



Segredos das antenas eficientes de 6m



Jose Carlos

N4IS

4/25/2024

N4IS Botucatu 2024



Segredos das antenas eficientes de 6m

- Conceitos básicos
- The Art of War
- Como otimizar a eficiência
- Ganho
 - Diretividade
 - Relação sinal ruído
 - Testes de campo
 - PolarPlot





Conceitos Básicos



Jose Carlos

N4IS

4/25/2024

N4IS Botucatu 2024

3



O que é uma boa antena ?

- Bom ganho ?
- Muito ganho ?
- Boa recepção ?
- Ótima relação frente costa?

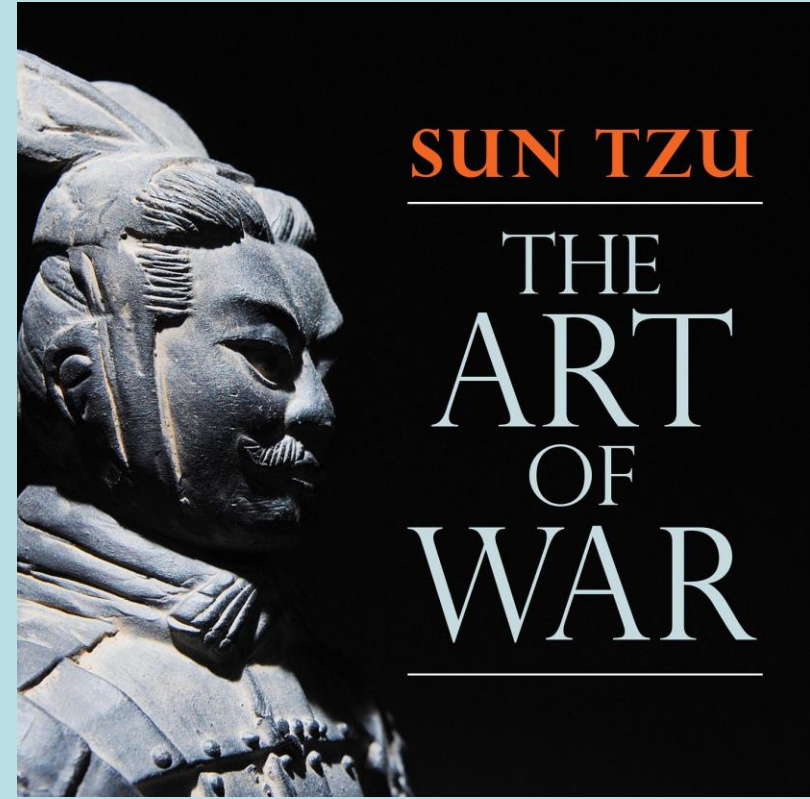
Vamos rever os conceitos básicos



A melhor antena é a que você tem e pode usar

- Se não caiu ainda não é grande o bastante
- O ganho é muito importante!
- Perdido no tempo é o conceito de ganho da antena! Lembrando dos livros de faculdade.
 - Diretividade da antena define o ganho da antena
 - Ganho de potência é o ganho de diretividade vezes a eficiência da antena
 - À eficiência na recepção é diferente da eficiência na transmissão !

The Art of War



Jose Carlos

N4IS

4/25/2024

N4IS Botucatu 2024

6

The Art of War

- Conhecer o inimigo!
 - Entender
 - Conhecer
 - Saber onde procurar
 - Ver e identificar!
 - Atirar e ganhar a guerra
- Escolher a arma correta
 - The OR



The OR

- RadioamadOR
- CaçadOR
- PescadOR



4/25/2024



N4IS Botucatu 2024





The OR

- RadioamadOR
- CaçadOR
- PescadOR

DX HUNTING



4/25/2024

Dipole

Yagi
3 el

Long
Yagi

Large RDF
Yagi

DX HUNTING

Caçando a onça pintada



N4IS Botucatu 2024



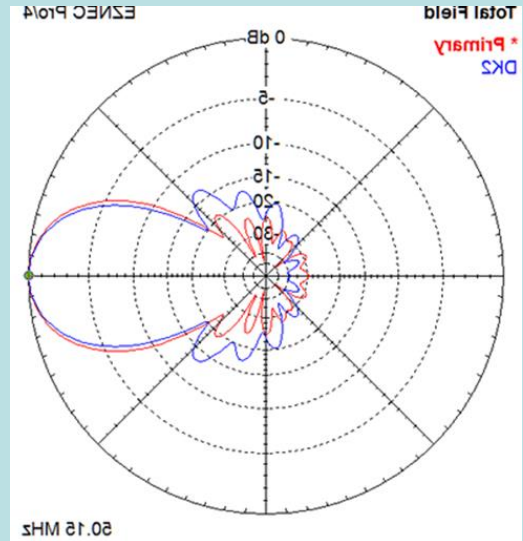
RELACAO SINAL RUIDO



**Se você não
escutar ou não
ver o DX
NÃO TEM QSO**



Como otimizar a eficiência da sua estação de 6m

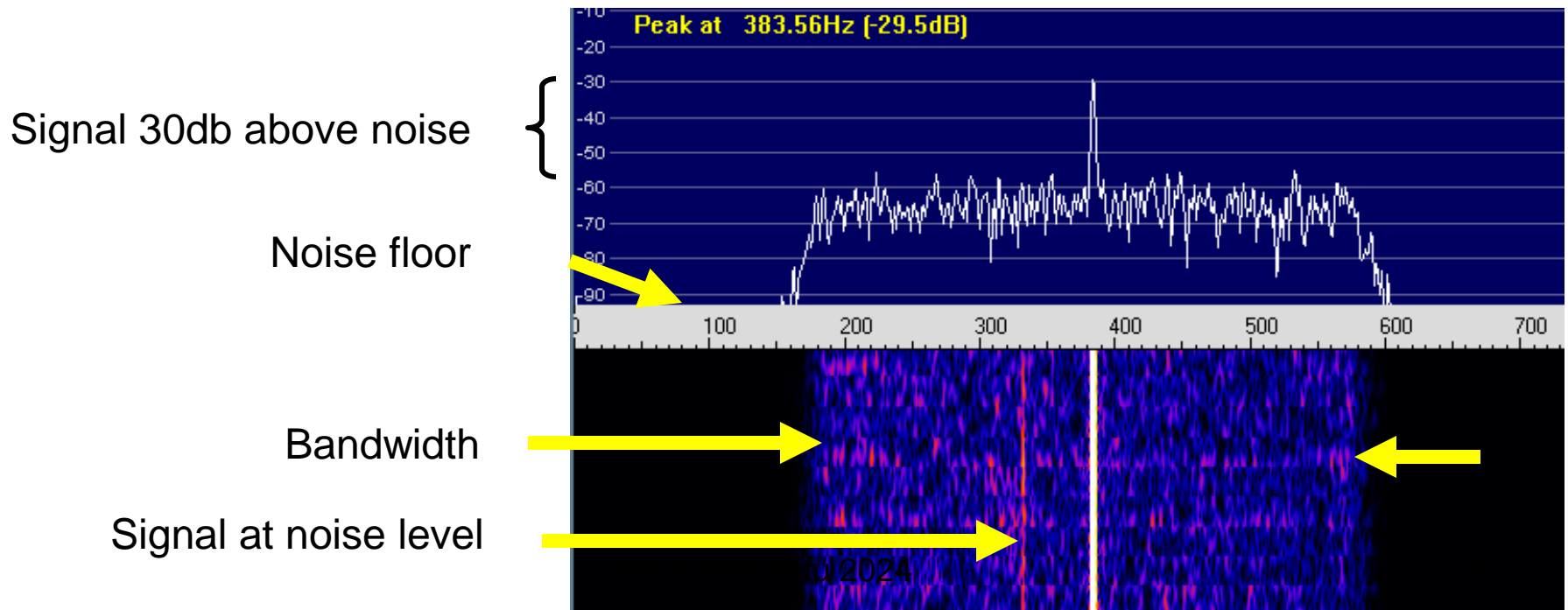


Jose Carlos

N4IS

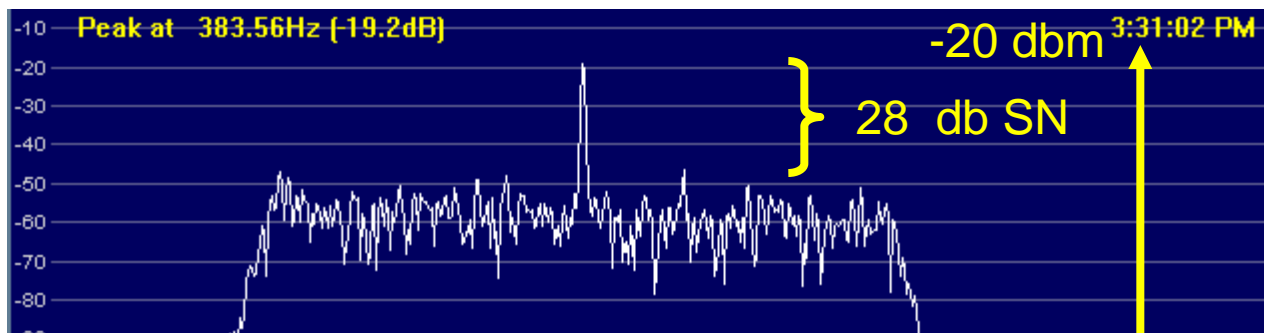
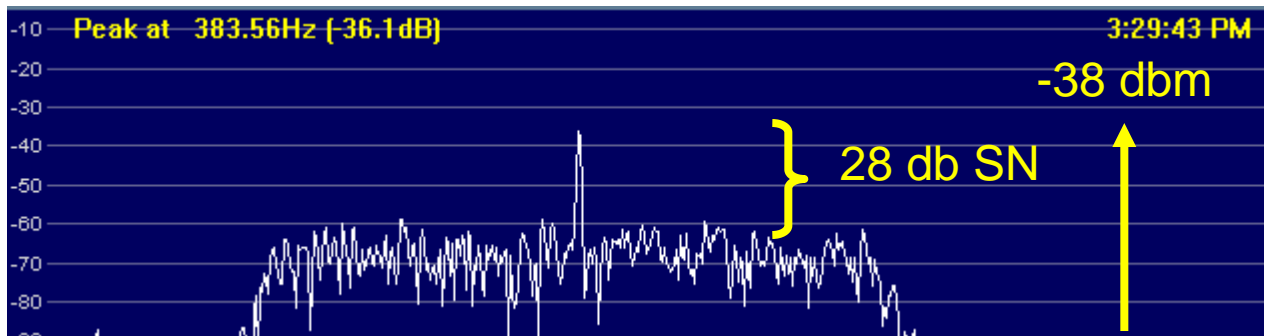
Diretividade & ganho

