

# Briefing Clima Espacial - 14/03/2022

## Sol

### Responsável: José Cecatto

03/07 – Vento rápido ( $\leq 500$  km/s); 2 CME pode ter componente para a Terra;

03/08 – Vento rápido ( $\leq 500$  km/s); 4 CME podem ter componente para a Terra;

03/09 – Sem vento rápido ( $\sim 400$  km/s); 4 CME podem ter componente para a Terra;

03/10 – Sem vento rápido; 4 CME podem ter componente para a Terra; 1 CME em halo assoc. “flare” C2 !;

03/11 – Sem vento rápido ( $\sim 400$  km/s); 3 CME podem ter componente para a Terra;

03/12 – Sem vento rápido ( $\sim 400$  km/s); 6 CME podem ter componente para a Terra;

03/13 – Vento rápido ( $\leq 550$  km/s); 4 CME podem ter componente para a Terra;

Cheg CME e temp. geomag. G2;

03/14 – Vento rápido ( $\leq 500$  km/s), com tendência de queda; 2 CME pode ter componente para a Terra;

Prev.: Vento rápido esperado p/ dias 15-16 de Mar.; por enquanto as probabilidades de “flares” (25% M, 5% X) para os próximos 02 dias; eventualmente outros CME podem apresentar componente dirigida para a Terra.

### Responsável: Douglas Silva

EMC:

WSA-ENLIL (Ejeções de Massa Coronal (EMC) 2022-03-07T00:12Z )

- A simulação indica que a previsão de chegada da ejeção de massa coronal ocorrerá na seguinte

data: 2022-03-10T13:38Z (+- 7)

WSA-ENLIL (Ejeções de Massa Coronal (EMC) 2022-03-08T04:24Z)

- A simulação indica uma potencial influência do flanco da EMC sobre a Terra na seguinte data:

2022-03-11T20:00Z (+- 7 hours)

WSA-ENLIL (Ejeções de Massa Coronal (EMCs)2022-03-10T00:12Z, 2022-03-10T02:00Z)

- A simulação indica que os flancos combinados das EMCs atingirão a Terra na seguinte data:

2022-03-13T11:43Z

WSA-ENLIL (Ejeções de Massa Coronal (EMC) 2022-03-10T19:23Z )

- A simulação indica que a EMC atingirá a Terra entre as 01:38Z e 18:24Z do dia 13-03-2022.

Buracos coronais (SPOCA):

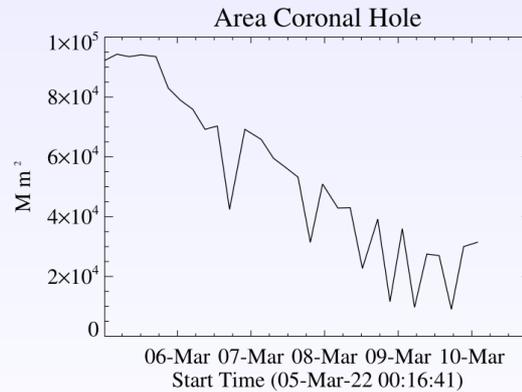


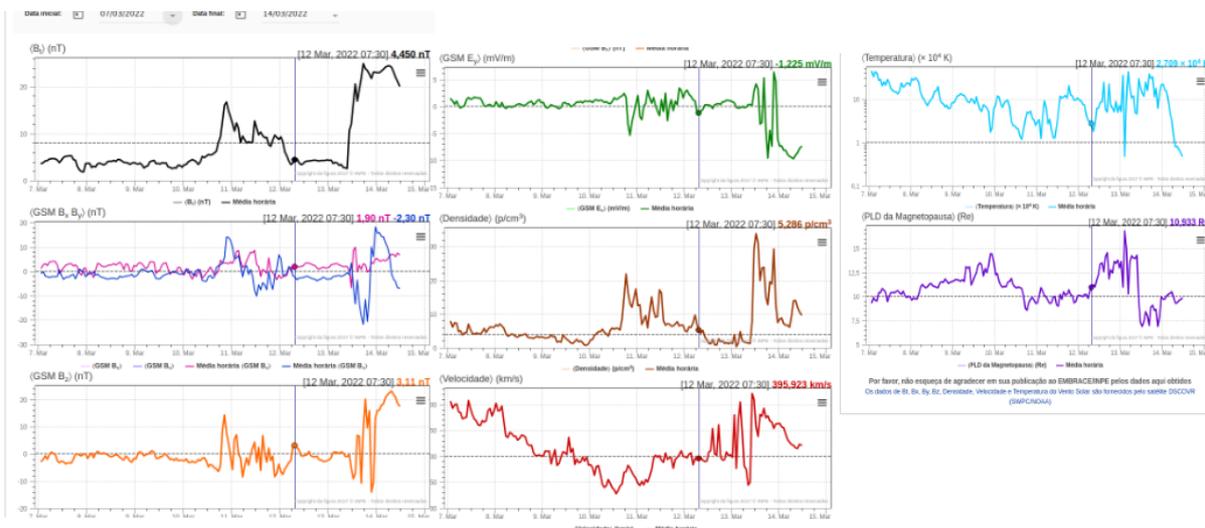
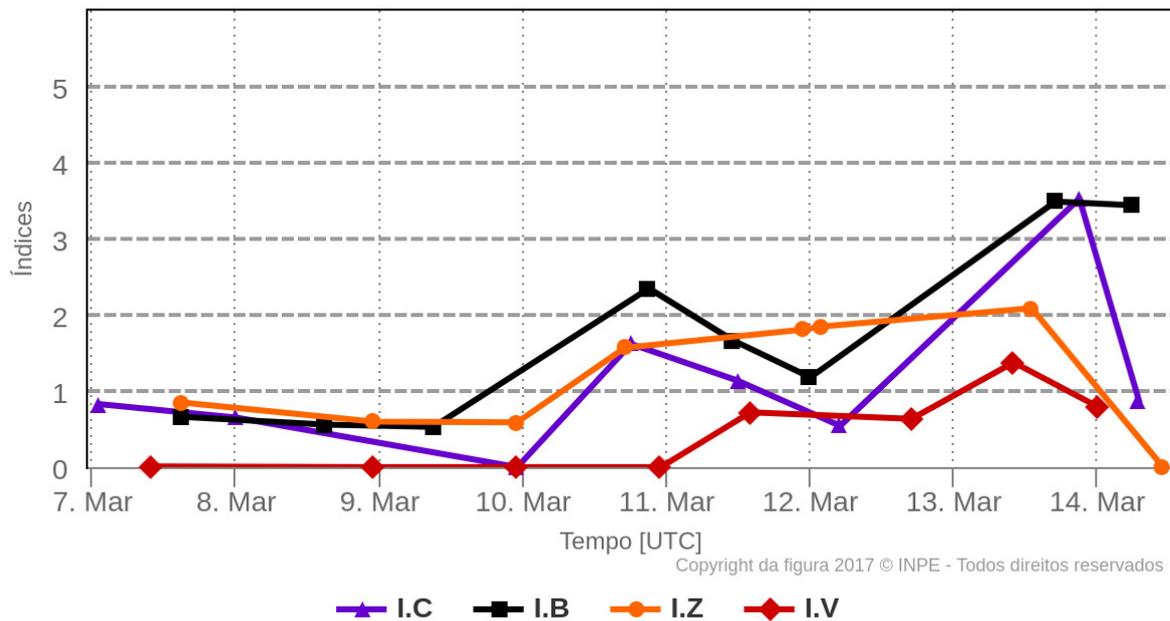
Figura: Resultado da soma das areas para cada intervalo da detecção realizado pelo SPOCA entre os dias 5 de 10 de março de 2022

## Meio Interplanetário

**Responsável: Paulo Ricardo Jauer**

## Resumo dos índices do meio interplanetário

Máximos diários - mais recentes entre 7 Mar, 2022 e 14 Mar, 2022



- A região do meio interplanetário na última duas semana apresentou um nível moderado na perturbações do plasma devido à passagem de CME e estruturas rápidas HSS identificadas pelo satélite DISCOVER no meio interplanetário.
- O módulo da componente do campo magnético interplanetário apresentou 2 picos: 10/Mar às 21:30 de ~ 16nT, 13/Mar às 09:30 ~ 24nT.
- As componentes bxb<sub>y</sub> não apresenta uma clara troca de setor, apresentando variação máxima na componente by de [-21.7,18.23], nos dias 13/Março às 17:30 e às 23:30 respectivamente.

- A componente do campo bz sul apresentou 3 pico significativo no dia 10/Março às 20:30 ~ 14 nT, e outro no dia 13/Março às 21:30 de -14, nT, e por fim retorna a valores positivos no dia 14/Março às 08:30 de 21.82 nT, indicando uma estrutura interplanetária tipo CME/MC.
- A densidade do vento solar apresentou dois pico significativo nos dias 10/Março às 18:30 UT de ~ 21 p/cm<sup>3</sup> e outro no dia 13/Março às 12:30 de 33 p/cm<sup>3</sup>.
- A velocidade do vento solar esteve oscilando majoritariamente acima de 400km/s durante o período analisado, com pico em torno de ~521 km/s no dia 13/Março às 10:30 UT. A velocidade atingiu um valor de mínimo no dia 10 de Março de 327 km/s às 13:30 UT.
- A posição da magnetopausa esteve em média acima da posição típica. A máxima compressão foi observada no dia 13/Março às 12:30 de 6.8 Re.

## Cinturão de Radiação

Responsável: Ligia Alves Da Silva

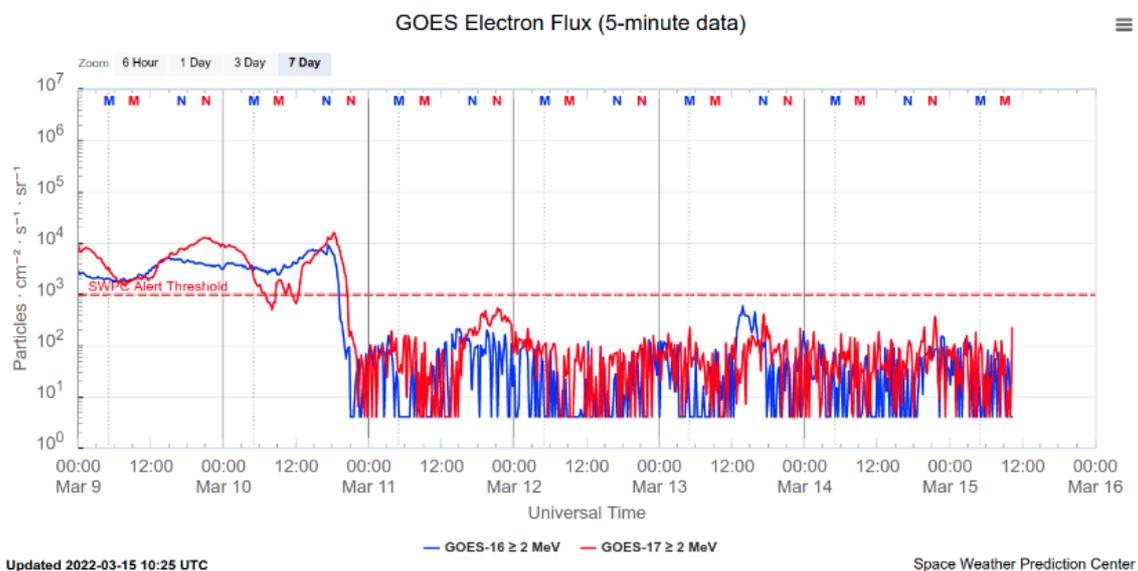


Figura 1: Fluxo de elétrons de alta energia (> 2MeV) obtido a partir dos satélites GOES-16 e GOES-17. Fonte: <https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-electron-flux>

