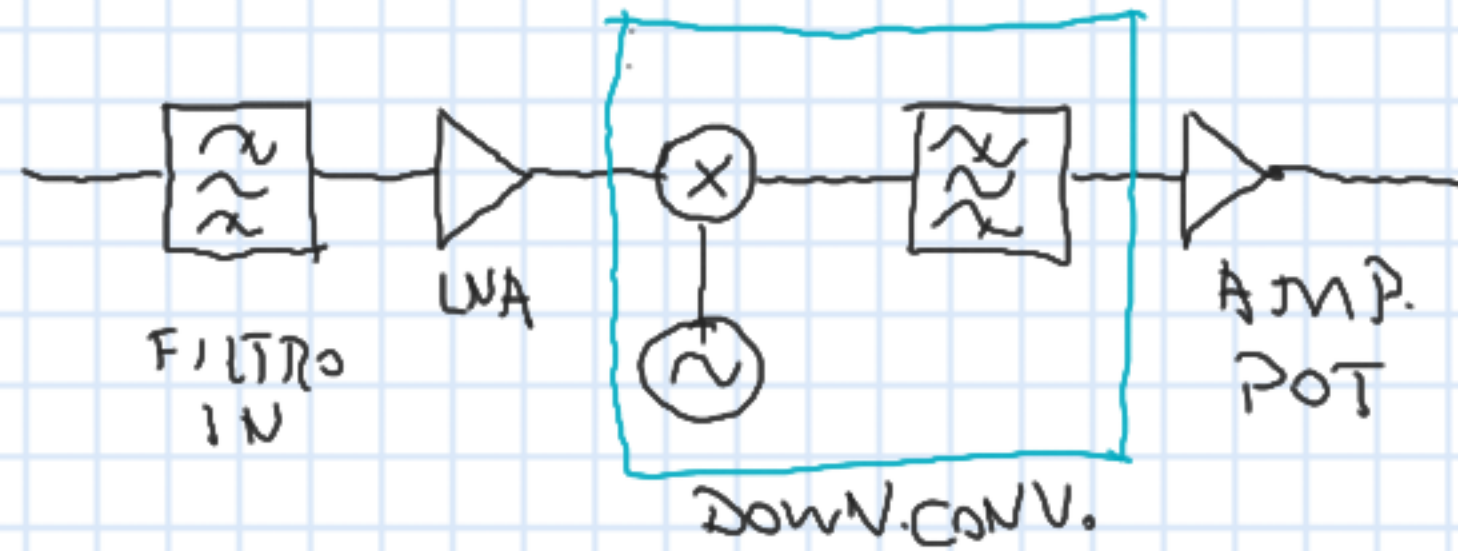


Tipos de Transponders

Repetidor

Filtra o sinal de entrada, pré-amplifica, converte em frequência e amplifica.

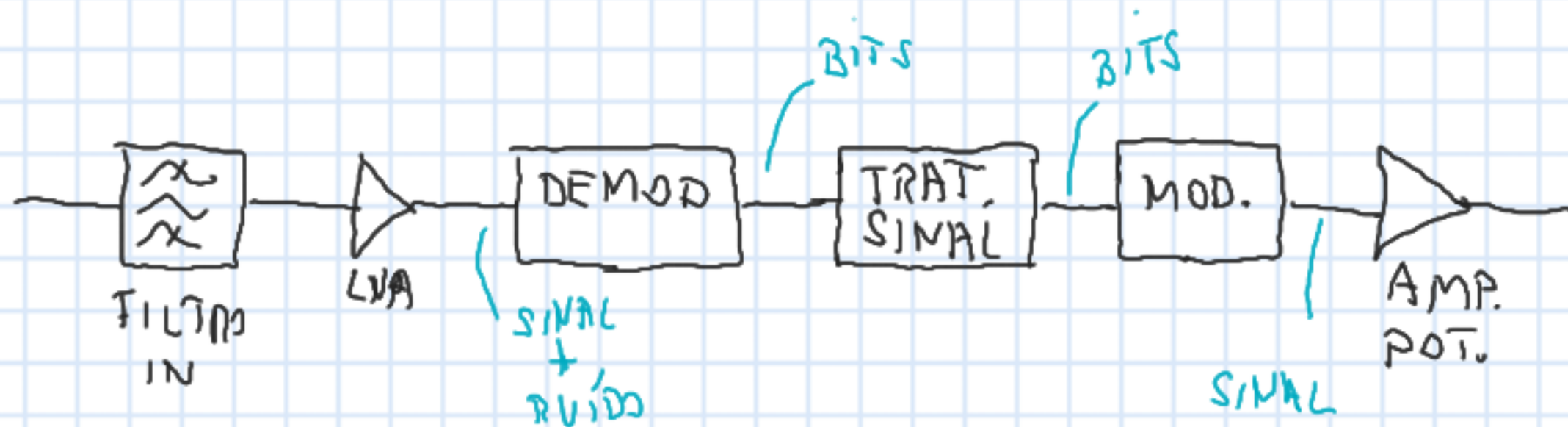


Opera com modulações analógicas e digitais. O ruído do enlace de subida e propagado para o enlace de descida.

Regenerador

Filtra o sinal de entrada, pré-amplifica, demodula, trata o sinal, modula e amplifica.

