



DESAFIOS NA ELABORAÇÃO DA BRAC PARA OS EQUIPAMENTOS DE VHF

Workshop de Avaliação da Conformidade 2024

1º Ten Eng Eln Felipe Alexandre Lima de Abreu

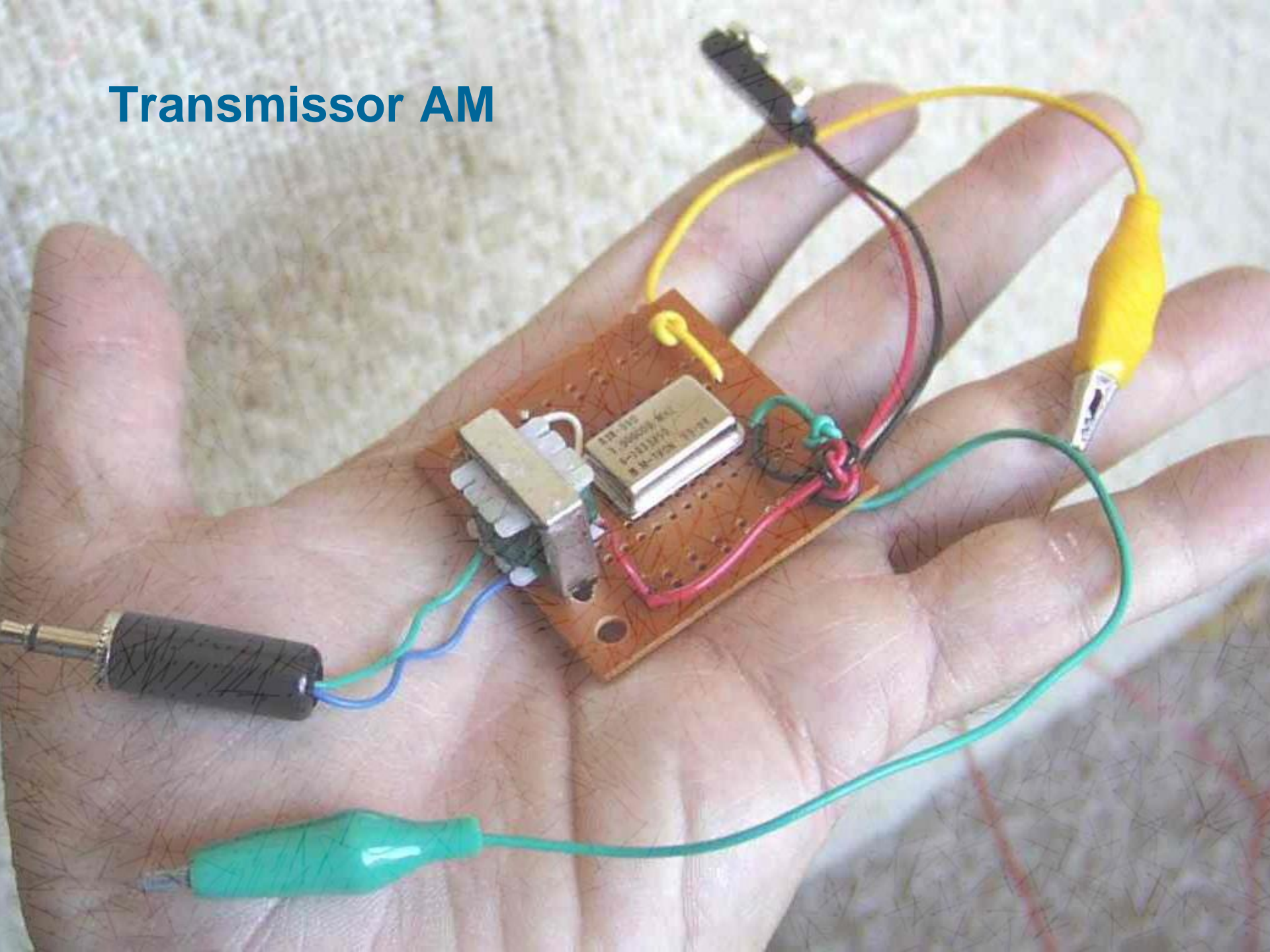


**Departamento de Controle
do Espaço Aéreo**

DEPARTMENT OF AIR SPACE CONTROL - DECEA

www.decea.gov.br

Transmissor AM



Transmissor AM



Apresentar os desafios na elaboração da BRAC de VHF

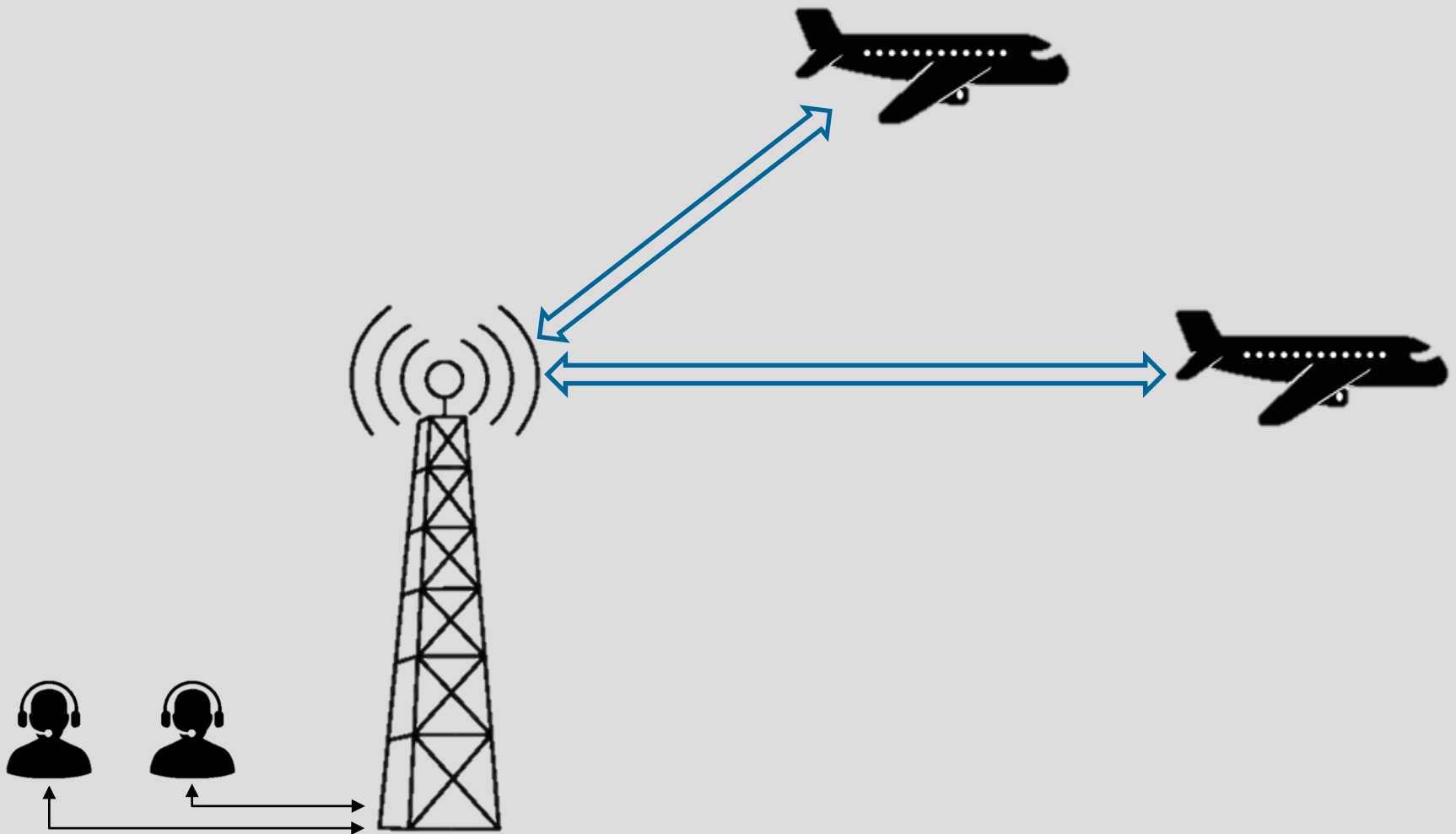
ROTEIRO



1. O Serviço Móvel Aeronáutico (SMA)
2. Aplicações do SMA por órgão operacional
3. Modularidade do SMA e possíveis topologias de estações
4. Aproveitamento de certificados
5. BRAC para Tx
6. BRAC para Rx
7. BRAC para antenas



