

Aluna: Carla Beatriz da Silva Teixeira

Curso: Tecnólogo em Telemática – IFCE Campus Fortaleza (noturno)

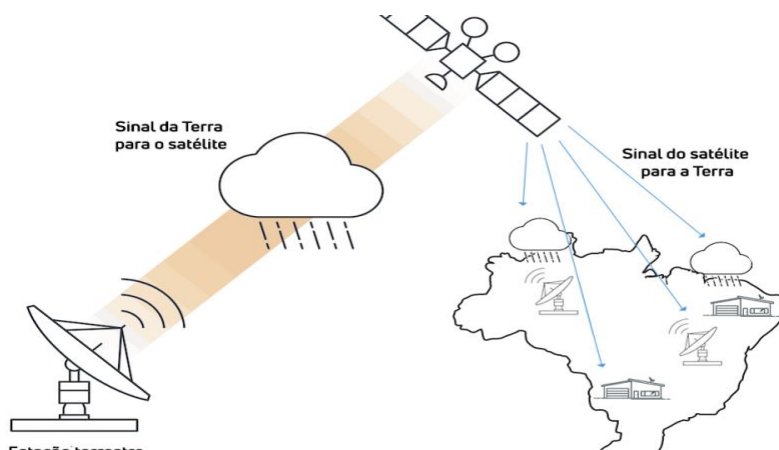
Pesquisa: Sobre como as condições meteorológicas influenciam nas comunicações por satélite. Fale sobre desvanecimento, ruído, dentre outras coisas. Comente sobre como as diferentes bandas de frequência são afetadas.

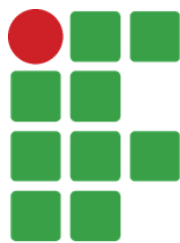
1. Como o clima afeta a comunicação por satélites?

A condição climática da região afeta tendenciosamente a qualidade da transmissão via satélite, podendo acarretar grandes falhas de comunicação por esse meio aos usuários, e até mesmo danos maiores como a própria falta de acesso.

Esse problema ocorre pois a comunicação utilizando satélites precisa dos pontos de comunicação entre si em boa funcionalidade e transmitindo um bom sinal entre as ondas de rádio para conseguirem conversar entre si e estender o sinal até o usuário final. Desta forma, os fenômenos naturais e climáticos, como chuva, neve, neblina e outras condições atmosféricas podem causar a perda de sinal, ruído e até desvanecimento, o que altera diretamente a qualidade e a confiabilidade das transmissões e suas informações.

É notório que regiões que tendem a passar periodicamente por essas circunstâncias climáticas citadas acima possuem uma estrutura estratégica para evitar ao máximo que os efeitos climáticos afetem a transmissão. Algumas dessas ações que são tomadas nessas regiões são: o aumento da potência, dando ao sinal uma chance mais favorável de atravessar uma tempestade; alteração da modulação do sinal; ajustes nos gateways de transmissão; aumento do comprimento de onda do sinal.





INSTITUTO FEDERAL

Ceará

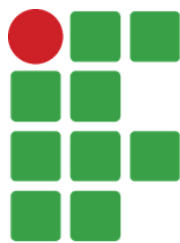
Campus Fortaleza

2. Desvanecimento em comunicação via satélite

O desvanecimento em transmissão via satélite é referente à perda ou atenuação do sinal à medida que ele se propaga entre o satélite e a estação terrestre. Isso tende a acontecer, principalmente em frequências mais altas do sinal, sendo estimulado por causa das ações climáticas de determinada região, como a chuva, neve, neblina, vapor d'água, além de variações atmosféricas e obstáculos físicos (como prédios altos). Esse fator dentro da transmissão afeta a qualidade e a intensidade do sinal que será enviado ao usuário, causando interrupções momentâneas ou degradações na transmissão do sinal.

2.1 Tipos de Desvanecimento em Satélites

- Desvanecimento ocasionado pela Chuva: Nesse fenômeno as gotas de água da chuva absorvem e dispersam as ondas de rádio, reduzindo a intensidade do sinal que chega à antena receptora. Esse fator climático é um dos mais recorrentes e que ocasionam mais falhas no sistema de transmissão via rádio.
- Desvanecimento ocasionado por Neve ou Nevoeiro: Nesse fenômeno a neve densa e o próprio gelo se acumulam nas antenas, o que bloqueia parte do sinal que deveria ser enviado ao receptor. O nevoeiro, acontece de forma parecida, porém causando uma dispersão ainda maior que a neve, principalmente em frequências muito altas.
- Desvanecimento por Vapor d'Água: Nesse fenômeno, o vapor d'água presente na atmosfera e o oxigênio absorvem parte do sinal, especialmente em frequências elevadas. Esse efeito é mais relevante em regiões úmidas e afeta diretamente as bandas Ka e EHF (extremamente alta frequência, acima de 30 GHz).
- Desvanecimento por Obstrução Física: Nesse fenômeno os obstáculos como prédios, montanhas e árvores, acabam ficando numa linha necessária para transmissão do sinal e acabam bloqueando ou atenuando o sinal do satélite. Esse fenômeno é extremamente comum e não necessariamente encaixa-se não podendo contornar como em situações climáticas, visto que, os obstáculos tendem a permanecer no mesmo lugar ao qual estão, em regiões urbanas ou montanhosas.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

2.2 Técnicas para Mitigação de Desvanecimento

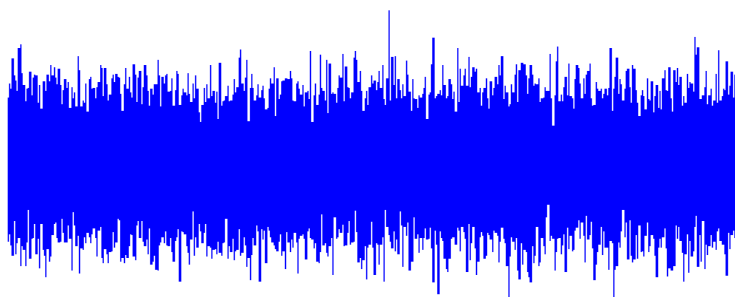
- **Aumento da Potência de Transmissão:** O aumento da potência de transmissão ajuda a compensar o desvanecimento ocorrido pelos fatores climáticos.
- **Uso de Diversidade de Frequência:** O uso dessa técnica, possibilita fazer uma alternância entre as frequências ou usar múltiplas frequências de forma redundante. Desta forma, permite evitar bandas mais afetadas em condições específicas.
- **Modulação Adaptativa:** Nessa prática é possível ajustar a modulação de acordo com as condições meteorológicas da regiões e do moemnto, permitindo que haja um controle maior e que a comunicação seja mantida em níveis aceitáveis de qualidade.
- **Estação Terrestre com Antenas de Alta Capacidade:** Utilizando antenas maiores ou mais sensíveis podem captar sinais mais fracos, reduzindo o impacto do desvanecimento.

3. Ruído em comunicação via satélite

Os ruídos atmosféricos afetam a qualidade das comunicações e do sinal que chegará ao receptor. A principal motivação do ruído são os fenômenos climáticos, causando principalmente os ruídos térmicos e as dispersões de sinal. Em frequências mais baixas, o ruído de fundo tende a ser maior, o que interfere na qualidade do sinal, mas o impacto das condições meteorológicas é geralmente menor. Em contrapartida, em frequências mais altas, como a banda Ka, o sinal se torna mais vulnerável a interferências causadas por condições atmosféricas adversas, como nevoeiro e neblina.

O ruído é um impecilho na transmissão, pois ele altera algumas características do sinal original que está sendo transmitido, alteração essa que ocorre por efeito de um outro sinal exterior ao sistema de transmissão, ou por fatores climáticos.

$$\text{SNR} = \text{Sinal} / \text{Ruído}$$





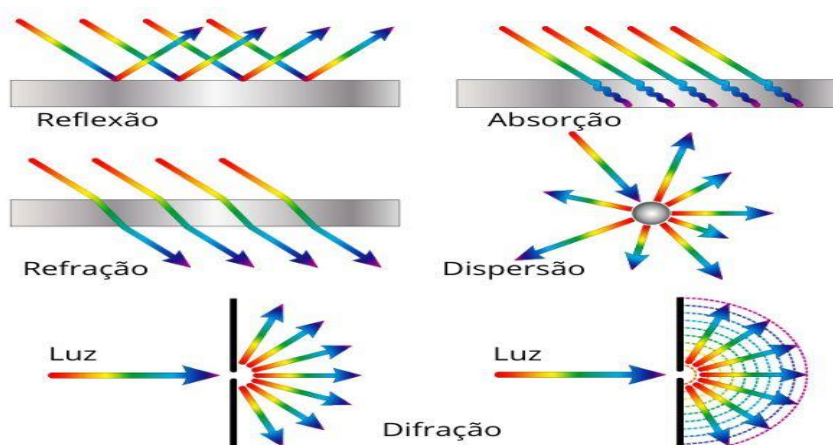
INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

4. Refração e Distorção em comunicação via satélite

A refração das ondas de rádio pela atmosfera varia com as mudanças de temperatura, umidade e a pressão do ar, causando distorções no sinal transmitido e alterando a trajetória das ondas de sinal. Esse efeito é mais visível em frequências médias, onde mudanças na densidade do ar podem distorcer o sinal de satélites de baixa órbita.



5. Impacto nas Diferentes Bandas de Frequência

- Banda L (1-2 GHz): Pouco afetada pelas condições meteorológicas, é ideal para comunicações móveis e marítimas.
- Banda S (2-4 GHz): Semelhante à banda L, com baixa suscetibilidade a interferências climáticas.
- Banda C (4-8 GHz): Menos afetada pela chuva e nevoeiro; é usada para transmissão de televisão e comunicações de alta confiabilidade.
- Banda X (8-12 GHz): Moderadamente afetada pela chuva, comum em comunicações militares.
- Banda Ku (12-18 GHz): Bastante afetada por chuvas intensas, usada para TV por satélite e internet em banda larga.
- Banda Ka (26.5-40 GHz): Muito suscetível a chuva, neve e umidade; usada para comunicações de alta capacidade, como internet via satélite.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

	Chamadas telefônicas	Mensagem de texto básica	Acesso a Web, Streaming de vídeo	Streaming em HD, Face time, Video Chat	IoT, Smart Cities, Carros autônomos, robótica e etc
Geração	1G	2G	3G	4G	5G
Período	1979 1990	1990 2000	2001 2008	2011 2015	2019 2021
Principal Característica	Analogico	Envio de Texto	Conexão móvel e wireless	Cloud, IP e Banda de velocidade confiável	Capacidade de dados ilimitada
Funcionalidades	Chamadas de voz analógica	Chama de voz digital Serviços básico de dados	Banda Móvel Introdução dos smartphones	Uso de protocolos de internet	Banda móvel com rápida
Padrão	AMPS, TACS	GSM, GPRS, EDGE	UMTS/HSPA	LTE/ LTE advanced	
Transferência de dados	Nenhuma	Acima de 40kbps <80-100kbps/s	Acima de 21,6Mbps Transmissão de dados acima de 2Mbit/s	Acima de 1Gbps Transmissão de dados XDSL Transmissão de dados móvel	Acima de 20Gbps
Memória Armazenamento	Nenhuma	Nenhuma	256MB 16GB	6GB 256GB	8GB 512GB

14