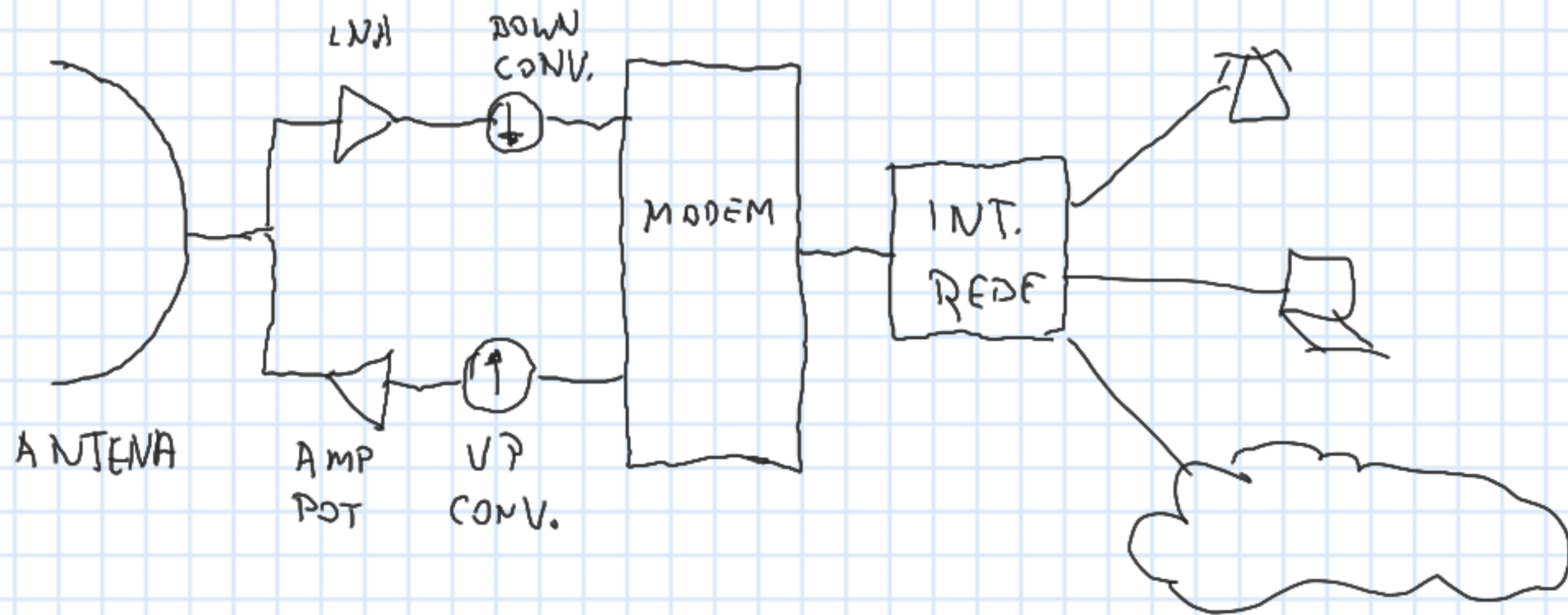
Opera somente com modulações digitais. O ruído do enlace de subida não é propagado para o enlace de descida.



Equipamentos do Segmento Terrestre.

Uma estação terrestre é, em geral, formada por:

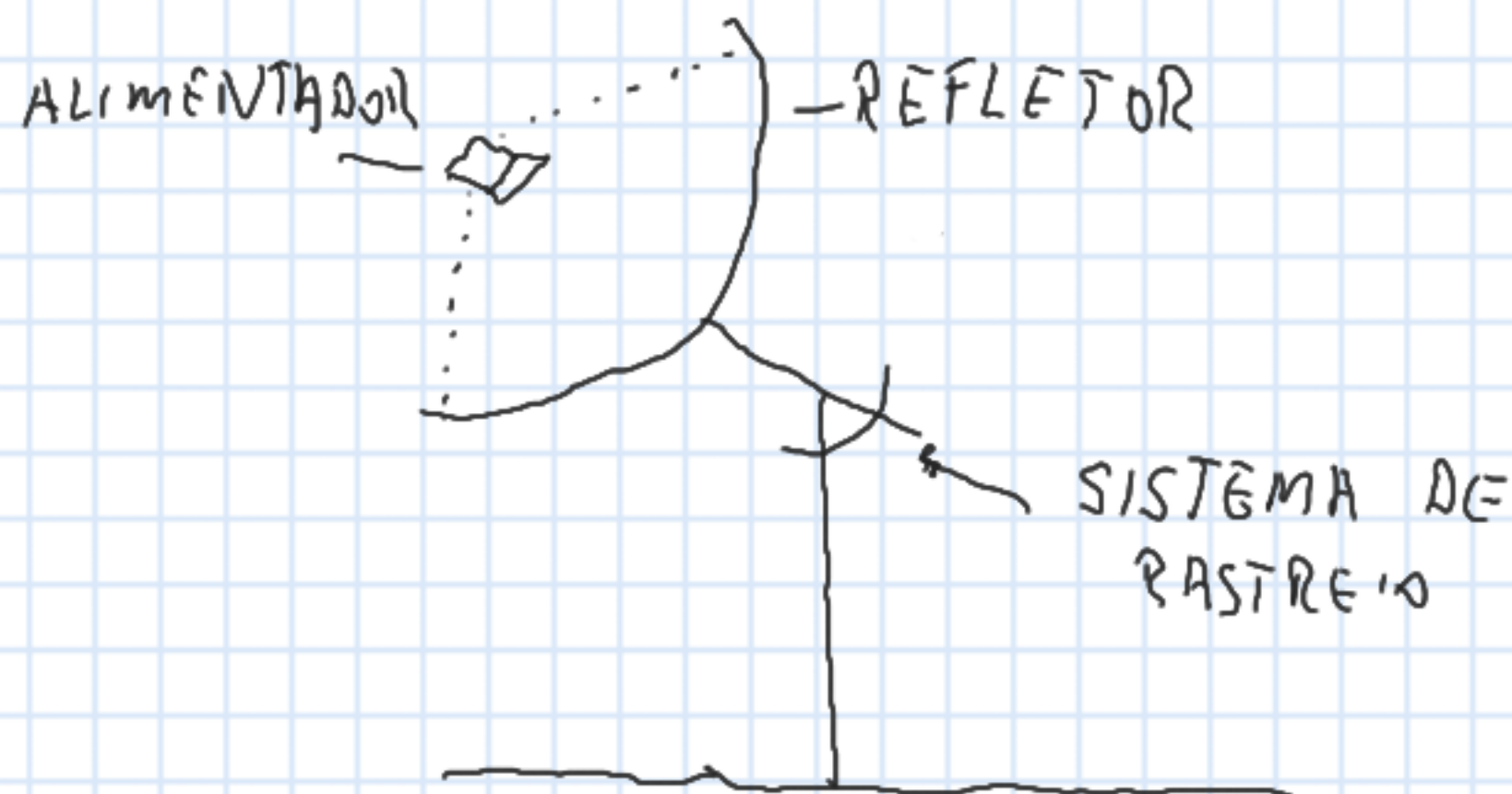
- Antena.
- Amplificador de baixo ruído (pré-amplificador).
- Amplificador de potência.
- Conversores de frequência.
- Modem.
- Interface de rede.



