

# Briefing Clima Espacial

30/08/2022

## 1 Sol

### 1.1 Responsável: José Cecatto

22/08 – Sem “flare” M/X; Vento solar rápido ( $= < 600$  km/s); 1 CME p.t.c. para a Terra;  
23/08 – Sem “flare” M/X; Vento solar rápido ( $= < 500$  km/s); 2 CME p.t.c. para a Terra;  
24/08 – Sem “flare” M/X; Vento solar rápido ( $< 450$  km/s); 3 CME p.t.c. para a Terra;  
25/08 – “Flares” M1.8, M1.0; Sem vento rápido; 7 CME p.t.c. para a Terra;  
26/08 – “Flares” M2.1, M7.2, M5.3; Sem vento rápido; 2 CME p.t.c. para a Terra \*;  
27/08 – “Flares” M4.8, M1.2, M1.1, M1.8; Vento solar rápido ( $< 450$  km/s); 11 CME p.t.c. para a Terra \*;  
28/08 – “Flares” M1.4, M6.7, M4.7; Vento solar rápido ( $< 500$  km/s); 8 CME p.t.c. para a Terra \*;  
29/08 – “Flares” M3.3, M8.6, M2.5, M4.6; Vento solar rápido ( $< 500$  km/s); 2 CME p.t.c. para a Terra;  
Prev.: Vento solar rápido esperado até 31 de agosto; probabilidade de “flares” (55% M, 25% 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) :2022-08-19T07:30Z)
  - Os resultados das simulações indicam que o flanco da EMC alcançou a missão DSCOVR entre 2022-08-22T08:00Z e 2022-08-22T22:00Z.
- WSA-ENLIL (Ejeção de Massa Coronal (EMC) :2022-08-27T02:23Z)
  - Os resultados das simulações indicam que o flanco da EMC alcançou a missão DSCOVR entre 2022-08-29T04:00Z e 2022-08-29T18:00Z.

Buracos coronais (SPoCA : Spatial Possibilistic Clustering Algorithm):

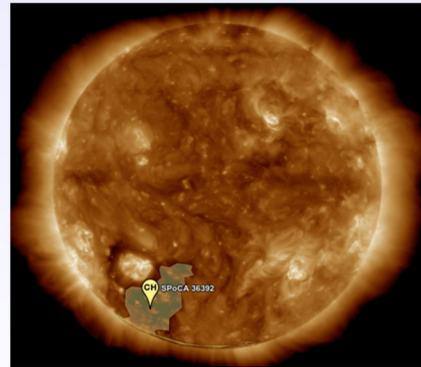
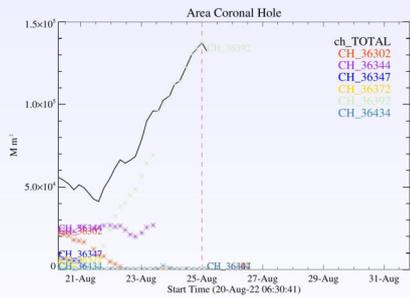
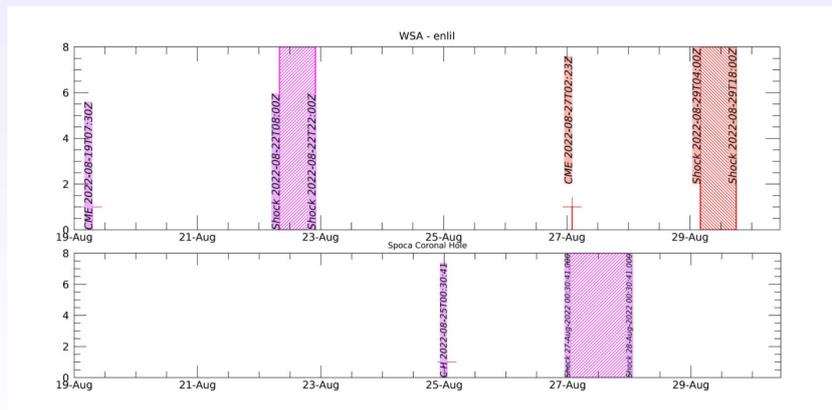


Figura: A linha em preto mostra o resultado da soma das áreas para cada intervalo da detecção realizado pelo SPoCA entre os dias 20 e 25 de agosto de 2022

Sobre a imagem em 193 Å do Sol está estacado o Buraco coronal observado pelo SPoCA por volta das 00:30 UT do dia 25 de agosto de 2022 (linha azul pontilhada).



