempo de recepção (no receptor) e calcula a distância até cada satélite, com base no tempo que o sinal levou para chegar. Com essas distâncias, aplica a trilateração para descobrir sua própria posição. A inclusão de um quarto satélite permite calcular a altitude, fornecendo uma posição em três dimensões (latitude, longitude e altitude).



Além dos satélites GPS (dos EUA), existem outros sistemas de posicionamento Global (GNSS), tais como: Galileo (Europeu), GLONASS (Rússia), BeiDou (China) e IRNSS/NavIC (Índia). Muitos receptores modernos são multissistema, o que melhora ainda mais a precisão e a disponibilidade dos sinais.

Satélites de Baixa Órbita

Os satélites LEO (baixa órbita terrestre) apresentam altitude está entre 500 a 2.000 km acima da superfície da Terra. Cerca de 90 a 120 minutos para completar uma volta ao redor da Terra. O satélite tem velocidade de 20.000 a 25.000 km/h. A área de cobertura normalmente tem um diâmetro de 8.000 km. Como os satélites LEO estão próximos da Terra, o retardo de propagação de tempo de uma volta completa, em geral, é menor que 20 ms, o que é aceitável para comunicação de áudio e Internet.



Starlink é um projeto desenvolvido em 2019 pela SpaceX com o objetivo de fornecer internet de alta velocidade e baixa latência em todo o mundo por meio de uma constelação de satélites de órbita baixa (LEO).

Atualmente, oferece Internet via satélite para 36 países, mas tem como objetivo a cobertura global. Em julho de 2022, Starlink possuía em mais de 3.000 satélites em órbita e possuía para mais de 500.000 assinantes. A SpaceX espera que em 2027 a sua rede chegue até 12.000 satélites em órbitas entre 550 e 570 km da Terra.

<https://satellitemap.space/>

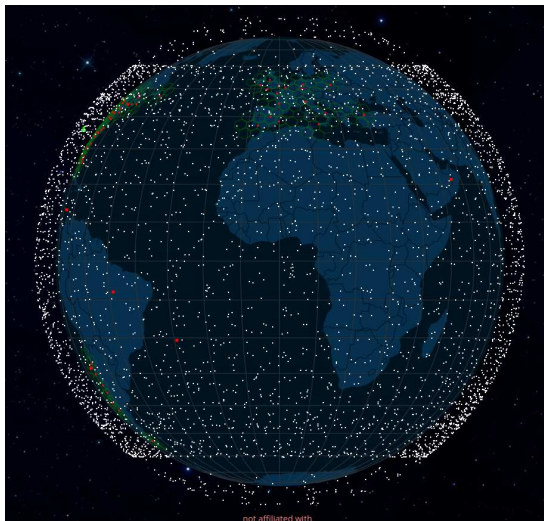




No Brasil, a acesso está custando R\$3.000,00 de equipamentos e R\$530,00 por mês com velocidade de 100 a 200 Mbps e com latência de 20 a 50 ms.
site: <https://www.starlink.com/map>

Uma característica inovadora da Starlink é o uso de comunicação óptica por laser entre os satélites. Esses “links de inter-satélite” permitem que os satélites transmitam dados uns aos outros diretamente, sem precisar passar por uma estação terrestre. Isso cria uma “rede de malha” no espaço, permitindo que os dados sejam roteados de forma eficiente e rápida ao redor do mundo, minimizando o tempo de viagem e a latência.





site: <https://satellitemap.space>

Faixas de Frequências

As frequências reservadas para comunicação via satélite estão na casa dos gigahertz (GHz) e dividida em 5 faixas. Cada satélite transmite e recebe em duas faixas distintas. A transmissão da Terra para o satélite (*uplink*) e a transmissão do satélite para a Terra (*downlink*).

<i>Faixa</i>	<i>Downlink, GHz</i>	<i>Uplink, GHz</i>	<i>Largura de Banda, MHz</i>
L	1,5	1,6	15
S	1,9	2,2	70
C	4,0	6,0	500
Ku	11,0	14,0	500
Ka	20,0	30,0	3.500

A Starlink utiliza a faixa Ka.

Dúvidas



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE