



**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE/MCT
UNIDADE REGIONAL SUL DE PESQUISAS ESPACIAIS - RSU/INPE–MCT
OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL SSO/RSU/INPE-MCT
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**



LABORATÓRIO IONOSFERA RADIO PROPAGAÇÃO

APRESENTAÇÃO DO SISTEMA DIGISSONDA MODELO DPS-4 DO CENTRO REGIONAL SUL DE PESQUISAS ESPACIAIS – CRSPE/INPE–MCT EM INSTALAÇÃO NO CENTRO DO RIO GRANDE DO SUL

Autor

Cleomar Pereira da Silva

Orientadora

Dra. Inez Staciarini Batista

Co-Orientadores

Dr. Clezio M. De Nardin

Dr. Nelson J. Schuch

Co-Autor

Maiquel Canabarro



OBJETIVO



- ✓ Estudo da Ionosfera
- ✓ Apresentação do Sistema Digissonda modelo DPS-4



INTRODUÇÃO



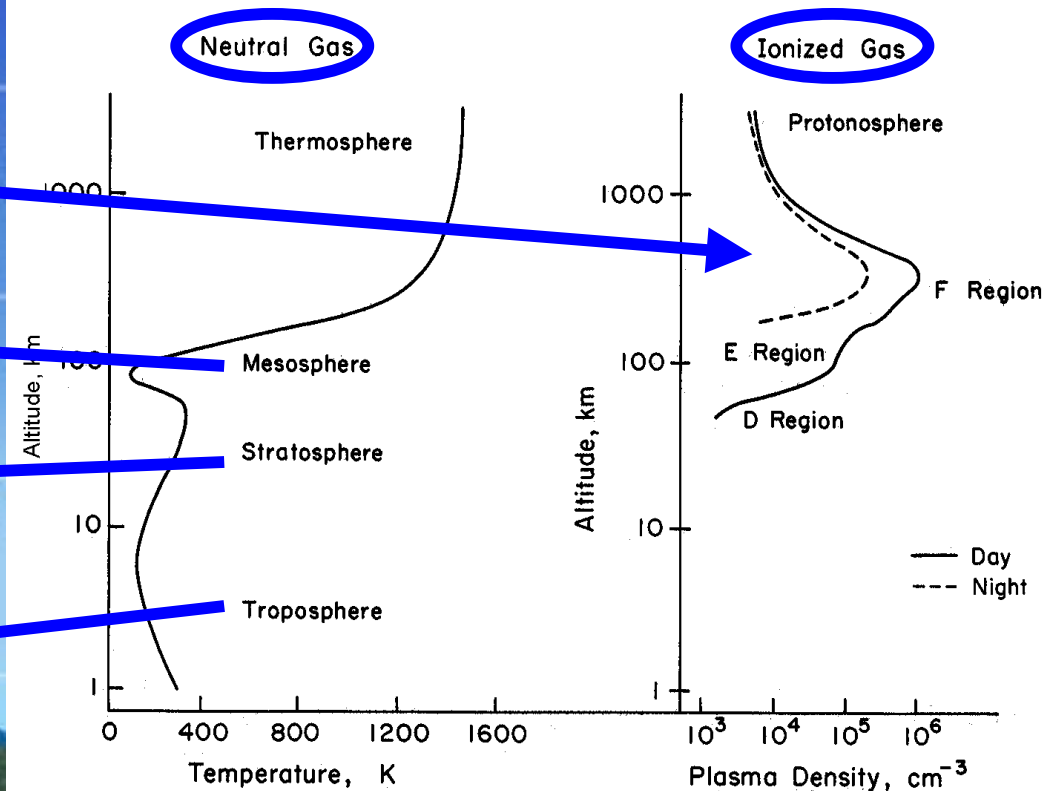
- ✓ A Ionosfera é a parte ionizada da atmosfera
- ✓ A Ionosfera é dividida em camadas
- ✓ As ondas de rádio são refletidas ou refratadas
- ✓ A Digissonda é um equipamento de rádio-sondagem



IONOSFERA



FONTE: <http://www.educacional.com.br>



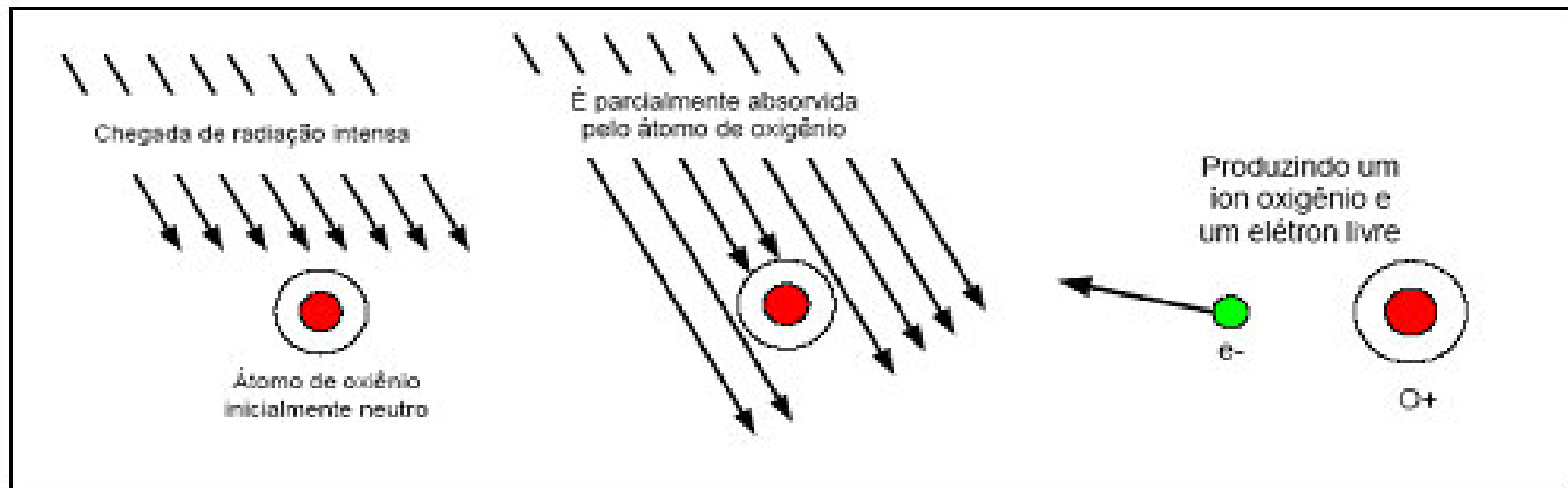
- ✓ Porção ionizada da atmosfera terrestre
- ✓ 70 km a 1000 km de altitude
- ✓ O^+ , N_2^+ e O_2^+



IONIZAÇÃO



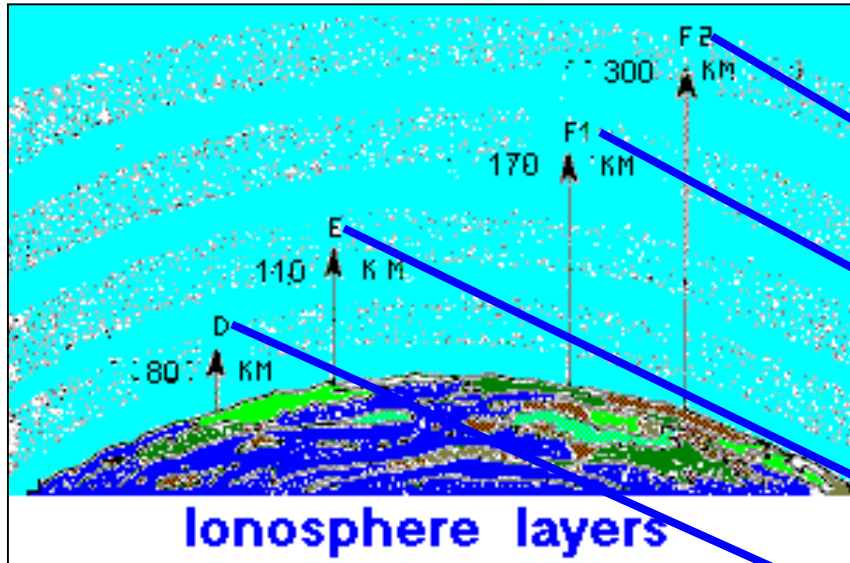
- ✓ As principais fontes de ionização da ionosfera são os raios ultravioleta do sol, os raios x solares e os raios cósmicos.



FONTE: <http://www.bibl.ita.br>



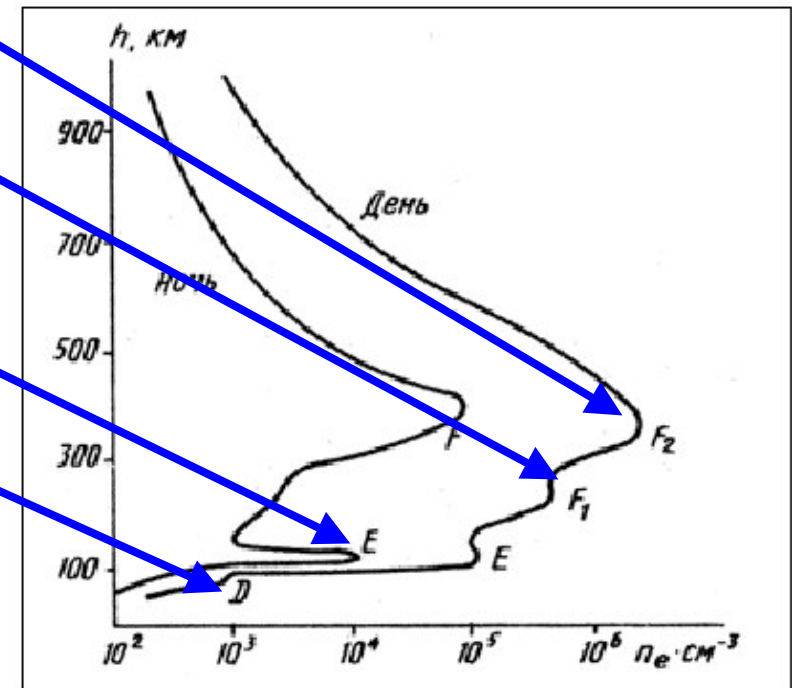
CAMADAS IONOSFÉRICAS



FONTE: <http://web.tiscali.it>

- ✓ camada D: 60 Km a 95 Km
- ✓ camada E: 105 Km a 160 Km
- ✓ camada F1: 160 km a 180 km
- ✓ camada F2: máximo de densidade eletrônica 300 km

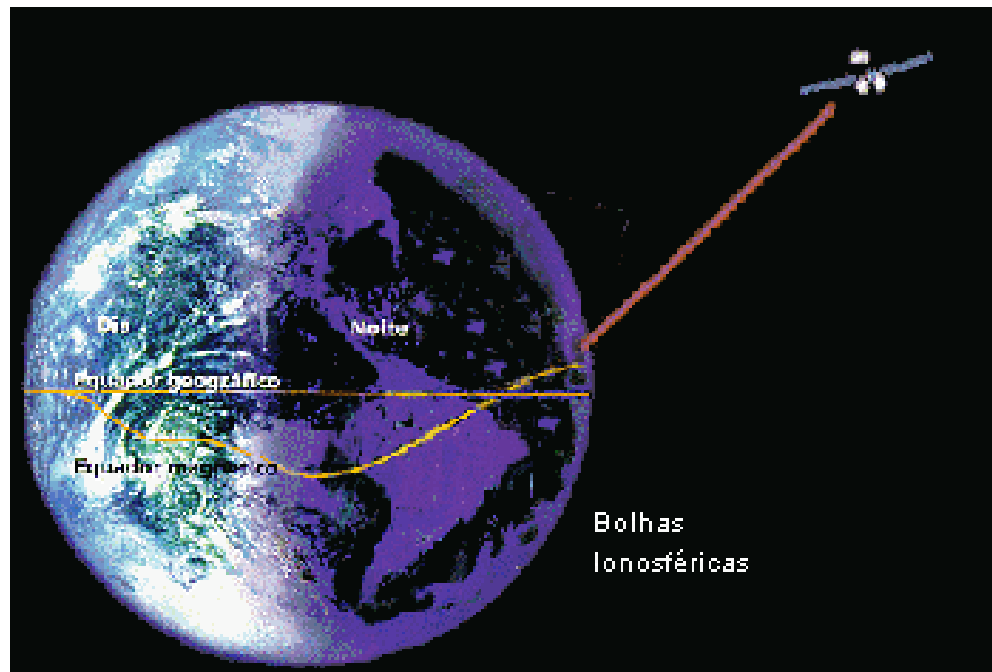
PERFIL DE DENSIDADE ELETRÔNICA



FONTE: www.qrz.ru



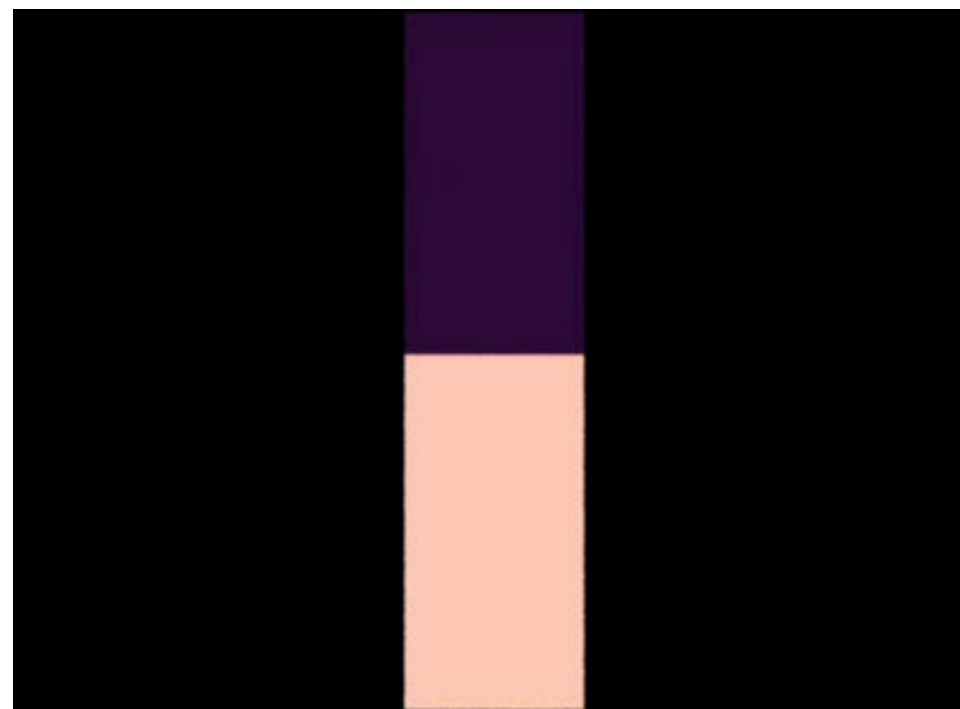
BOLHAS IONOSFÉRICAS



FONTE: www.dae.inpe.br

- ✓ Surgem no final da tarde e se desenvolvem para leste ao longo do equador magnético

Teoria de Rayleigh-Taylor



FONTE: www.enseeiht.fr

- ✓ Supõe um equilíbrio instável, com um meio mais denso sendo sustentado por um meio menos denso.



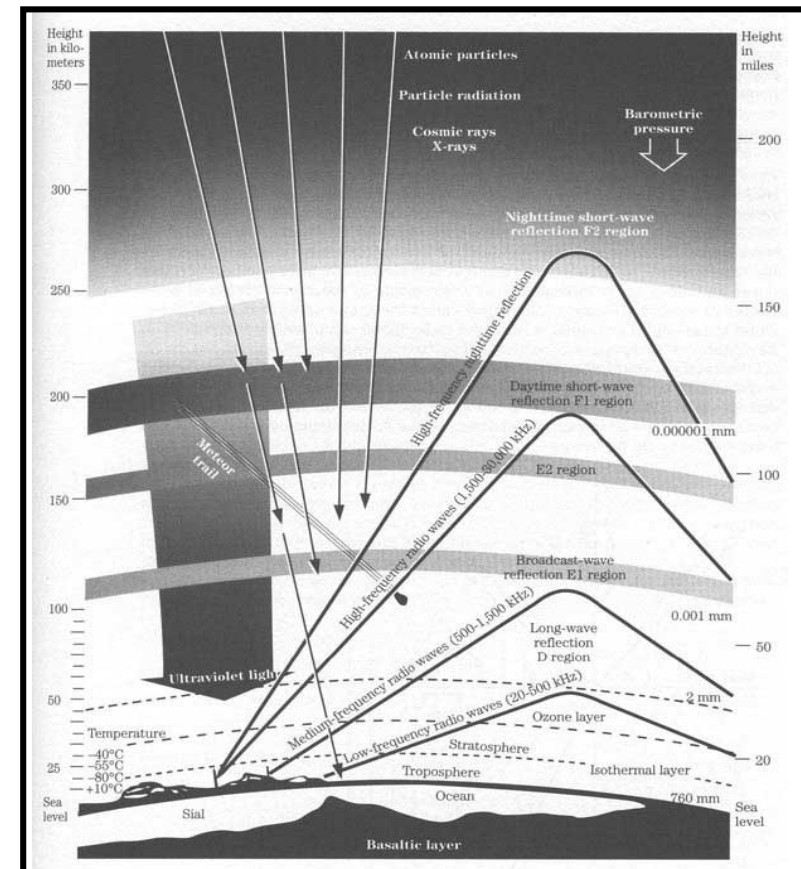
Reflexão de ondas de Rádio na Ionosfera



- ✓ A propagação das ondas de rádio na ionosfera é afetada por um grande número de fatores físicos : raios cósmicos, partículas atômicas, radiação solar e outros.



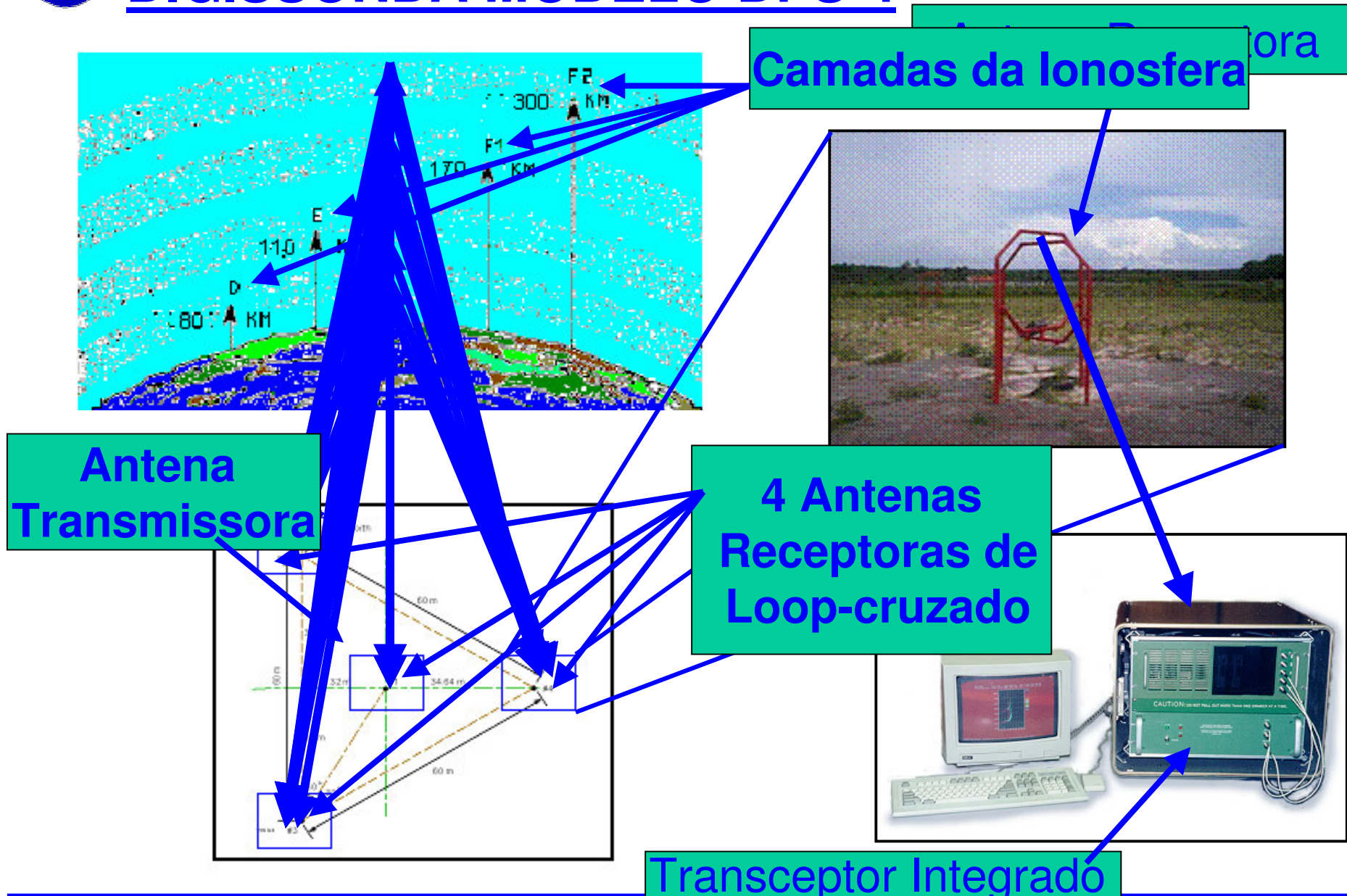
Ionosphere
FONTE: hiraiso.crl.go.jp



FONTE: planeta.terra.com.br



DIGISSONDA MODELO DPS-4





IONOGRAMA



Station Millstone Hill YYYY DAY DDD HMM P1 FFS S AXN PPS IGA PS
1996 Apr01 092 1934 SBF 1 015 100 00+ B0

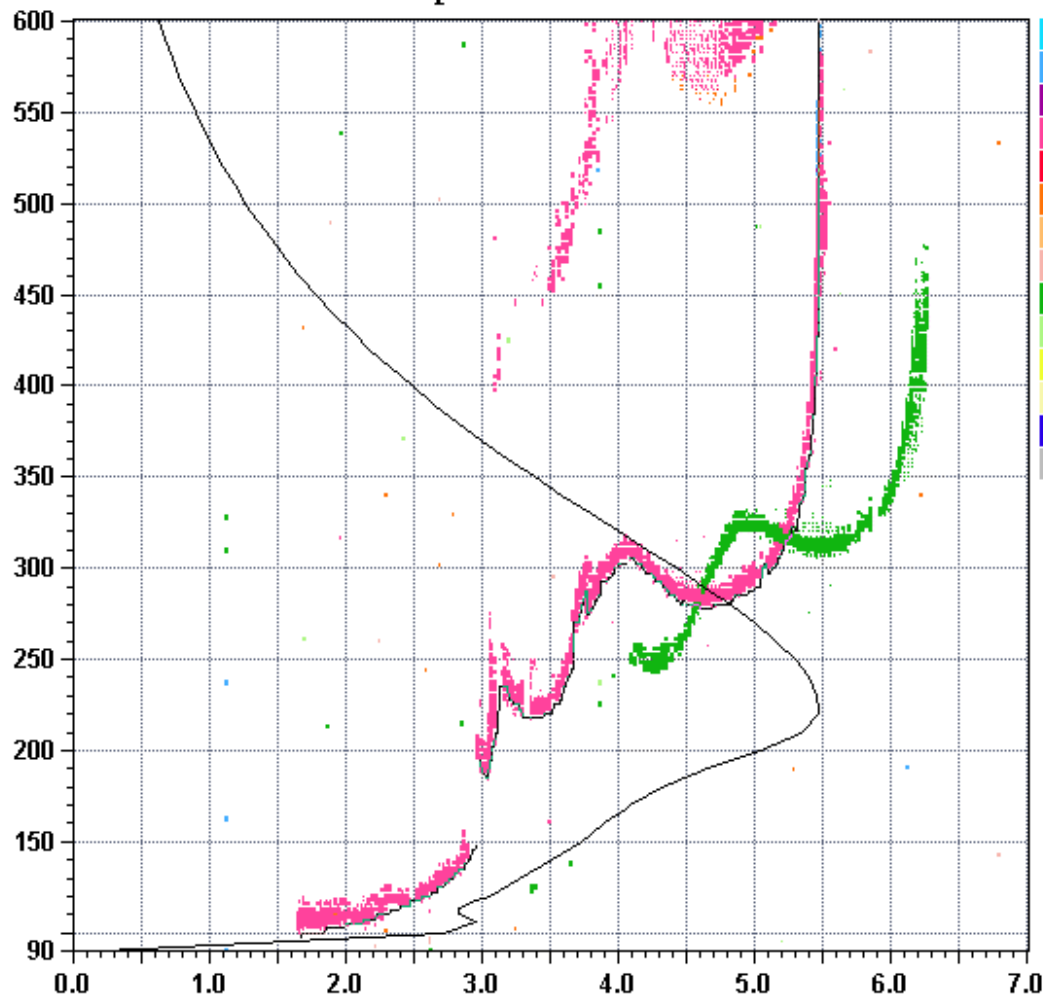
foF2 5.481
foF1 4.05
foF1p 4.02
foE 2.96
foEp 2.91
fxI 6.20
foEs 2.95
fmin 1.65

MUF(D) 18.70
M(D) 3.42
D 3000.0

h`F 185.0
h`F2 277.5
h`E 97.5
h`Es 98.8

hmF2 223.1
hmF1 168.4
hmE 106.3
yF2 60.0
yF1 48.4
yE 16.0
B0 79.3
B1 1.74

C-level N/A



D 100 200 400 600 800 1000 1500 3000 [km]
MUF 6.2 6.2 6.5 7.0 7.7 8.6 11.4 18.7 [MHz]

5092T34H.SBF / 280fx512h 25 kHz 2.5 km / DPS-1 MHJ45 042 / 42.6 N 288.5 E

Ion2Png v. 1.1.02

FONTE: <http://ulcar.uml.edu/>



Localização de Digisondas



FONTE: <http://ulcar.uml.edu/>



CONSIDERAÇÕES FINAIS



- ✓ Conhecer as variações temporais e espaciais do meio ionosférico é fundamental para impulsionar ainda mais o desenvolvimento da pesquisa na área das comunicações e melhoria da qualidade de vida da sociedade como um todo.
- ✓ Neste contexto, a instalação da digissonda em Santa Maria vem ao encontro das necessidades de expansão dos estudos ionosféricos para a região da Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS).