

## Briefing Clima Espacial

18/10/2022

### 1 Sol

#### 1.1 Responsável: José Cecatto

10/10 – “Flares” M1.0, M2.4; Vento solar rápido ( $\leq 600$  km/s); 9 CME p.t.c. para a Terra \*;  
11/10 – “Flares” M3.9, M1.5; Vento solar rápido ( $\leq 500$  km/s); 4 CME p.t.c. para a Terra;  
12/10 – “Flare” M1.5; Sem vento rápido; 2 CME p.t.c. para a Terra;  
13/10 – Sem “flare” M/X; Sem vento rápido; 3 CME p.t.c. para a Terra;  
14/10 – “Flare” M1.3; Vento solar rápido ( $\leq 500$  km/s); 5 CME p.t.c. para a Terra \*;  
15/10 – Sem “flare” M/X; Vento solar rápido ( $\leq 600$  km/s); 3 CME p.t.c. para a Terra;  
16/10 – Sem “flare” M/X; Vento solar rápido ( $\leq 600$  km/s); 3 CME p.t.c. para a Terra \*;  
17/10 – Sem “flare” M/X; Vento solar rápido ( $\leq 600$  km/s); 1 CME p.t.c. para a Terra;  
Prev.: Vento solar rápido esperado até 18 de outubro; probabilidade de “flares” (05% M, 01% X) nos próximos 2 dias;  
eventualmente outras CME podem ter componente dirigida para a Terra.  
p.t.c. – pode(m) ter componente; \* halo parcial; \*\* halo

### 2 Sol

#### 2.1 Responsável: Douglas Silva

- EMC (<https://ccmc.gsfc.nasa.gov/donki/>):
- WSA-ENLIL (Ejeção de Massa Coronal (EMC) : 2022-10-11T11:36Z e 2022-10-11T09:23Z)
  - Os resultados das simulações indicam que o flanco da EMC alcançará a missão DSCOVR entre 2022-10-14T16:00Z e 2022-10-15T05:00Z.
- WSA-ENLIL (Ejeção de Massa Coronal (EMC) :2022-10-13T07:48Z)
  - Os resultados das simulações indicam que o flanco da EMC alcançará a missão DSCOVR entre 2022-10-16T03:00Z e 2022-10-16T17:00Z.

### Buracos coronais (SPoCA : Spatial Possibilistic Clustering Algorithm):

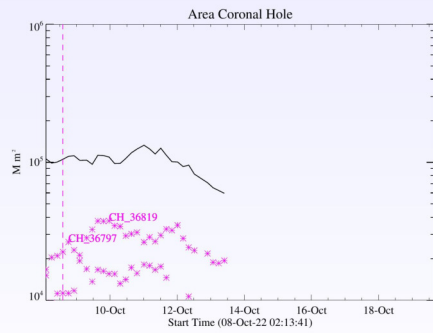


Figura: A linha em preto mostra o resultado da soma das áreas para cada intervalo da detecção realizado pelo SPOCA entre os dias 08 e 14 de outubro de 2022

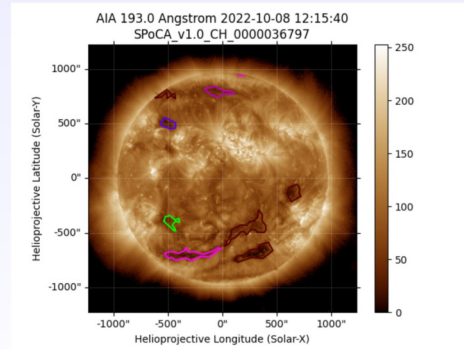


Figura: Sobre a imagem em 193 Å do Sol está destacado o Buraco coronal observado pelo SPOCA por volta das 12:15 UT do dia 08 de outubro de 2022 (linha rosa pontilhada).

◀ ▶ ⏪ ⏩ 🔍

### Buracos coronais (SPoCA : Spatial Possibilistic Clustering Algorithm):

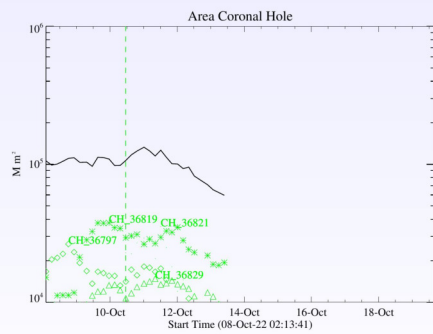


Figura: A linha em preto mostra o resultado da soma das áreas para cada intervalo da detecção realizado pelo SPOCA entre os dias 08 e 14 de outubro de 2022

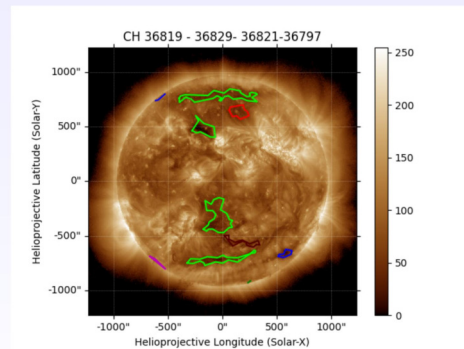


Figura: Sobre a imagem em 193 Å do Sol está destacado o Buraco coronal observado pelo SPOCA por volta das 12:25 UT do dia 10 de outubro de 2022 (linha verde pontilhada).

◀ ▶ ⏪ ⏩ 🔍

### Buracos coronais (SPoCA : Spatial Possibilistic Clustering Algorithm):

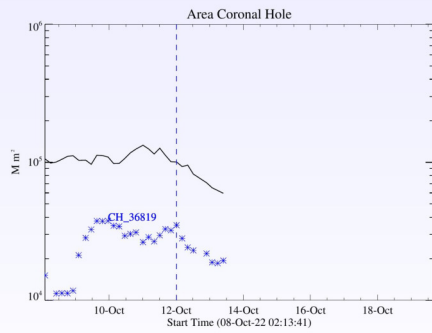


Figura: A linha em preto mostra o resultado da soma das áreas para cada intervalo da detecção realizado pelo SPOCA entre os dias 08 e 14 de outubro de 2022

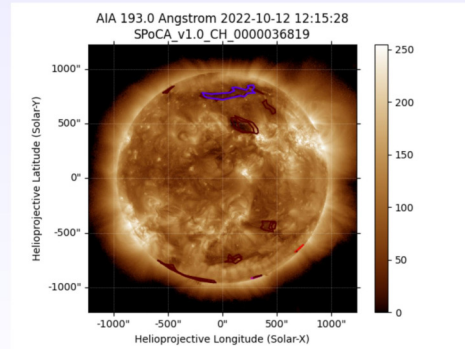
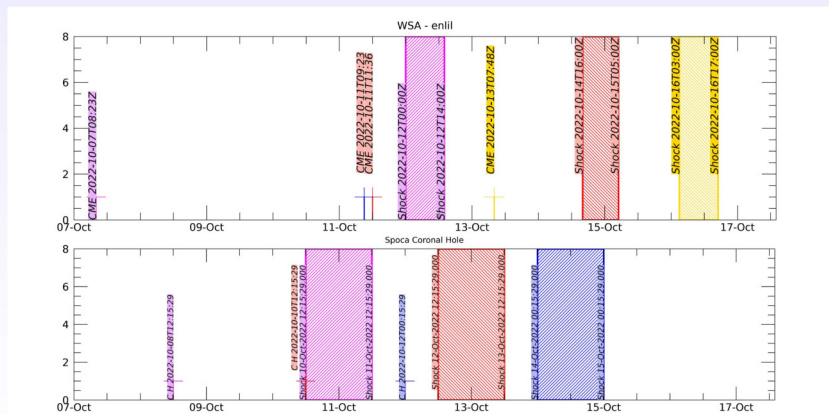


Figura: Sobre a imagem em 193 Å do Sol está destacado o Buraco coronal observado pelo SPOCA por volta das 12:15 UT do dia 12 de outubro de 2022 (linha azul pontilhada).

Navigation icons: back, forward, search, etc.

### WSA - ENLIL e SPOCA



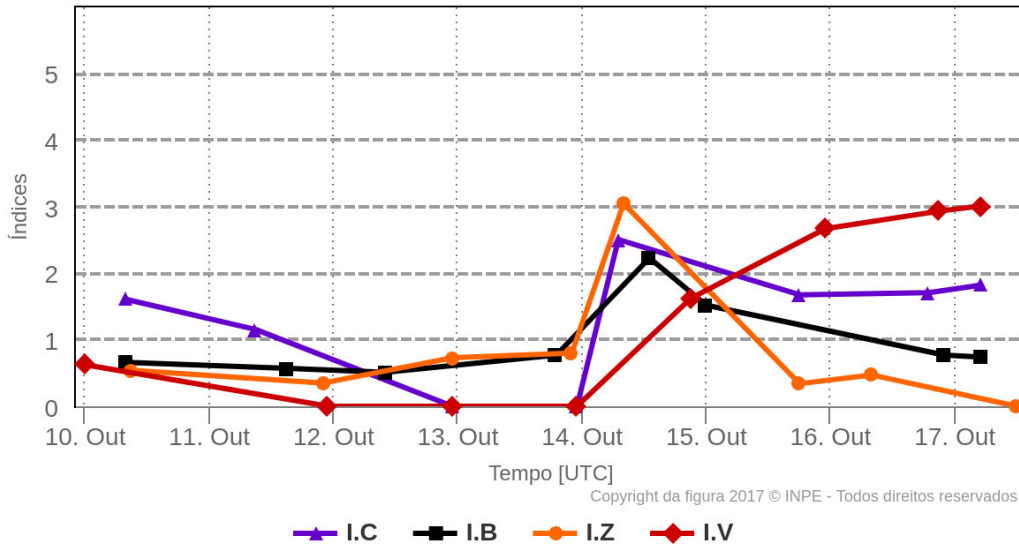
Navigation icons: back, forward, search, etc.

### 3 Meio Interplanetário

#### 3.1 Responsável: Paulo Jauer

#### Resumo dos índices do meio interplanetário

Máximos diários - mais recentes entre 10 Out, 2022 e 17 Out, 2022



- A região do meio interplanetário na última semana apresentou um nível baixo a moderado nas perturbações do plasma devido à possível interação de estruturas do tipo CME e HSS identificadas pelo satélite DSCOVR no meio interplanetário.
- O módulo da componente do campo magnético interplanetário apresentou um pico 15,7 nT no dia 14/Out às 12:30 durante o período analisado.
- As componentes BxBy apresentaram variações no período analisado, com a presença de troca de setor no dia 12/Out à 22:30. A componente By apresentou valor máximo negativo de -13,9 nT no dia 14/Out às 13:30 UT. A Componente Bx apresentou valor máximo no dia 14/Out às 09:30 UT de -9,4 nT.
- A componente do campo bz apresentou valor mínimo no dia 14/Out às 8:30 UT de -10,9nT e valor máximo de 10,9 nT no dia 14/out às 10:30 UT característica de uma estrutura interplanetária do tipo CME.
- A densidade do vento solar apresentou pico no dia 14/Out 7:30 de 23,9  $p/cm^3$ , contudo a densidade se manteve em média abaixo de 15  $p/cm^3$  no restante do período.
- A velocidade do vento solar apresentou um pico mínimo no dia 13/Out às 14:30 UT de 293 km/s e valor máximo no dia 16/Out às 22:30 de 580 km/s.
- A posição da magnetopausa esteve oscilando com valor mínimo registrado no dia 14/Out às 07:30 UT de 7.7 Re. Em média a posição da magnetopausa esteve abaixo da posição de equilíbrio.

## 4 Cinturões de Radiação

### 4.1 Responsável: Ligia Alves da Silva

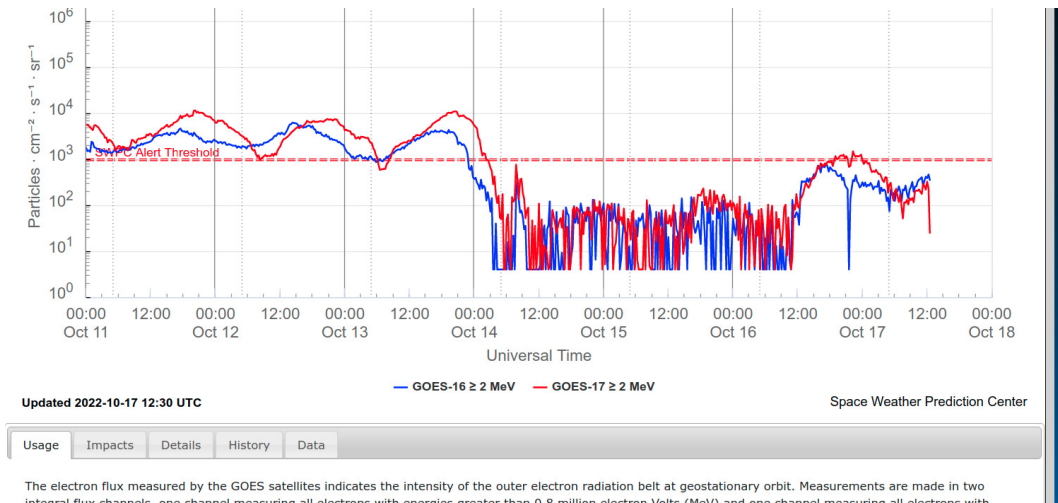


Figura 1: Fluxo de elétrons de alta energia ( $> 2\text{MeV}$ ) obtido a partir dos satélites GOES-16 e GOES-17. Fonte: <https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-electron-flux>

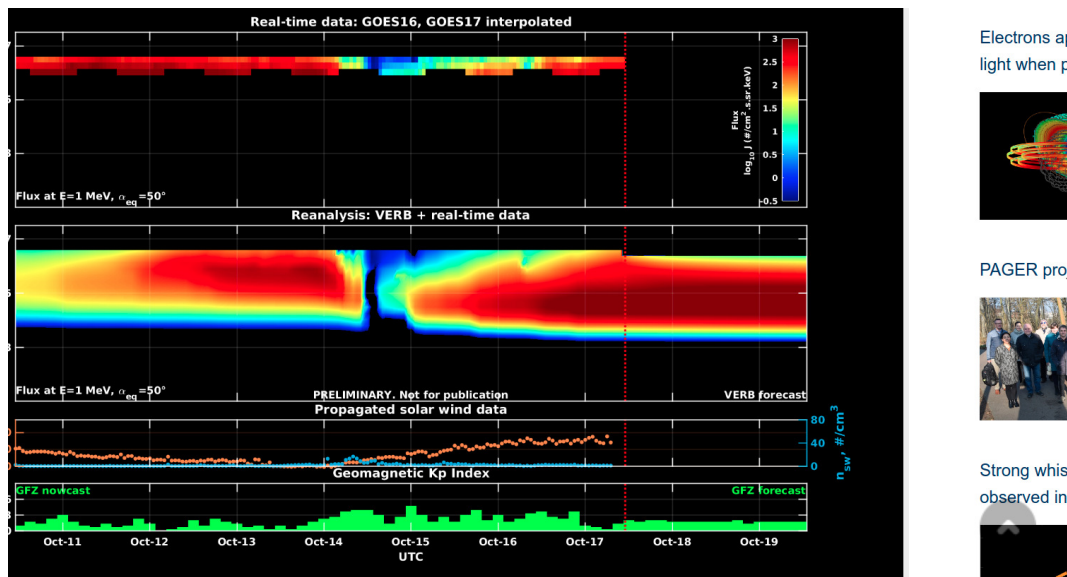


Figura 2: Dados de fluxo de elétrons de alta energia (reais e interpolados) obtidos a partir dos satélites GOES-16 e GOES-17. Dados reanalizados a partir do VERB code e do fluxo de elétrons interpolados. Dados da velocidade do vento solar e densidade de prótons obtidos a partir do satélite ACE. Fonte: <https://rbm.epss.ucla.edu/realtime-forecast/>

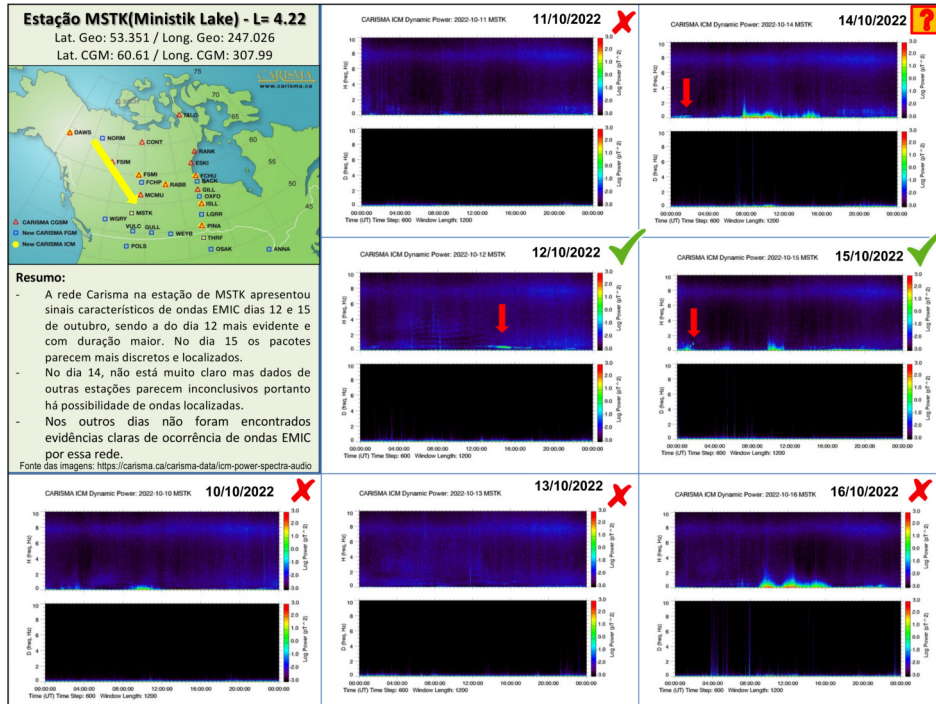
O fluxo de Elétrons de alta energia ( $> 2\text{ MeV}$ ) na borda do cinturão de radiação externo obtidos a partir do satélite geostacionário GOES-16 e GOES-17 (Figura 1) apresenta-se entre  $10^3$  e  $10^4$  partículas/( $\text{cm}^2\text{sr}$ ) durante os três primeiros dias analisados. Um forte e rápido “dropout” foi observado no dia 14/outubro, em que o fluxo de elétrons esteve confinado abaixo de  $10^2$  partículas/( $\text{cm}^2\text{sr}$ ) até as 06:45 UT do mesmo dia. Este leve aumento persiste por poucas horas, e um segundo “dropout” é observado, persistindo abaixo de  $10^2$  partículas/( $\text{cm}^2\text{sr}$ ) até 11:30 UT do dia 16/outubro. A repopulação de fluxo de elétrons observada a partir das 11:45 UT do dia 16/outubro mostra-se confinada entre  $10^2$  e  $10^3$  partículas/( $\text{cm}^2\text{sr}$ ) até o final do período analisado.

Os dados dos satélites GOES-16 e GOES-17 são interpolados e assimilados no VERB code (Figure 2), o qual reconstrói este fluxo considerando a difusão radial por ondas Ultra Low Frequency (ULF). A

simulação (VERB code) mostra que o primeiro “dropout” atinge L-shell  $\approx 5.5$ , e o segundo atinge todos os L-shells do cinturão externo. As variabilidades no fluxo coincidem com a chegada de estruturas do vento solar e atividades de ondas ULF.

## 5 Ondas EMIC

### 5.1 Responsável: Claudia Medeiros



## 6 Ondas ULF

### 6.1 Responsável: Graziela B. D. Silva

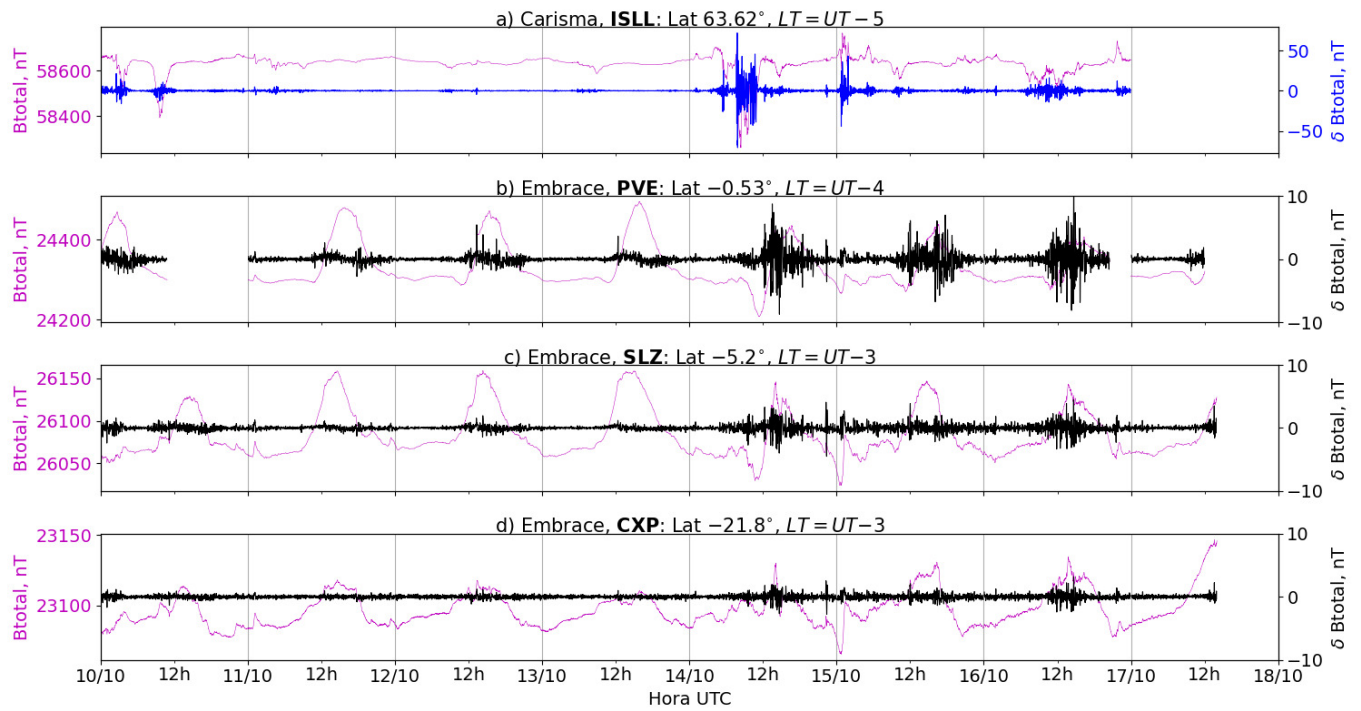


Figura 3: a) Sinal do campo magnético total medido na Estação ISLL (Island Lake) da rede CARISMA de magnetômetros em magenta, junto com a flutuação na faixa de Pc5 em azul. b-d) sinais do campo magnético total medido nas estações PVE (Porto Velho), SLZ (São Luís) e CXP (Cahoeira Paulista) da rede EMBRACE de magnetômetros em magenta, junto com as respectivas flutuações na faixa de Pc5 em preto.

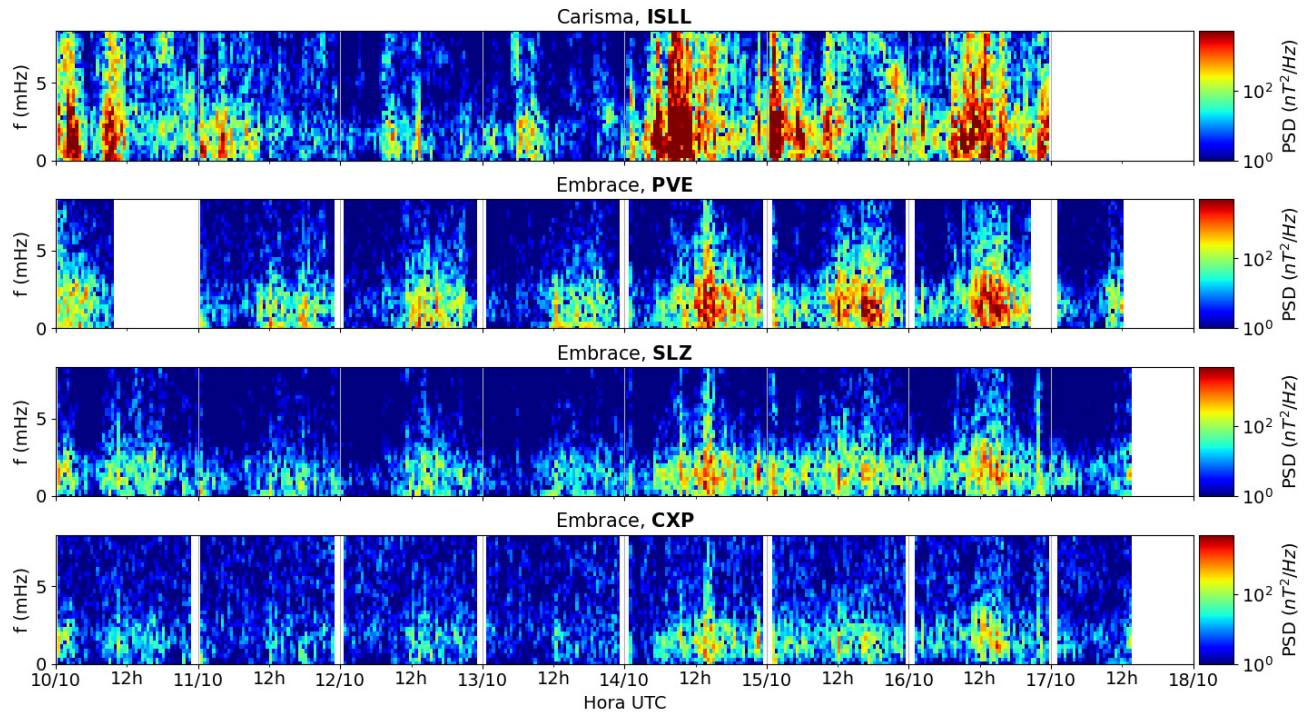


Figura 4: a-d) Densidade de potência espectral das flutuações do campo magnético total ( $\delta B_{total}$ ) registradas a) na estação de alta latitude (ISLL-CARISMA), e b-d) nas estações em baixas latitudes da rede EMBRACE (PVE, SLZ, CXP).

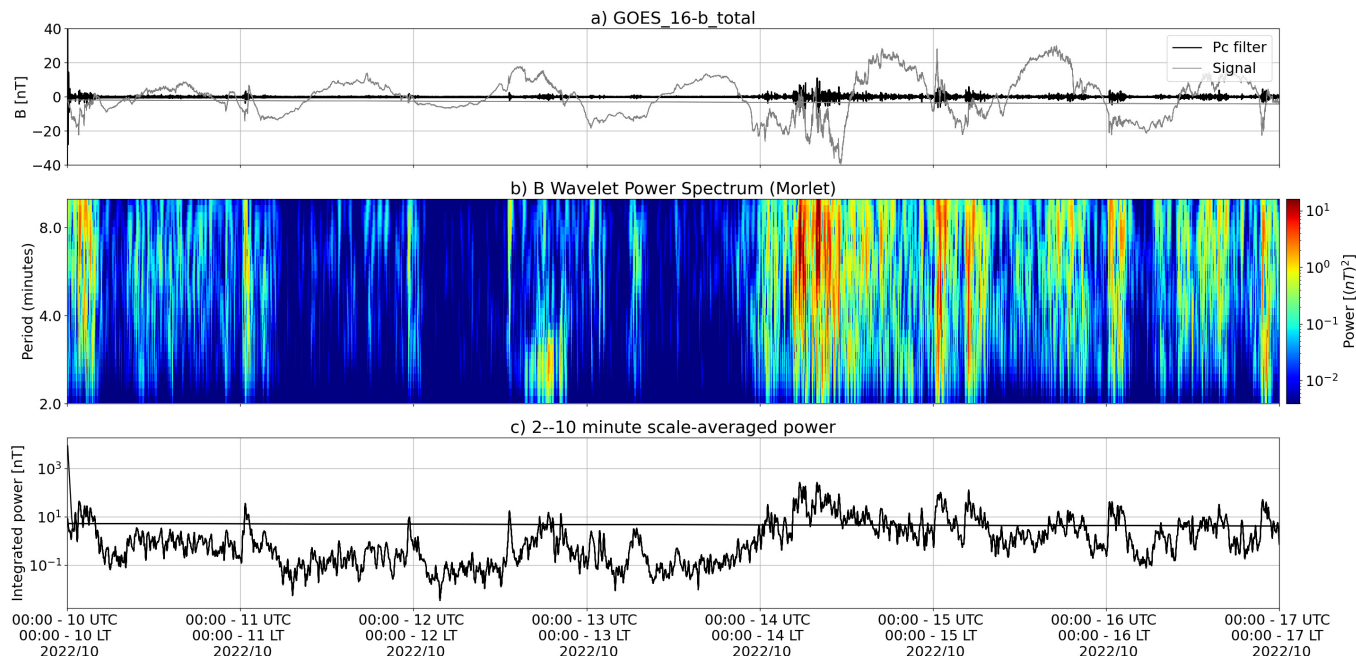


Figura 5: a) sinal do campo magnético total medido pelo satélite GOES 16, junto com a flutuação na faixa de Pc5 em preto. b) Espectro de potência wavelet do sinal filtrado. c) Média da potência espectral nas faixas de 2 a 10 minutos (ondas ULF).



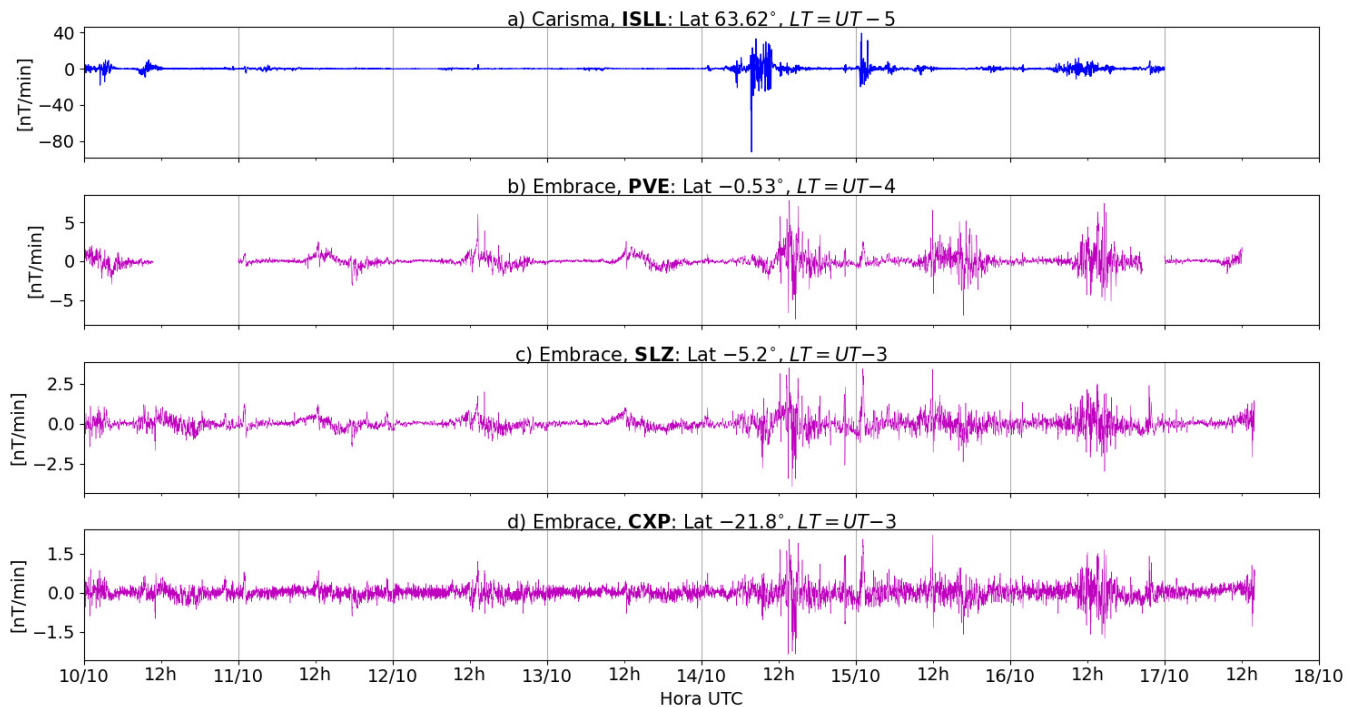


Figura 6: a-d) Taxa de variação do campo magnético total (dB/dt) registradas a) na estação de alta latitude (ISLL-CARISMA), e b-d) nas estações de baixas latitudes da rede EMBRACE (PVE, SLZ, CXP).

- O campo geomagnético medido pelo satélite GOES 16 em órbita geossíncrona ( $L \sim 6.6$ ) apresentou atividade significativa de ondas ULF nas primeiras horas de 10/10 e ao final de 12/10. Posteriormente, a atividade das ondas tornou-se intensa e contínua no período entre 14 e 16/10, em resposta à tempestade magnética de 14/10.
- A estação ISLL em alta latitude registrou atividade moderada de ondas ULF Pc5 entre 10 e 13/10, e atividade intensa a partir de 14/10.
- As estações PVE e SLZ da rede Embrace, em baixas latitudes, registraram atividade moderada a intensa ao longo da semana.
- Níveis menos intensos de atividade das ondas foram observados em CXP ao longo de toda a semana.
- Nota-se um forte efeito do eletrojato equatorial na atividade de ondas tanto em PVE e em SLZ.
- As taxas de dB/dt atingiram cerca de  $-80$  nT/min durante um pico registrado em ISLL (rede CARISMA), e estiveram abaixo de  $\sim 5$  nT/min nos dados magnéticos da rede Embrace.

## 7 Atividade geomagnética

### 7.1 Responsável: Lívia Alves

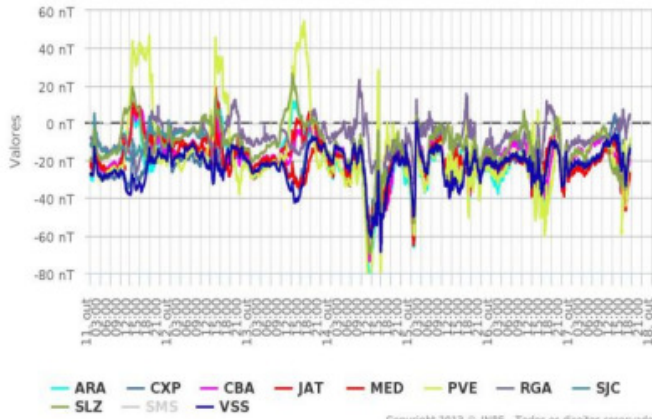
Na semana de 10 a 17/10, destacam-se os seguintes eventos relacionados à atividade geomagnética:

- Os dados provenientes da rede de magnetômetros Embrace registraram tempestade geomagnética no período, com destaque para 13 a 15/10. Os magnetômetros da rede Embrace registraram queda na componente H.
- O índice AE esteve ativo, variando acima de 500 nT nos dias 14, 16 e 17/10. O índice Dst variou até  $-50$  nT (14/10). O Kp mais alto da semana foi 4+.
- A atividade auroral foi intensificada em vários períodos da a semana. O campo magnético medido na órbita do satélite GOES apresentou algumas instabilidades após 14/10.

## Briefing semana de 11 à 17/10 de 2022

Rede EMBRACE de Magnetômetros

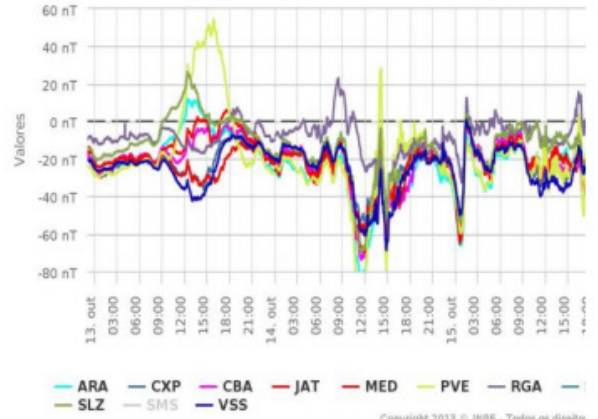
$\Delta H$  - (11/10/2022 - 17/10/2022)



Copyright 2013 © INPE - Todos os direitos reservados

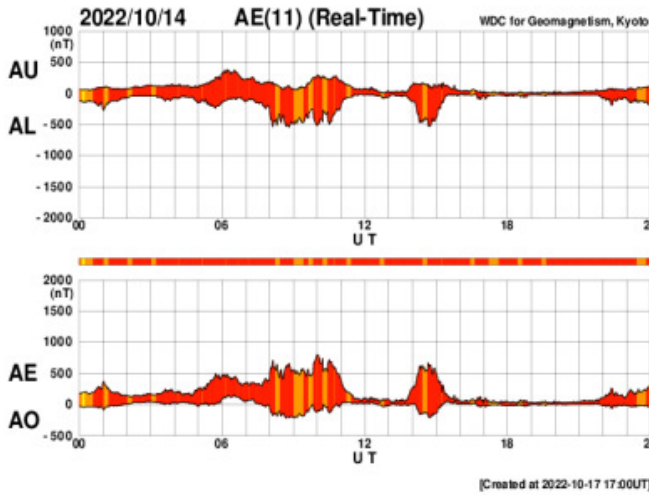
Rede EMBRACE de Magnetômetros

$\Delta H$  - (11/10/2022 - 17/10/2022)



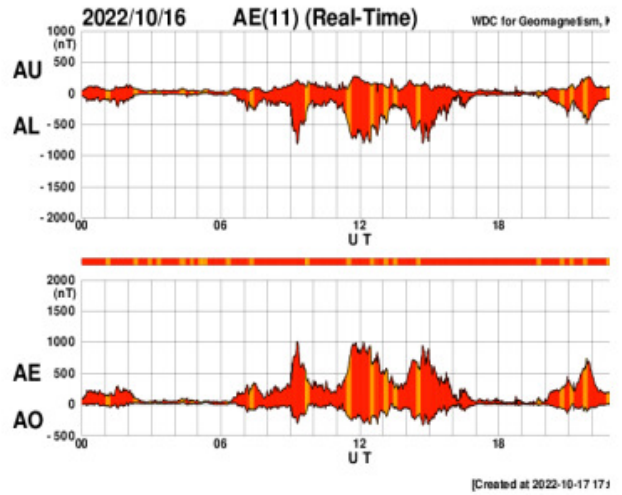
Copyright 2013 © INPE - Todos os direitos reservados

14/out



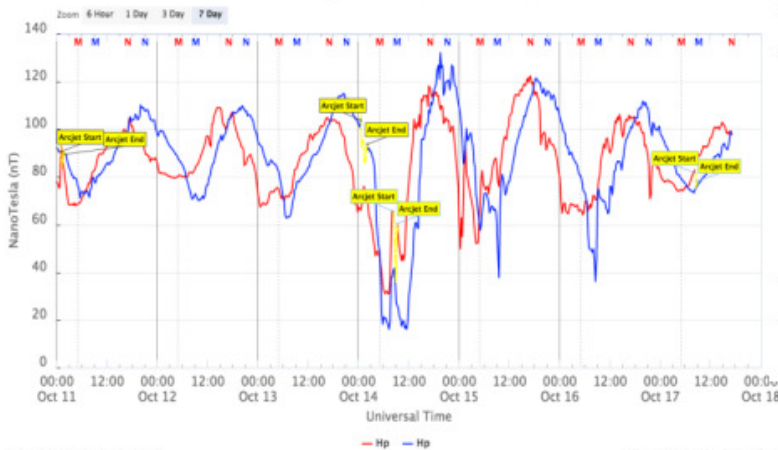
[Created at 2022-10-17 17:00UT]

16/out



[Created at 2022-10-17 17:00UT]

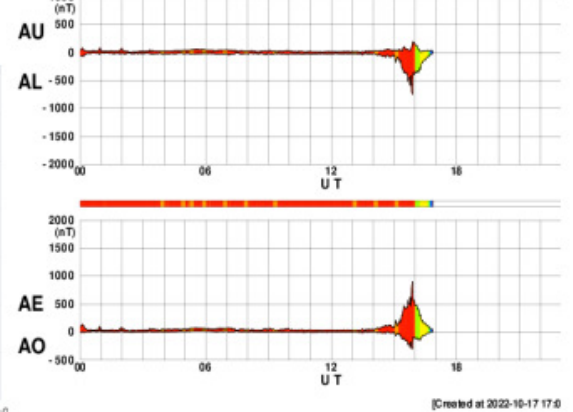
GOES Magnetometers (1-minute data)



Updated 2022-10-17 17:11 UTC

Space Weather Prediction Center

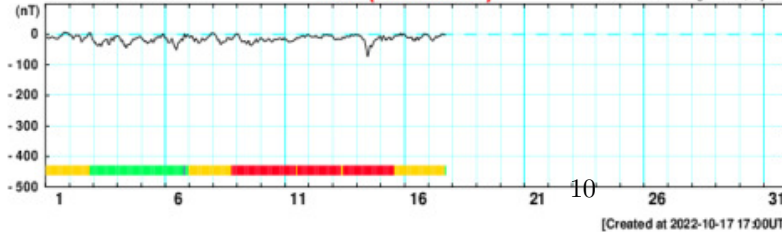
2022/10/17 AE(11) (Real-Time)



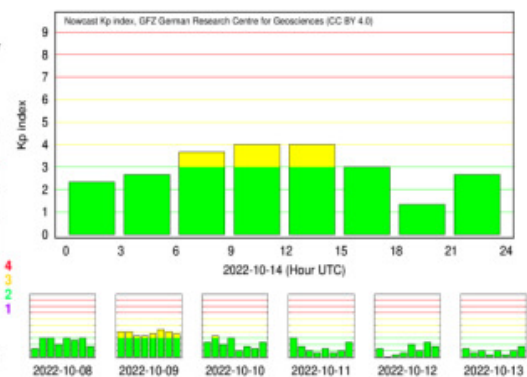
[Created at 2022-10-17 17:00UT]

October 2022

Dst (Real-Time)



[Created at 2022-10-17 17:00UT]