A capacidade de copiar um sinal de DX depende da diferença entre o sinal e o ruído na saída do receptor

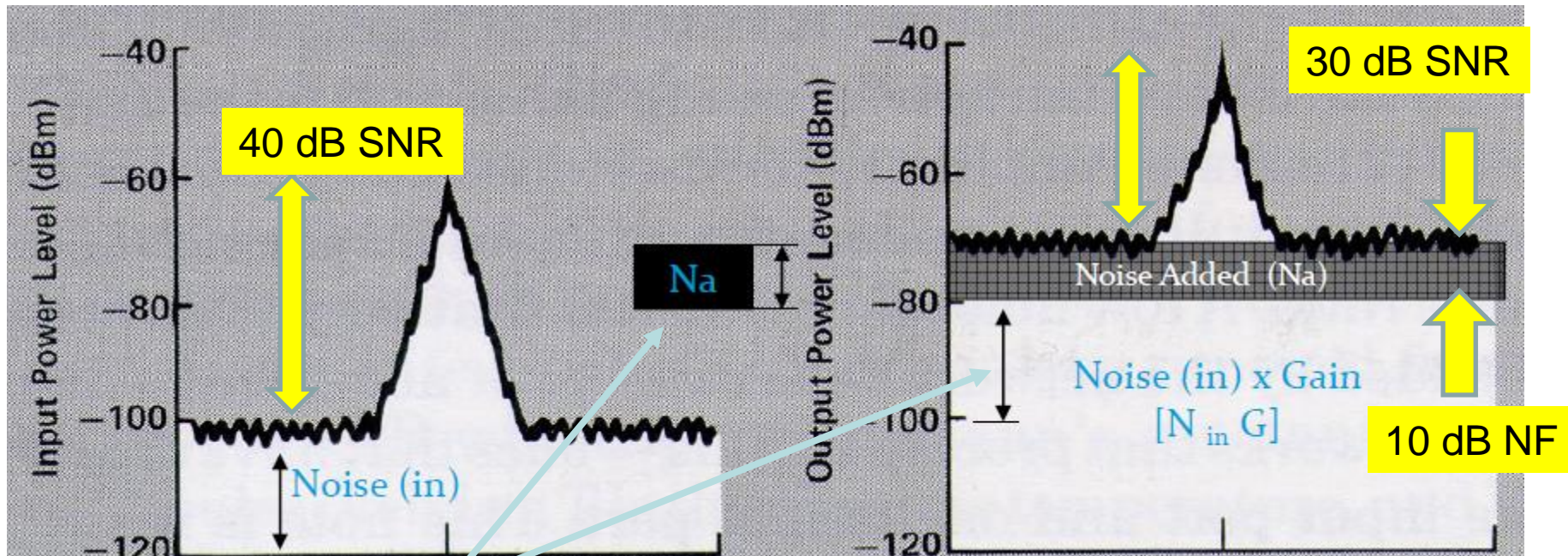


Diretividade & ganho

- O ganho é a diferença entre o sinal na entrada e na saída.
- Um preamplificador de 18 db de ganho aumenta o sinal em 18 db, mas também aumenta o ruído de entrada em 18 db, e a relação sinal ruído continua **quase** a mesma.



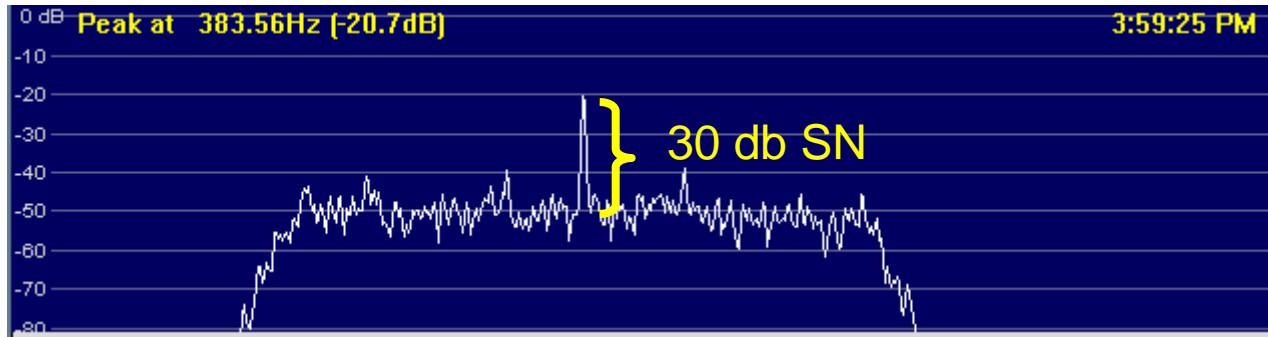
Amplificador só ajuda no sinal transmitido



