


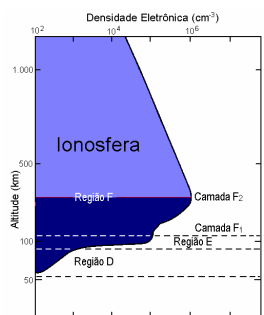

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE/MCT
UNIDADE REGIONAL SUL DE PESQUISAS ESPACIAIS - RSU/INPE-MCT
OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL SSO/RSU/INPE-MCT
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM
LABORATÓRIO IONOSFERA RADIO PROPAGAÇÃO


CARACTERIZAÇÃO DA IONOSFERA TERRESTRE NO EXTREMO SUL DO BRASIL VIA RECEPÇÃO HF DE RÁDIO PROPAGAÇÃO

Autor
 Maiquel Canabarro
Orientador
 Nelson J. Schuch
Co-Orientador
 Enrico Rodrigues de Paula
Co-Autores
 Cleomar Pereira da Silva , Henrique C. Aveiro,


Ionosfera Terrestre


A Atmosfera Ionizada



Densidade Eletrônica (cm⁻³)

Altitude (km)

Ionosfera

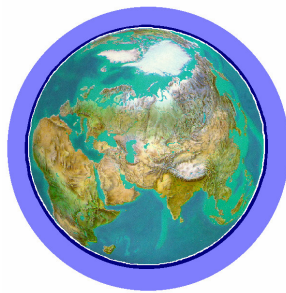
Região F

Camada F₂



Camada F₁

Região E

Região D





MCT / INPE / CRSPE - LIRP - Maiquel Canabarro - maiquel@lacs.m.ufrs.br

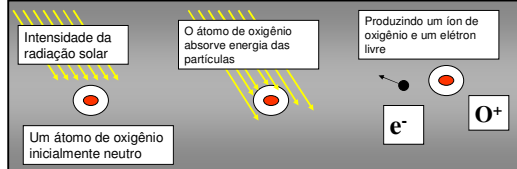

Sumário


- **Motivação**
- **Ionosfera**
- **Formação da Ionosfera**
- **Sistema Rádio Receptor**
- **Propostas de Modificações**
- **Exemplos de dados coletados**
- **Considerações Finais**

MCT / INPE / CRSPE - LIRP - Maiquel Canabarro - maiquel@lacs.m.ufrs.br


Ionização da Ionosfera


Processo de Formação da Ionosfera



Intensidade da radiação solar

O átomo de oxigênio absorve energia das partículas



Produzindo um ion de oxigênio e um elétron livre

Um átomo de oxigênio inicialmente neutro

e⁻



O⁺

MCT / INPE / CRSPE - LIRP - Maiquel Canabarro - maiquel@lacs.m.ufrs.br

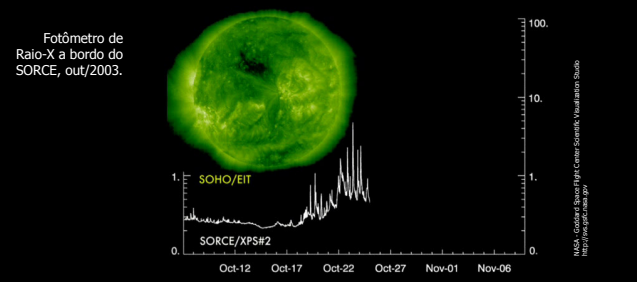

Motivação


- Contribuição para investigação das características ionosféricas locais.
- Modernizando o Sistema Rádio Receptor.
- Otimização da coleta e análise dos dados.

MCT / INPE / CRSPE - LIRP - Maiquel Canabarro - maiquel@lacs.m.ufrs.br


A Relação Terra - Sol


A Atividade Solar



Fotômetro de Raio-X a bordo do SORCE, out/2003.

SOHO/EIT

SORCE/XPS#2

Oct-12 Oct-17 Oct-22 Oct-27 Nov-01 Nov-06

NASA - Goddard Space Flight Center, Scientific Visualization Studio
<http://www.gsfc.nasa.gov>

MCT / INPE / CRSPE - LIRP - Maiquel Canabarro - maiquel@lacs.m.ufrs.br

Enlace Ionosférico

As ondas de rádio e a Ionosfera

MCT / INPE / CRSPE - LIRP - Maiquel Canabarro - maiquel@lacs.m ufsm.br

Modificações no Sistema

Sistema Rádio receptor

"Processamento Digital do Sinal"

Características do Receptor Utilizado

- ✓ Atualização do Software.
- ✓ Possibilidade de acessar os dados pela rede.
- ✓ Programa dedicado para redução dos dados.

NRD - 545 / Japan Radio Company
Interface Serial RS-232
Faixa de Operação: 100 kHz até 29.99 MHz

MCT / INPE / CRSPE - LIRP - Maiquel Canabarro - maiquel@lacs.m ufsm.br

Sistema Rádio Receptor

Rádio Receptor de ondas HF

Características do Receptor Utilizado

NRD - 535 / Japan Radio Company
Interface Serial RS-232
Faixa de Operação: 100 kHz até 29.99 MHz

Frequências e suas respectivas estações monitoradas pelo sistema

Frequência (MHz)	Estação Transmissora (Cidade-Estado)	Localização
Frequência 1 15.400	Oslo (OL)	São Paulo - SP
Frequência 2 9.645	Budapest(BA)	São Paulo - SP
Frequência 3 9.565	Traveso (TR)	Curitiba - PR
Frequência 4 6.000	Guaíba (GU)	Porto Alegre - RS

MCT / INPE / CRSPE - LIRP - Maiquel Canabarro - maiquel@lacs.m ufsm.br

Perfil dos Dados Coletados

Estabilidade do sinal de 6 MHz em relação as outras frequências

MCT / INPE / CRSPE - LIRP - Maiquel Canabarro - maiquel@lacs.m ufsm.br

Sistema Rádio Receptor

Algoritmo Principal

Sintonia e Aquisição das 4 frequências a serem monitoradas

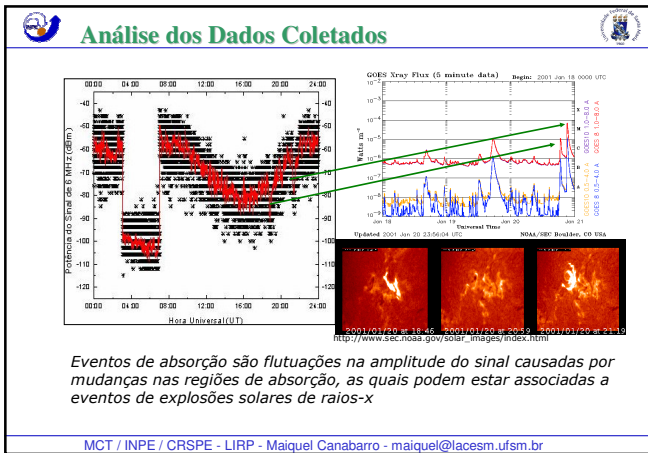
- Sintoniza Frequência Nº 1
- Aguarda 1 segundo
- Aquire a potência para a frequência 1
- Sintoniza Frequência Nº 2
- Aguarda 1 segundo
- Aquire a potência para a frequência 2
- Sintoniza Frequência Nº 3
- Aguarda 1 segundo
- Aquire a potência para a frequência 3
- Sintoniza Frequência Nº 4
- Aguarda 1 segundo
- Aquire a potência para a frequência 4

MCT / INPE / CRSPE - LIRP - Maiquel Canabarro - maiquel@lacs.m ufsm.br

Efeitos no Sinal Rádio Receptor

"Curva do dia quieto"

MCT / INPE / CRSPE - LIRP - Maiquel Canabarro - maiquel@lacs.m ufsm.br

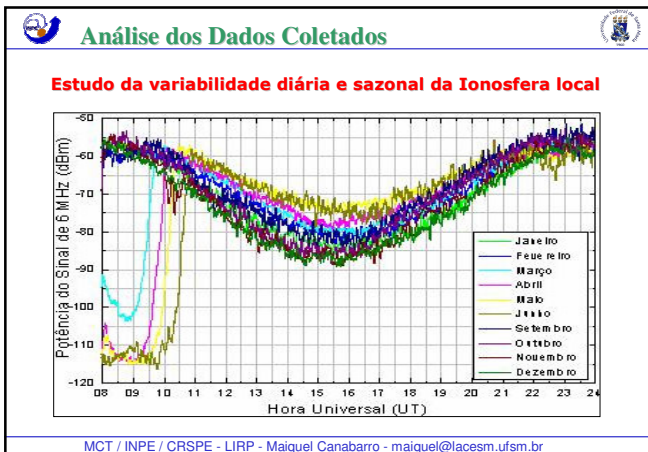


Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro. Aos meus Orientadores Nelson Schuch e Eurico de Paula. A meus colegas do LACESM, pelas proveitosas interações.

Fim

MCT / INPE / CRSPE - LIRP - Maiquel Canabarro - maiquel@lacs.ufsm.br



- ### Considerações Finais
- ✓ Implementação do novo software para aquisição de dados para o Sistema.
 - ✓ Implementação de acesso ao dados pela rede.
 - ✓ Implementação de um software para redução dos dados.
- MCT / INPE / CRSPE - LIRP - Maiquel Canabarro - maiquel@lacs.ufsm.br