WSA - ENLIL SPOCA



### 3 Cinturões de Radiação

#### 3.1 Responsável: Ligia Alves da Silva

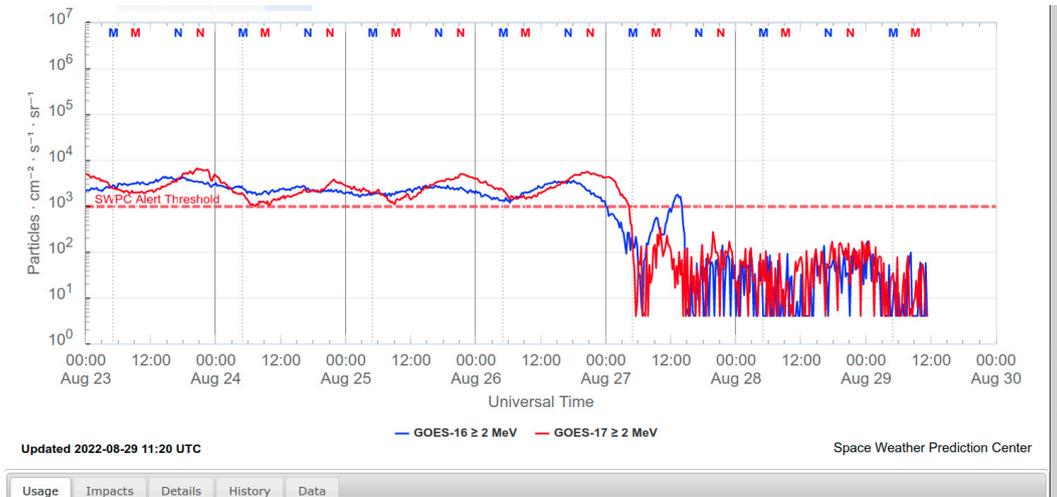


Figura 1: Fluxo de elétrons de alta energia (> 2 MeV) obtido a partir dos satélites GOES-16 e GOES-17. Fonte: <https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-electron-flux>

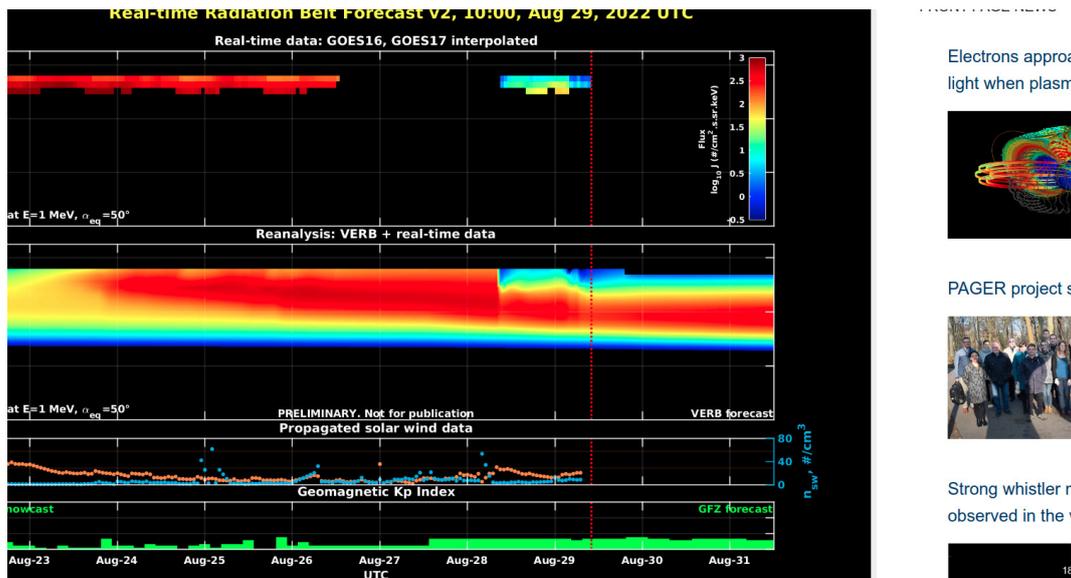


Figura 2: Dados de fluxo de elétrons de alta energia (reais e interpolados) obtidos a partir dos satélites GOES-16 e GOES-17. Dados reanalizados a partir do VERB code e do fluxo de elétrons interpolados. Dados da velocidade do vento solar e densidade de prótons obtidos a partir do satélite ACE. Fonte: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

O fluxo de Elétrons de alta energia (> 2 MeV) na borda do cinturão de radiação externo obtidos a partir do satélite geoestacionário GOES-16 e GOES-17 (Figura 1) apresenta-se ligeiramente acima de  $10^3$  partículas/( $cm^2\text{sr}$ ) entre os dias 23/agosto e início do dia 27/agosto. A partir das 03:00 UT do dia 27/agosto observa-se um forte “dropout” que atinge mais de duas ordens de grandeza. O cinturão externo repopula no meio do dia 27/agosto por poucas horas, seguido por uma nova diminuição de fluxo, que confina os elétrons abaixo de  $10^2$  partículas/( $cm^2\text{sr}$ ).