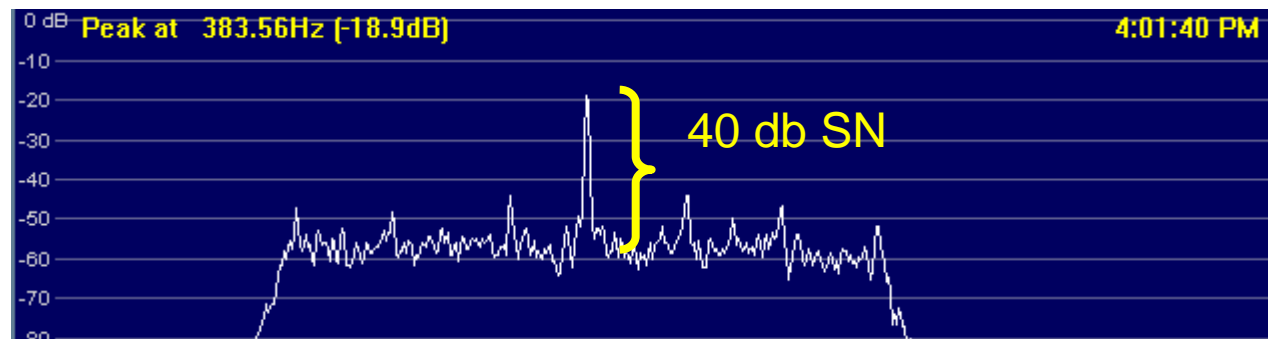
TODOS OS ESTÁGIOS DE UM RADIO PIORA A RELAÇÃO SINAL RUÍDO DO SINAL DE ENTRADA

Diretividade & ganho

Sinal com uma dipolo a 9 m RDF 5-8 db

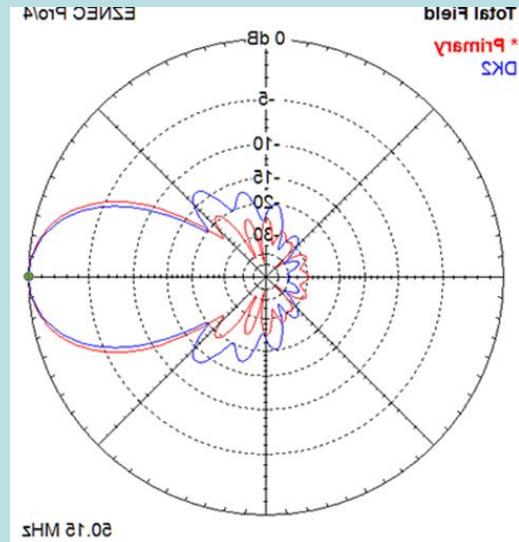


Sinal com uma YAGI de 3 elementos a 9 m RDF 12 to 13 db





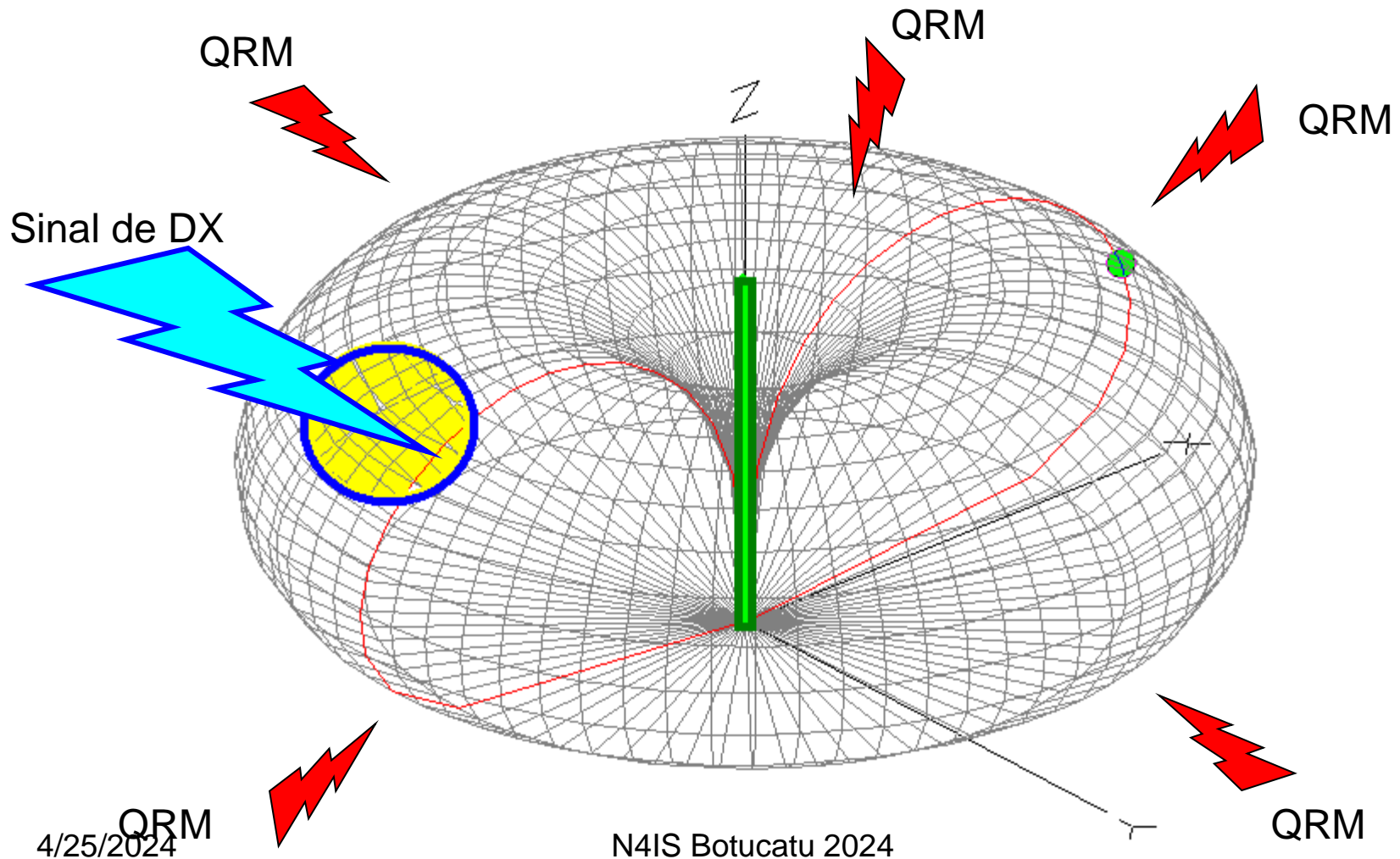
Relação sinal ruído na antena



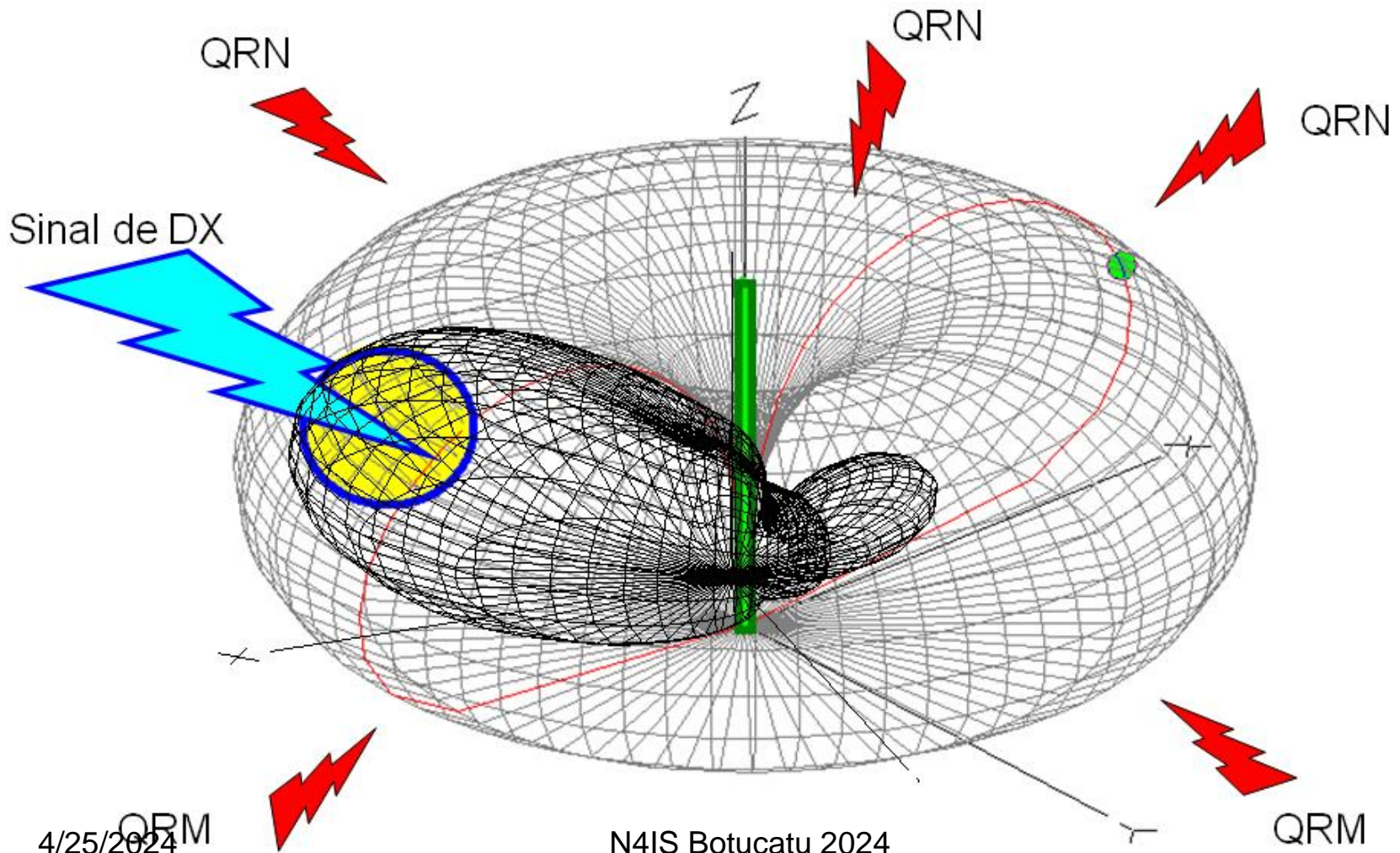
Jose Carlos

N4IS

Medida de diretividade RDF



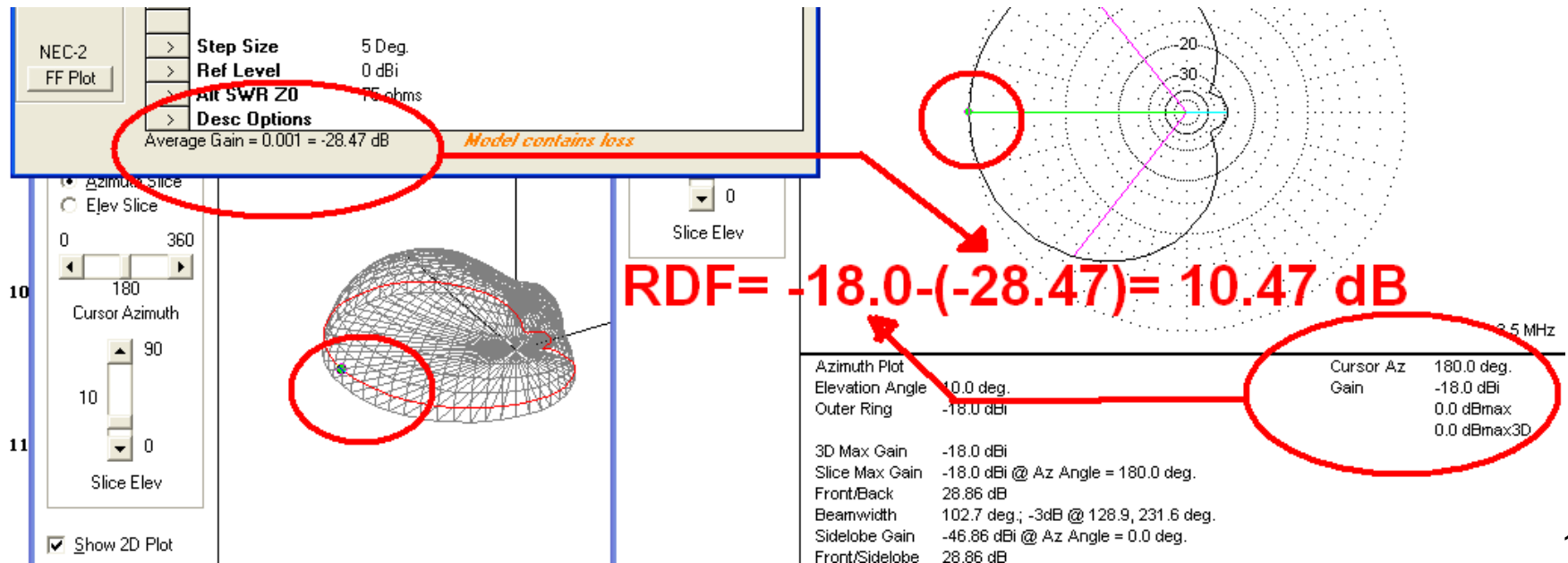
Medindo diretividade RDF



Medindo diretividade RDF

- RDF é a relação entre o ganho da antena em todas as direções e o ganho máximo na direção do sinal de DX
- Para medir o RDF use o EZNEC configurado para 3D, e anote o Average Gain

$$\bullet \text{RDF} = \text{Gain} - \text{Average Gain}$$



RX antenas directivity & gain

Quando o sinal está acima do ruído o AGC controla o audio de saída .

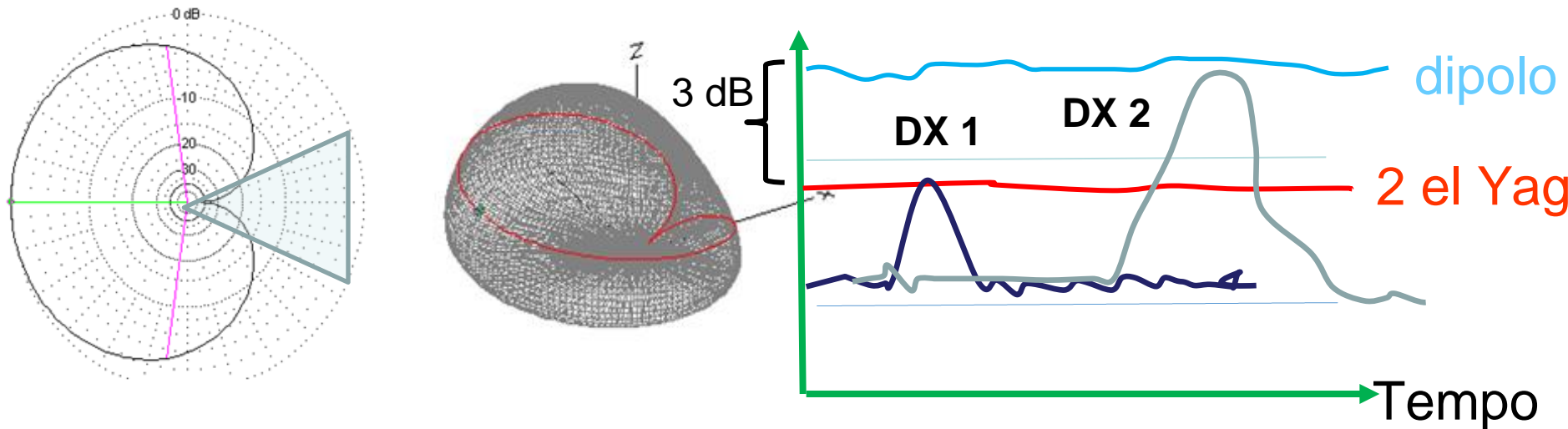
Quando sinal está no nível do ruído, 1 db faz diferença

**Aumentando a diretividade
em 1 db
a relação sinal ruído
aumenta de
1.5 a 2 db**

Resultado acima é impirico, e resultado de 25 anos de experimentação e medição de sinal ruído com antenas que construi na Florida.

O que a diretividade realmente faz?

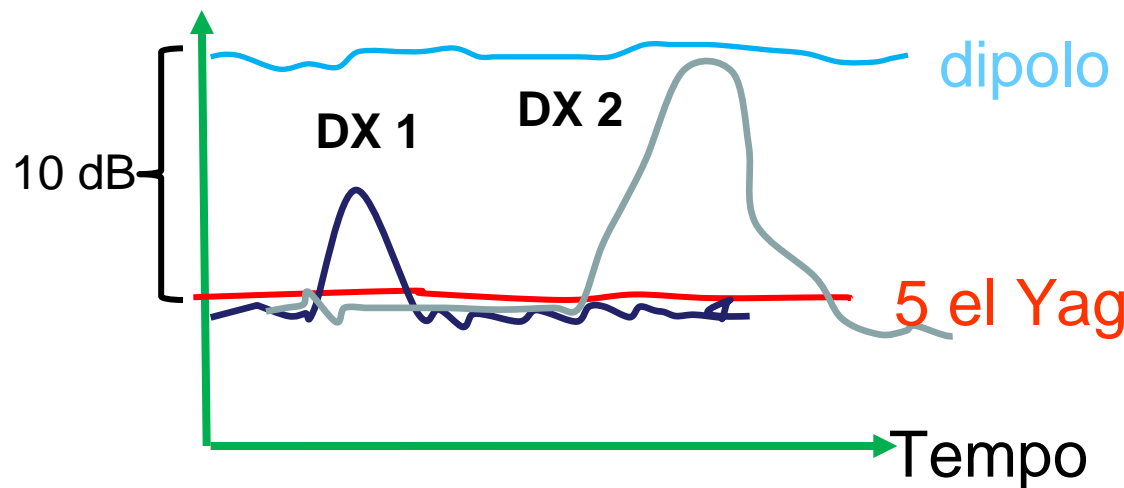
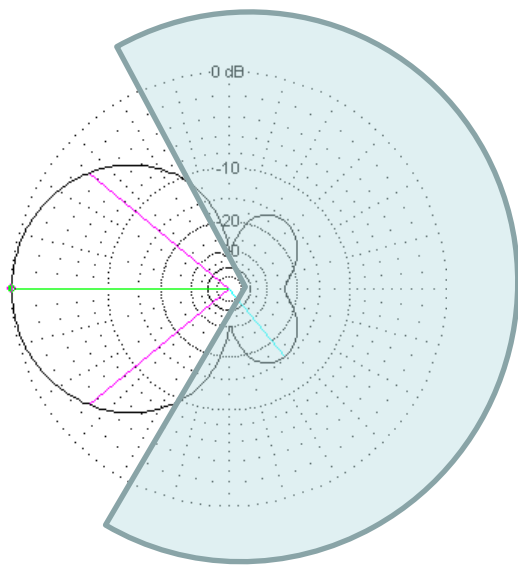
Uma boa relação frente costa elimina ruído em uma pequena área, o volume é pequeno.



A contribuição é pequena de no máximo 3 db de melhoria na relação sinal ruído. No exemplo ao lado daria para copiar o sinal DX2, mas não o sinal DX 1 que estaria o tempo todo abaixo do ruído.

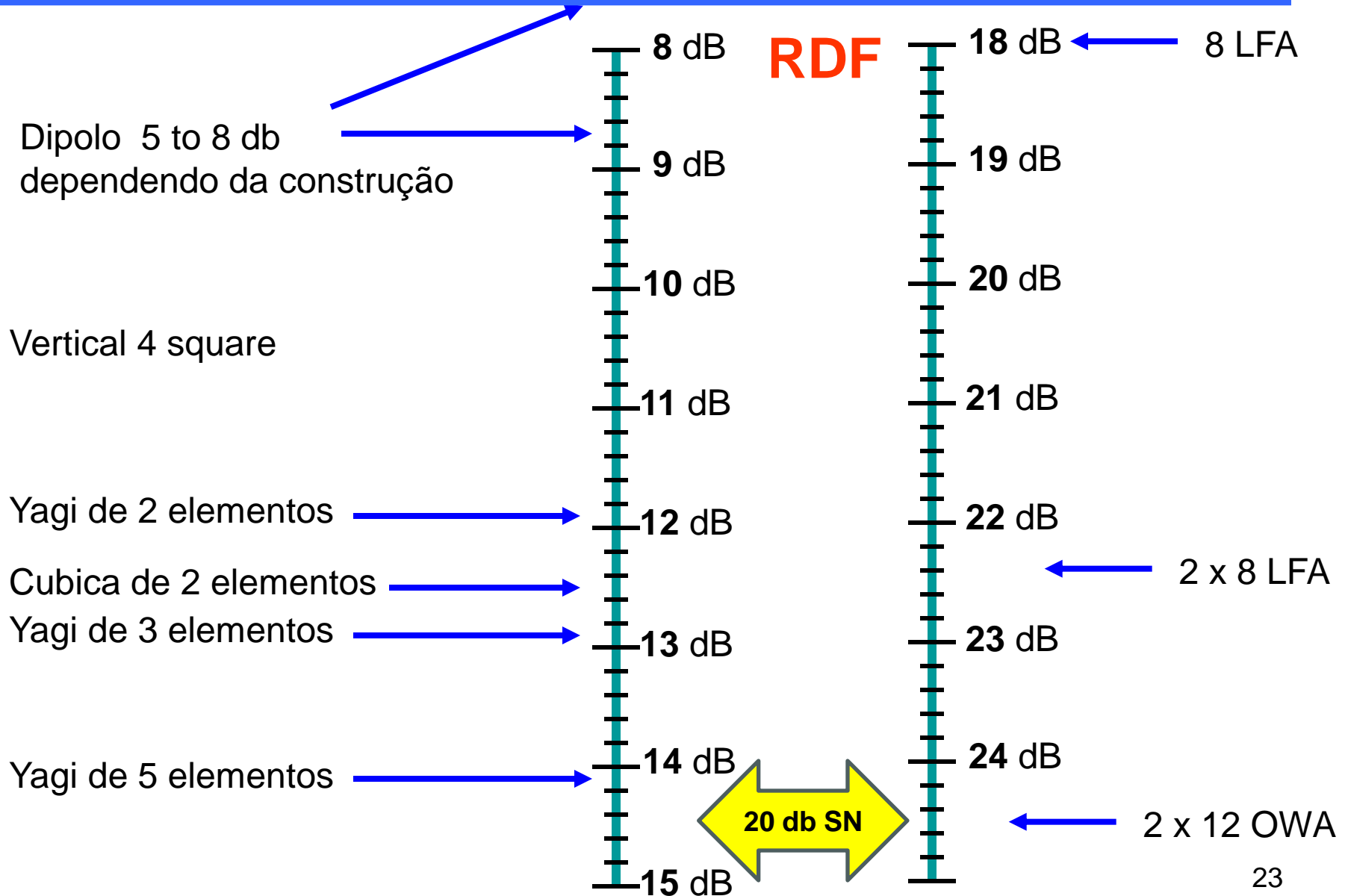
O que a diretividade realmente faz?

Uma antena com boa diretividade atenua o ruído em várias direções.



Uma yagi com mais RDF permitirá copiar os dois sinais de DX.