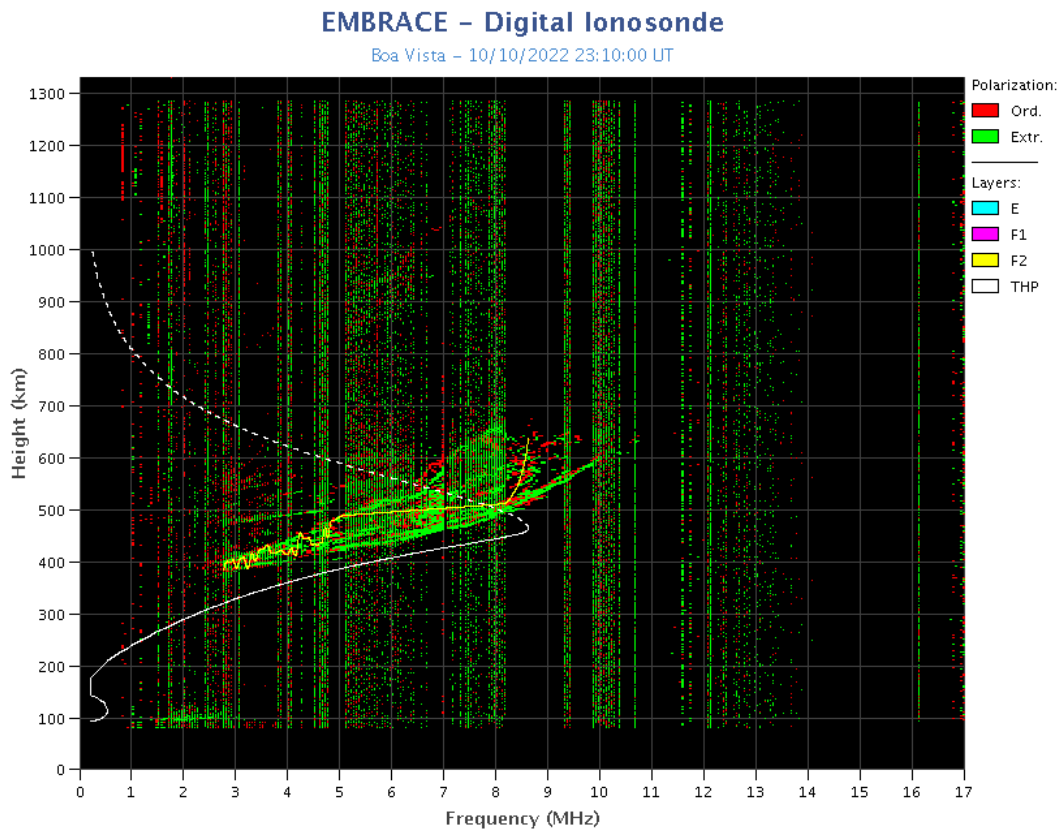


## 8 Ionosfera

### 8.1 Responsável: Laysa Resende

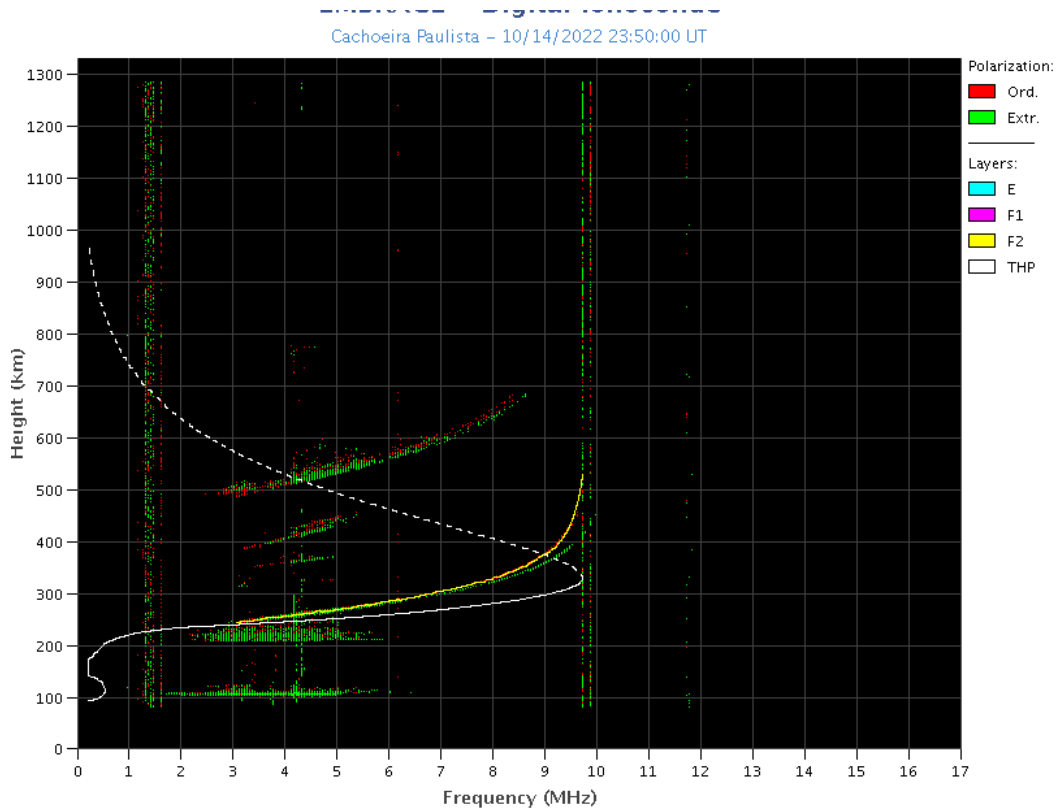
#### Boa Vista:

- Ocorreu spread-F durante toda a semana.
- As camadas Es atingiram a escala 2 durante a semana.



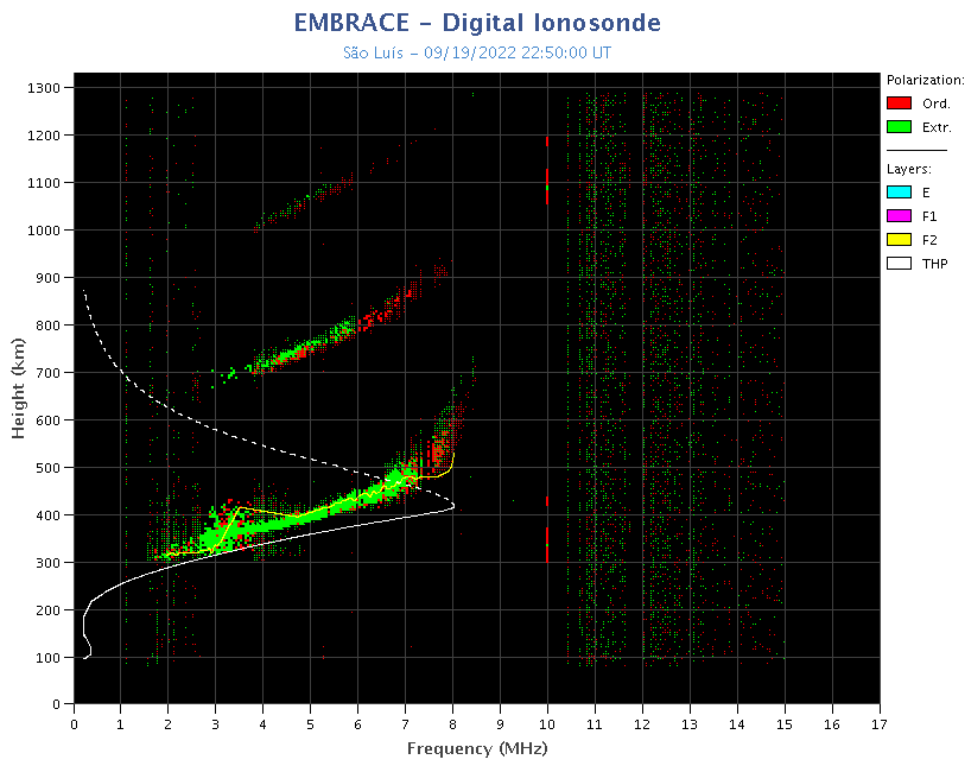
#### Cachoeira Paulista:

- Ocorreu spread-F a no dia 15.
- As camadas Es atingiram a escala 3 no dia 14.



