

# Briefing Clima Espacial

09/05/2022

## 1 Sol

### 1.1 Responsável: José Cecatto

02/05 – Vento rápido ( $\leq 500$  km/s); 4 CME p.t.c. para a Terra;  
03/05 – 1 M1, 1 X1 e blecaute rádio; Vento rápido ( $\leq 450$  km/s); 8 CME p.t.c. para a Terra;  
04/05 – 2 flares M5+, 3 M1 e blecaute rádio; Sem vento rápido; 8 CME p.t.c. para a Terra;  
05/05 – 2 flares M1; Sem vento rápido; 5 CME p.t.c. para a Terra;  
06/05 – Sem vento rápido; 5 CME p.t.c. para a Terra;  
07/05 – Sem vento rápido; 2 CME p.t.c. para a Terra;  
08/05 – Sem vento rápido; 4 CME p.t.c. para a Terra;  
09/05 – Sem vento rápido; 1 CME p.t.c. para a Terra;  
Prev.: Sem vento rápido até 12 de maio; relativamente baixa probabilidade de “flares” (30% M, 5% X) nos próximos  
02 dias; eventualmente outros CME podem ter componente dirigida para a Terra.  
p.t.c. – pode(m) ter componente

## 2 Sol

### 2.1 Responsável: Douglas Silva

- EMC (<https://ccmc.gsfc.nasa.gov/donki/>):
- WSA-ENLIL (Ejecao de Massa Coronal (EMC) :2022-05-03T18:12Z)
  - Os resultados das simulacoes indicam que o flanco da EMC alcançara a missao DSCOVR entre 2022-05-08T01:00Z e 2022-05-08T15:00Z
- WSA-ENLIL (Ejecoes de Massa Coronal (EMCs) 2022-05-06T17:12Z, 2022-05-06T21:24Z)
  - As simulacoes indicam que os flancos das EMCs alcançarao a missao DSCOVR entre 2022-05-11T04:00Z e 2022-05-11T18:00Z.

Coronal holes (SPOCA):

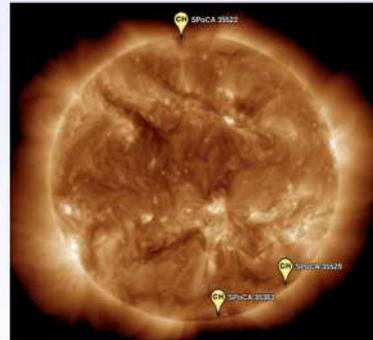
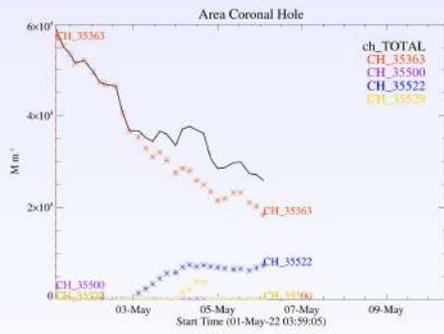
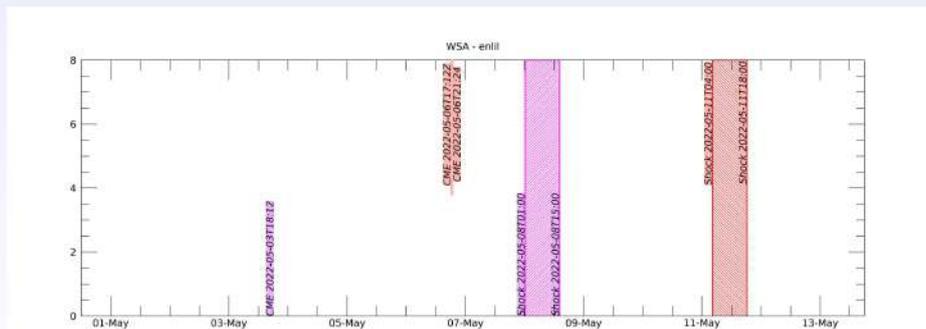


Figura: The solid line in black shows the products of the sum of areas for each detection interval performed by SPOCA between May 2 and 9, 2022.

Figura: Above the 193 Å image of the Sun are highlighted coronal holes observed by SPOCA around 12:00 UT on May 4, 2022.

Navigation icons: back, forward, search, etc.

WSA - ENLIL SPOCA



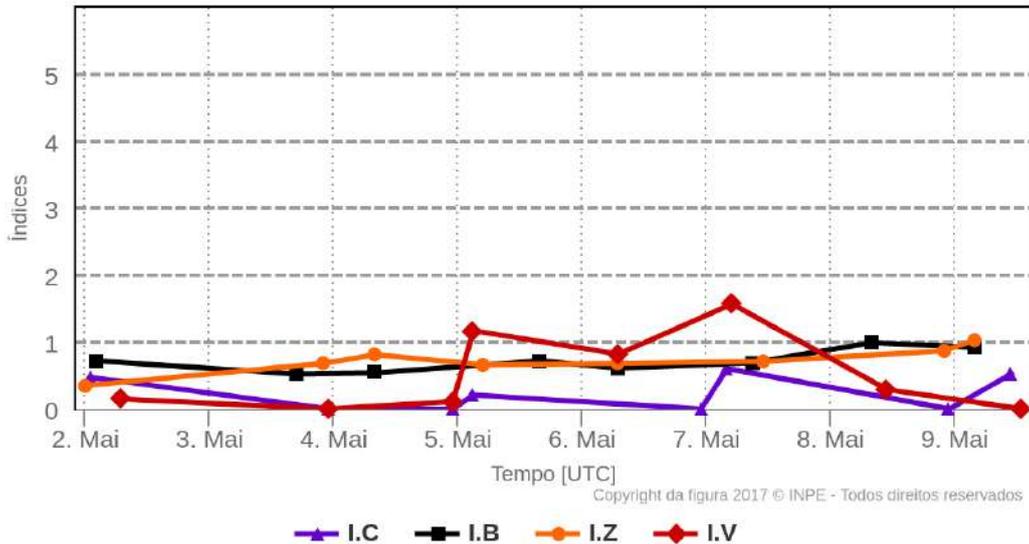
Navigation icons: back, forward, search, etc.

### 3 Meio Interplanetário

#### 3.1 Responsável: Paulo Ricardo Jauer

#### Resumo dos índices do meio interplanetário

Máximos diários - mais recentes entre 2 Mai, 2022 e 9 Mai, 2022



- A região do meio interplanetário na última semana apresentou um nível baixo nas perturbações do plasma devido à possível interação de estruturas do tipo CME e HSS identificadas pelo satélite DISCOVERY no meio interplanetário.
- O módulo da componente do campo magnético interplanetário apresentou 1 pico máximo : 08/Mai às 08:30 de 7.9 nT.
- As componentes BxBy apresentaram variações no período analisado, mantendo-se ambas oscilando dentro do intervalo [+5.5, -7.5] nT
- A componente do campo bz apresentou flutuações com valor positivo de de 2.61 nT no dia 09/Maio às 07:30 e valor negativo de -5.11 nT às 04:30 UT no dia 09/Maio. Na média a componente Bz oscilou majoritariamente negativa. Condições favoráveis ao surgimento de perturbações geomagnéticas.
- A densidade do vento solar oscilou majoritariamente abaixo de 5 p/cm<sup>3</sup> durante o período analisado com pico máximo no dia 09/Maio às 11:30 de 16 p/cm<sup>3</sup>.
- A velocidade do vento solar teve oscilando majoritariamente abaixo de 400 km/s durante todo o período apresentando.
- A posição da magnetopausa esteve oscilando em média acima da posição típica 10 Re.
- 
-

## 4 Cinturões de Radiação

### 4.1 Responsável: Ligia Alves da Silva

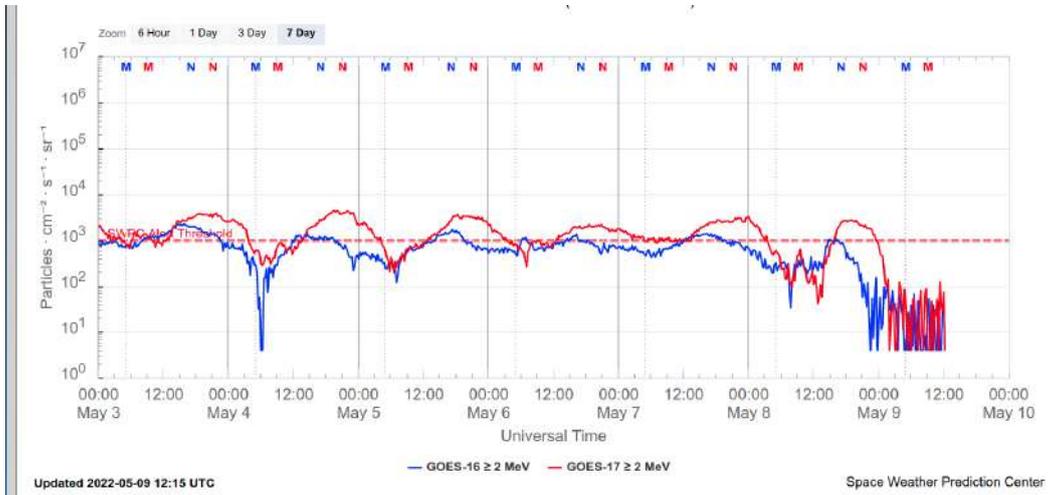


Figura 1: Fluxo de elétrons de alta energia ( $\geq 2\text{MeV}$ ) obtido a partir dos satélites GOES-16 e GOES-17. Fonte

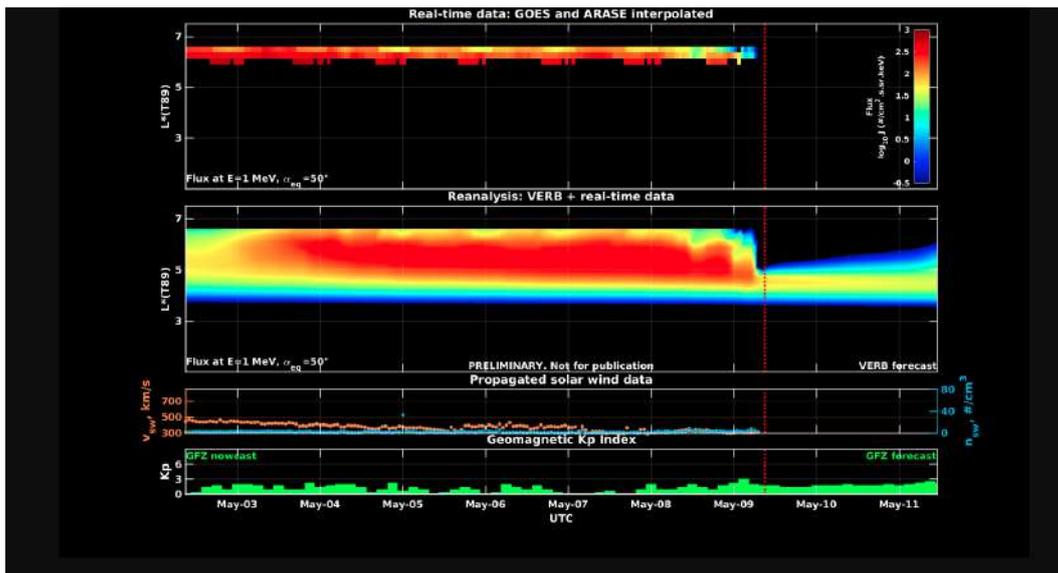


Figura 2: Dados de fluxo de elétrons de alta energia (reais e interpolados) obtidos a partir dos satélites ARASE, GOES-16, GOES-17. Dados reanalisados a partir do VERB code e do fluxo de elétrons interpolados. Dados da velocidade do vento solar e densidade de prótons obtidos a partir do satélite ACE. Fonte

O fluxo de Elétrons de alta energia ( $\geq 2\text{MeV}$ ) na borda do cinturão de radiação externo obtidos a partir do satélite geostacionário GOES-16 e GOES-17 (Figura 1) apresenta-se estável em torno do limiar de  $10^3$  partículas/( $\text{cm}^2 \text{ s sr}$ ) durante toda a semana de análise. Três diminuições de fluxo de elétrons são observadas nos dias 4, 8 e 9 de maio, respectivamente. A primeira diminuição é consideravelmente rápida, retornando ao limiar de  $10^3$  partículas/( $\text{cm}^2 \text{ s sr}$ ). A segunda diminuição atinge aproximadamente 1 ordem de grandeza e persiste por mais de 9 horas. A terceira diminuição de fluxo de elétrons atinge aproximadamente 2 ordens de grandeza e persiste até o último registro.