RDF de antenas conhecidas

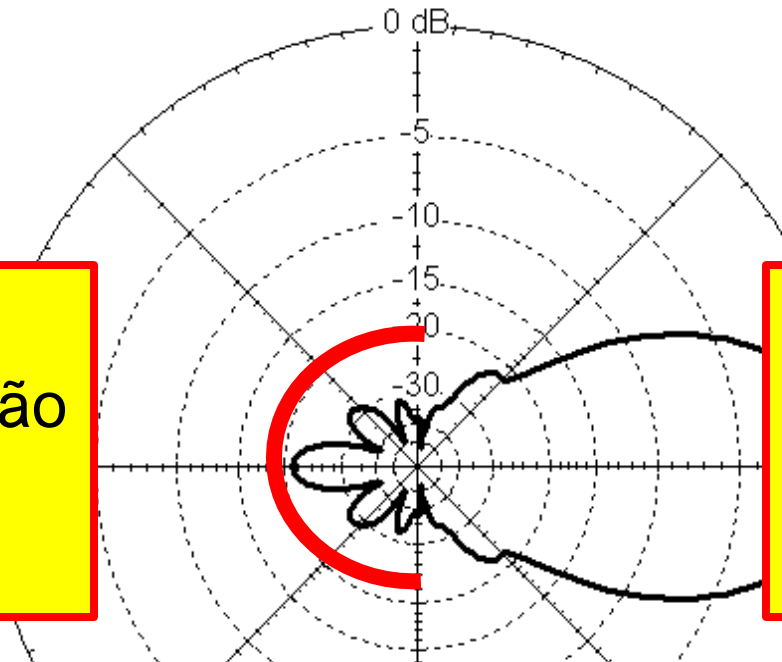


Lóbulos traseiro e laterais, projetos novos



Total Field

EZNEC Pro/2+

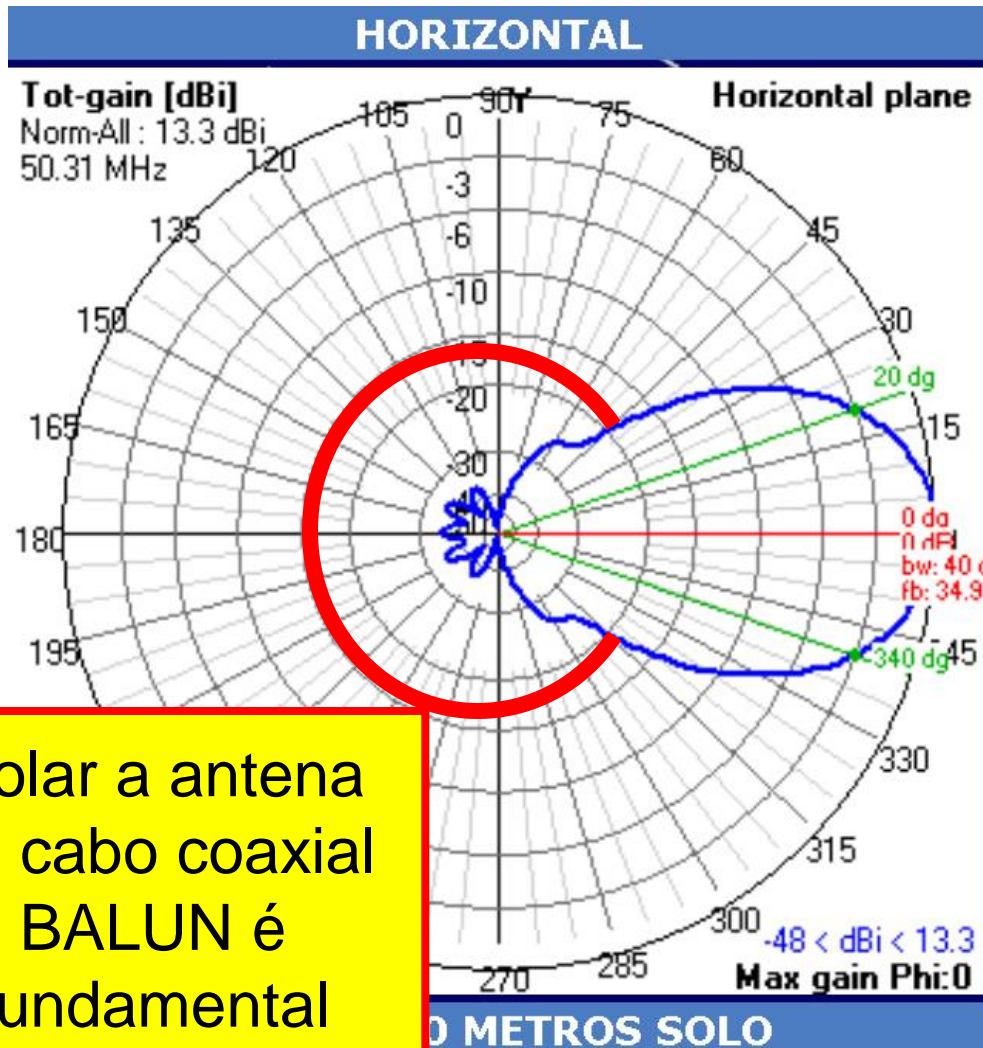


Só a relação frente costas não garante boa performance

O diagrama muda a cada frequência

Otimize a antenna para a principal frequência de operação

Antena moderna projeto otimizado por computador



Isolar a antena do cabo coaxial
BALUN é fundamental



Atenuação de 35 db ideal para DX em zona urbana
Sem lóbulo frontal

Como matar uma boa antena



- A pior antena de recepção é uma vertical, porque escuta ruído vertical de todos os lados, e tem ângulo baixo.
- Todo cabo condutor é uma antena vertical.
- Qualquer abertura na malha do cabo permite o ruído entrar.
- Conector UHF mau feito infiltra ruído. “N” tem boa isolação.
- BALUN mau feito entra ruído
- Passar os cabos por dentro da torre, e aterrar a torre.
- Usar choke de ferrite em todos os cabos
- Cabo de rotor é o maior infiltrador de ruído na estação.
- Cabo RG213 é muito ruim para 50 MHz, usar RGU no mínimo. Usar cabo com muita malha ou hardline.
- Chave de antena com baixa isolação na alimentação.