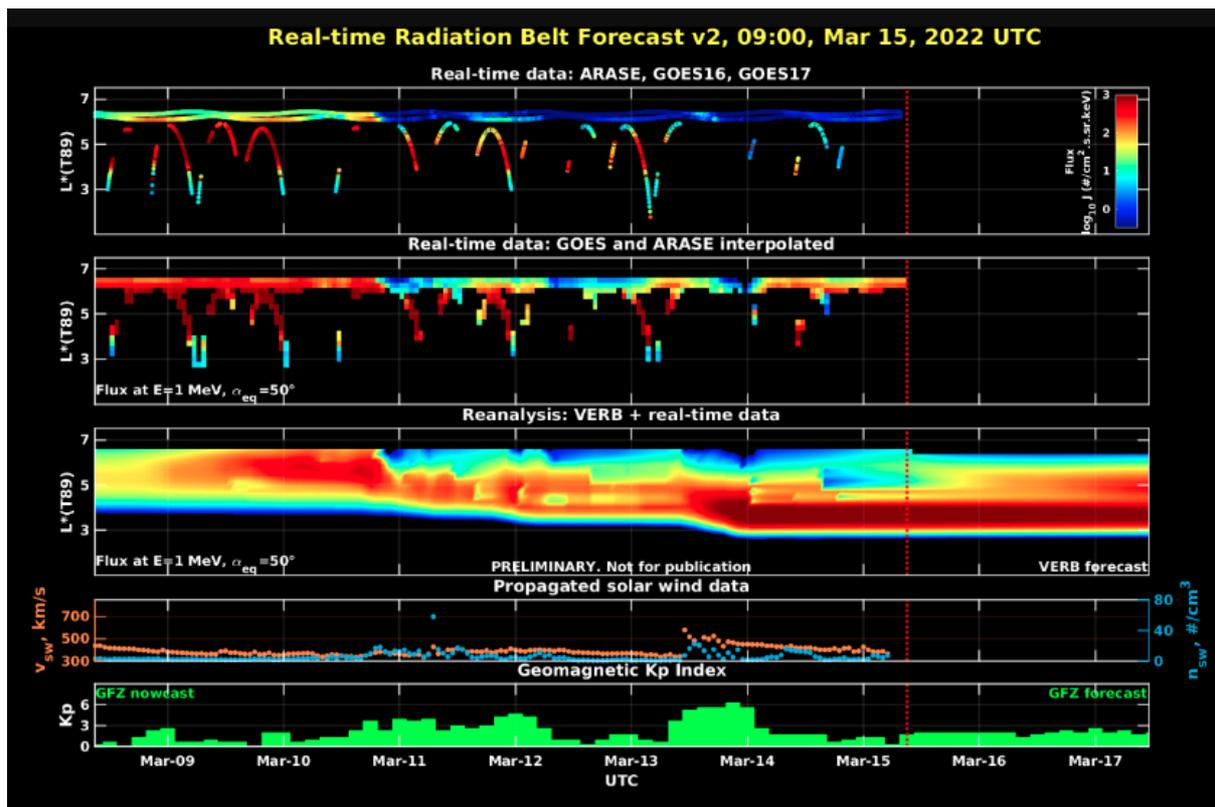


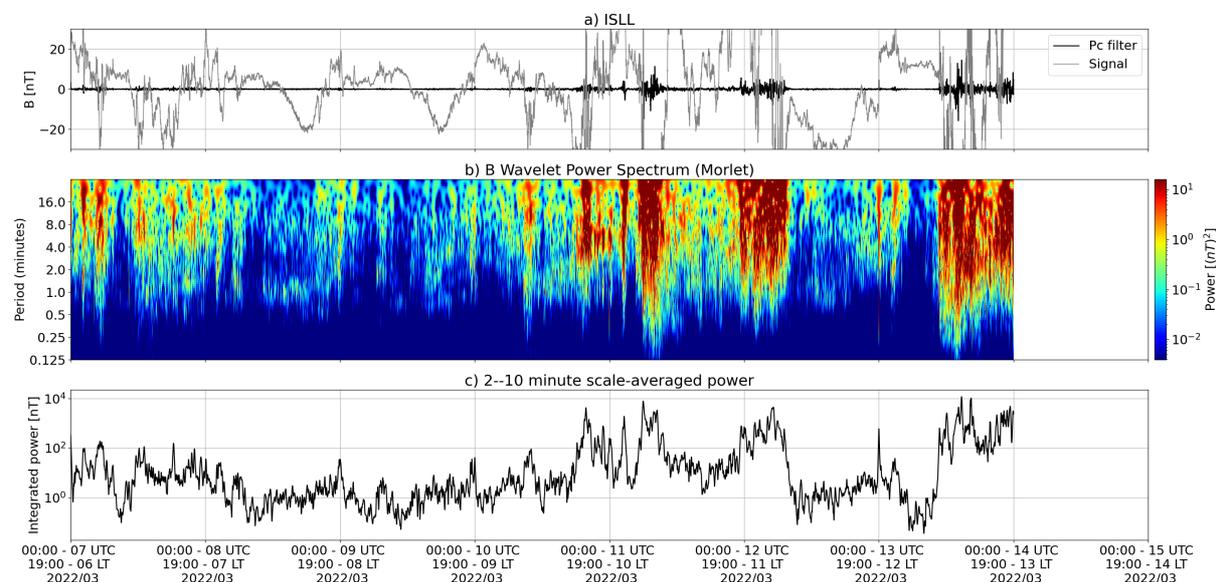
Figura 2: Dados de fluxo de elétrons de alta energia (reais e interpolados) obtidos a partir dos satélites ARASE, GOES-16, GOES-17. Dados reanalizados a partir do VERB code e do fluxo de elétrons interpolados. Dados da velocidade do vento solar e densidade de prótons obtidos a partir do satélite ACE. 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 confinado entre 103 e 104 partículas/(cm<sup>2</sup> s sr) entre os dias 09-10 de março, apresentando um “dropout” de aproximadamente 3 ordens de grandeza nas últimas horas do dia 10 de março. Depois deste “dropout” o fluxo esteve confinado abaixo de 103 partículas/(cm<sup>2</sup> s sr) até o dia de hoje.

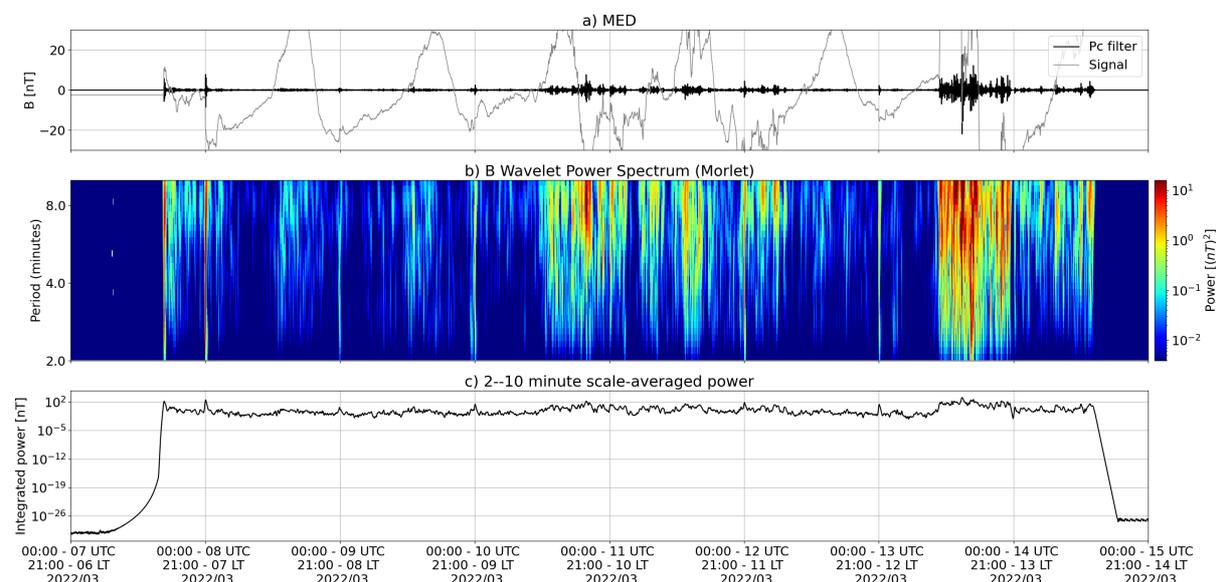
Os dados dos satélites ARASE, GOES-16 e GOES-17 são analisados e interpolados para que a variabilidade do fluxo de elétrons de alta energia (1 MeV) seja observada em todo o cinturão externo de radiação (Figura 2). Adicionalmente o VERB code reconstrói este fluxo considerando a difusão radial por ondas Ultra Low Frequency (ULF). A diminuição de fluxo de elétrons observada nas últimas horas do dia 10 de março atingiu L-shell > 4.8. Esta diminuição de fluxo de elétrons ocorreu concomitante com a atividade de ondas ULF e a chegada de uma ejeção de massa coronal.

# Ondas ULF na Magnetosfera

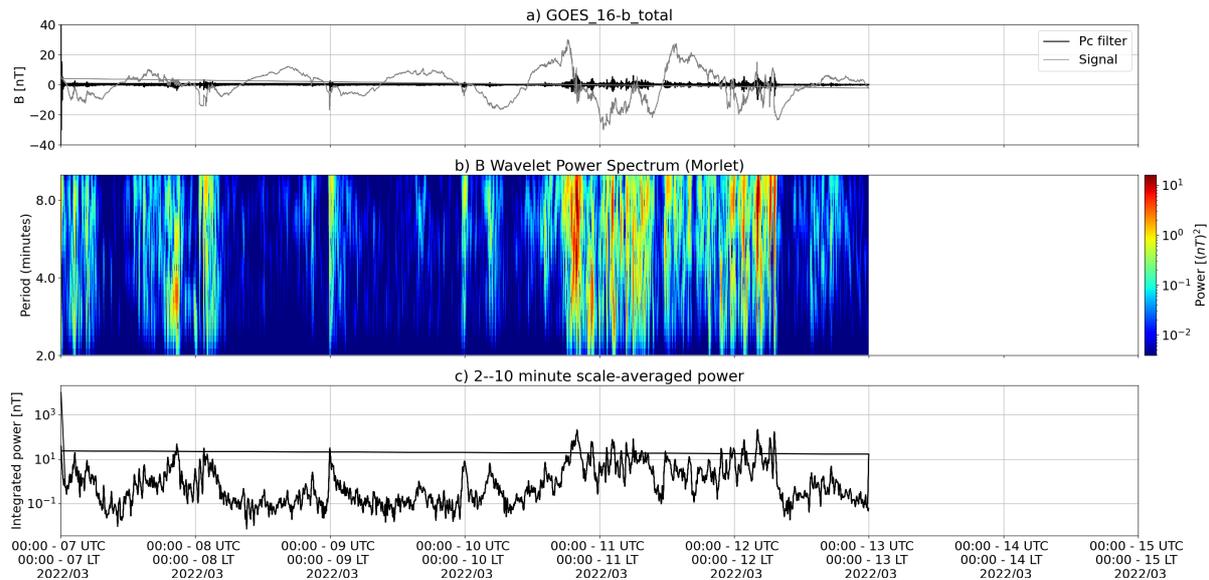
Responsável: José Paulo Marchezi



a) sinal do campo magnético total medido na Estação ISLL da rede CARISMA em cinza, 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).



a) sinal do campo magnético total medido na Estação MED da rede EMBRACE em cinza, 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).



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)

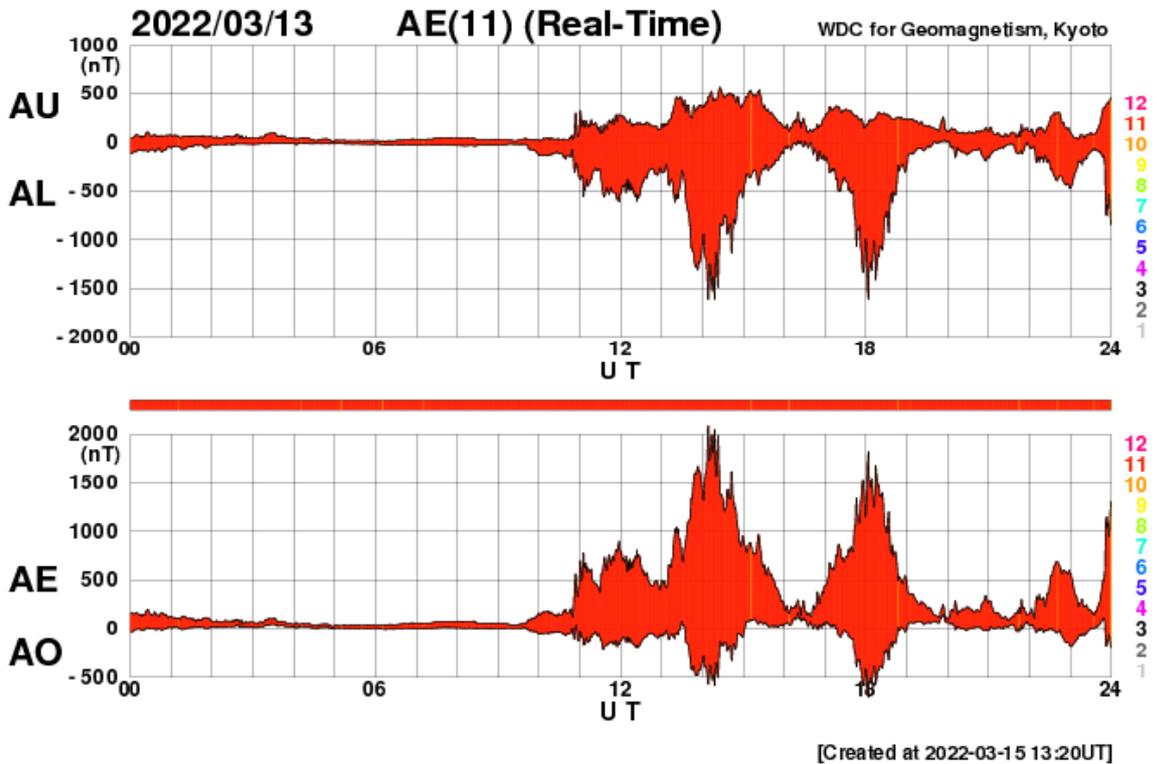
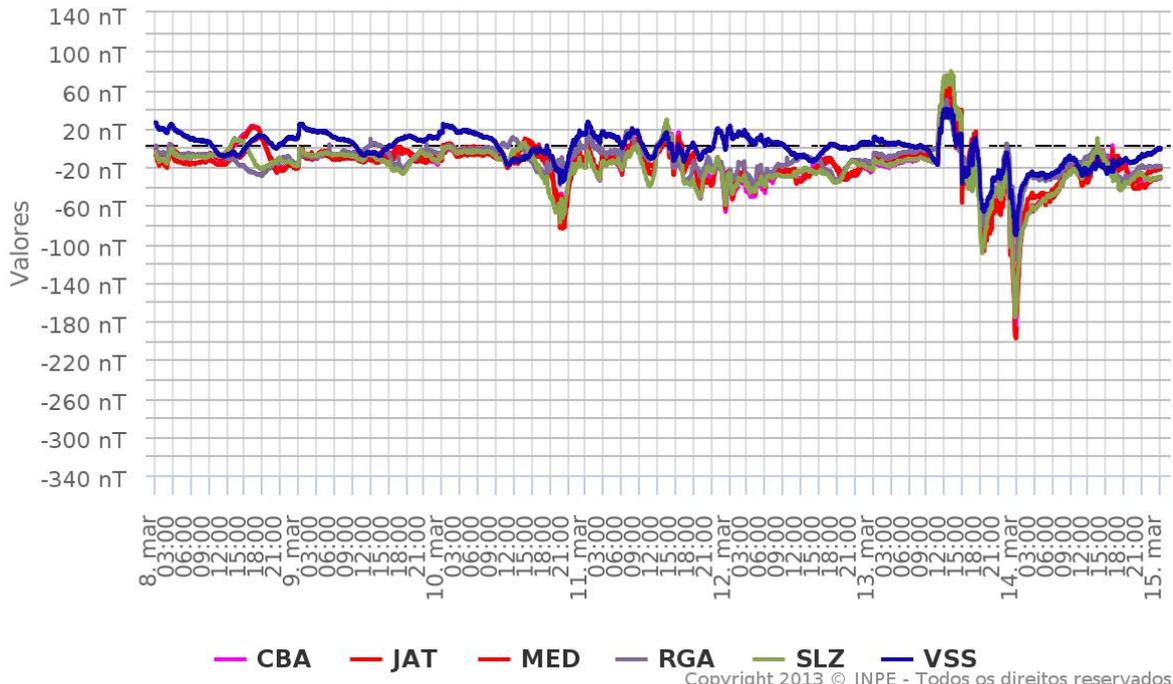
A atividade de ondas ULF apresenta um aumento na potência a partir do dia 11 de Março, onde há pequenos choques, que são visíveis principalmente em altas latitudes e pelo satélite GOES, como pulsações impusivas com curto período de duração. A partir do dia 13 há uma maior potencia de ondas na faixa Pc5 que perduram por um longo período, podem estar associadas a interação de uma CME a magnetosfera da terra. Essas ondas são o resultado de uma perturbação nas correntes equatoriais, vistas pelo satélite GOES e em magnetômetros de baixa latitude na rede do EMBRACE, e também resultado da intensificação das correntes aurorais, detectadas por magnetômetros em altas latitudes (ISLL- CARISMA).

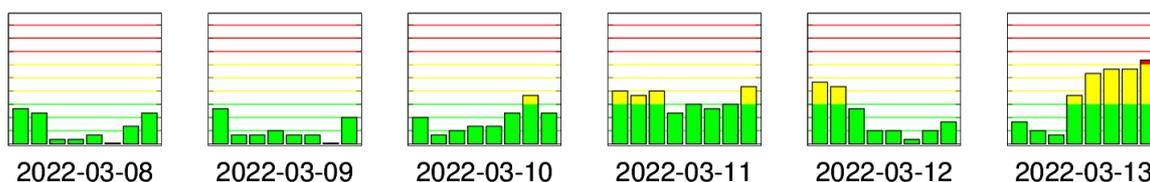
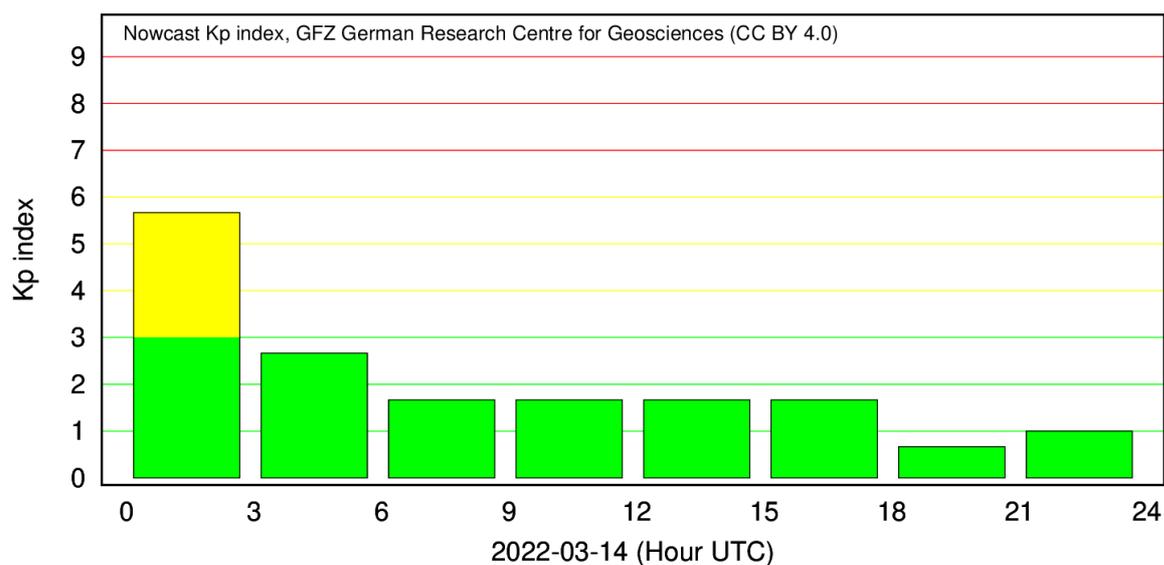
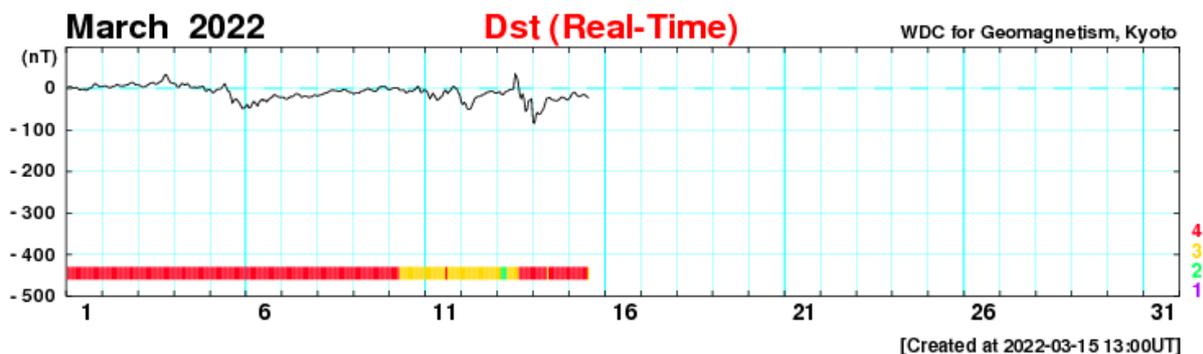
## Geomagnetismo

**Responsável: Livia Ribeiro Alves**

# Rede EMBRACE de Magnetômetros

$\Delta H$  - (08/03/2022 - 14/03/2022)





Na semana de 07 a 14 de Março, destacam-se os seguintes eventos relacionados a atividade geomagnética:

- Os dados provenientes da rede de magnetômetros Embrace apresentaram instabilidades durante todo o período, com alguns eventos em destaque:
  - dia 10, queda na componente H em todas as estações, de até -60 nT
  - dia 14, queda na componente H em todas as estações, de até -173 nT
- A atividade geomagnética registrou tempestade nível G2 nos dias 13 e 14/03, com o índice Dst atingindo seu valor mínimo de -83 nT em 05/03. O Kp mais alto da semana foi de 5+ registrado em 05/03

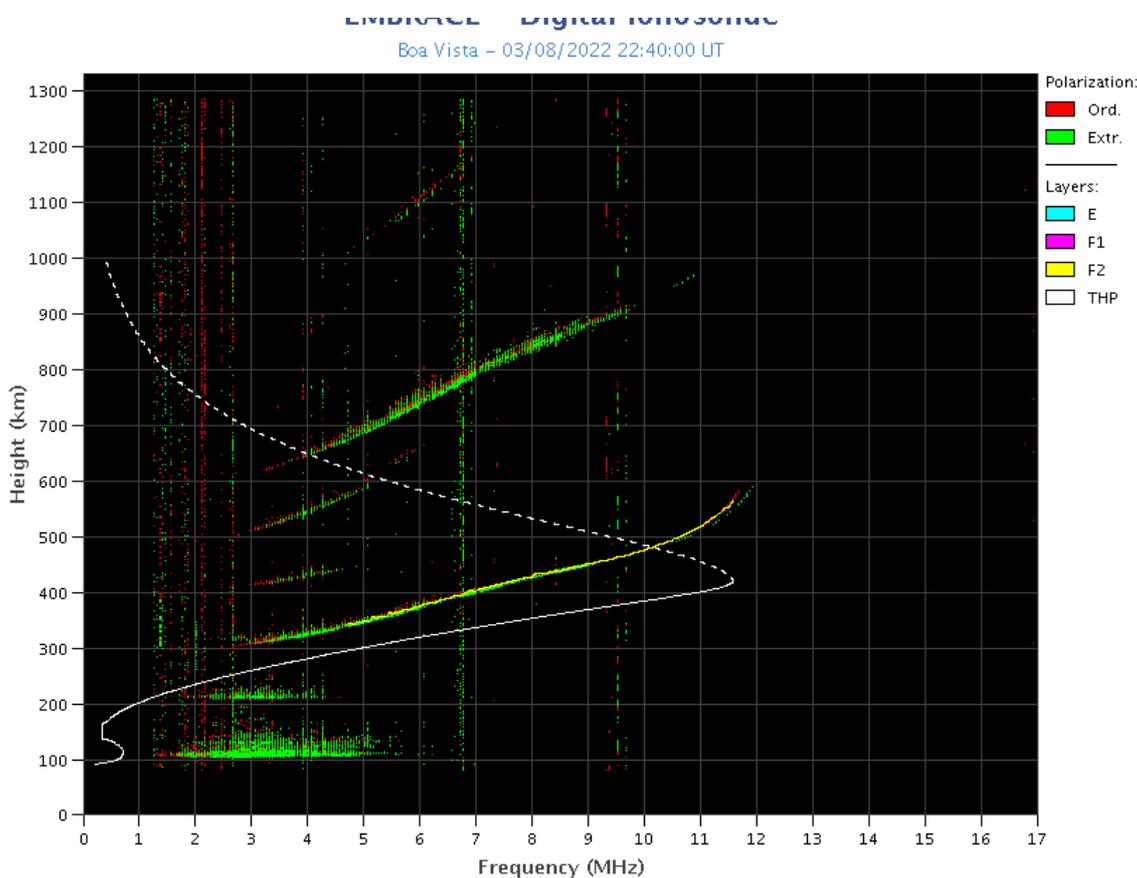
- A atividade auroral foi intensificada nos dias 13 e 14.
- Campo magnético medido na órbita do satélite GOES apresentou perturbações nos dias 11, 13 e 14/03.

## Ionosfera

### Responsável: Laysa Resende

#### Boa Vista

- Ocorreu spread-F durante toda a semana.
- As camadas Es atingiu a escala 3 nos dias 08, 12 e 13.

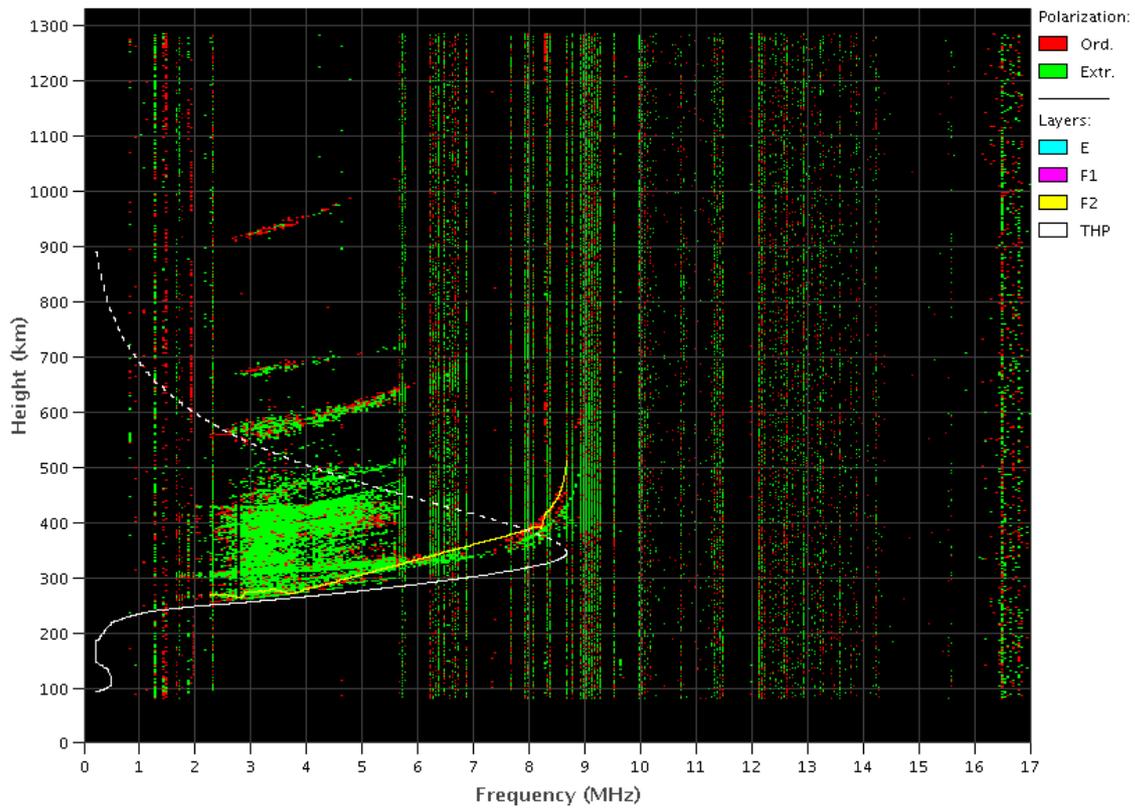


#### Cachoeira Paulista:

- Ocorreu spread-F durante toda a semana.
- As camadas Es dessa região atingiu a escala 2 em todos os dias da semana.