Antenas

São formadas por:

- Refletores (1 ou 2).
- Alimentador.
- Sistema de rastreo.



Principais características de uma antena:

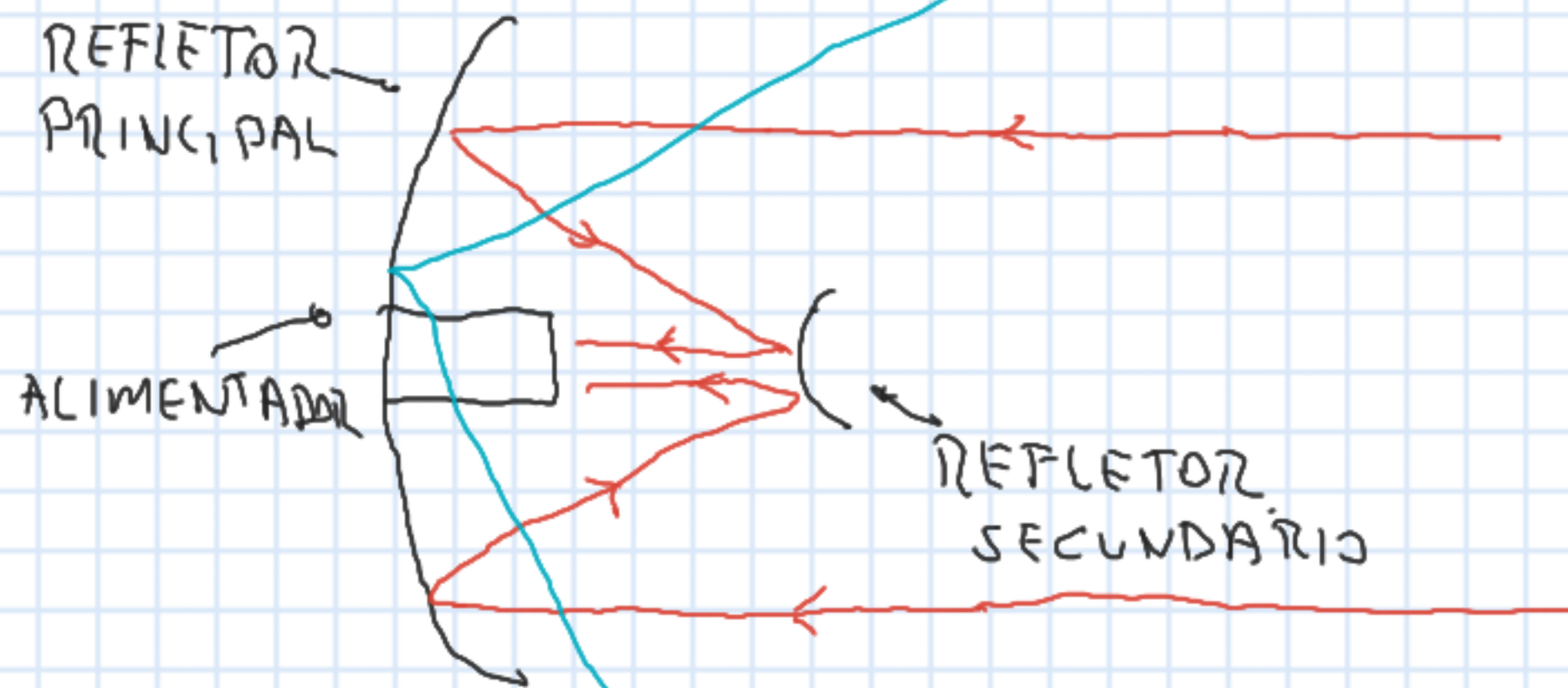
- Elevado ganho de recepção e transmissão.
- Excelente qualidade de polarização.
- Baixo ruído térmico.

Principais Tipos de Antenas:

- Duplo Refletor
 - Cassegrain.
 - Gregoriana.
- Refletor Simples
 - Focal Point.
 - Offset.