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 simulação (VERB code) mostra que a primeira diminuição de fluxo de elétrons ocorre apenas na borda do cinturão, a segunda atinge L-shell = 6.0, e a terceira atinge L-shell = 5.0. Estas variabilidades no fluxo de elétrons ocorreram concomitantes a chegada de estruturas do vento solar e atividades de ondas ULF. Contudo, é importante salientar que os dados do satélite ARASE não estão disponíveis para a semana em análise, para confirmação do nível de L-shell destas variabilidades no fluxo de elétrons.

## 5 Ondas ULF

### 5.1 Responsável: José Paulo Marchezi

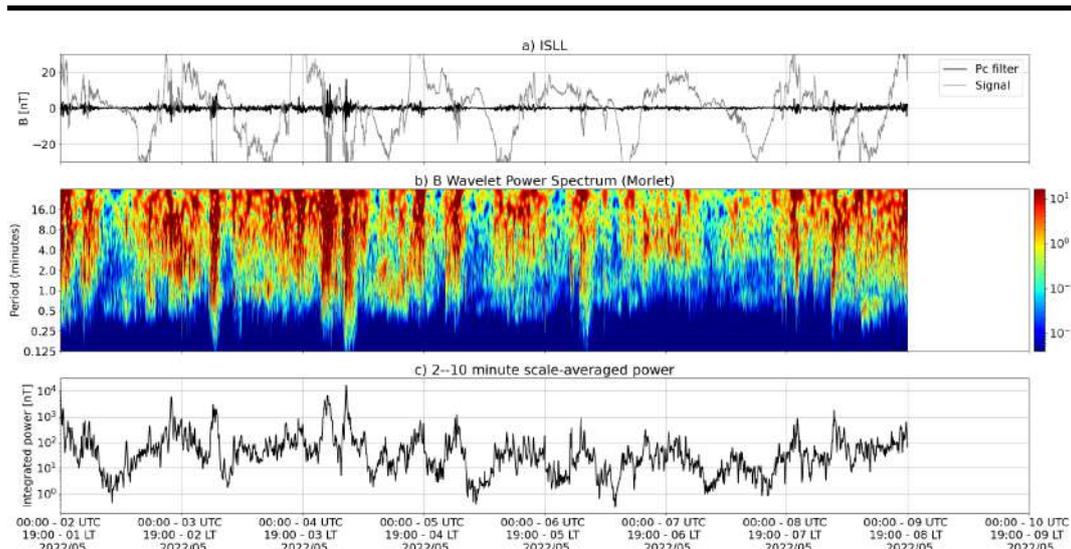


Figura 3: a) sinal do campo magnético total medido na Estação ISLL da rede CARISMA em cinza, junto com a flutuação na faixa de Pc5 em preto. b) Espectro de potência wavelet do sinal filtrado. c) Média da potência espectral nas faixas de 2 a 10 minutos (ondas ULF).

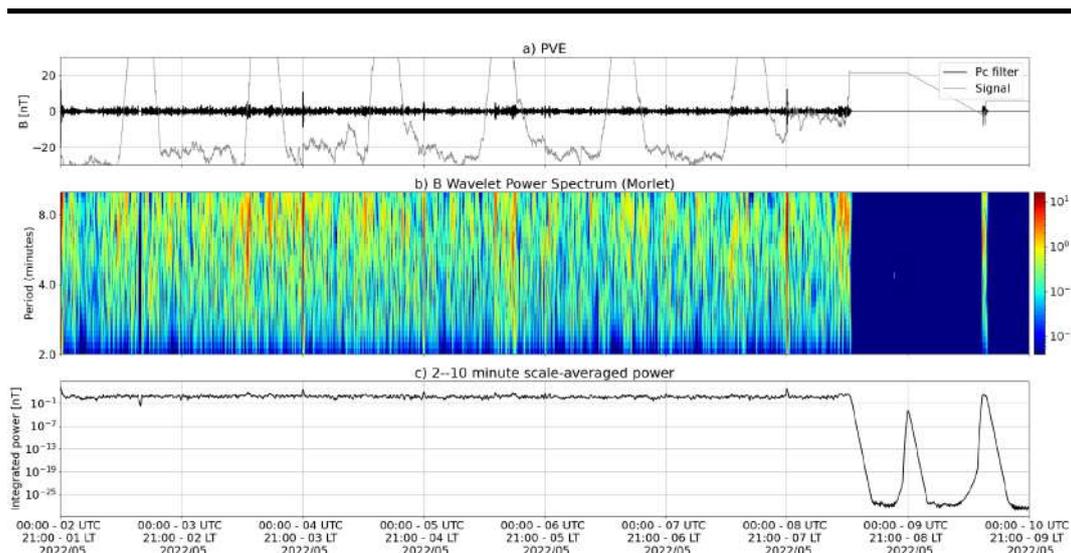


Figura 4: a) sinal do campo magnético total medido na Estação SMS da rede EMBRACE em cinza, junto com a flutuação na faixa de Pc5 em preto. b) Espectro de potência wavelet do sinal filtrado. c) Média da potência espectral nas faixas de 2 a 10 minutos (ondas ULF).