**São Luís:**

- Ocorreu spread -F durante a semana.
- As camadas Es atingiram a escalas 2 durante a semana.



## 9 Cintilação

### 9.1 Responsável: Siomel Savio Odriozola

Neste reporte sobre o índice de cintilação S4, foram apresentados dados das estações SLMA em São Luiz/MA, UFBA em Salvador/BA, STCB em Cuiabá/MT e SJCE em São José dos Campos/SP. O índice S4 acompanha a presença de irregularidades na ionosfera quando elas têm uma escala espacial  $\sim 360$  m. O índice S4 registrou valores severos de cintilação durante toda a semana nas estações SLMA, UFBA e STCB. Na estação SJCE este comportamento foi medido entre os dias 10 até o 15 /10 (Figura 1). O horário após a pôr do sol do dia 11 manifestou, em todas as estações analisadas, o evento mais intenso e duradouro de cintilação da semana reportada neste resumo (Figura 2).

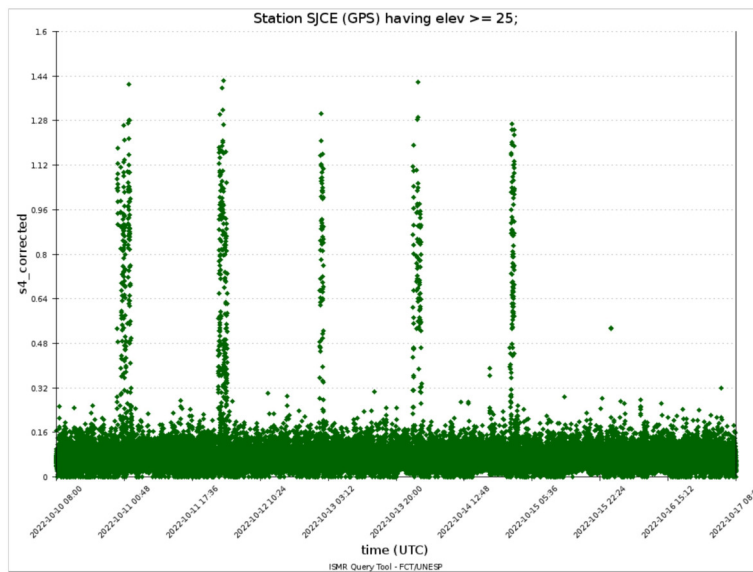


Figura 1: Valores do índice S4 para a constelação GPS medidos nas estações SJCE durante a semana 10/10—16/10.

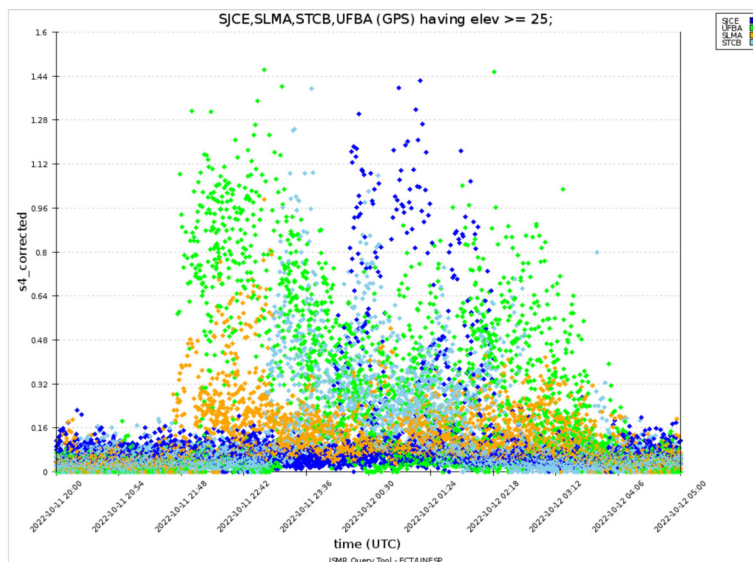


Figura 2: Valores do índice S4 para a constelação GPS medidos na estação SLMA, UFBA, STCB e SJCE entre as 20UT do dia 11 até as 05UT do dia seguinte.

## 10 ROTI

### 10.1 Responsável: Carolina de Sousa do Carmo

Na semana 2231 (9 a 15 de outubro de 2022) houve a presença de irregularidades ionosféricas, do tipo bolha de plasma, em todos os dias analisados, conforme mostra a Tabela 1. Além disso, a Figura 1 mostra a série temporal do ROTI para quatro estações no setor brasileiro (Natal (RNNA), São Luis (SALU), Cuiabá (CUIB) e São José dos Campos (SJSP)).

Domingo	09/10/2022	00:00-04:00; 22:00-24:00
Segunda-feira	10/10/2022	00:00-04:00; 21:00-24:00
Terça-feira	11/10/2022	00:00-04:00; 21:00-24:00
Quarta-feira	12/10/2022	00:00-04:00; 21:00-24:00
Quinta-feira	13/10/2022	00:00-04:00; 21:00-24:00
Sexta-feira	14/10/2022	00:00-04:00; 22:00-24:00
Sábado	15/10/2022	00:00-02:00; 22:00-24:00

Tabela 1: Resumo da semana (9-15 de outubro de 2022).

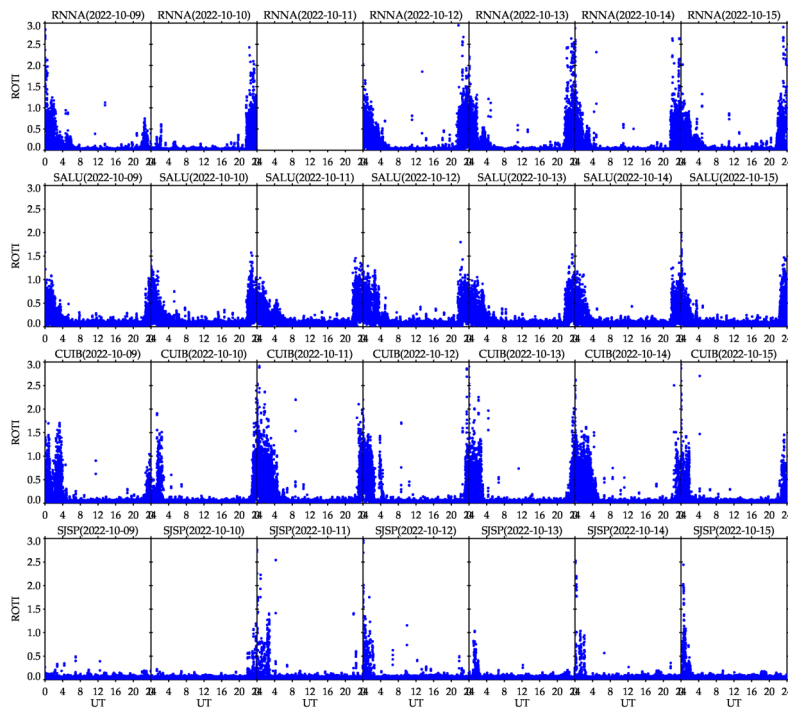


Figura 8: Série temporal do ROTI para quatro estações no setor brasileiro (Natal (RNNA), São Luis (SALU), Cuiabá (CUIB) e São José dos Campos (SJSP)), dos dias 9 até 15 de outubro de 2022.