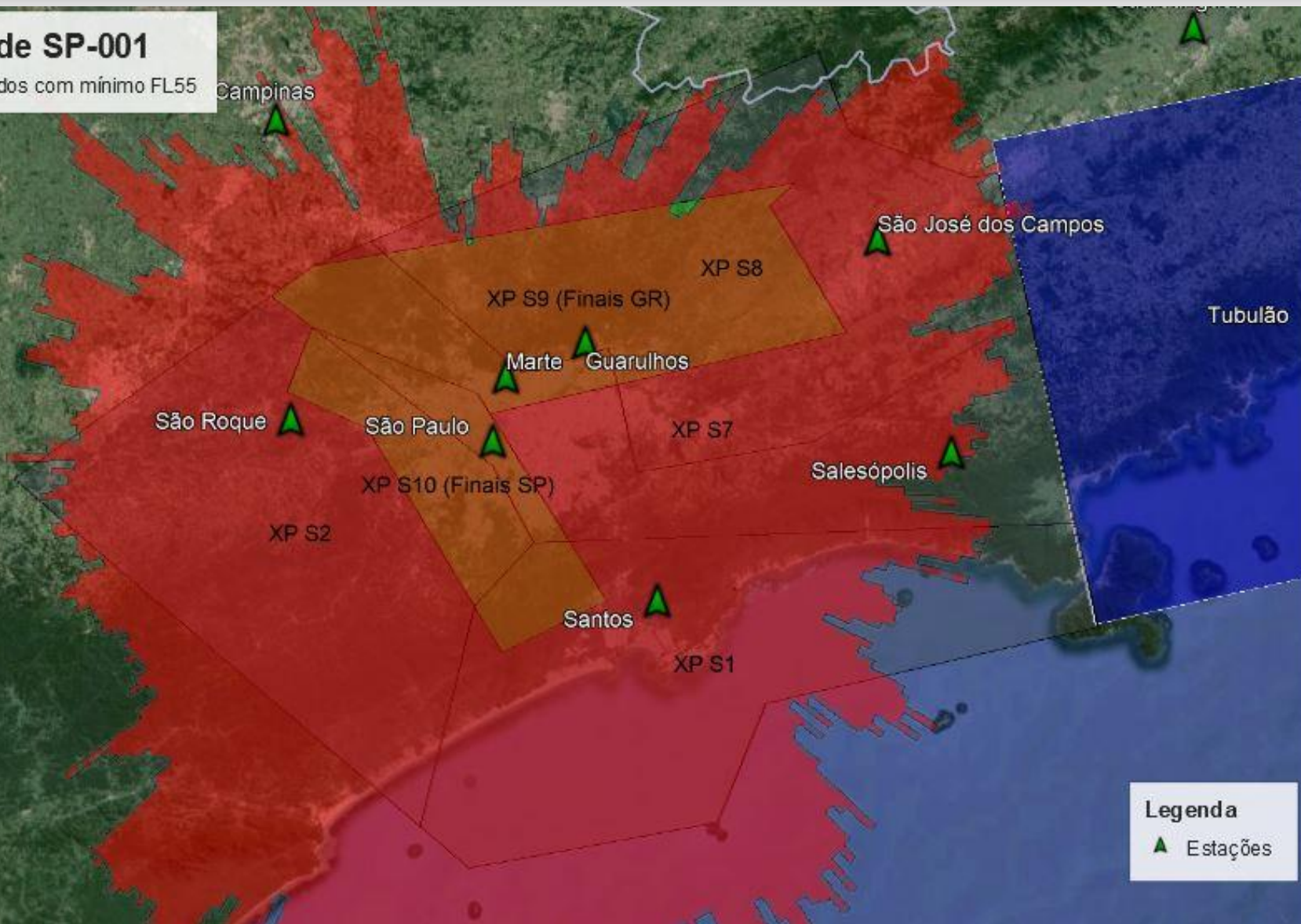
1. O Serviço Móvel Aeronáutico



1. O Serviço Móvel Aeronáutico

Cobertura de SP-001

Nos setores atendidos com mínimo FL55



Legenda

▲ Estações

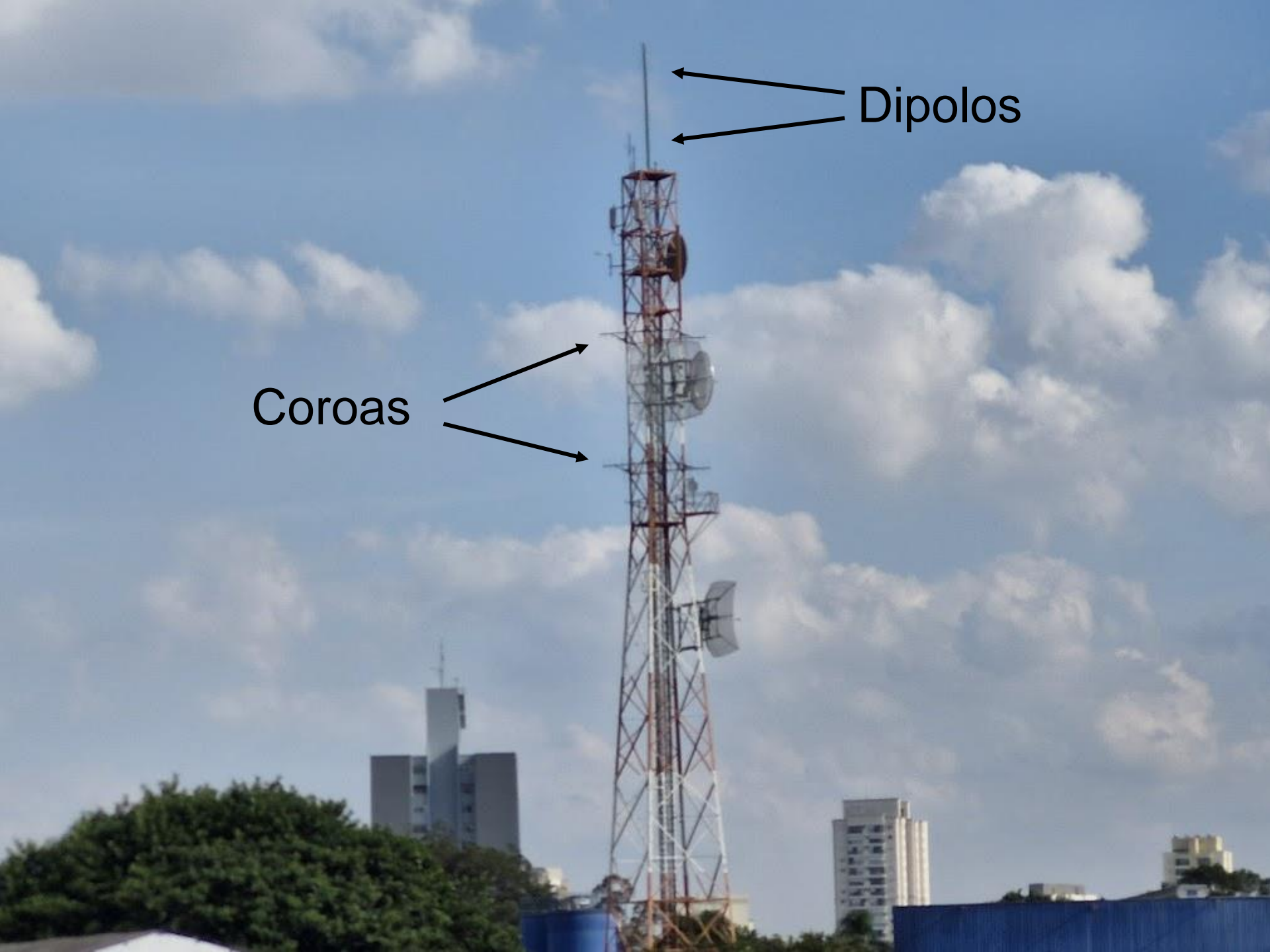
2. Aplicações do SMA por órgão operacional



- APP/ACC: Controle de aeronaves em rota
- TWR: Pousos, decolagens, controle de solo
- AOC: Informações administrativas internas de cias aéreas
- AIS (apenas Tx): Informações aeronáuticas

3. Modularidade do SMA e topologias de estações





Dipolos

Coroas

Coroas



Dipolos



Estação SP001:

- Rádios Tx+Rx em 1+1
- 50W potência
- Modelo Park Air MK6 IP
- Filtros ressonantes
- Combinadores
- Supressor de descargas
- Relés de RF
- Circuladores
- Monitoramento remoto
- Comutação automática

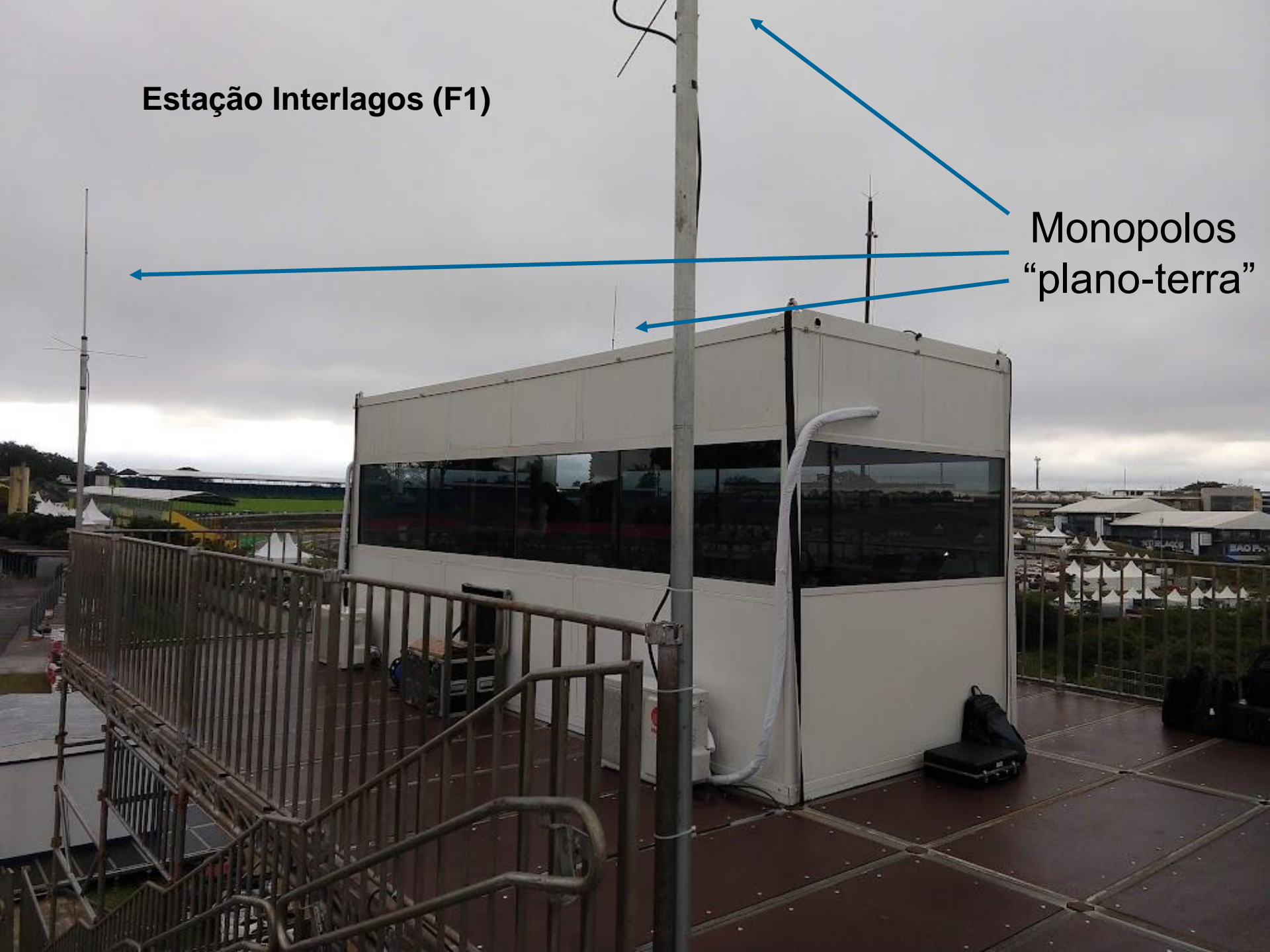


Estação SP001:

- Rádios Tx+Rx em 1+1
- 50W potência
- Modelo Park Air MK6 IP
- Filtros ressonantes
- Combinadores
- Supressor de descargas
- Relés de RF
- Circuladores
- Monitoramento remoto
- Comutação automática

Estação Interlagos (F1)

**Monopolos
"plano-terra"**



Estação Interlagos (F1):

- Rádios ICOM transceptores 1+0
- 10W potência
- Ligação direta rádio-antena
- Antenas “plano-terra”



3. Modularidade do SMA e topologias de estações



Estação SP004 (TWR-CGH):

- Rádios Tx+Rx em 1+1
- 50W potência
- Modelo Park Air MK6 IP
- Filtros ressonantes
- Combinadores
- Supressor de descargas
- Relés de RF
- Circuladores
- Monitoramento remoto
- Comutação automática

Estação SP005 (TWR-CGH emergência):

- Rádios T6T em 1+0
- 50W potência
- Modelo Park Air MK6 IP
- Filtros ressonantes (topologia simplificada)
- Supressor de descargas
- Uma antena monopolo por rádio
- Monitoramento remoto

3. Modularidade do SMA e topologias de estações



Módulos de uma estação SMA:

- Transmissor
- Receptor
- Antenas
- Filtros ressonantes
- Combinadores
- Relés RF
- Supressor de descargas
- Circuladores
- Conectores
- Cabeamentos
- Monitoramento
- Automatismo de comutação

3. Modularidade do SMA e topologias de estações



Módulos de uma estação SMA:

- Transmissor
- Receptor
- Antenas
- ~~— Filtros ressonantes~~
- ~~— Combinadores~~
- ~~— Relés RF~~
- ~~— Supressor de descargas~~
- ~~— Circuladores~~
- ~~— Conectores~~
- ~~— Cabeamentos~~
- ~~— Monitoramento~~
- ~~— Automatismo de comutação~~

Para passar por AC:

- Transmissor
- Receptor
- Antenas

4. Aproveitamento de certificados



- Reunião do grupo com representantes da ANATEL
- Emissão espúria de harmônicos e não-harmônicos aproveitada de homologação ANATEL
- ANATEL não faz restrição a receptores
- Certificados ETSI podem servir como praticamente suficientes para a AC

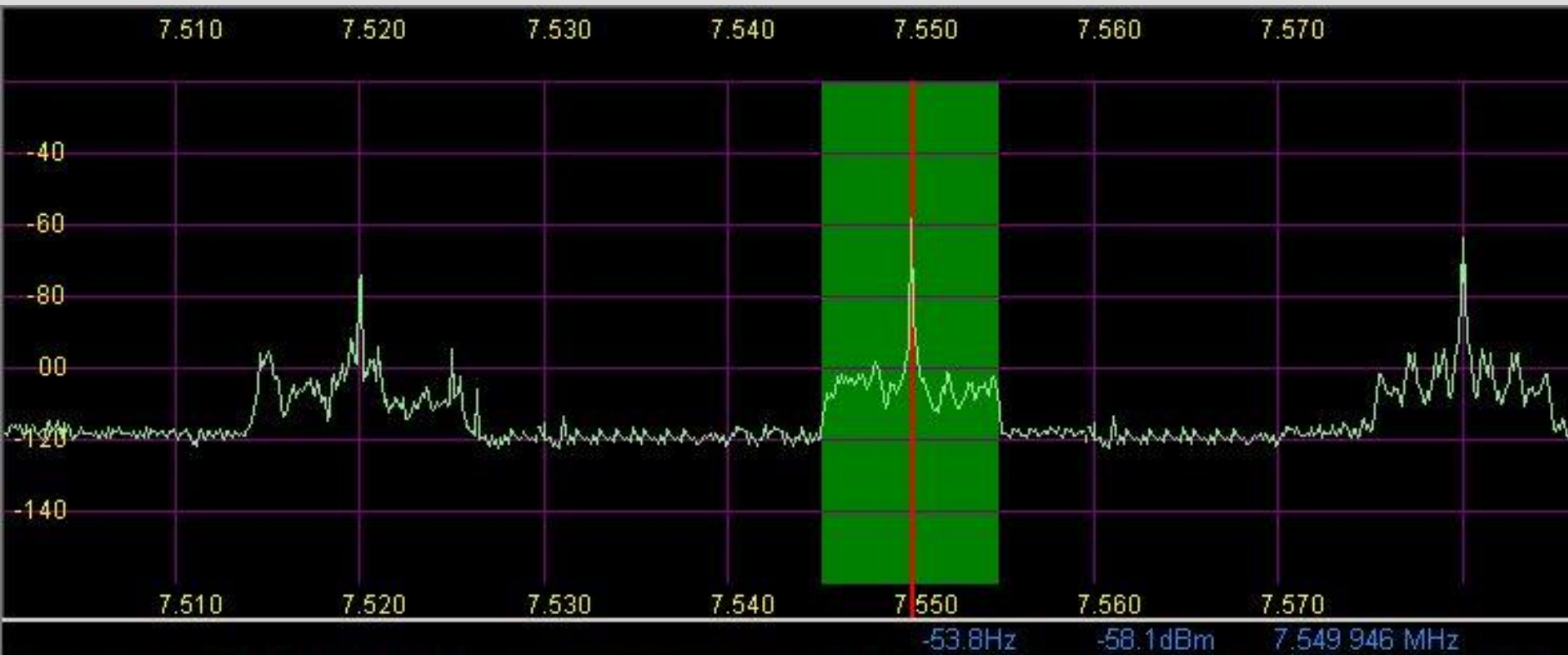


5. BRAC para Tx

17 Requisitos

Foco em prevenir emissões indesejadas e distorções (**segurança**)