Ótima altura da
antena do solo

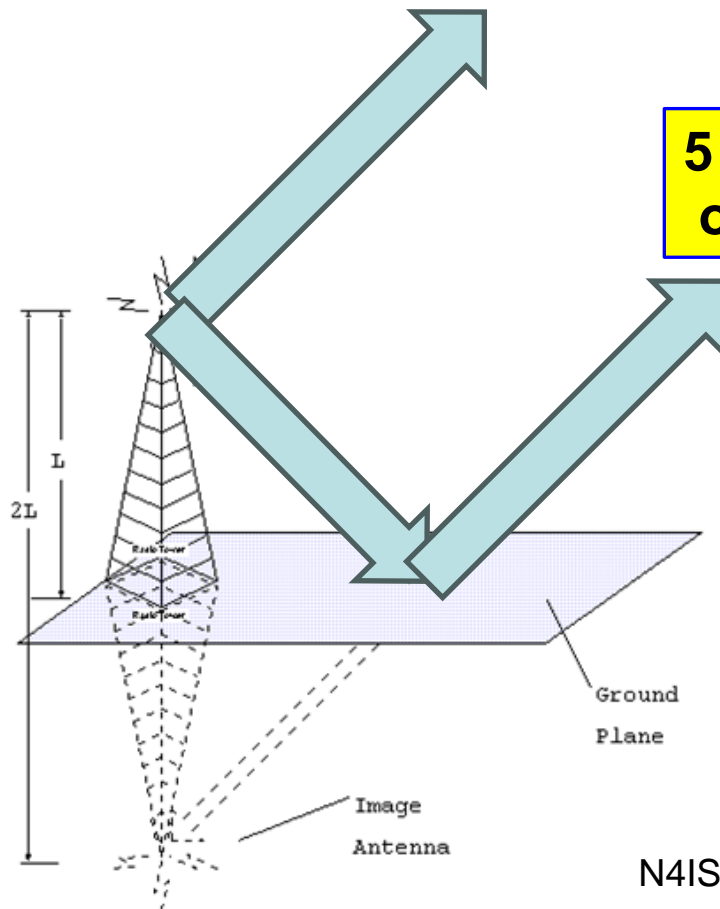


Jose Carlos

N4IS

Intensidade do sinal

- Sinal transmitido TX
 - Ganho de terra



**5 a 6 db de ganho
ou 4 X potencia**

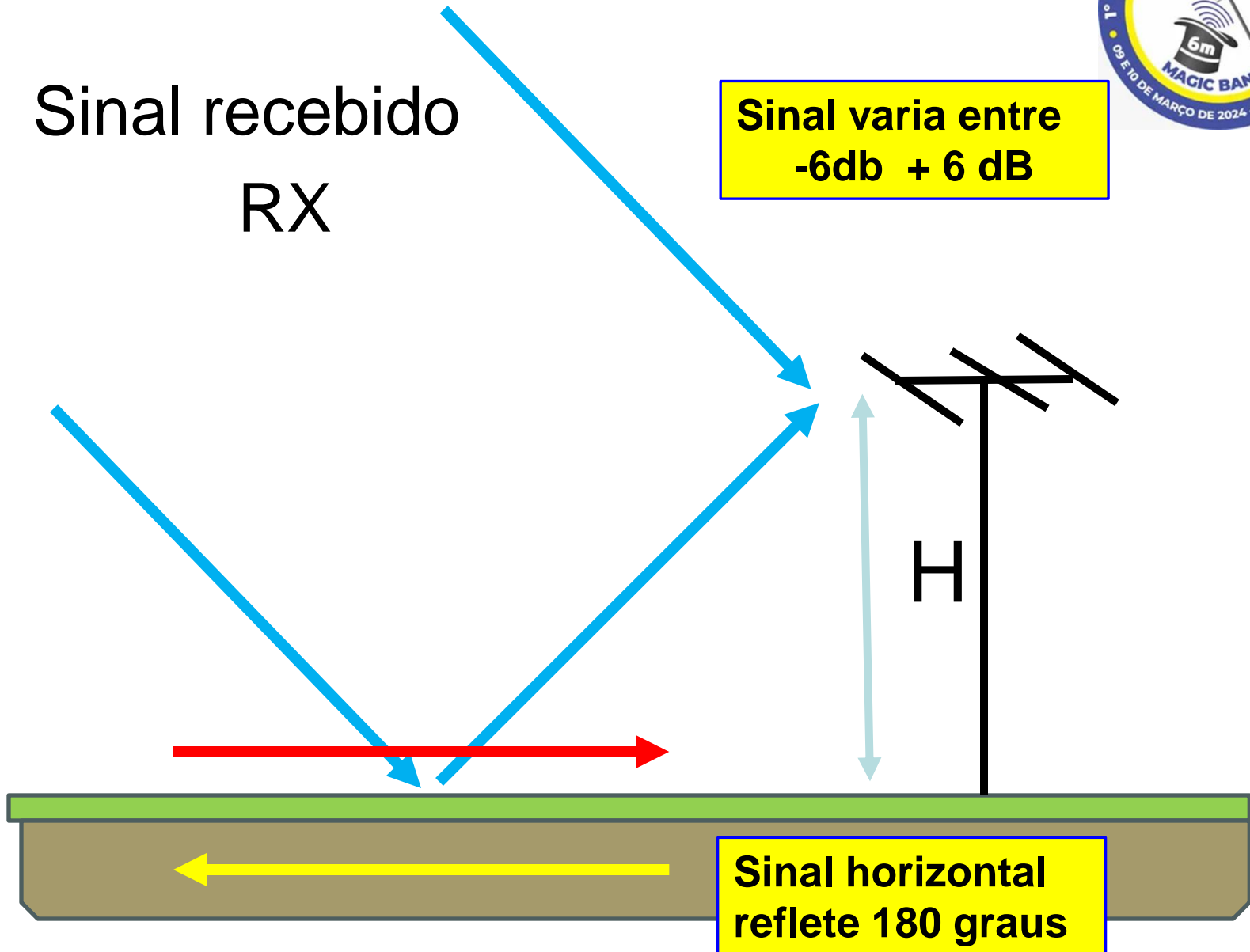


Intensidade do sinal



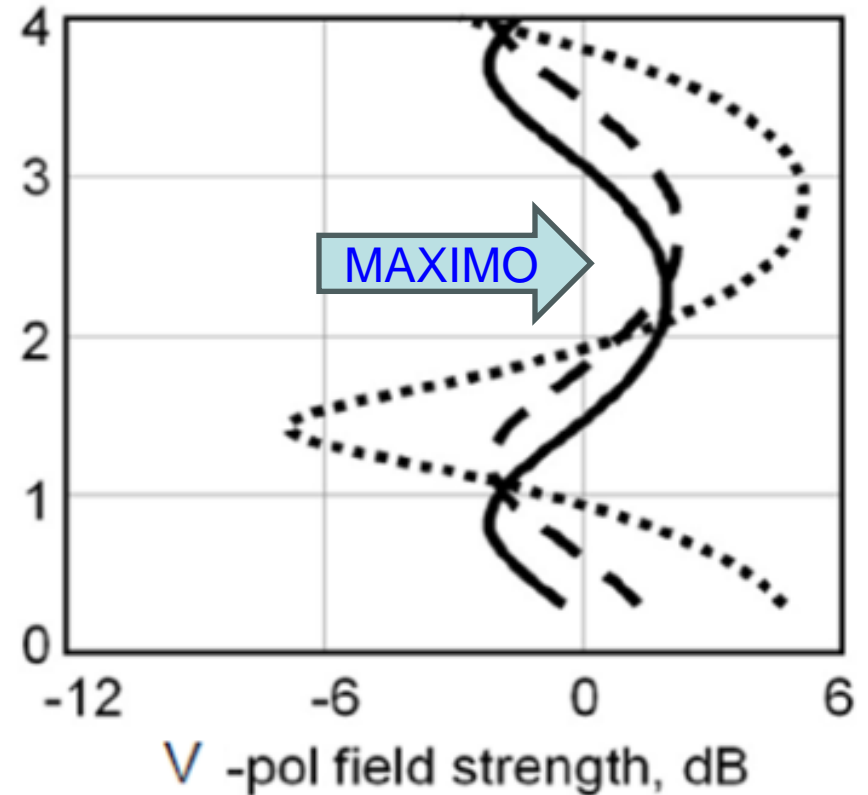
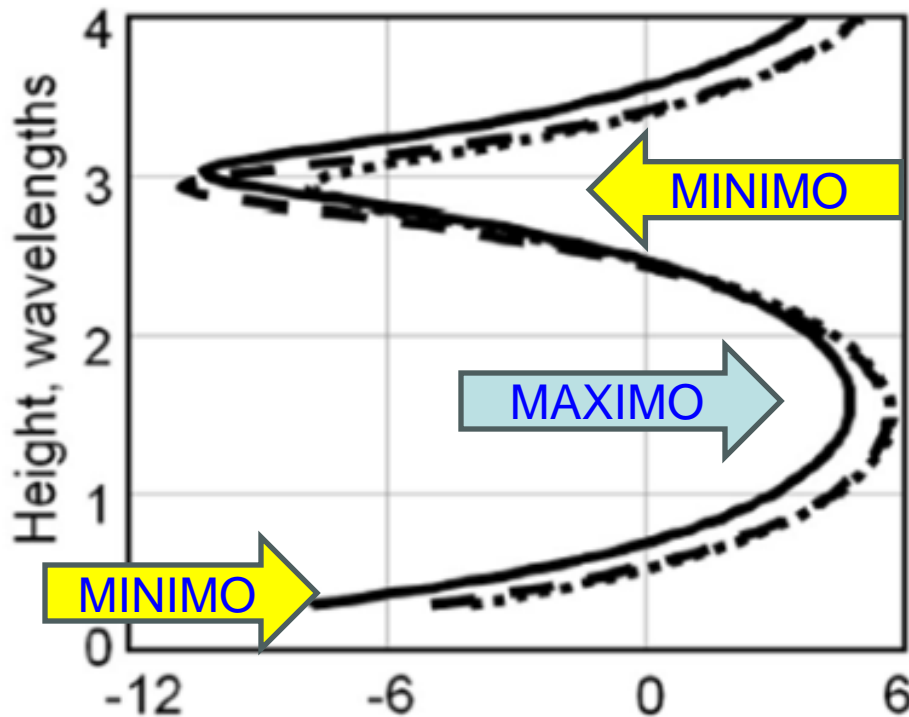
- Sinal recebido
RX

Sinal varia entre
-6db + 6 dB



Sinal horizontal
reflete 180 graus

Variação do sinal recebido em relação à altura da antenna



O sinal varia +16 db

O sinal é máximo ou mínimo a cada 1.5 comprimento de onda

Variação do sinal recebido em relação à altura da antena



36 m mínimo

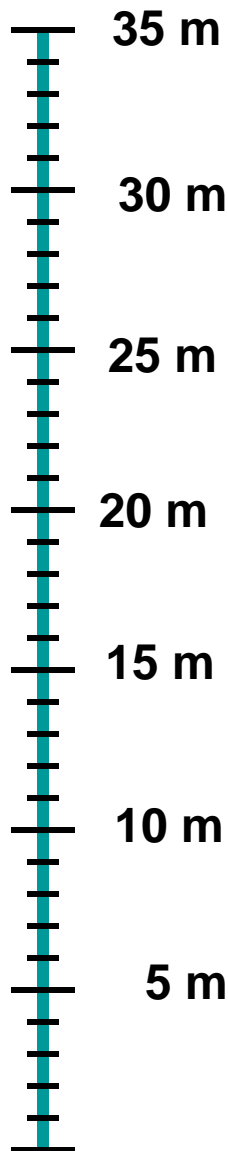
O máximo se repete a cada 1.5 comprimento de onda

27 m máximo

18 m mínimo

1.5 comprimento de onda são 9 m para a banda de 50MHz

9 m máximo



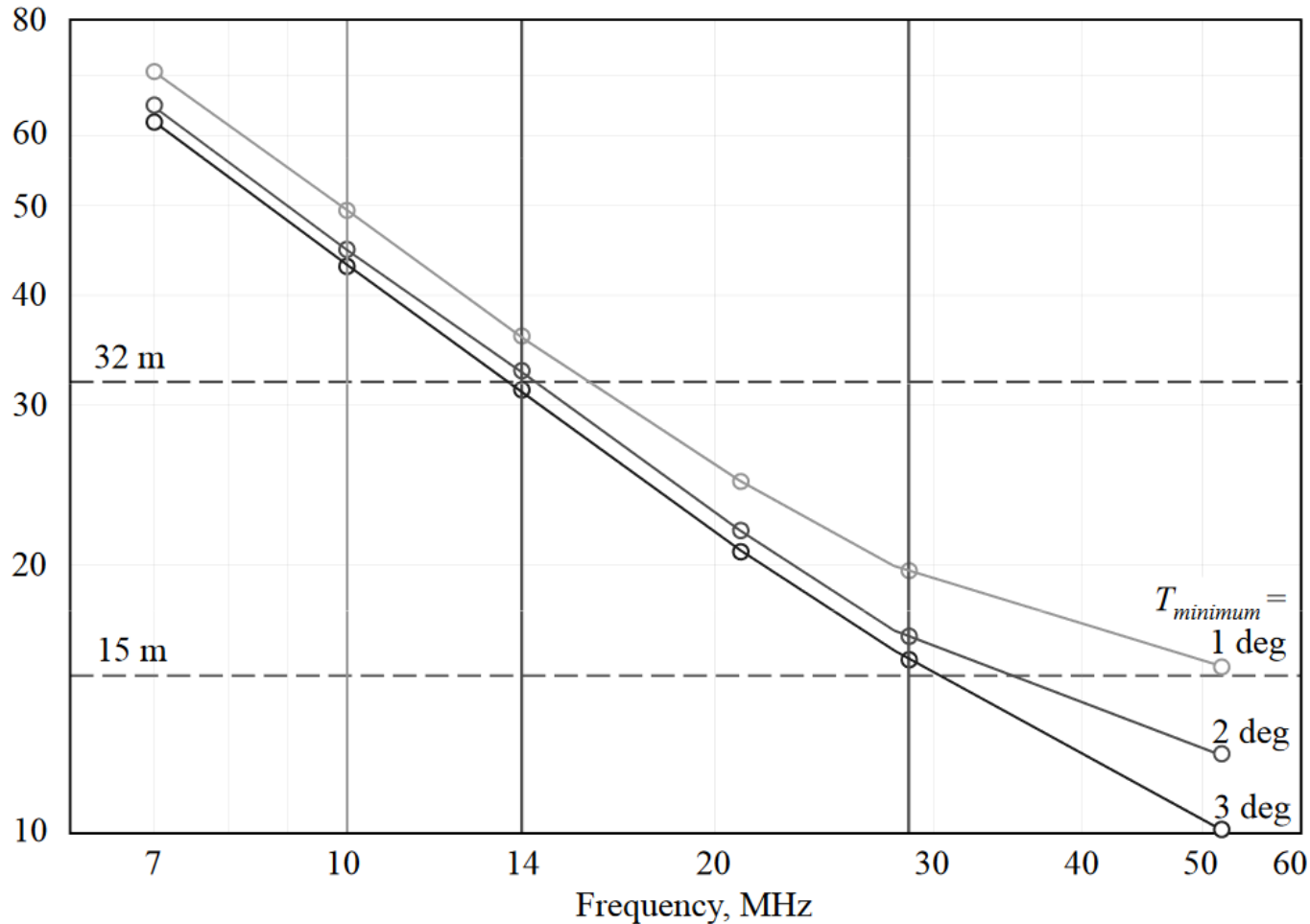
Dobrando a altura da antena o sinal transmitido aumenta de 6 db a 12 db para angulo de .1 grau

O sinal recebido pode variar até +16 db

Altura ótima & angulo e frequência



Antenna height, m



Horizontal signal intensity changes with height above ground

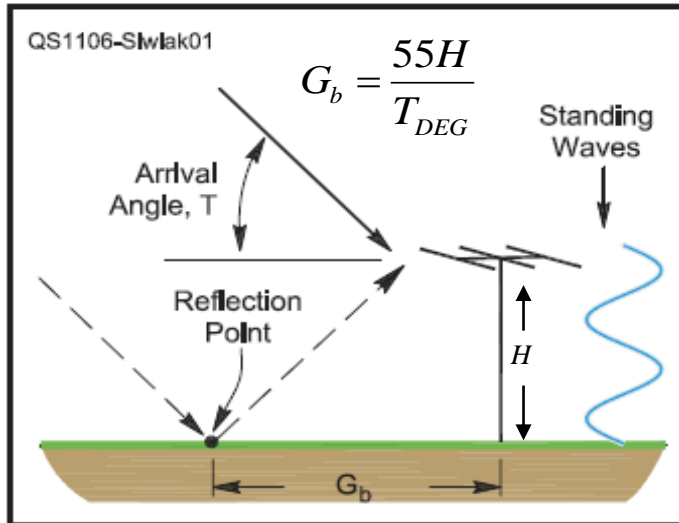


Figure 1 — Waves arrive directly and via an earth reflection forming a local vertical standing wave pattern.