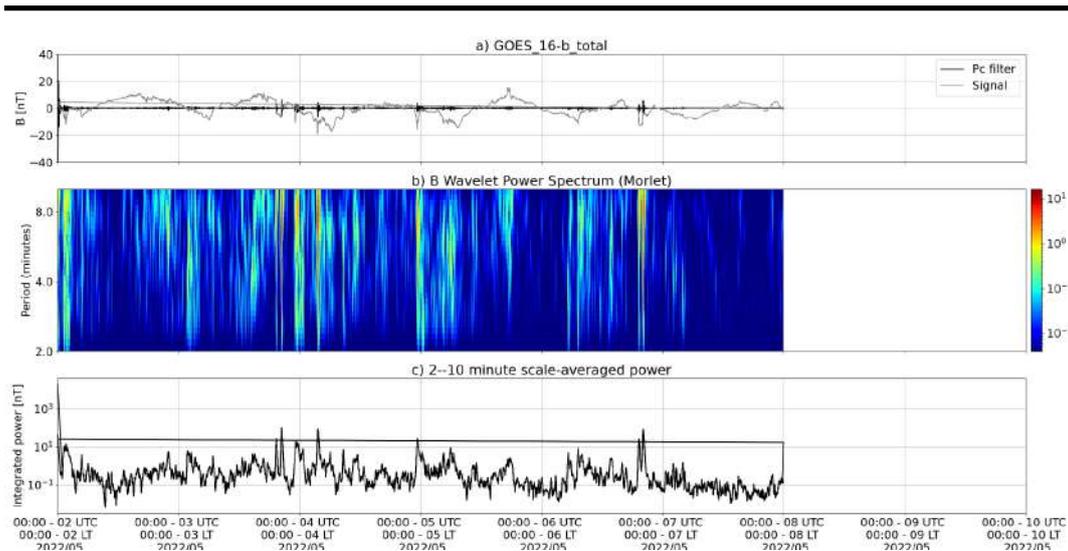


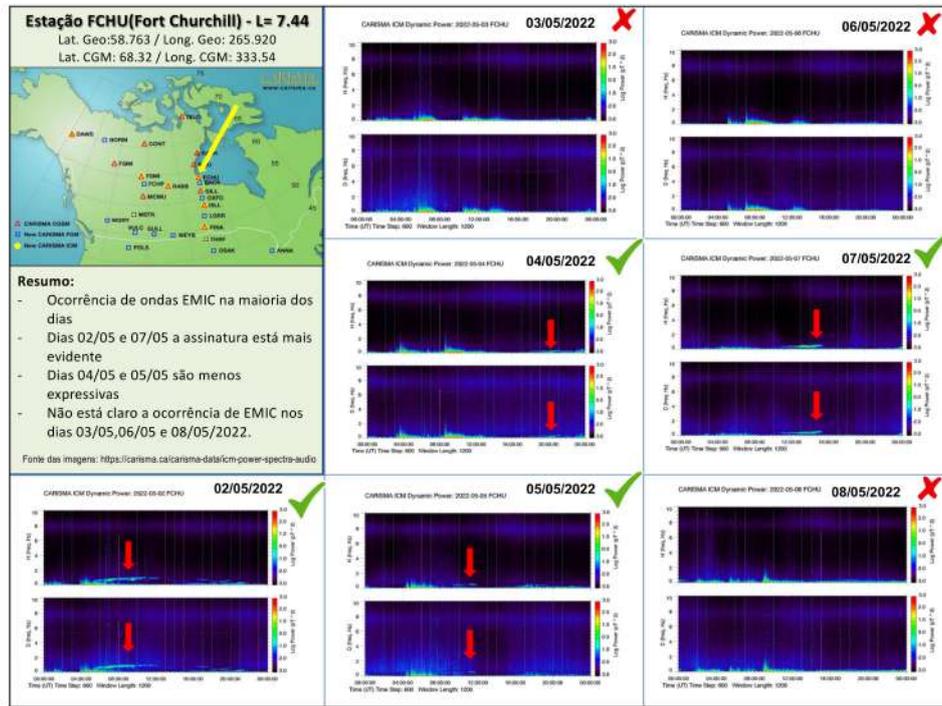
Figura 5: a) sinal do campo magnético total medido pelo satélite GOES 16, junto com a flutuação na faixa de Pc5 em preto. b) Espectro de potência wavelet do sinal filtrado. c) Média da potência espectral nas faixas de 2 a 10 minutos (ondas ULF).

m A atividade de ondas ULF apresenta um aumento na potência a partir do dia 3 de maio na forma de pulsações irregulares e de curta duração, detectados desde altas latitudes até os magnetômetros em baixas latitudes da rede EMBRACE (Figura 2, SMS), a mesma atividade se repete no dia 4 de maio. A atividade continua até o dia 7 de maio com potência reduzida. No dia 8 há um novo aumento na potência espectral, agora com características contínuas, principalmente em altas latitudes. Esse período possivelmente está sob o efeito de uma região de interação corrotante (CIR) e também períodos com aumento da densidade do vento solar e componente do campo magnético do vento solar predominantemente na direção sul.

Sumário 9/10 m A atividade de ondas ULF apresenta um aumento na potência a partir do dia 3 de maio na forma de pulsações irregulares e de curta duração, detectados desde altas latitudes até os magnetômetros em baixas latitudes da rede EMBRACE (Figura 2, SMS), a mesma atividade se repete no dia 4 de maio. A atividade continua até o dia 7 de maio com potência reduzida. No dia 8 há um novo aumento na potência espectral, agora com características contínuas, principalmente em altas latitudes. Esse período possivelmente está sob o efeito de uma região de interação corrotante (CIR) e também períodos com aumento da densidade do vento solar e componente do campo magnético do vento solar predominantemente na direção sul.