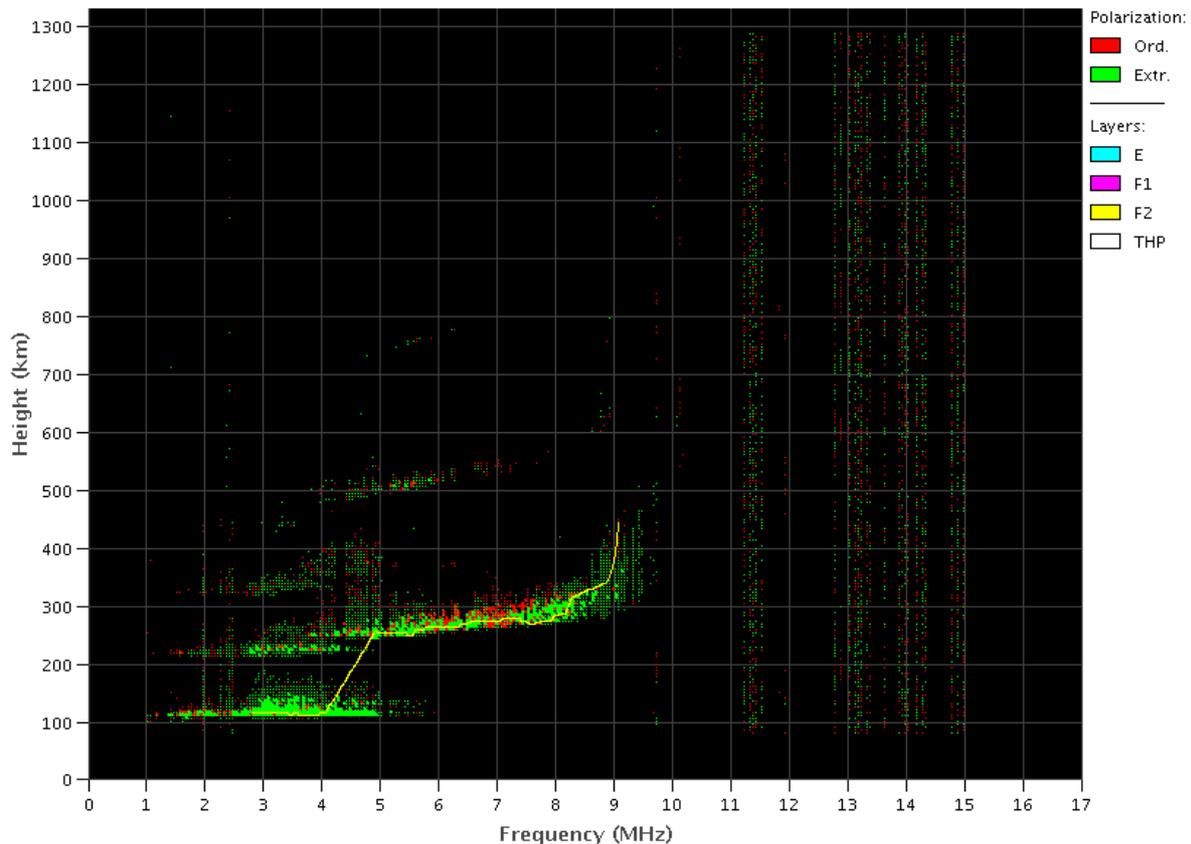
## EMBRACE - Digital Ionosonde

Cachoeira Paulista - 03/12/2022 01:00:00 UT



### São Luís:

- Ocorreu spread -F durante toda a semana.
- As camadas Es dessa região atingiu a escala 3 nos dias 11 e 12.



## Cintilação S4

### Responsável: Siomel Savio Odriozola

Neste reporte sobre o índice de cintilação S4, foram apresentados dados das estações SLMA em São Luís/MA, STSN em Sinop/MT UFBA, na Bahía/BA e SJCE em São José dos Campos/SP. O índice S4 acompanha a presença de irregularidades na ionosfera quando elas têm uma escala espacial ~ 360 m. Exceto os dias 8-9 de março, valores fortes do índice S4 ( $> 0.6$ ) foram medidos ao longo de toda a semana na estação SLMA. Na estação STSN valores do S4 acima de 0.8 foram registrados todos os dias (Figura 1). Algo similar foi constatado na estação UFBA. Já a estação SJCE detectou valores fortes do S4 após a pôr do sol nos dias 10, 11 e 14/03. Detalhes da evolução temporal do índice S4 para as últimas horas do dia 11 até as primeiras horas do dia 12/03 são mostrados na Figura 2.

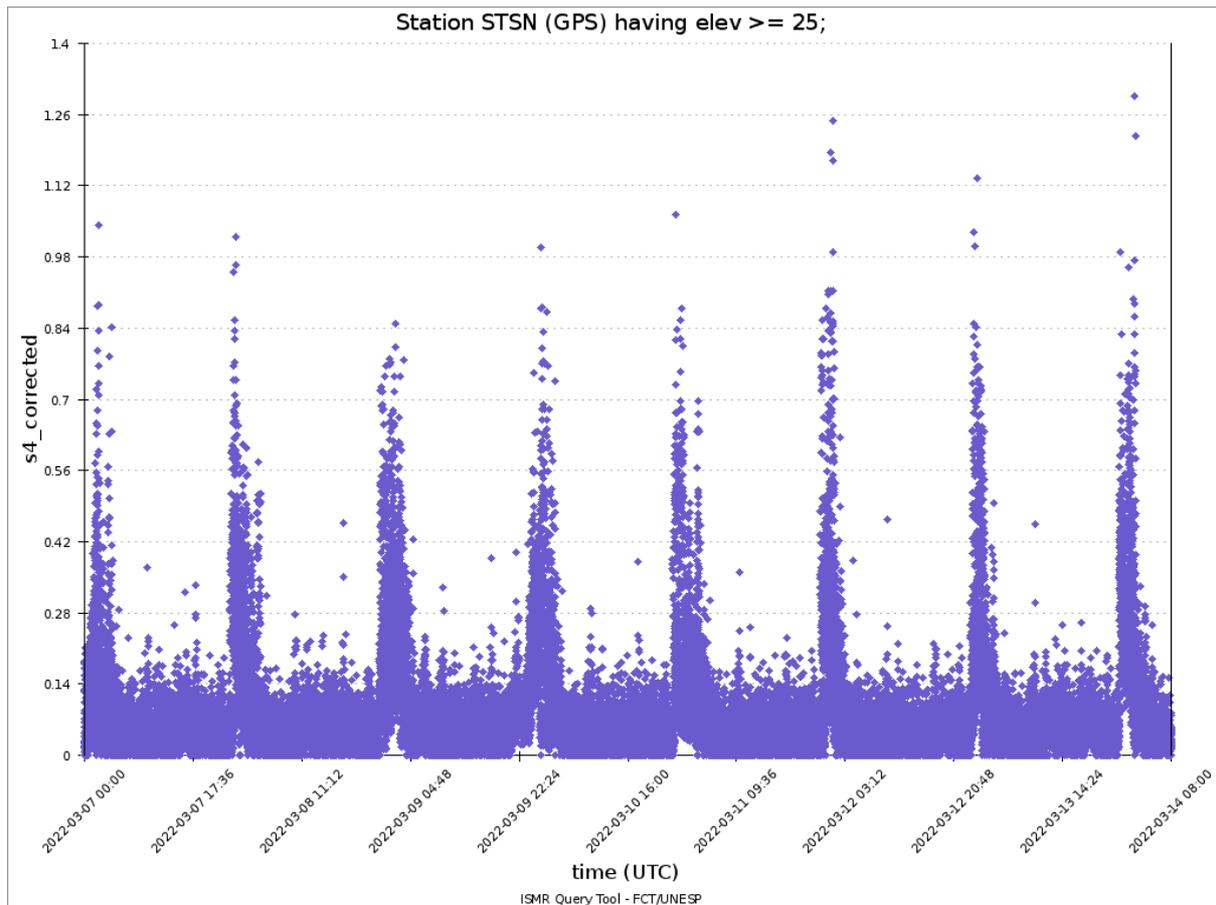


Figura 1: Valores do índice S4 para a constelação GPS para a estação STSN durante a semana 07/03—14/03/2022.