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 os “dropouts” observados no fluxo de elétrons atingem  $L - shell >$

6.0. Estas variabilidades no fluxo coincidem com a chegada de estruturas do vento solar e atividades de ondas ULF. É importante destacar que os dados do GOES-16 e GOES-17 apresentaram problemas na assimilação entre os dias 26 e 28 de agosto.

## 4 Ondas ULF

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

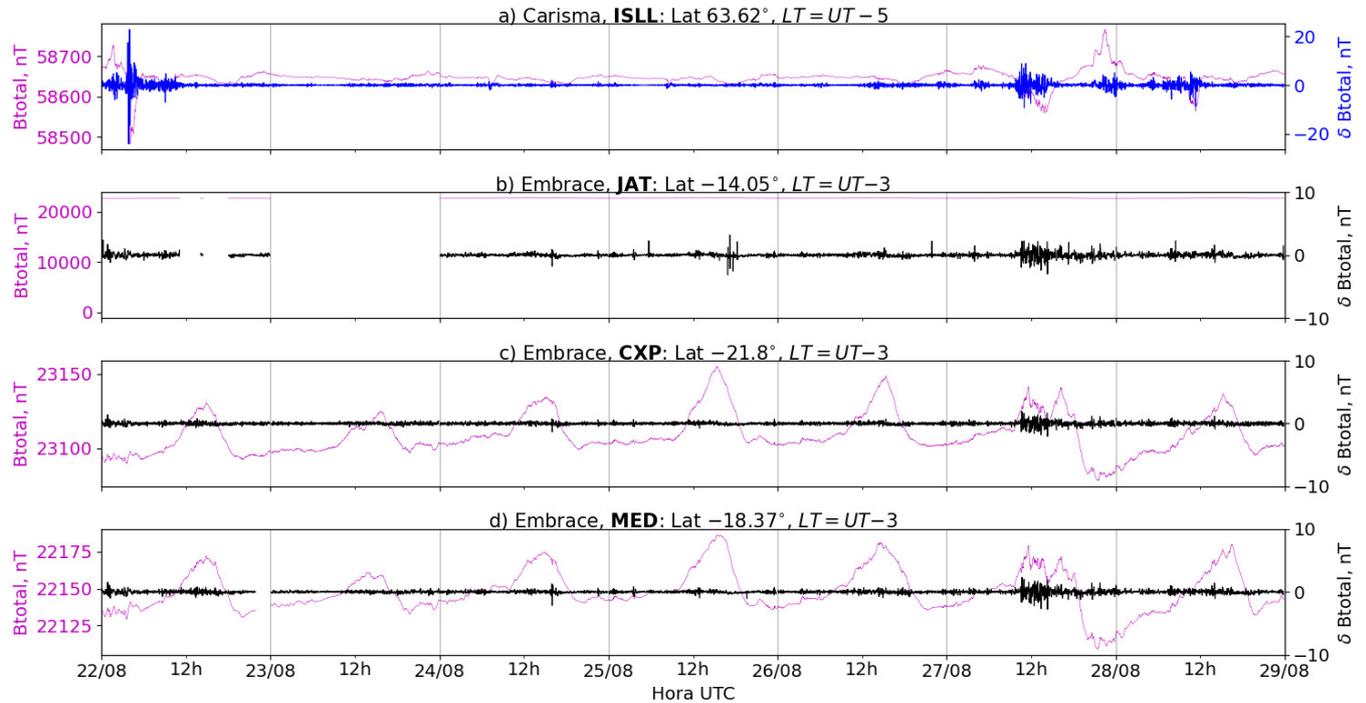


Figura 3: a) Sinal do campo magnético total medido na Estação ISLL (Island Lake) da rede CARISMA de magnetômetros em magenta, junto com a flutuação na faixa de Pc5 em azul. b-d) sinais do campo magnético total medido nas estações JAT (Jataí), CXP (Cachoeira Paulista) e MED (Medianeira) da rede EMBRACE de magnetômetros em magenta, junto com as respectivas flutuações na faixa de Pc5 em preto.