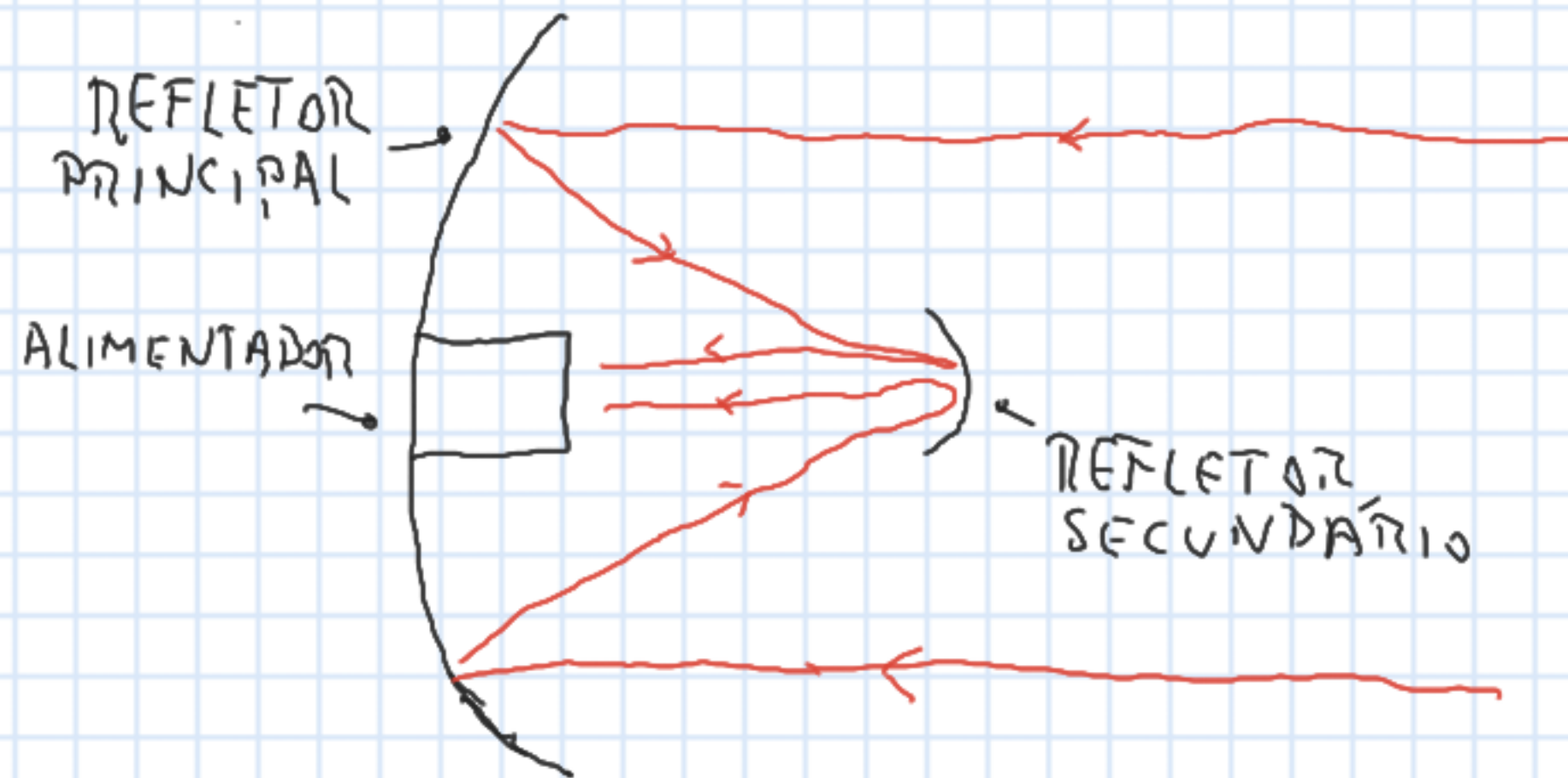
Cassegrain

Possui um refletor principal do tipo parabólico e um refletor secundário do tipo convexo. O alimentador fica posicionado na parte de trás da antena.