## 6 Ondas EMIC

### 6.1 Responsável: Cláudia Medeiros

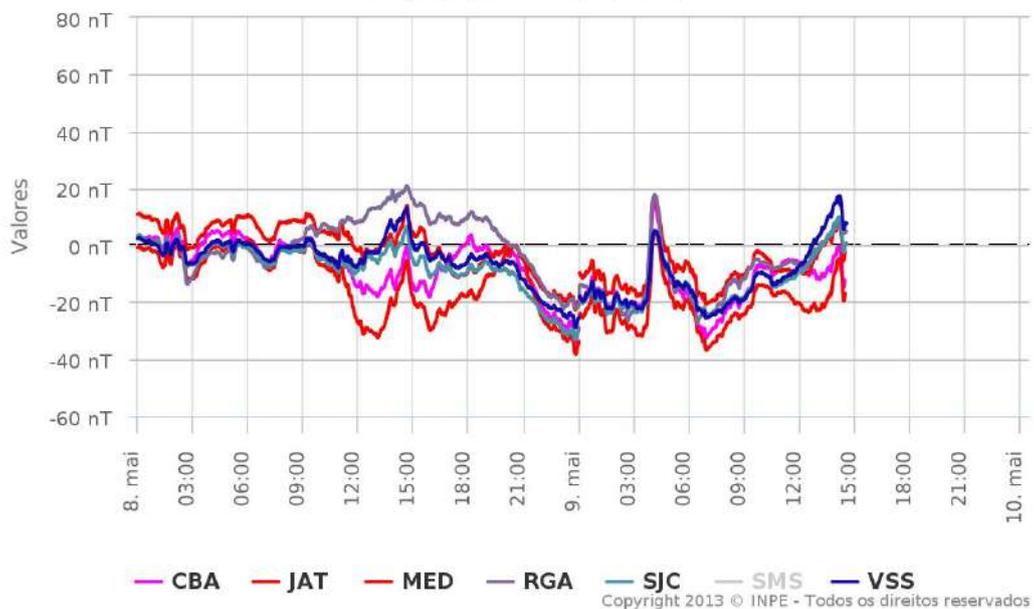


## 7 Geomagnetismo

### 7.1 Responsável: Livia Ribeiro Alves

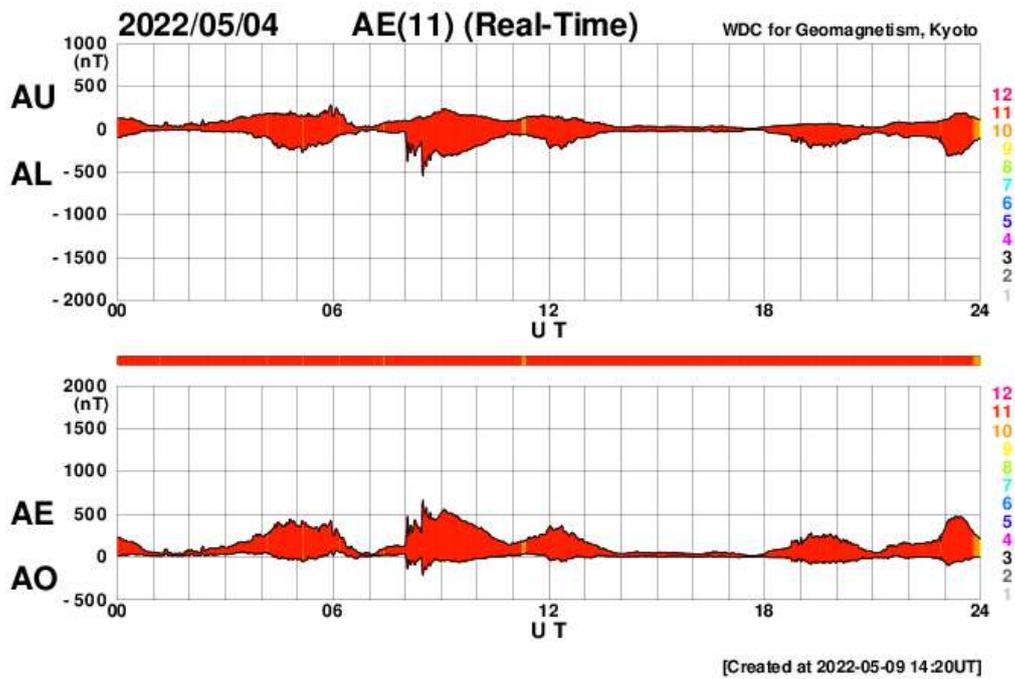
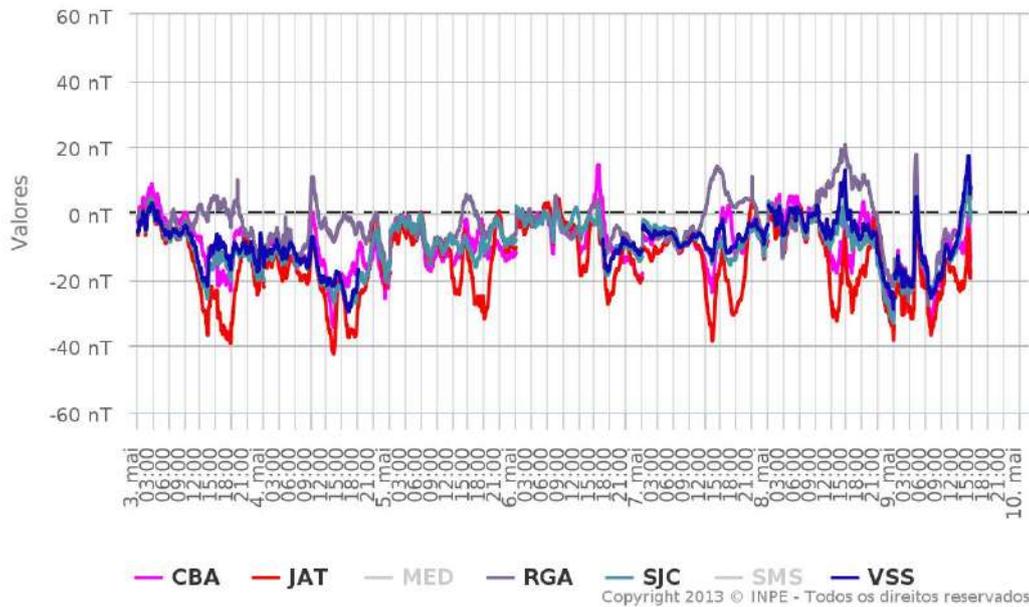
#### Rede EMBRACE de Magnetômetros