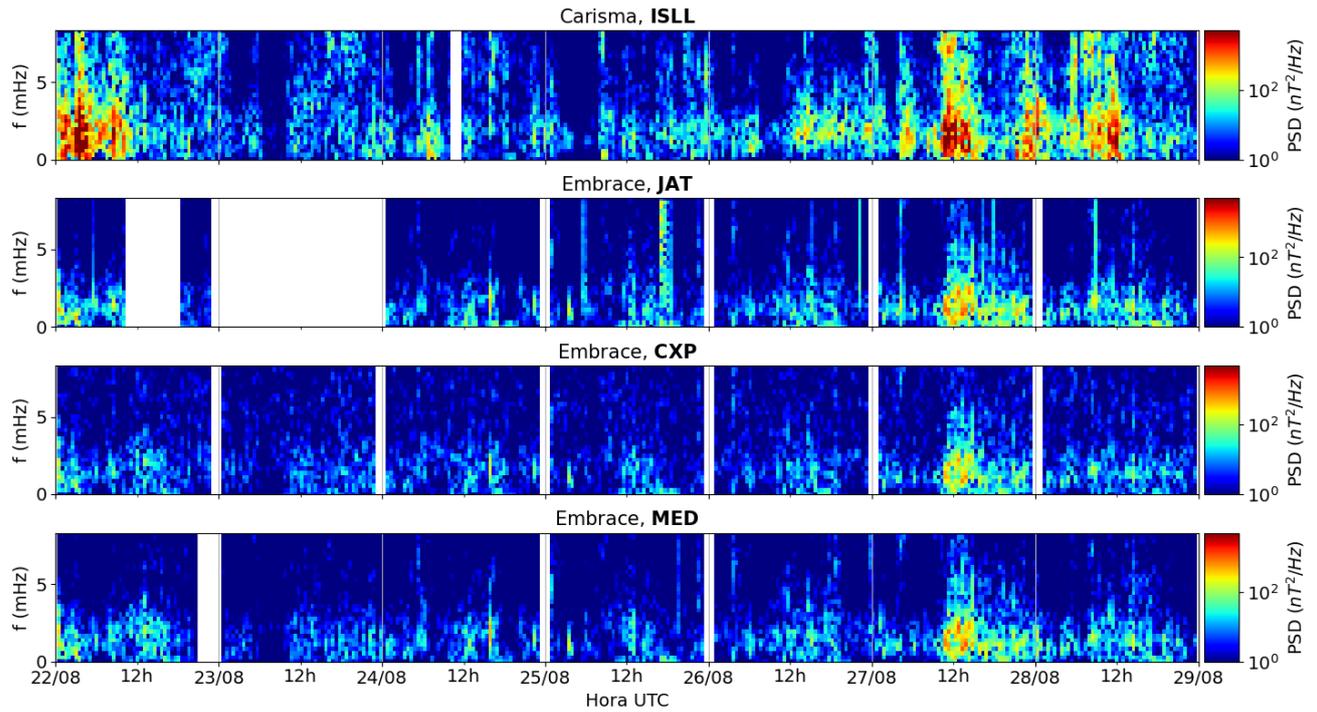


Figura 4: a-d) Densidade de potência espectral das flutuações do campo magnético total ( $\delta B_{total}$ ) registradas a) na estação de alta latitude (ISLL-CARISMA), e b-d) nas estações de baixas latitudes da rede EMBRACE (JAT, CXP, MED).