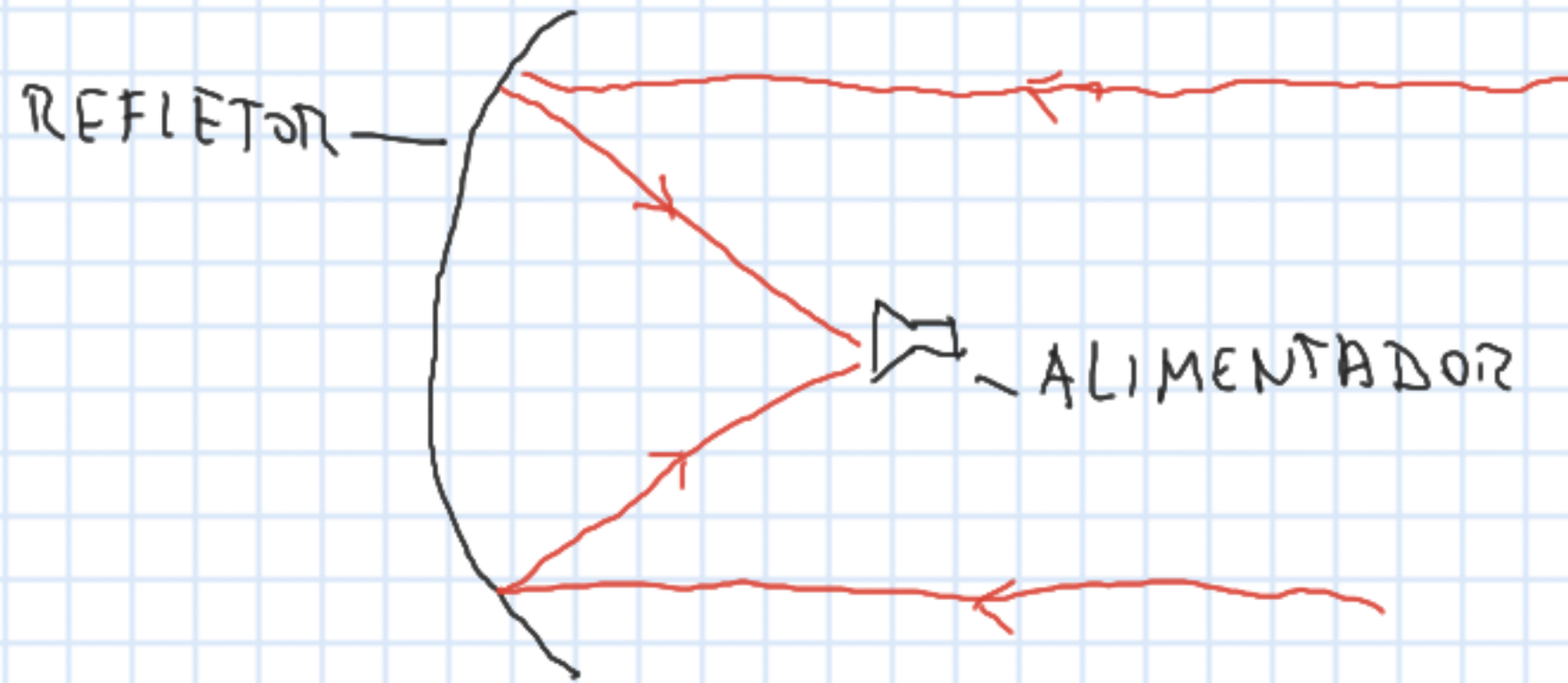
Gregoriana

É formada por um refletor principal do tipo parabolóide e um refletor secundário do tipo côncavo. O alimentador é colocado na parte de trás da antena.



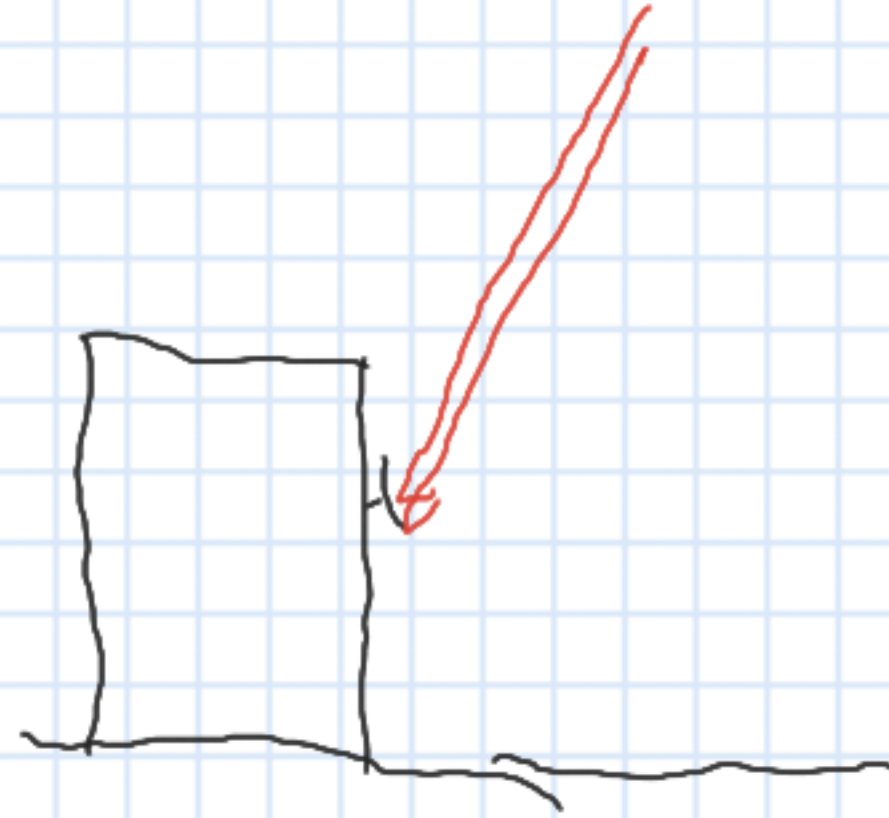
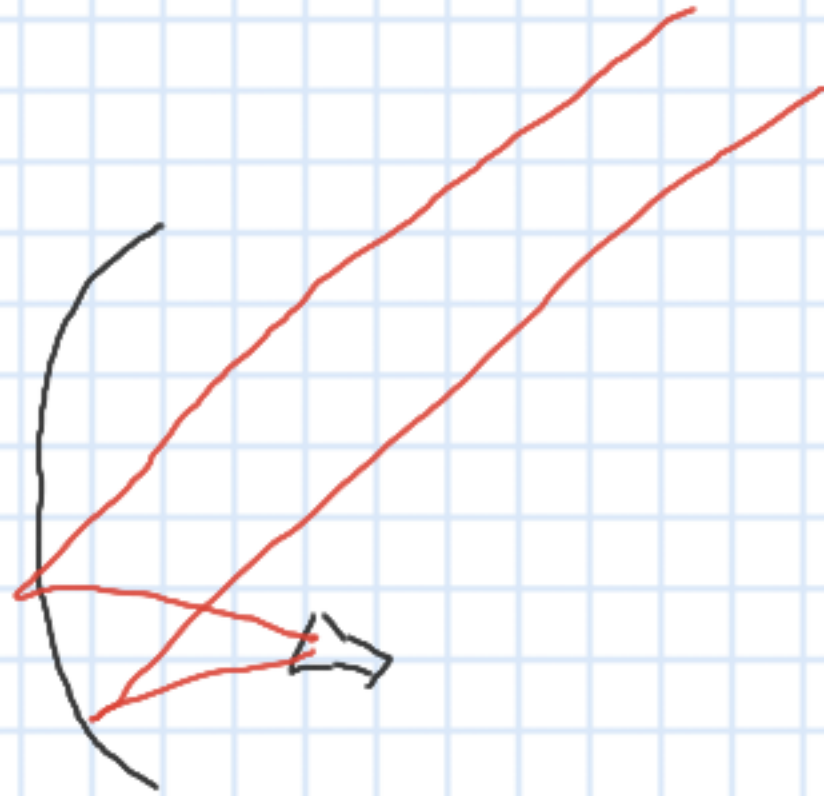
Focal Point

Formada por um refletor parabólico e um alimentador colocado em seu ponto focal.