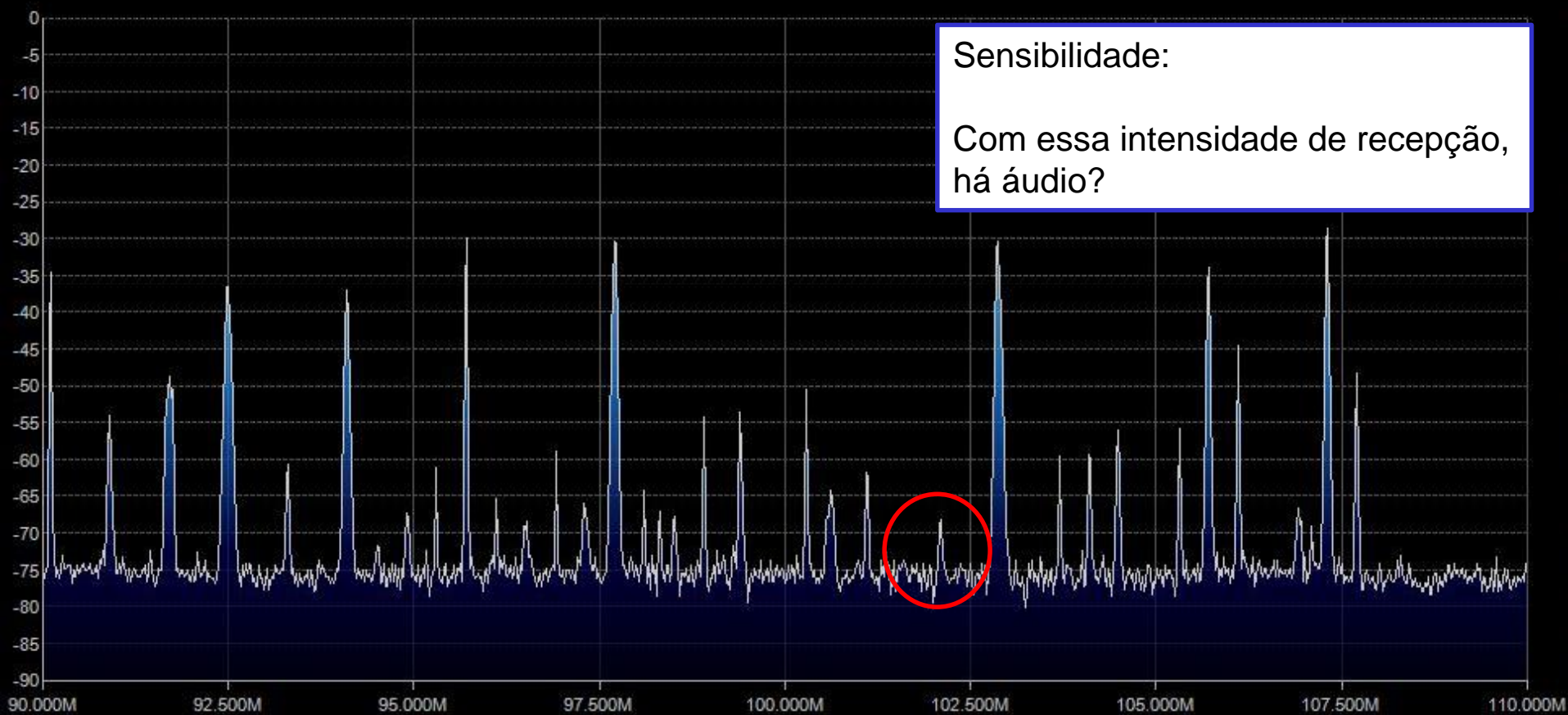
Importância da ETSI vs. ICAO



6. BRAC para Rx

16 Requisitos

Foco em **eficiência** e **robustez** (sensibilidade adequada, prevenção de espúrios)
Importância da ETSI vs. ICAO



6. BRAC para Rx

Exatidão analítica dos requisitos

ID 173: A sensibilidade relativa à produção de sinal de áudio de SINAD 12dB deve ser de -101dBm ou superior (numericamente menor que -101dBm).