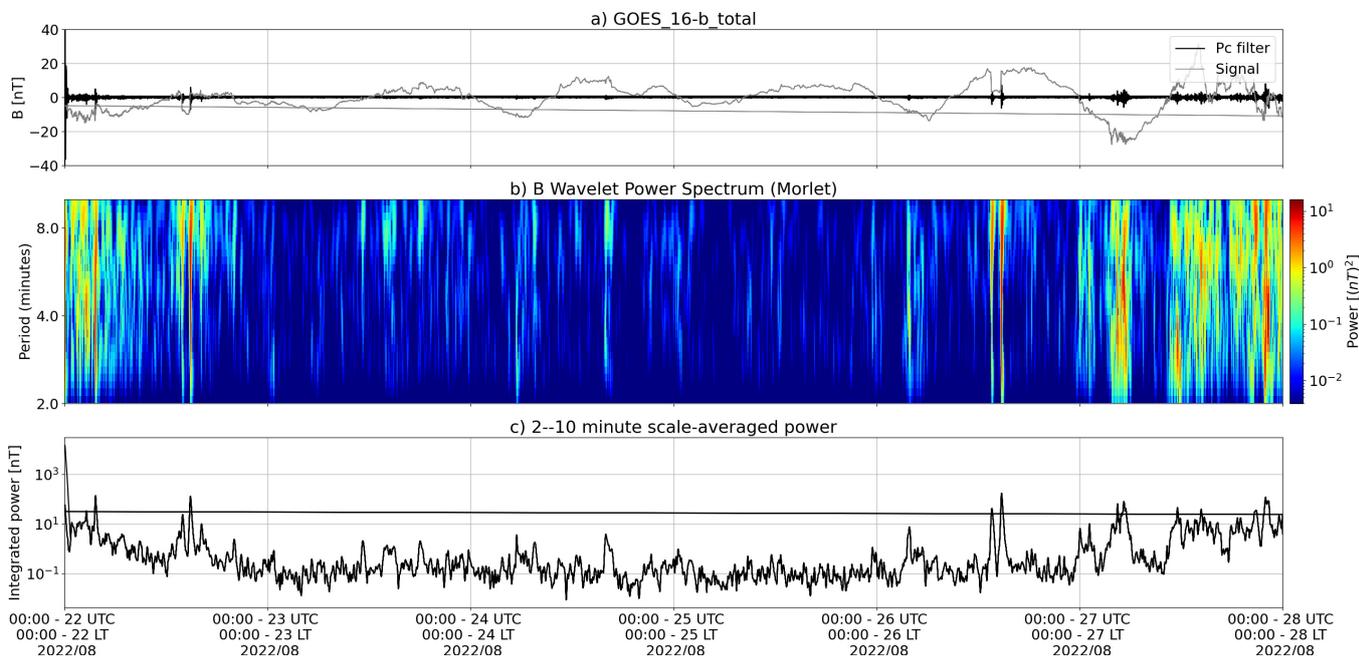


Figura 5: a) sinal do campo magnético total medido pelo satélite GOES 16, junto com a flutuação na faixa de Pc5 em preto. b) Espectro de potência wavelet do sinal filtrado. c) Média da potência espectral nas faixas de 2 a 10 minutos (ondas ULF).

- O satélite GOES 16 em órbita geossíncrona ( $L \sim 6.6$ ) registrou atividade intensa de ondas ULF Pc5 em 22 e 27/08 conforme dados mostrados.
- Nas estações magnéticas em solo, apenas ISLL (rede Carisma/alta latitude) registrou atividade

significativa em 22/08.

- A atividade de ondas em 27/08 foi observada a partir das 12 UT até baixas latitudes, mas em 28/08 a atividade das ondas concentrou-se novamente em altas latitudes do globo.

## 5 Atividade geomagnética

### 5.1 Responsável: Lívia Alves

Na semana de 23/08 a 29/08, destacam-se os seguintes eventos relacionados a atividade geomagnética:

- Os dados provenientes da rede de magnetômetros Embrace registraram 1 tempestade no dia 27/08: Os magnetômetros da rede Embrace registraram queda na componente H para valores até de -50 nT .
- O índice AE esteve ativo, acima de 500 nT nos dias 27, 28. O índice Dst variou até -32 nT (27/08). O Kp mais alto da semana foi 4o
- A atividade auroral foi levemente intensificada nos dias 27 e 28.
- Campo magnético medido na órbita do satélite GOES apresentou algumas instabilidades nos dias 27 e 28/08.

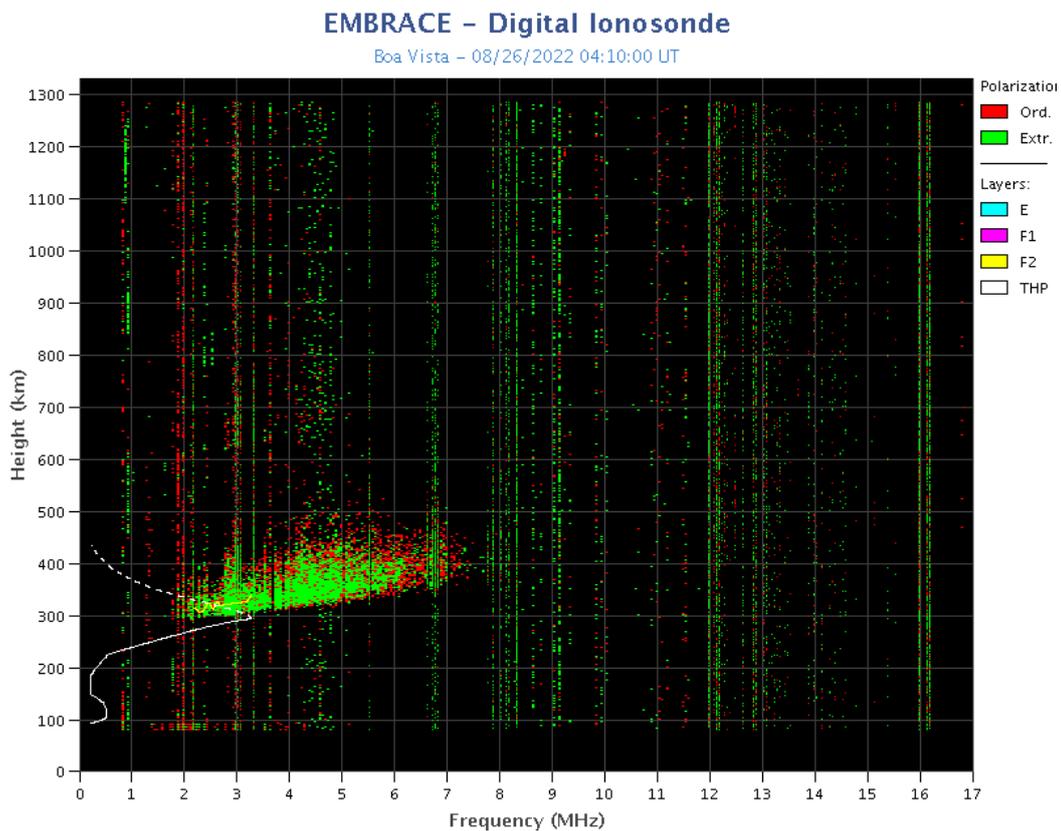


## 6 Ionosfera

### 6.1 Responsável: Laysa Resende

#### Boa Vista:

- Ocorreu spread-F dos dias 26 ao dia 28.
- As camadas Es atingiram a escala 4 no dia 27 de agosto.

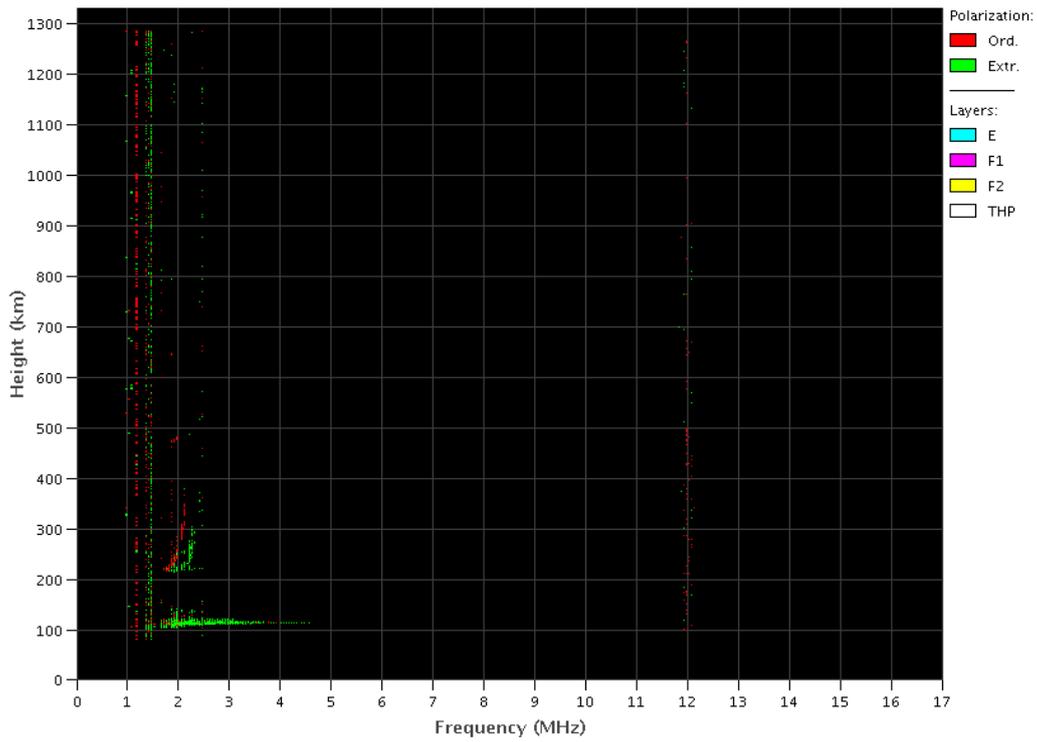


#### Cachoeira Paulista:

- Não ocorreu spread-F durante a semana.
- As camadas Es atingiram a escala 2 durante a semana.