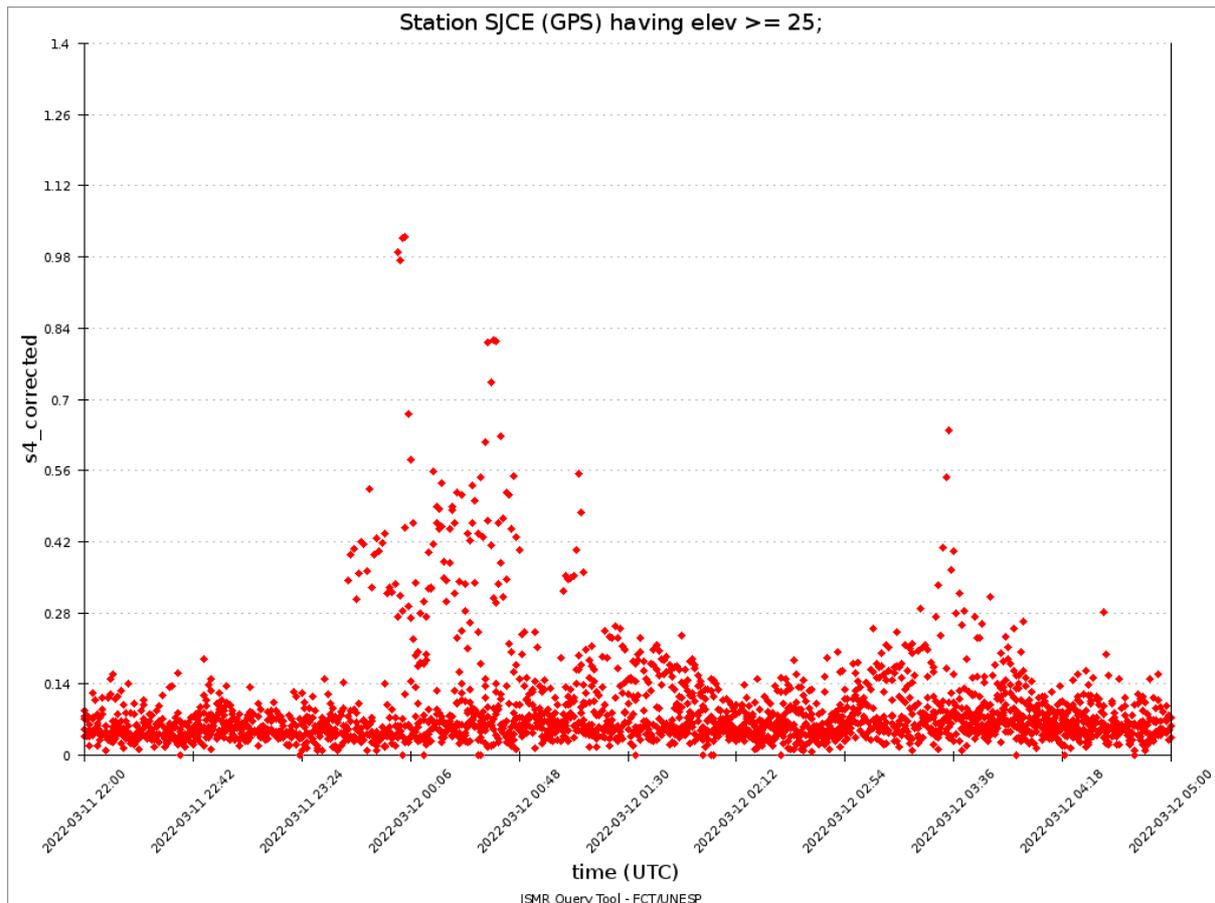


Figura 2: Valores do índice S4 para a constelação GPS na estação SJCE entre as 22h (UT) do dia 11/03 até as 05h(UT) do dia 12/03/2022

## Imageador All-Sky

Responsável: Prosper Nyassor

**All-Sky Imager EPBs Observation || Mar 07 - Mar 13, 2022 –  
Observações das EPBs por meio do imageador All-Sky || 07 mar - 13  
mar, 2022**

Observatory Observatório	Mar 07 Mar 07	Mar 08 Mar 08	Mar 09 Mar 09	Mar 10 Mar 10	Mar 11 Mar 11	Mar 12 Mar 12	Mar 13 Mar 13
CA	✓○	✓◐	✓◐	✓◐	✓◐	✓●	✓●
BJL	✓◐	✓◐	✓◐	✓◐	✓◐	✓◐	✓◐
CP	✓◐	✓◐	✓◐	✓◐	✓●	✓●	✓◐
SMS	✓●	✓●	✓●	✓●	✓◐	✓●	✓●
<b>CA</b>	São João do Cariri						
<b>BJL</b>	Bom Jesus da Lapa						
<b>CP</b>	Cachoeira Paulista						
<b>SMS</b>	São Martinho da Serra						
✓	Observation - Observação						
✗	No Observation - Sem Observação						
○	Clear sky - Céu limpo						
◐	Partly Cloudy - Parcialmente Nublado						
●	Cloudy - Nublado						

- No observatório de São João do Cariri, entre os dias 07 e 11 de março houve observações com momentos de céu limpo ou parcialmente nublado sendo possível observar bolhas de plasma. No entanto, os dias 12 e 13 de março não foi possível observar a ocorrência de bolhas de plasma pois o céu estava nublado.
- No observatório de Bom de Jesus da Lapa, entre os dias 7 e 13 de março, o céu estava parcialmente nublado e foi observado bolhas de plasma durante todo o período.
- No observatório de Cachoeira Paulista, entre os dias 07 e 10 de março e o dia 13 de março, o céu estava parcialmente nublado e foi observado bolhas de plasma durante esses dias. No entanto, os dias 11 e 12 de março o céu estava parcialmente nublado não sendo possível observar a emissão da emissão do oxigênio atômica no comprimento de onda de 630 nm.
- Por fim, no observatório de São Martinho da Serra não foi possível medir a luminescência atmosférica na emissão do oxigênio atômico em 630 nm pois o céu estava nublado durante todo o período.

## Mapa do TEC

- Entre os dias 07 e 13 de março de 2022, os mapas de TEC apresentam assinatura de bolhas de plasma. Além disso, durante esse período é obser-

vado a anomalia equatorial durante o dia e parte da noite no hemisfério sul magnético.