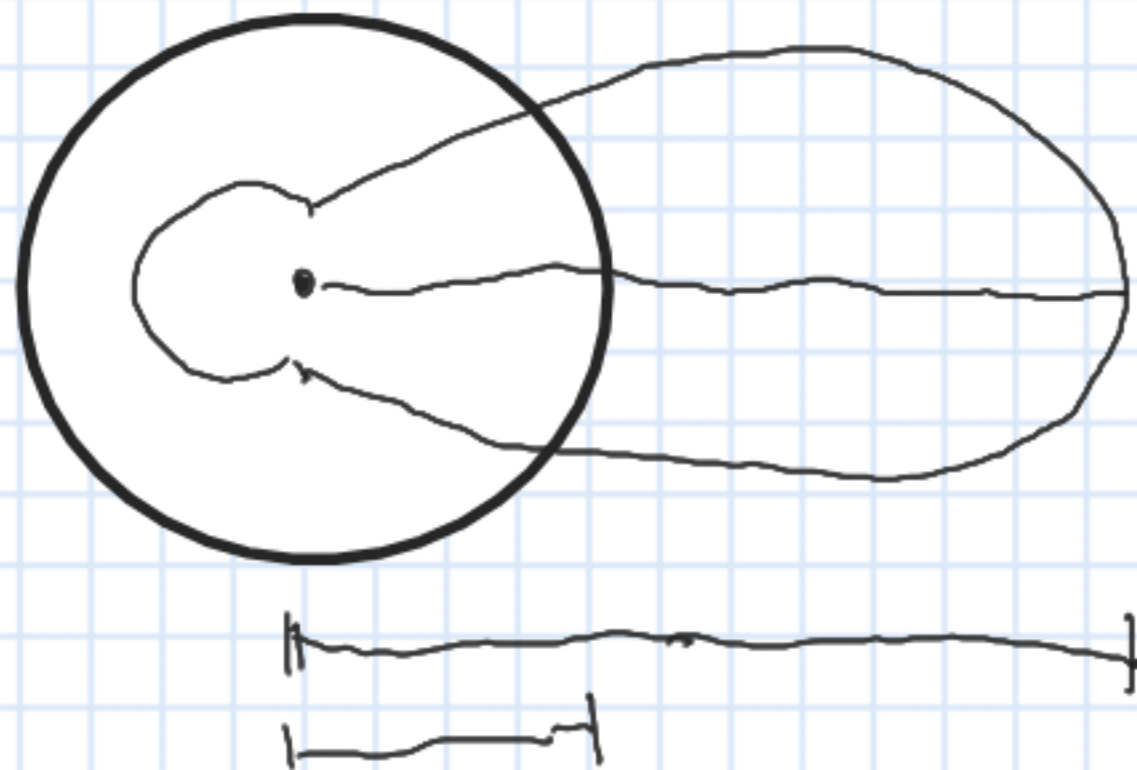
Offset

Formada por um refletor parabólico e um alimentador colocado de forma excêntrica.



GANHO DA ANTENA

$$6\text{dB}_i$$
$$10^{0,6} = 4$$



Amplificador de baixo ruído.

Tem por função fazer a pré-amplificação do sinal captado pela antena. Ele fica localizado junto ao alimentador de maneira a reduzir as perdas e o ruído que seriam introduzidos caso fosse utilizado um guia de onda para interligar o amplificador ao alimentador.

Principais características:

- Ganho elevado.
- Grande largura de banda.
- Baixo ruído térmico.

Principais tipos:

- LNA (Low noise amplifier): realiza a pré amplificação do sinal.
- LNB (Low noise block): realiza a pré-amplificação do sinal e faz uma conversão de frequência (ex. entra 4GHz e sai 1GHz).
- LNBF (Low noise block + Feeder): é um LNB e um alimentador em um único dispositivo.

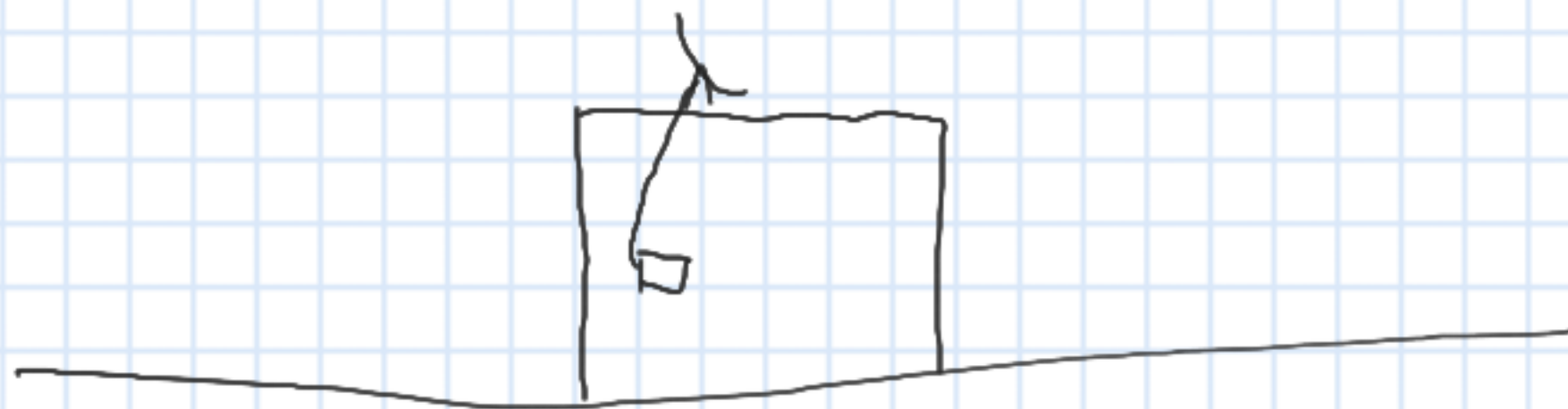


Figura de Mérito

É um parâmetro usado para medir a qualidade de um sistema de recepção. É definido como sendo a razão entre o ganho da antena de recepção e a temperatura de ruído do sistema de recepção.