### EMBRACE – Digital Ionosonde

Cachoeira Paulista – 08/27/2022 04:20:00 UT

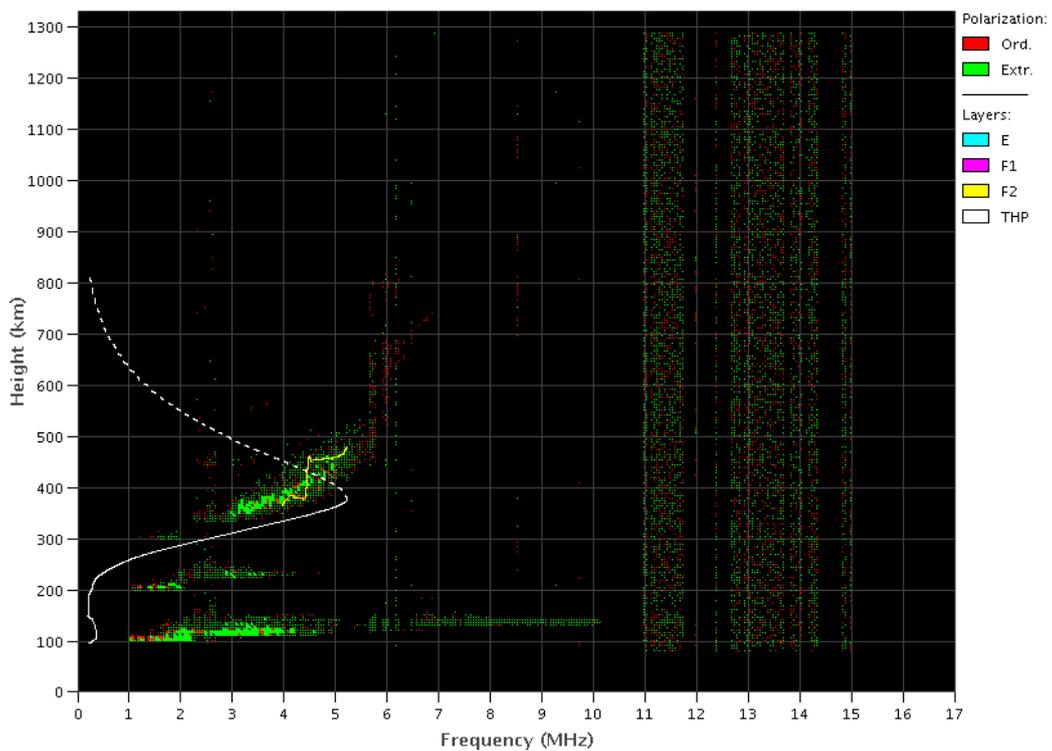


#### São Luís:

- Ocorreu spread -F durante a semana.
- As camadas Es atingiram a escala 4 no dia 26 de agosto.

### EMBRACE – Digital Ionosonde

São Luís – 05/11/2022 01:40:00 UT



## 7 Cintilação

### 7.1 Responsável: Siomel Savio Odriozola

Neste reporte sobre o índice de cintilação S4, foram apresentados dados das estações SLMA em São Luiz/MA, STNT em Natal/RN, 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. A estação SLMA apresentou um comportamento de cintilação leve após a pôr do sol no dia 25 e 28 de agosto. Ainda no dia 28, pouco depois do meio-dia, outro evento de cintilação leve ( $S4 \sim 0.3$ ) foi registrado. Este evento também foi detectado pelas outras três estações analisadas nesta semana (Figura 1). A estação STCB adicionalmente reportou um evento moderado ( $S4$  atingindo valores de até 0.5) nas últimas horas do dia 28 e primeiras do dia 29 o que pode estar relacionada a bolhas de plasma. Na Figura 2 aparecem os mapas com a disposição espacial da intercepção do sinal de alguns satélites da constelação GPS com uma camada a 400 km de altura sobre o campo de visada das estações usadas neste reporte. A distribuição espacial abrangente, tanto longitudinal como latitudinalmente, dos valores moderados do S4 (entre 0.2 e 0.3) sugerem uma afetação da anomalia de ionização equatorial, isto é, uma perturbação da ionosfera com escala continental. Por fim, é válido destacar que a mesma afetação apresentada na Figura 1 foi detectada com a constelação GLONASS