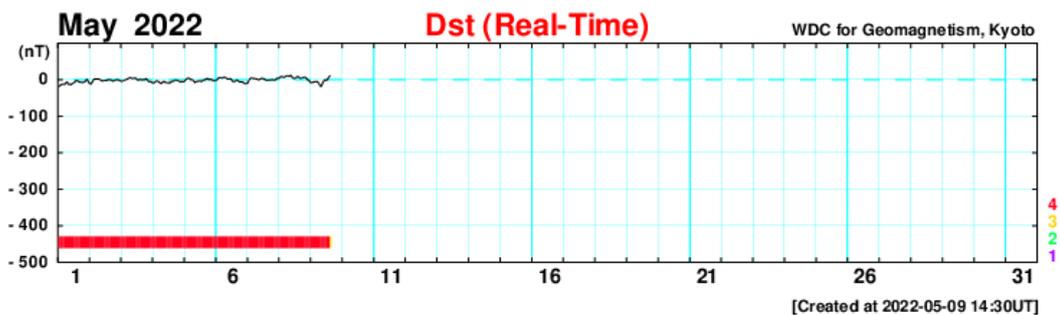
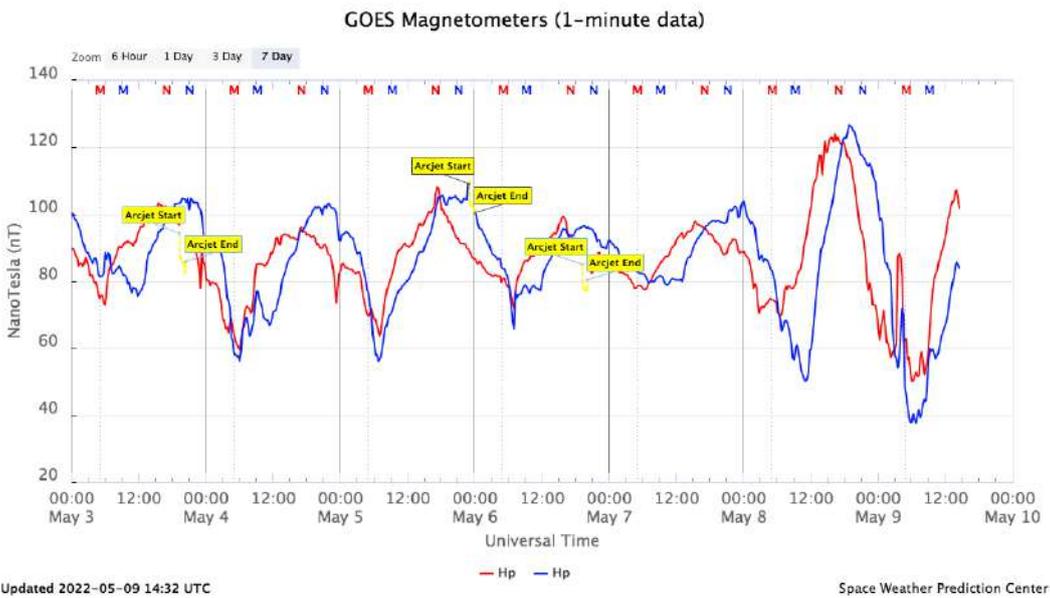
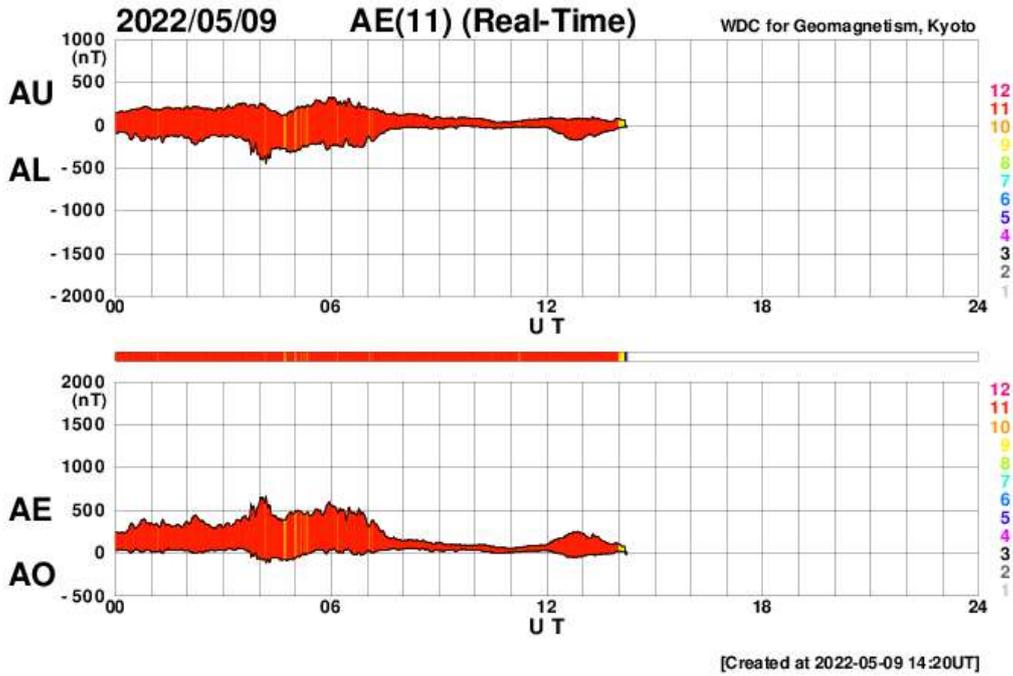
$\Delta H$  - (08/05/2022 - 09/05/2022)