$$\left(\frac{G}{T}\right) = \frac{\text{GANHO DA ANTENA DE RECEPÇÃO}}{\text{TEMP. DE RUÍDO DA RECEPÇÃO}} = \frac{G_R}{T_R}$$

$$T_R = T_A + T_{LNA} \quad \text{ONDE } T_A = \text{TEMP. DE RUÍDO DA ANTENA}$$
$$T_{LNA} = \text{TEMP. DE RUÍDO DO AMP. DE BAIXO RUÍDO.}$$

EM ESCALA LOGARÍTMICA

$$\left(\frac{G}{T}\right) [\text{dB K}^{-1}] = G_R [\text{dBi}] - 10 \cdot \log(T_R)$$

Temperatura de Ruído

É um parâmetro usado para calcular a potência do ruído térmico (ruído branco) em um determinado dispositivo. A potência do ruído N e a temperatura de ruído T se relacionam através da equação:

$$N = k \cdot T \cdot B$$

onde N = potência do ruído

k = constante de Boltzmann

T = temperatura de ruído em Kelvin

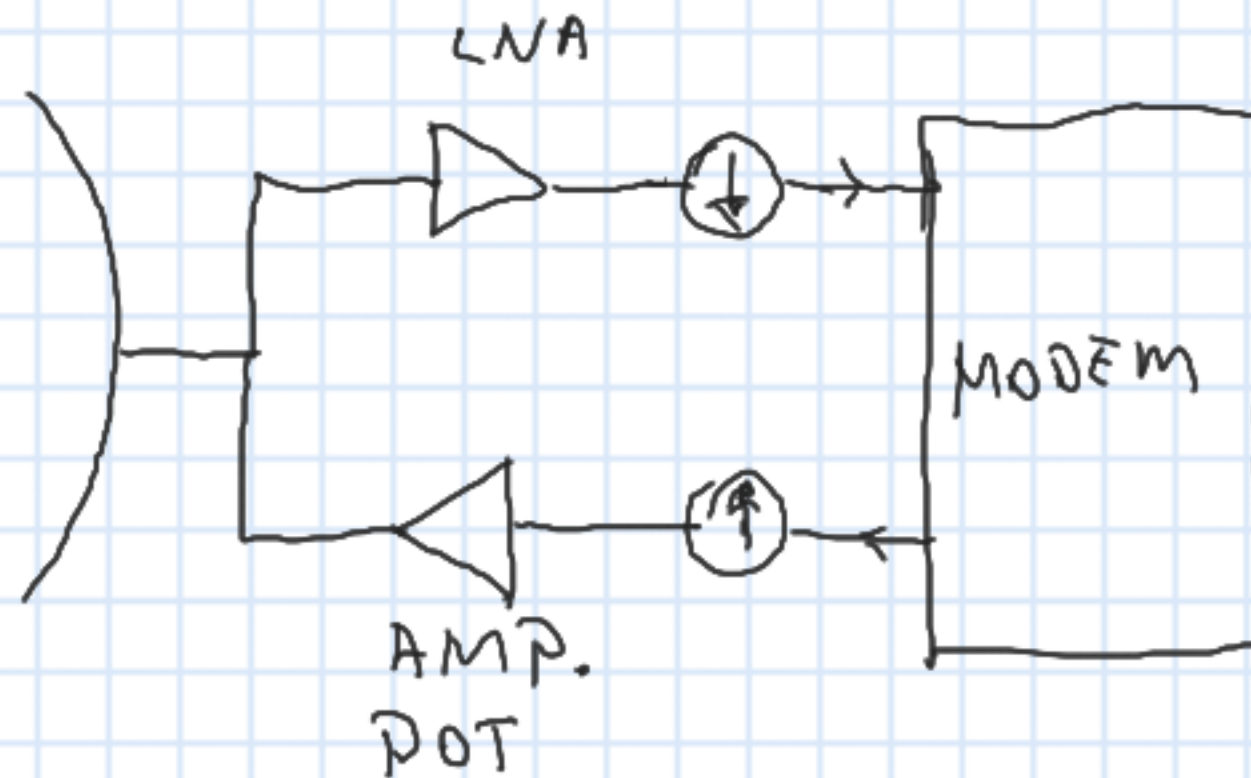
B = largura de banda considerada em Hz.

Amplificador de Potência

Tem por função realizar a amplificação de potência do sinal a ser transmitido pela antena de maneira que o mesmo tenha a potência suficiente para ser recebido no satélite.

Principais características:

- Elevado ganho de potência ou elevada potência de saída.
- Grande largura de banda.



POTÊNCIA DE SAÍDA

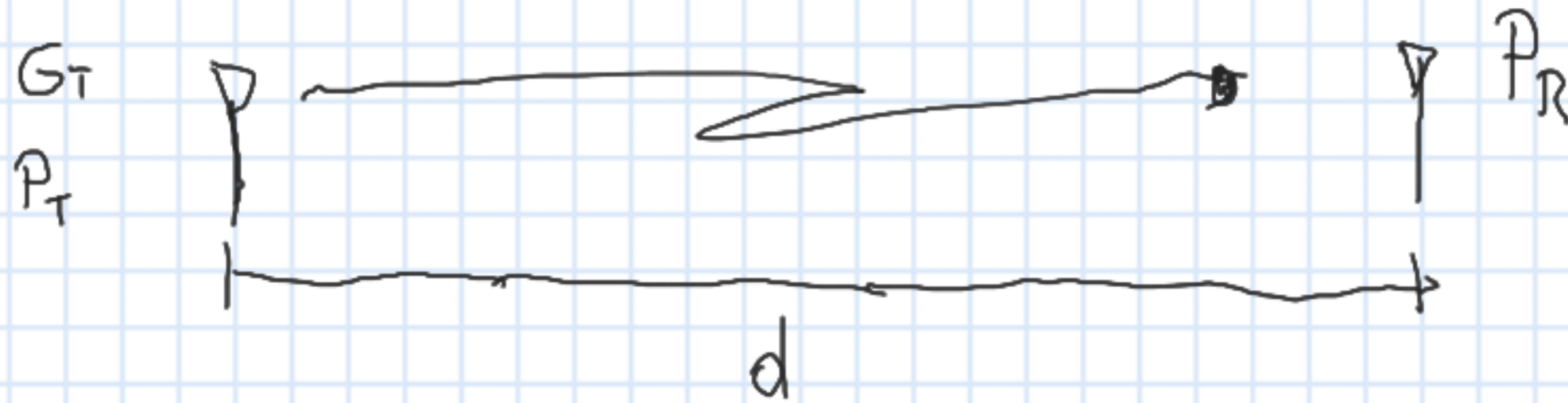
Principais Tipos:

- Amplificador de estado sólido: é formado por dispositivos semicondutores. Fornece potência na ordem de dezenas de Watts. Possui pequena largura de banda.
- Amplificador TWT: é formado por uma válvula do tipo TWT. Fornece potência na ordem de centenas de Watts. Possui grande largura de banda.
- Amplificador Klystron: é formado por uma válvula do tipo Klystron. Fornece alguns quilowatts de potência. Sua largura de banda é intermediária.



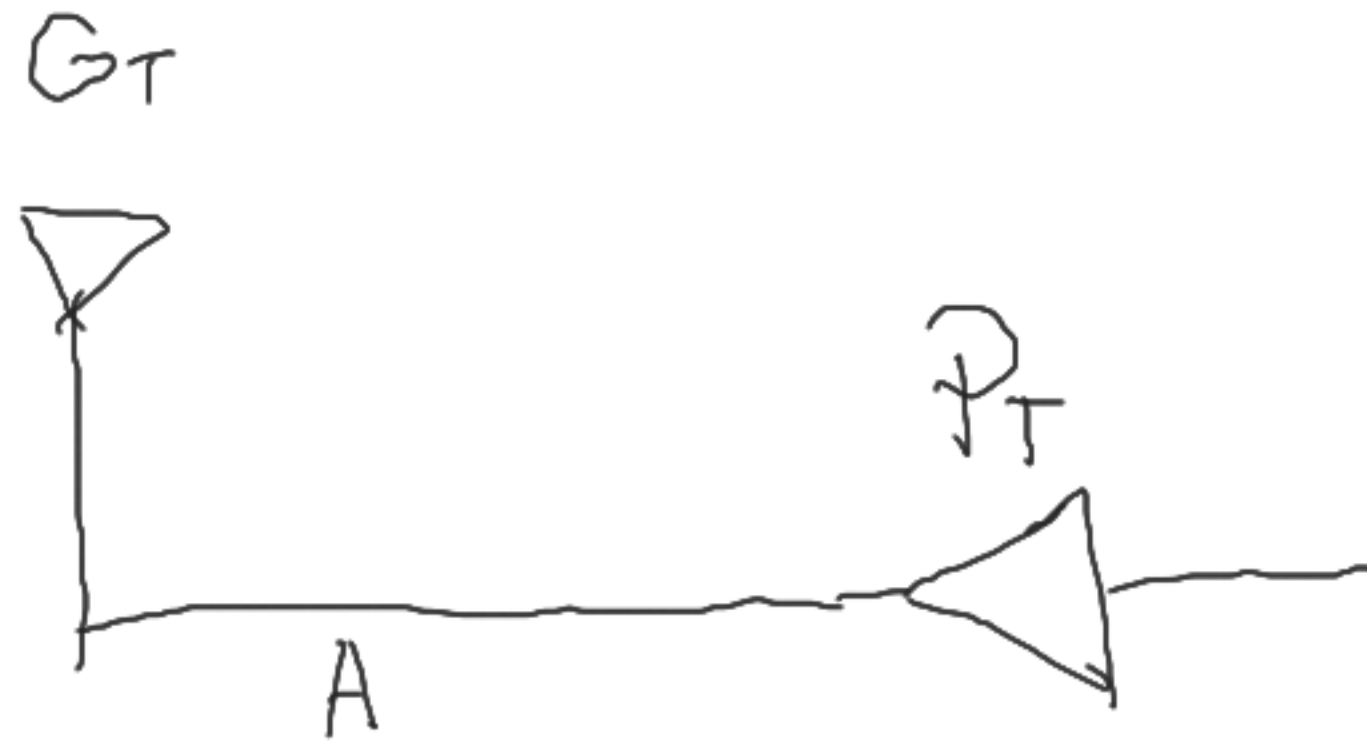
EIRP Potência Efetiva Isotropicamente Irradiada

Considere um transmissor com uma antena com ganho G_t emitindo um sinal com potência P_t . Este sinal é captado por um receptor com potência P_r . Qual deveria ser a potência de transmissão de maneira que a potência recebida continue sendo P_r caso substituíssemos a antena com ganho P_t por uma antena isotrópica?



$$EIRP = P_t \cdot G_t$$

SERIA A POTÊNCIA QUE UMA ANTENA ISOTRÓPICA DEVERIA IRRADIAR PARA PRODUZIR O MESMO EFEITO DE UMA ANTENA REAL COM GANHO G_t QUE TRANSMITE UM SINAL COM POTÊNCIA P_t



$$EIRP = \frac{G_T \cdot P_T}{A}$$

LINEAR

$$EIRP = G_T [dB_i] + P_T [dBW] - A [dB]$$

LOGARÍTMICA