6. BRAC para Rx

Separação entre usos típicos (fixos e portáteis)

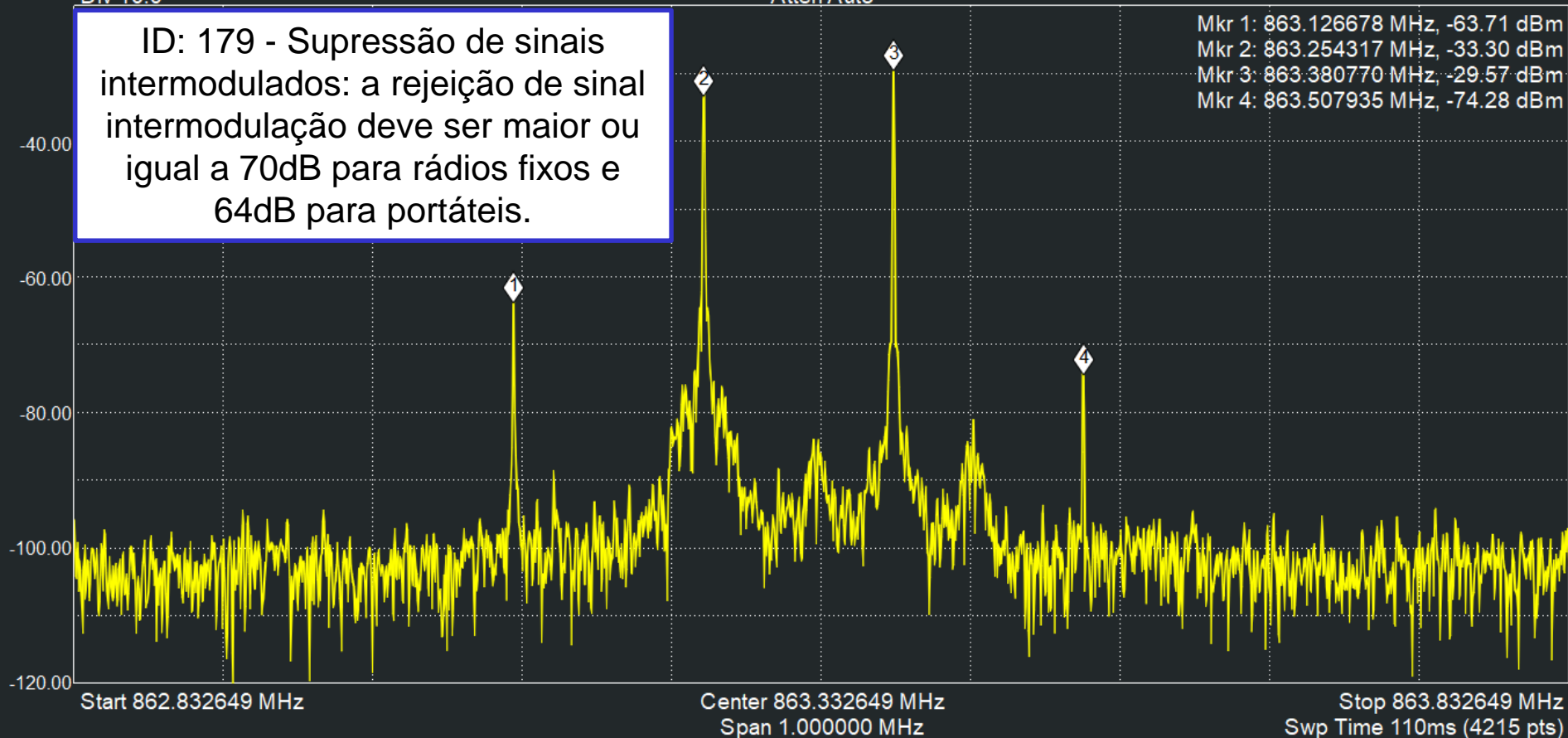
Ref -20.00 dBm
Div 10.0

RBW 1.000000 kHz
Atten Auto

VBW 1.000000 kHz

ID: 179 - Supressão de sinais intermodulados: a rejeição de sinal intermodulação deve ser maior ou igual a 70dB para rádios fixos e 64dB para portáteis.