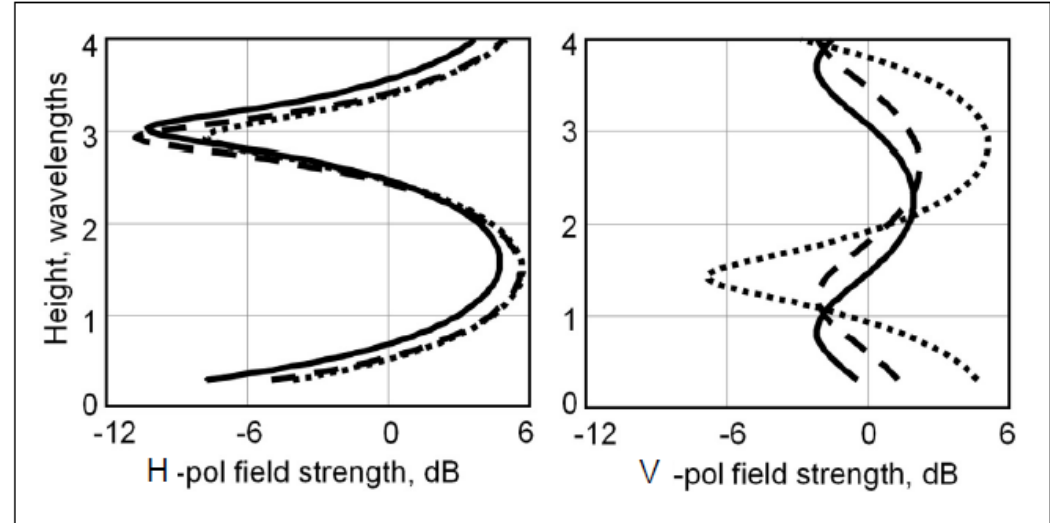
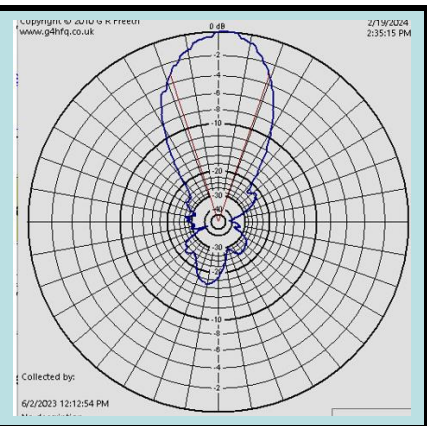


Figure 2—The vertically polarized (V-pol) and horizontally polarized (H-pol) field strengths vary differently and depend on whether the reflection is from medium earth ground (solid), fresh water (dashed) or sea water (dotted).

Fig.1— K. Siwiak, KE4PT, “Is There an Optimum Height for an HF Antenna?” Jun 2011, *QST*, pp 33– 35.

Fig.2— K. Siwiak, “Ionospherica – The Last Bounce”, *QRP Quarterly*, Fall 2013, pp 32-33.

Testes e medição em campo PolarPlot



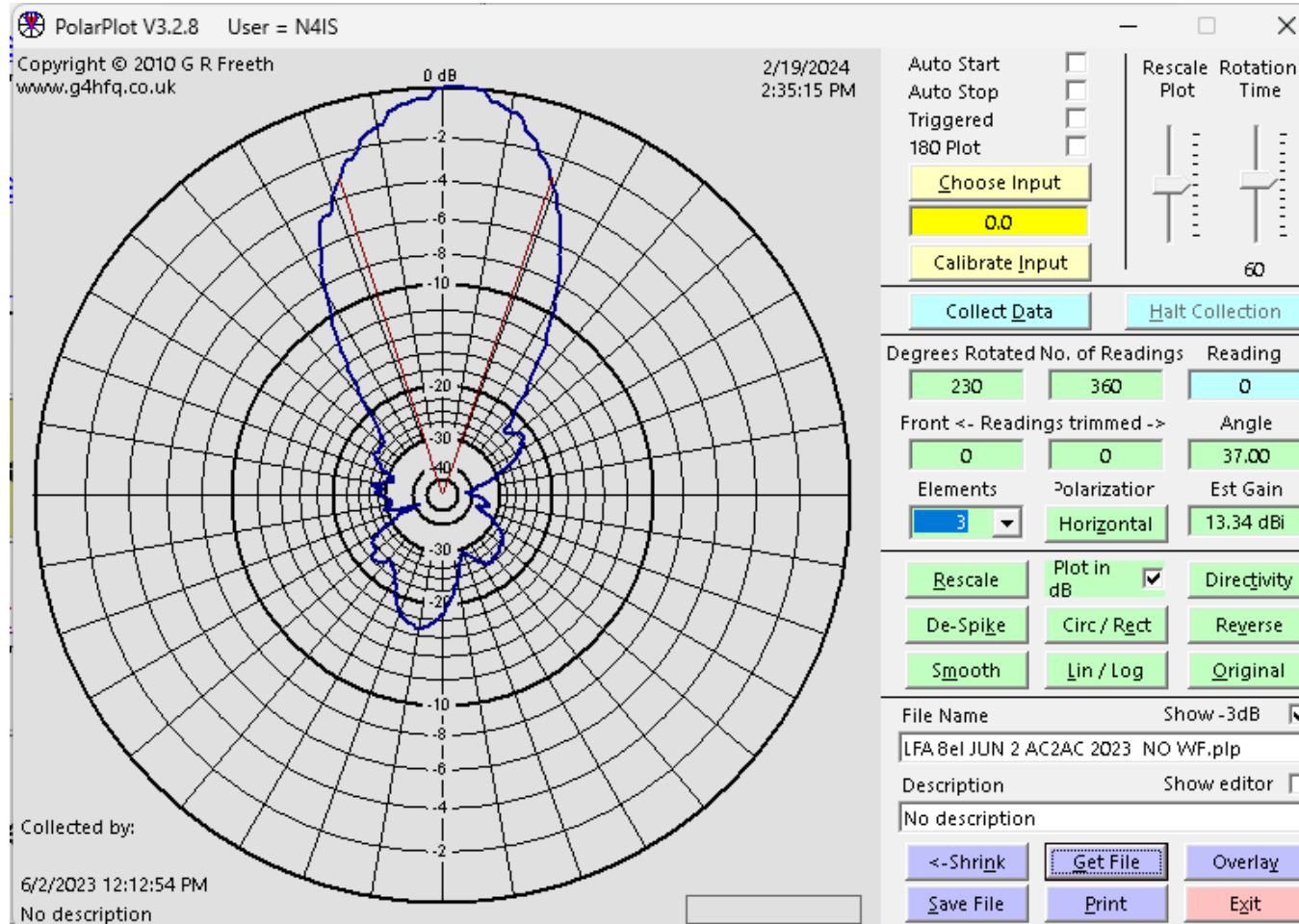
Jose Carlos

N4IS

PolarPlot by G4HFQ



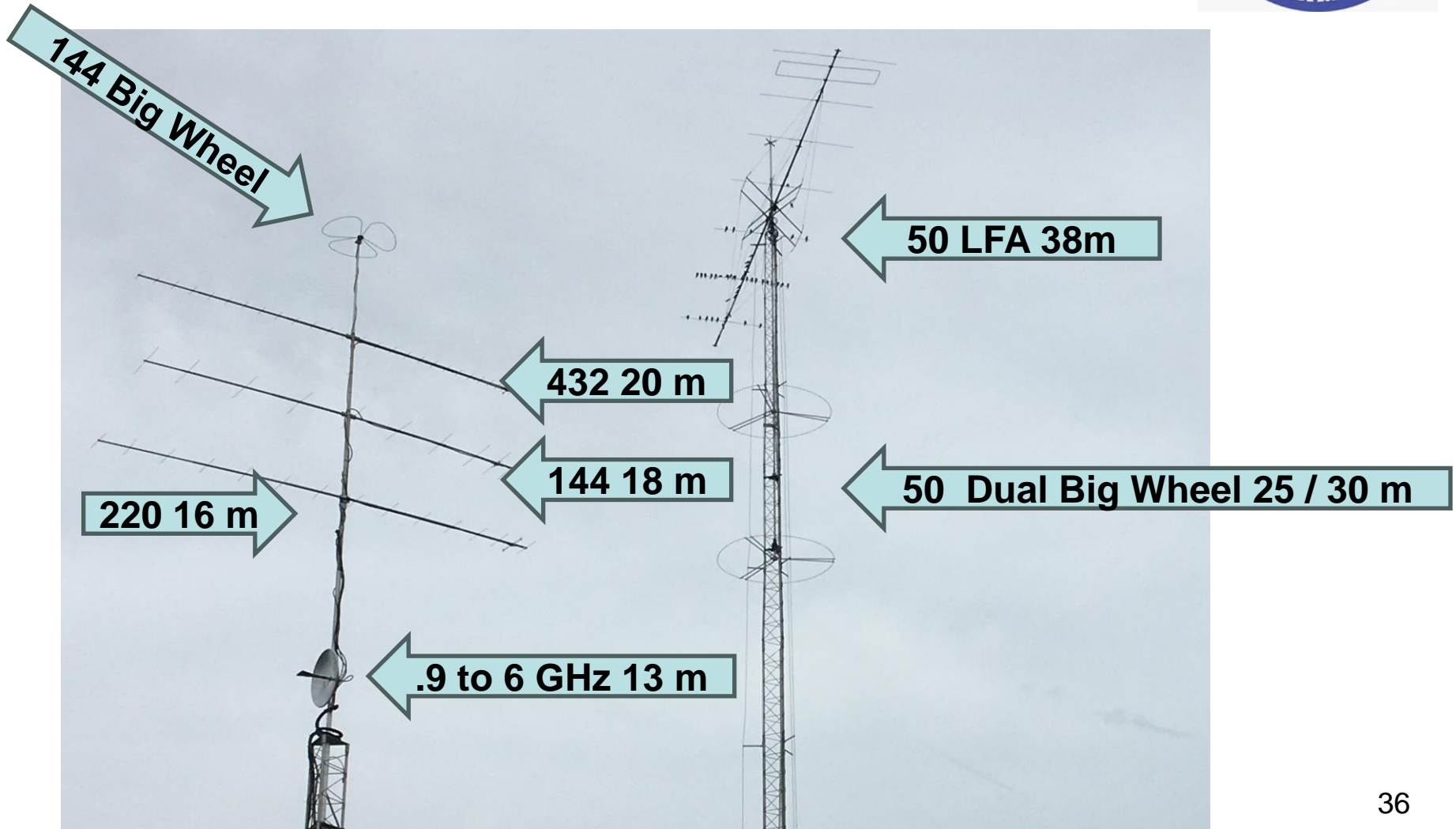
N4IS 8 LFA diagrama de irradiação medido em 50130 MHz



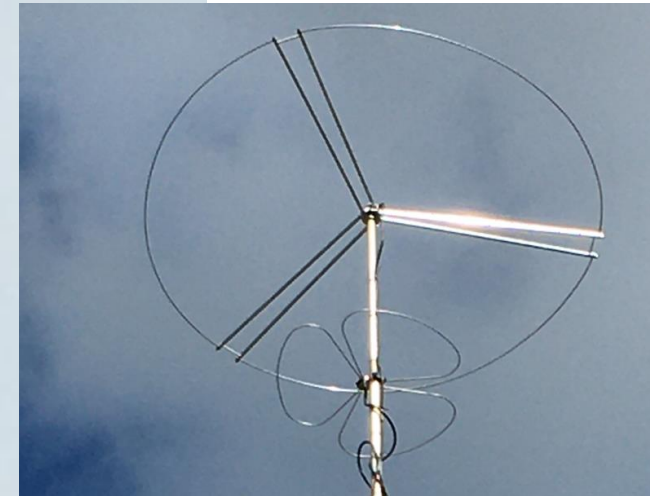
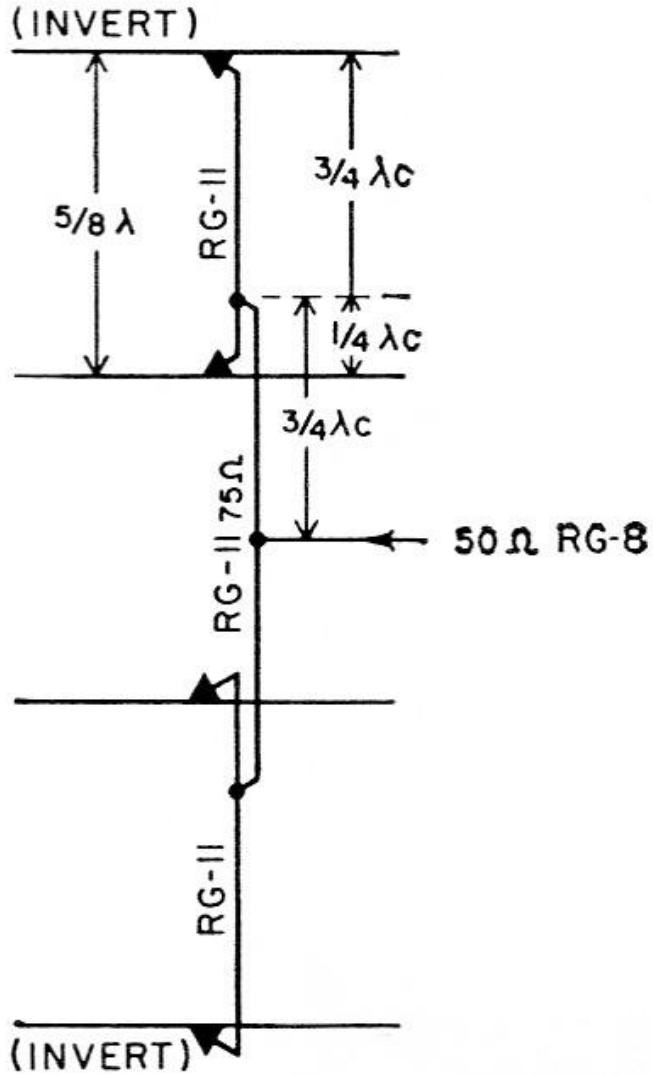
N4IS VHF antennas



N4IS 8 LFA antenna at 40m high



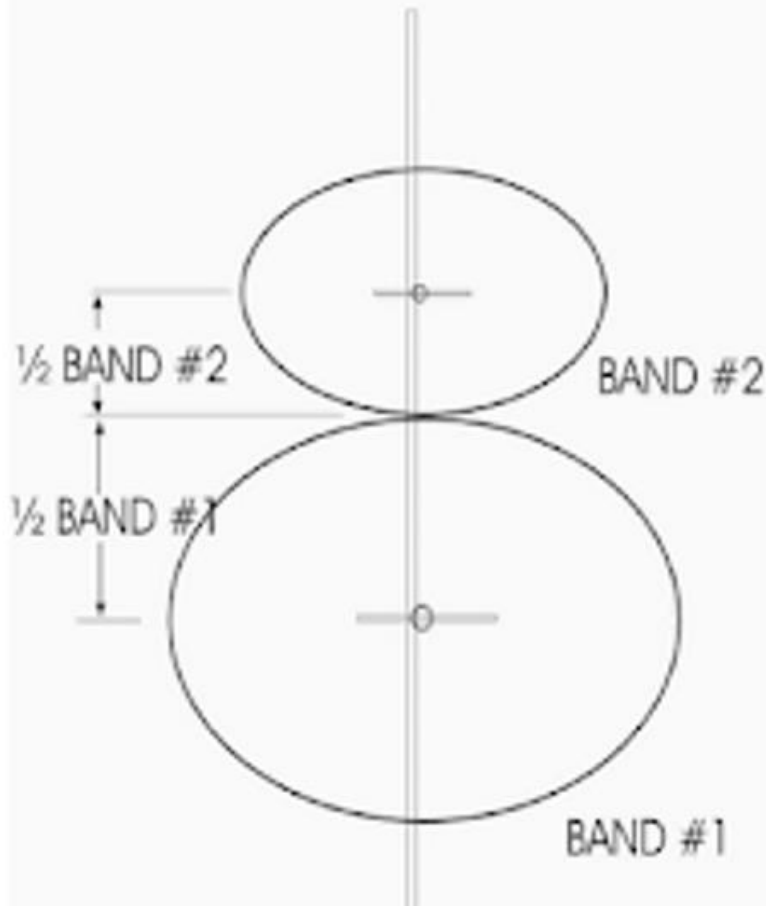
N4IS Big Wheel stack



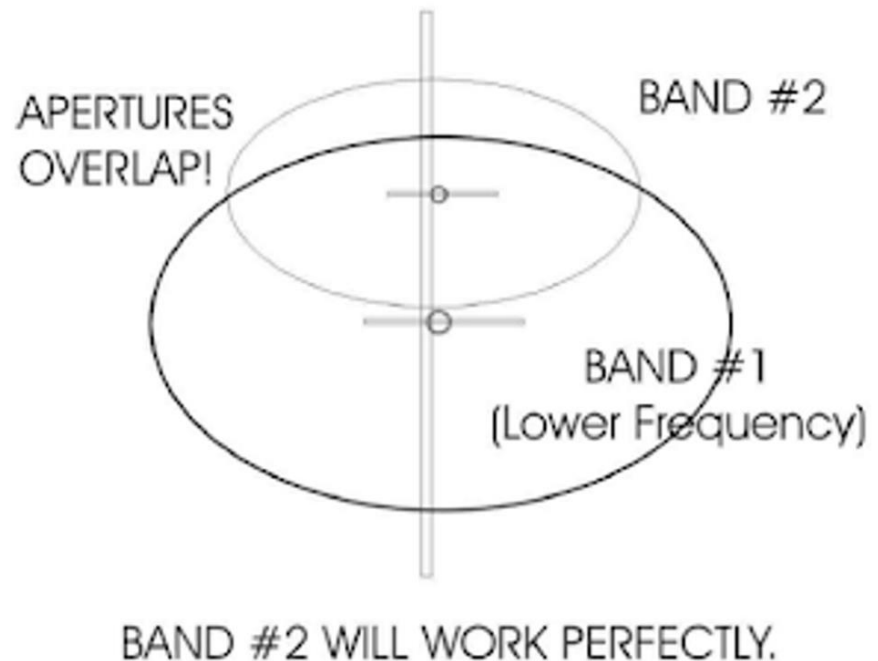
Stack e área de captura da antena



ADD $\frac{1}{2}$ OF THE TWO PUBLISHED STACKING DISTANCES TO OBTAIN SPACING BETWEEN DIS SIMILAR ANTENNAS



STACKING WITH SOME PENALTY

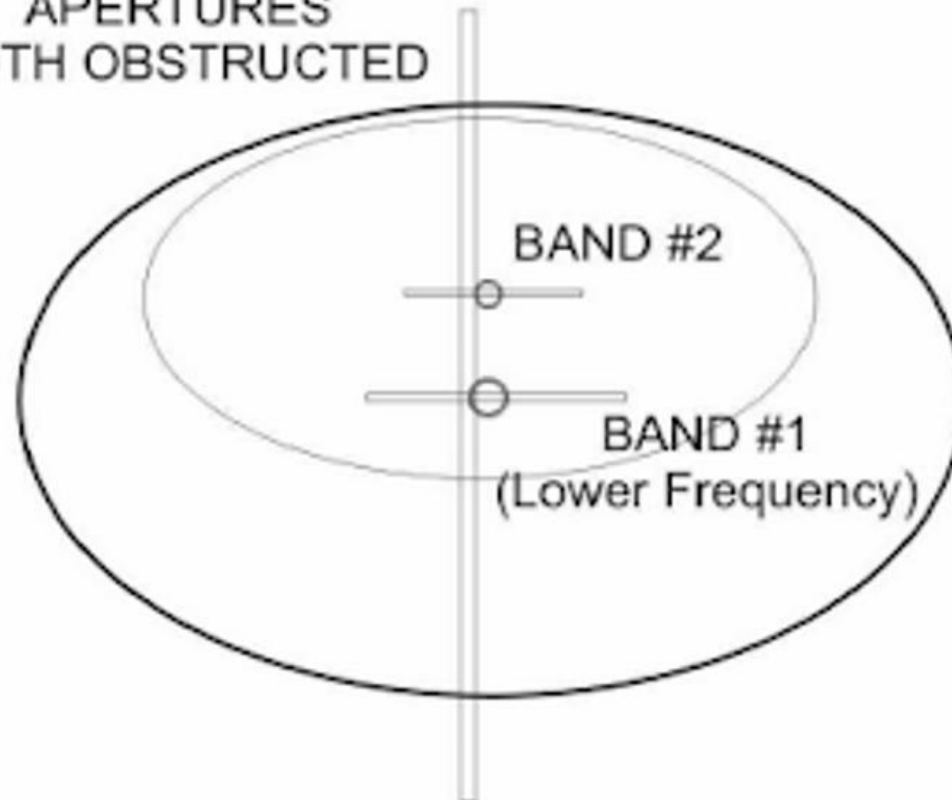


Stack e área de captura da antena



STACKING WITH SOME PENALTY

APERTURES
BOTH OBSTRUCTED



BANDS #1&2 WILL HAVE A REDUCTION
IN PERFORMANCE

Realidade sobre ruído “man-made noise”

- O ruído elétrico originado em regiões urbanas esta aumentando em proporções geométricas
 - Fontes chaveadas e carregadores de bateria
 - Lâmpadas de LED
 - Redes de distribuição elétrica
 - TV e Monitores de plasma
 - Lixo eletrônico chines.

O QUE PODEMOS FAZER ?

QRT ?



Conclusão

A antena é o único
meio de melhorar
usa estação de
50 MHz



Obrigado e
aplausos



Jose Carlos

N4IS