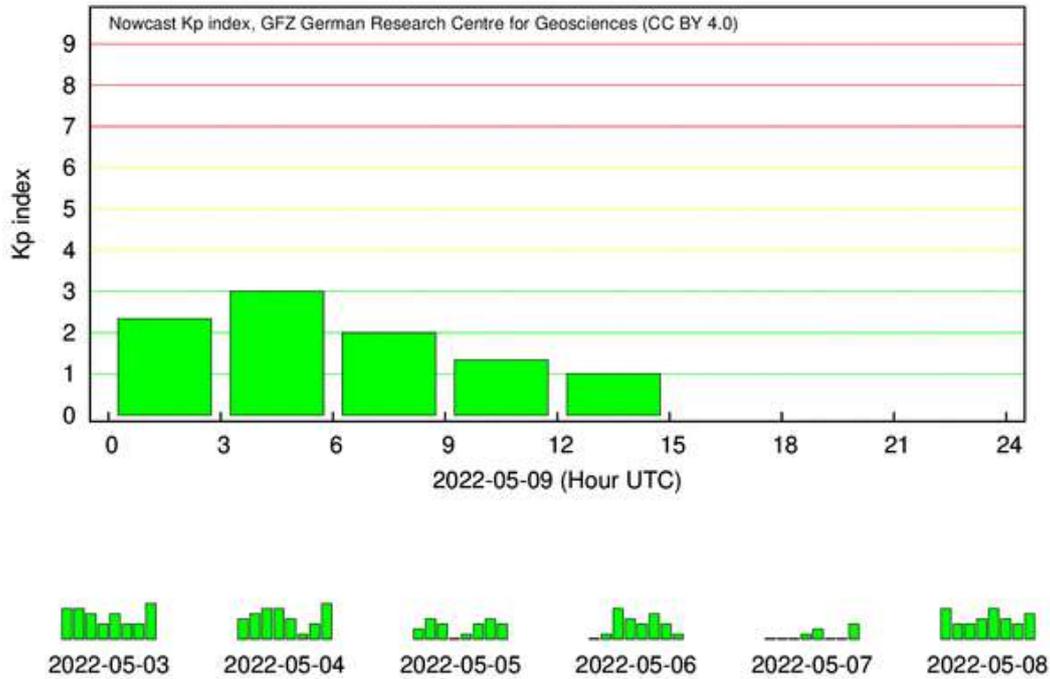


### Rede EMBRACE de Magnetômetros

$\Delta H$  - (03/05/2022 - 09/05/2022)







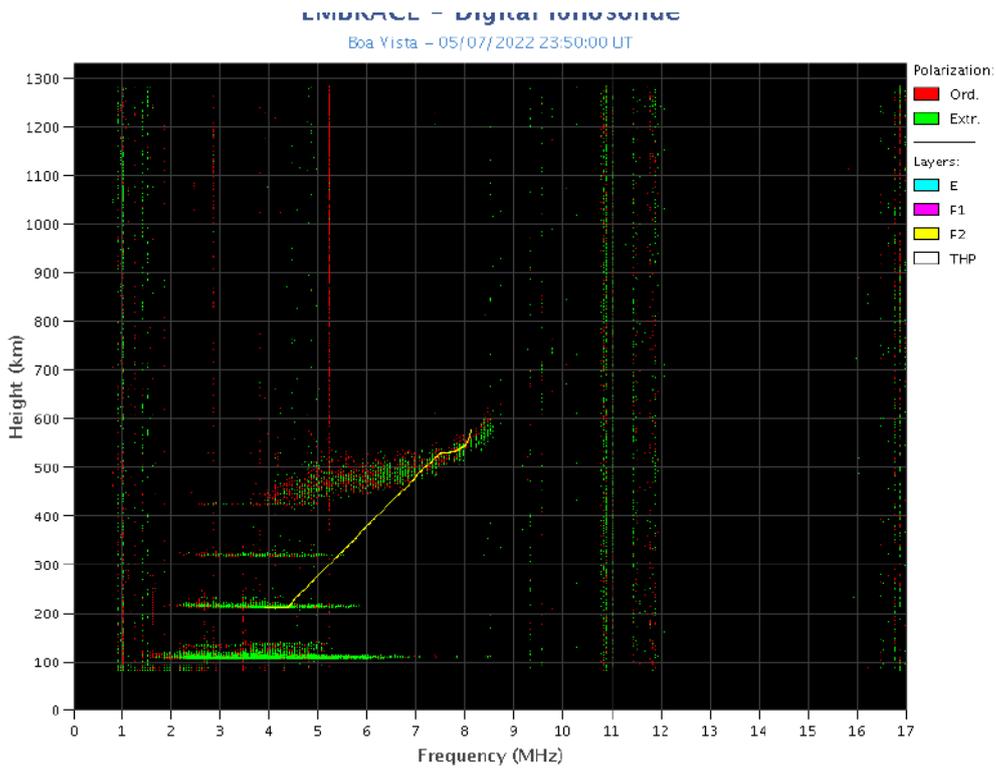
- Na semana de 03 a 09/05, destacam-se os seguintes eventos relacionados a atividade geomagnética:
  - Os dados provenientes da rede de magnetômetros Embrace apresentaram instabilidades durante todo o período, com alguns eventos em destaque:
- As maiores perturbações na componente H foram registradas nos dias 03, 08 e 09 de maio
  - A atividade geomagnética foi instável durante todo o período, com o índice Dst oscilando em torno de zero. O Kp mais alto da semana foi de 3o
  - A atividade auroral foi levemente intensificada nos dias 09 e 04/05.
  - Campo magnético medido na órbita do satélite GOES apresentou perturbações no dia 09/05.