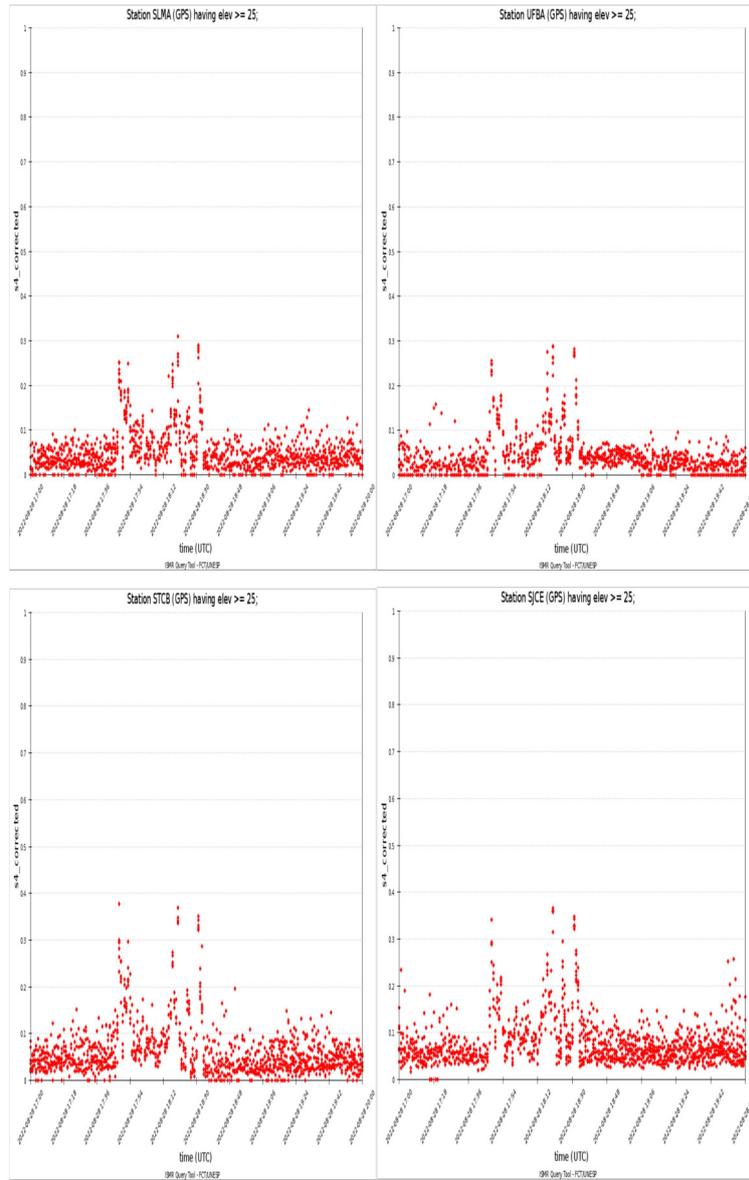


Figura 1: Valores do índice S4 para a constelação GPS medidos nas estações SLMA (painel superior esquerdo) UFBA (painel superior direito), STCB (painel inferior esquerdo) e SJCE (painel inferior direito) no dia 28/08 entre as 1700 e as 2000 UT.

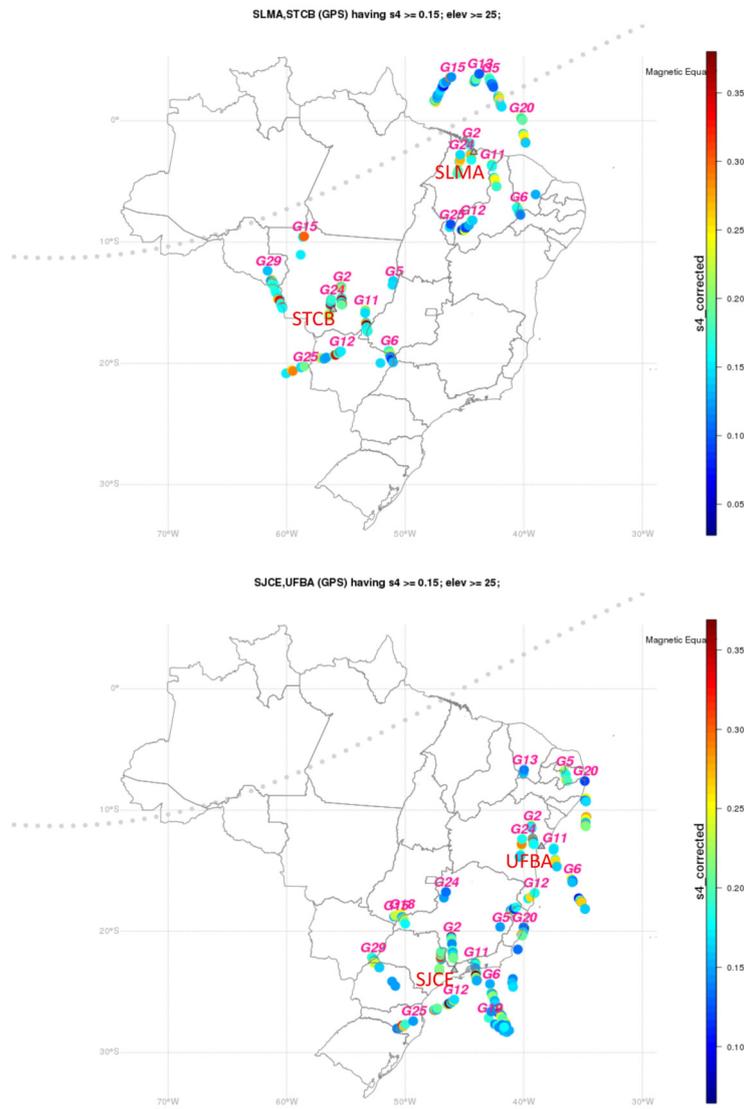


Figura 2: Mapa dos valores do S4 para os satélites GPS no campo de visada do receptor em SLMA, STCB (painel superior) e UFBA, SJCE (painel inferior) para o mesmo intervalo de tempo que aparece na Figura 1.