Mkr 1: 863.126678 MHz, -63.71 dBm
Mkr 2: 863.254317 MHz, -33.30 dBm
Mkr 3: 863.380770 MHz, -29.57 dBm
Mkr 4: 863.507935 MHz, -74.28 dBm



Start 862.832649 MHz

Center 863.332649 MHz
Span 1.000000 MHz

Stop 863.832649 MHz
Swp Time 110ms (4215 pts)

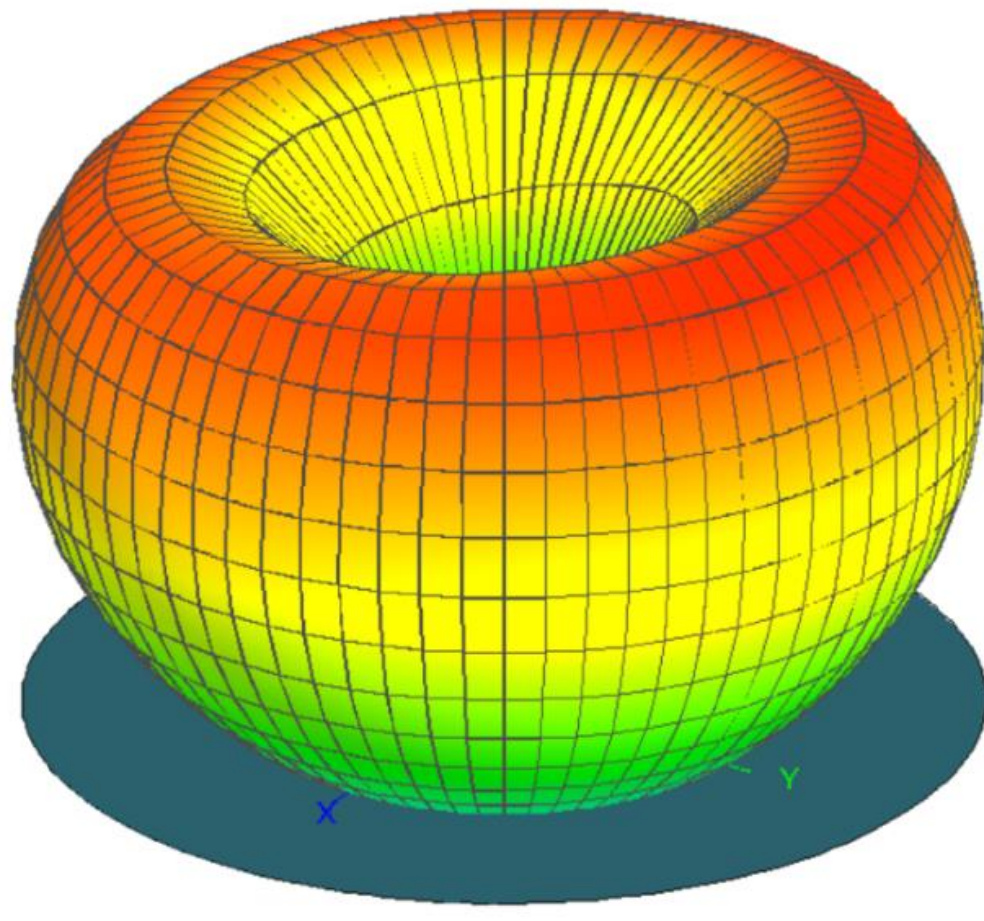
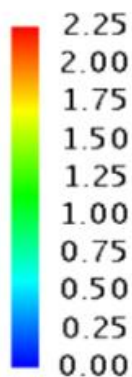
7. BRAC para Antenas

6 requisitos

Foco no diagrama de irradiação, polarização e VSWR

ID: 189 - Diagrama de irradiação vertical: largura de feixe maior que 70° nos pontos de redução de 3dB de potência em relação ao ângulo de máxima irradiação. Lóbulo único, com nulo permitido apenas no zênite.

Total Gain



Apresentar os desafios na elaboração da BRAC de VHF

Equipe BRAC VHF:

Cap Guilherme (DTCEA-CR/FI)

1T Felipe Abreu (CRCEA-SE)

SO Blós

SO Daniele

SO Vilar

SO Grummt

1S Eziel

1S Iran

1S Joel

1S Pytter

2S Miers

2S Douglas

2S Vicente Souza

Dúvidas e Comentários

1T Eng Eln **Felipe** Alexandre Lima de **Abreu**
felipeabreufala@fab.mil.br (11) 2112-3537
Chefe da TTRC do CRCEA-SE



"Pesquisa, desenvolvimento e capacitação"

