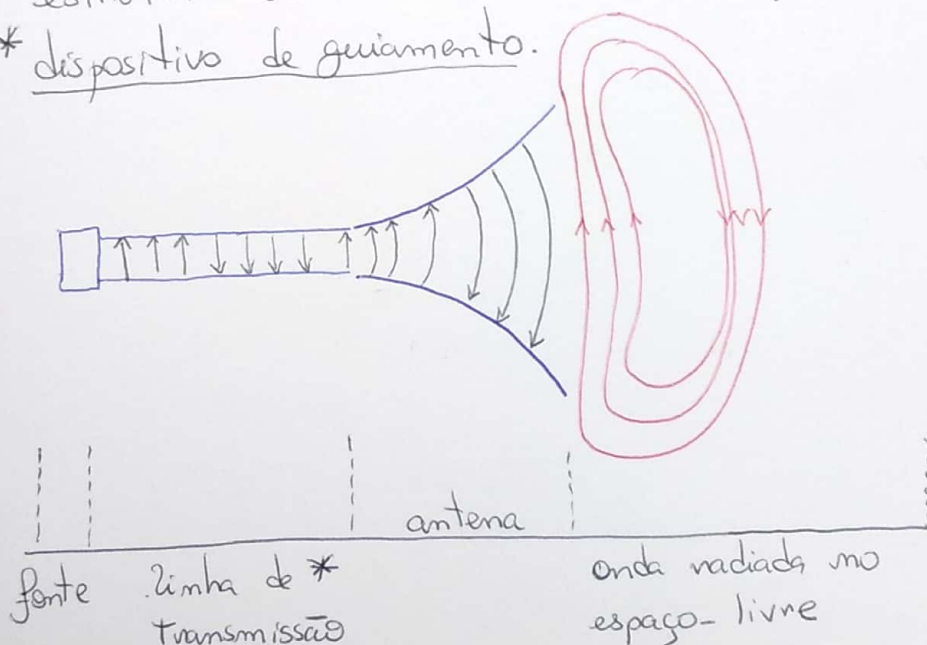


Aula 3

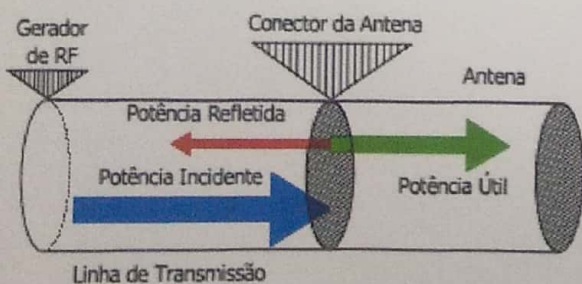
Tipos de Antenas

Definição IEEE - Standard Definitions of Terms for Antennas - Std 145-1983, vol. AP-17.

Uma antena é definida como um dispositivo para a radiação ou a recepção de ondas de rádio, com uma estrutura intermediária entre o espaço-livre e o *dispositivo de guiamento.

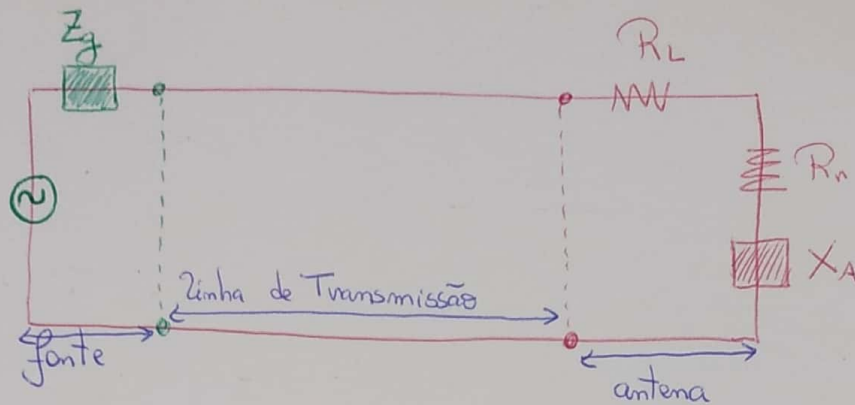


Outra maneira de representar um circuito com LTe antena, é um circuito equivalente Thevenin



O diagrama de irradiação de uma antena, para ser melhor visualizado, é normalmente representado pela distribuição de energia nos planos elétrico e magnético, ditos Plano E e Plano H.





Carga na antena: $Z_A = (R_L + R_r) + j X_A$

Resistência de Carga
representa as perdas
de condução e dielétrica
associadas à estrutura
da antena

Reatância é a parte
imaginária da
impedância associada
à radiação pela antena.

Resistência de Radiação
representa a radiação pela antena

A linha de Transmissão, sendo mal dimensionada pode, em grande parte, funcionar como um dispositivo de armazenamento de energia e não como um dispositivo de guia de onda.

Como podemos diminuir as perdas, portanto?

Devido à L.T.: selecionando linhas de T. de baixas perdas

Devido à antena: reduzindo a resistência de perda (R_L)

Assim: Uma antena deve, tbém, atuar como um dispositivo direcional, além de proporcionar recepção ou transmissão.

Tipos de Antenas

Antenas Filamentares

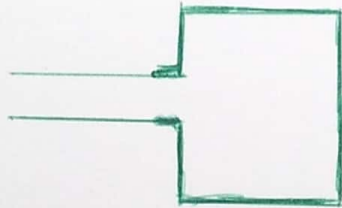
automóveis, prédios, navios, aviões, naves espaciais, etc.

Formatos:

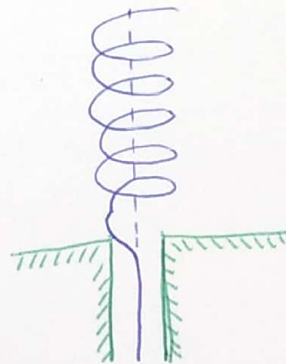
• fio reto (dipolo)



• Quadro

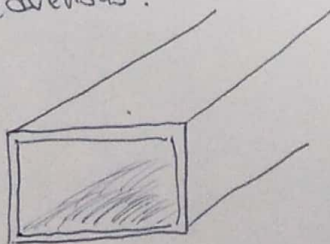


• helicoidal

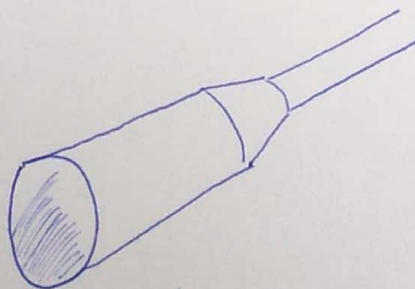


Antenas de Abertura

aeromáutica e comunicação espacial, podem ser cobertas por material dielétrico para protegê-las de condições ambientais adversas.



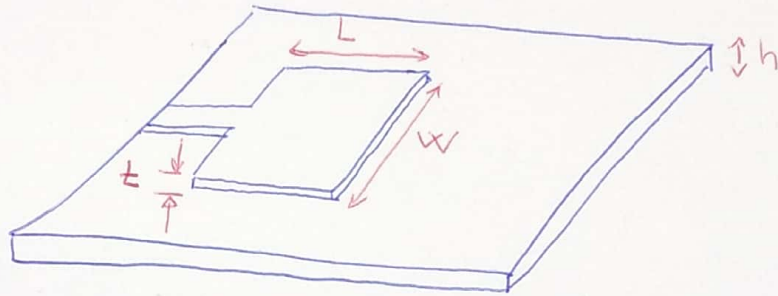
guia de onda
retangular



guia de onda
cônica - corneta

Antenas de Microfita ou Patch

principal aplicação em naves espaciais, baixo custo de fabricação, satélites e automóveis e telefones celulares.

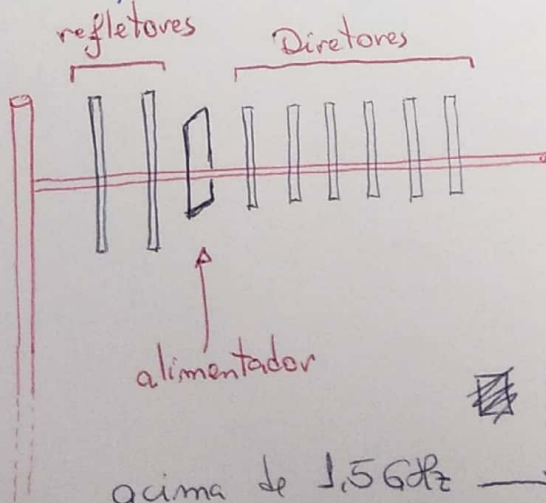


Conjunto de Antenas (rede de antenas, arranjo de antenas, matriz de antenas)

Algumas aplicações exigem uma característica de radiação que não pode ser obtida com um único elemento.

Para isso, vários elementos são agrupados em um arranjo eletrônico e geométrico.

Conjunto Yagi-Uda



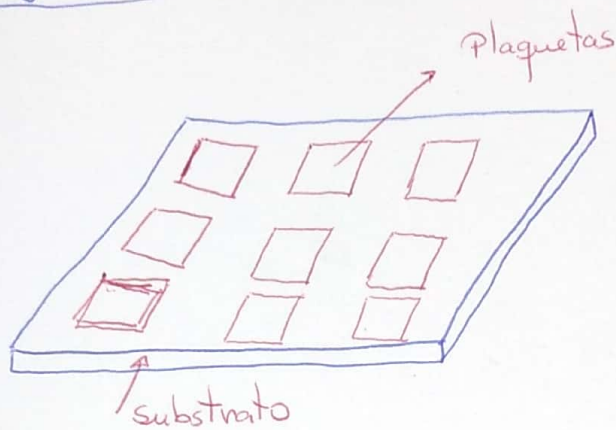
☑ enlaces de grande distância e baixas freq. (VHF, UHF baixa)

☑ Polarização vertical ou horizontal

☑ freq. típicas: 30 MHz e 2,4 GHz.

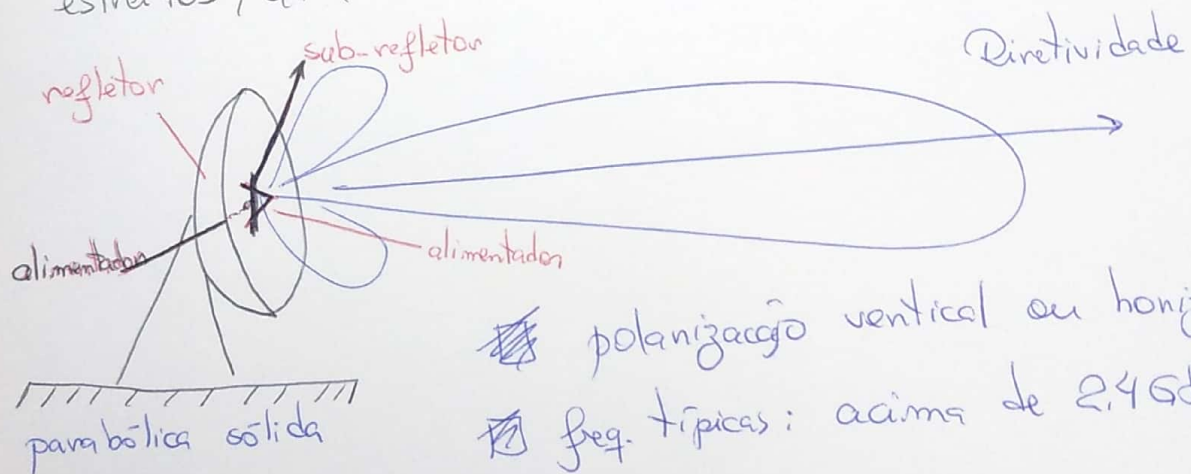
acima de 1,5 GHz → radome → proteção das gotas de chuva.

Conjunto de Patches

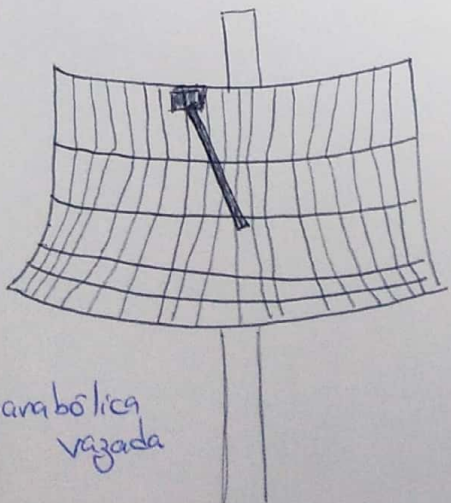


Antenas Refletoras

utilizadas para enlaces de grandes distâncias, feixes estreitos, alta diretividade.

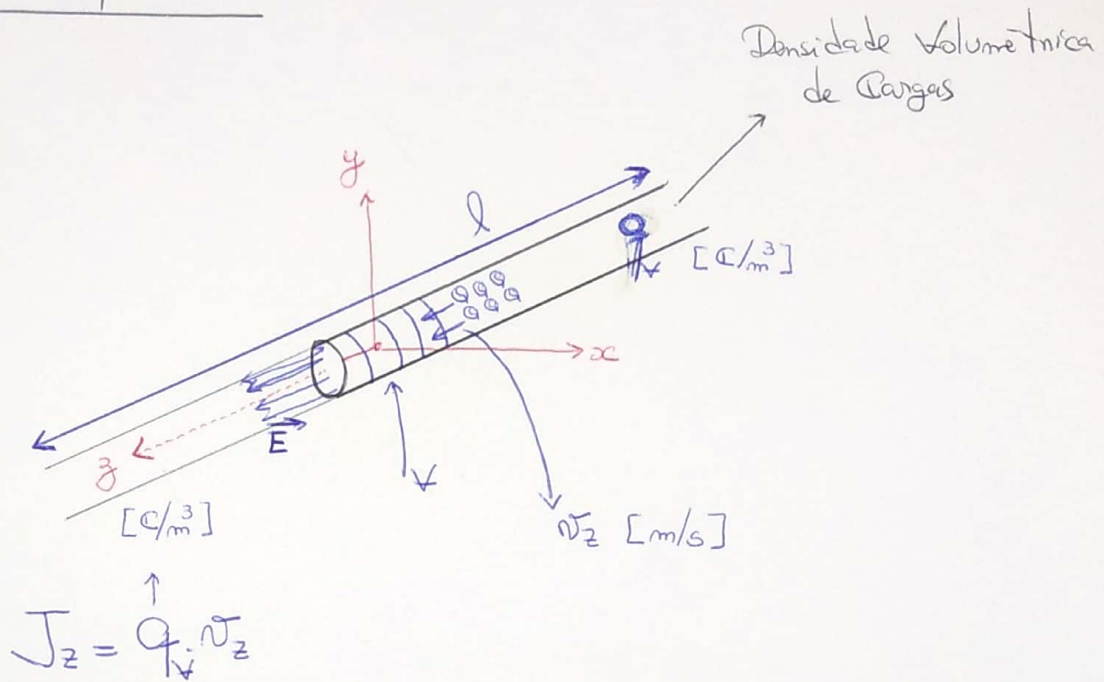


- ▣ polarização vertical ou horizontal
- ▣ freq. típicas: acima de 2,4 GHz



- ▣ freq.'s altas de UHF
- ▣ freq.'s típicas: 800 MHz e 2,4 GHz

Fio Simples



Se o fio for um condutor eletrônico perfeito (CEP),

∃ uma $J_{superfície}$ $[A/m]$ → $J_s = q_s \cdot v_z$

↓
 $[C/m^2] = \text{densidade superficial}$

se o fio for muito fino, então a corrente pode ser expressa por:

$$I_z = q_l \cdot v_z$$

↓
 $[C/m] = \text{densidade linear}$

fazendo:

$$\frac{dI_z}{dt} = q_l \frac{dv_z}{dt} = q_l \cdot a_z$$

num comprimento l , temos

$$l \frac{dI_z}{dt} = l q_l \cdot a_z$$

→ fisicamente significa $q_e \dots$

Para criar radiação deve existir uma corrente variante no tempo ou aceleração (ou desaceleração) de carga.

Para acelerar ou desacelerar cargas, o fio deve ser curvo, vergado, terminado ou descontínuo.

Ou seja:

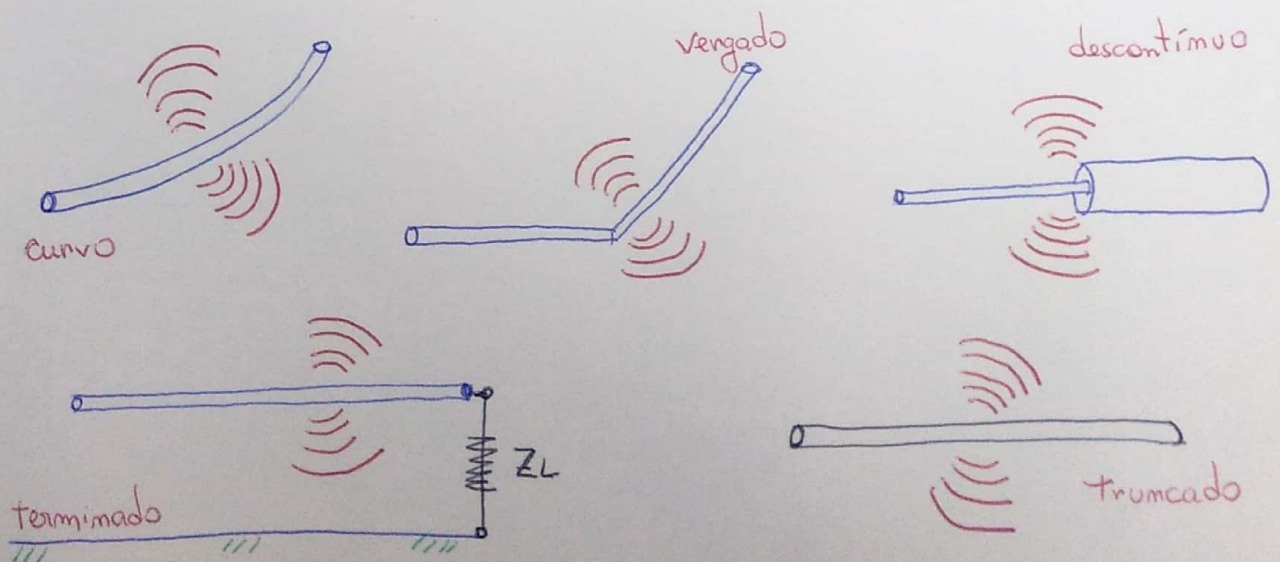
1. Se a carga não está em movimento = $I \cancel{\neq}$ e radiação não é criada.

2. Se a carga está em movimento com $v \neq 0$ uniforme:

a) $\cancel{\neq}$ radiação — fio for reto ou de comprimento ∞

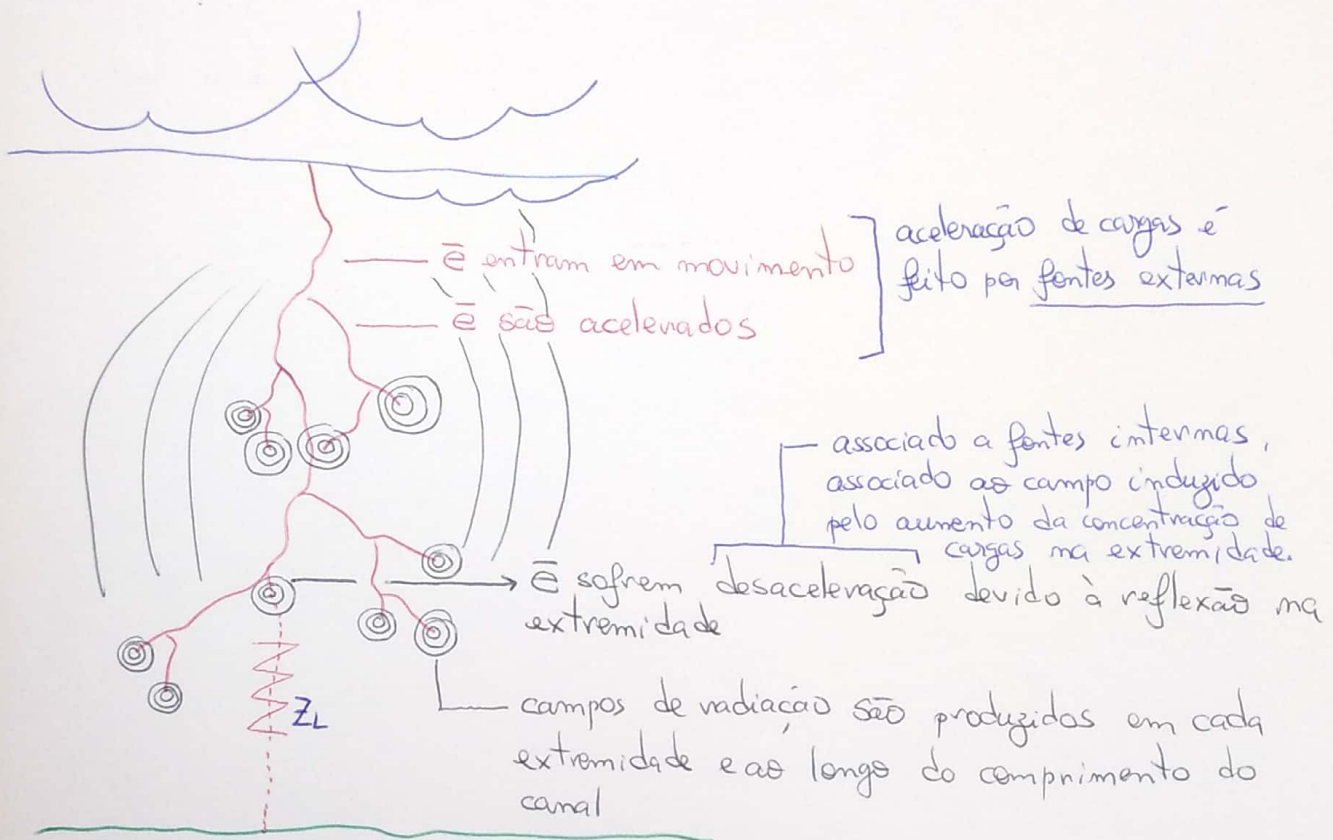
b) \neq radiação se o fio for curvo, vergado, descontínuo, terminado ou truncado.

3. Se a carga oscila em movimento temporal, então, \neq radiação, mesmo que o fio seja reto.



Fenômeno da irradiação na Eletividade Atmosférica

aproximamos uma D.A à um fio truncado conectado à terra através de uma carga concentrada.



Para pulsos de curta duração no canal — radiação é mais intensa e com espectro de frequência mais largo.

↓
Por isso os raios emitem radiação EM, em vários espectros de frequência.

Como as ondas guiadas se desprendem da antena e criam ondas de espaço livre?

A analogia, é com uma pedra jogada num lago.

❏ Criado a perturbação na água, ondas aquáticas são criadas e se deslocam para fora.

❏ Se a perturbação for interrompida, as ondas não param nem se extinguem por conta própria. Novas ondas são criadas, deslocando-se atrás das primeiras ondas.

Simulação Matlab

Capítulo 1

TM_OPEN.m → filamento (dipolo)
meio: infinito

TM_BOX.m → dipolo
meio: caixa quadrada
efeitos de sobreposição e reflexão.

TM_HORN.m → Corneta
meio: limitado

História das Antenas

Eqs. de Maxwell (1873)

Heinrich Rudolph Hertz (1886)

luz em
OEM

1º sist. eletromag.
sem fio

2ª Guerra Mundial
— guias de onda
— cornetas
— refletores

enviou sinais à longas distâncias

(1901) Guglielmo Marconi

Tx
50 fios
verticais
60m

TR

200m

1960
— sensoramento remoto
— radar
— GPS
— TV
— comunicação espacial

1990
— tecnologia e arquitetura de computadores aumenta muito

— moderna tecnologia de antenas

sucesso de diversos sistemas depende
do projeto e desempenho da antena

— método dos momentos (MM), Diferenças Finitas,
Elementos Finitos — baixas frequências

Teorias Físicas e Geométrica da Difração — altas frequências

atualmente

• antenas inteligentes (wireless)

Exercícios de Aplicação

Minute Paper

Questionário Interativo Cap. 1 - Balamis

12 questões.

Entregar antes da aula