## 8 Ionosfera

### 8.1 Responsável: Laysa Resende

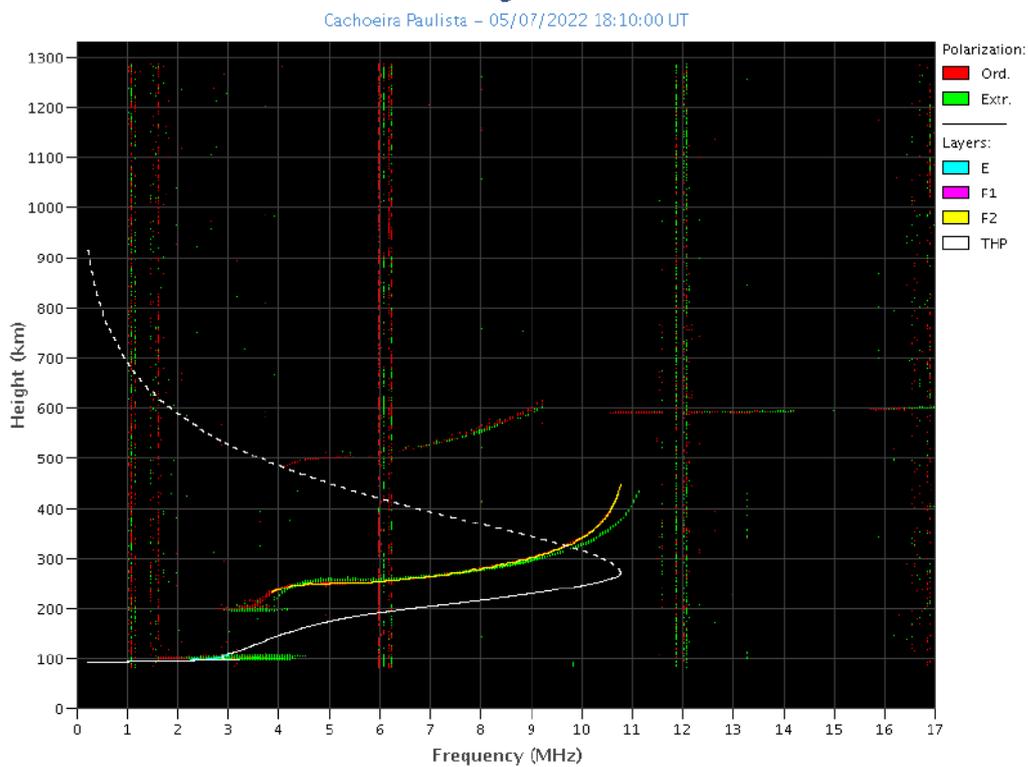
#### Boa Vista:

- Ocorreu spread-F todos os dias.
- As camadas Es atingiu a escala 4 no dia 07.



**Cachoeira Paulista:**

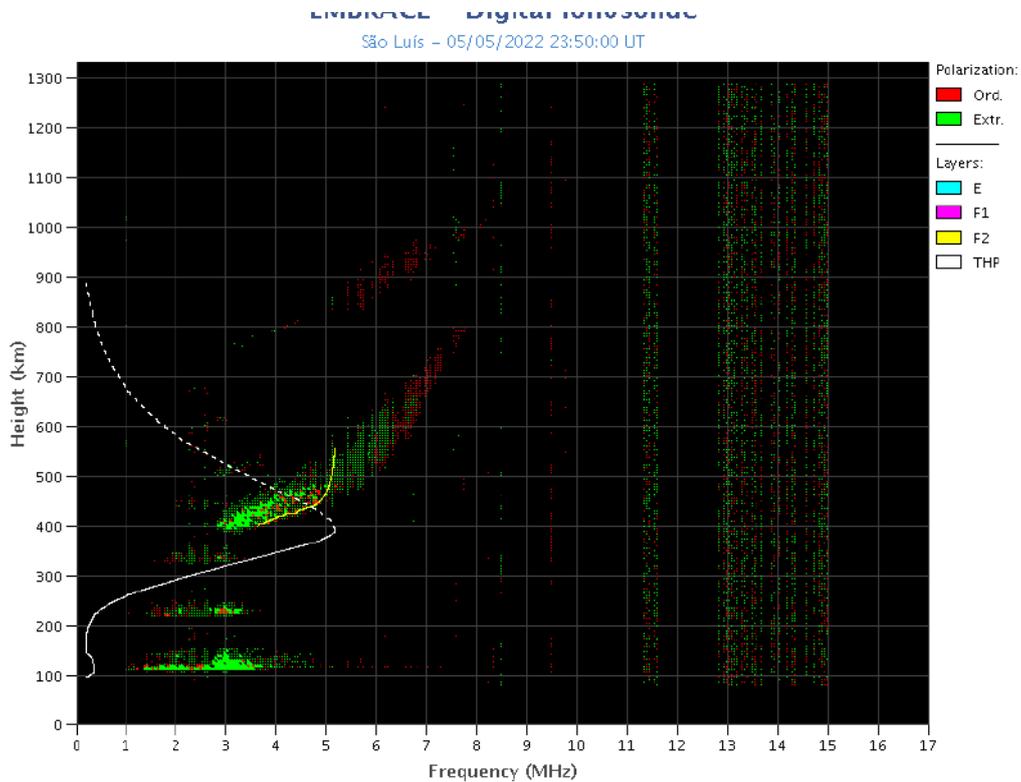
- Não ocorreu spread-F durante a semana.
- As camadas Es dessa região atingiu a escala 2 a semana toda.



Copyright 2012 © INPE - All rights reserved

**São Luís:**

- Ocorreu spread -F durante toda a semana.
- As camadas Es dessa região atingiu a escala 4 no dia 05.



## 9 Cintilação

### 9.1 Responsável: Siomel Savio Odriozola

Neste reporte sobre o índice de cintilação S4, foram apresentados dados das estações FRTZ em Fortaleza/CE, STSN em Sinop/MG, UFBA em Bahia/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. As estações STSN, STNT e SJCE não apresentaram valores relevantes do índice S4 durante toda a semana. Já na estação FRTZ, apareceu um caso com valores do S4 acima de 0.4 (Figura 1, painel superior) após a pôr do sol horário no dia 5/05. No painel inferior da Figura 1, aparecem os satélites afetados e que se encontram ao noroeste do FRTZ. Ionogramas no mesmo horário e local mostram o espalhamento no traço principal. Este fato junto com a posição dos satélites com valores do S4  $\geq 0.15$  mostrados na Figura 1 indicam a presença de uma irregularidade no plasma ionosférico devido a uma bolha de plasma típica em este horário e em estas latitudes próximas a o equador geomagnético.

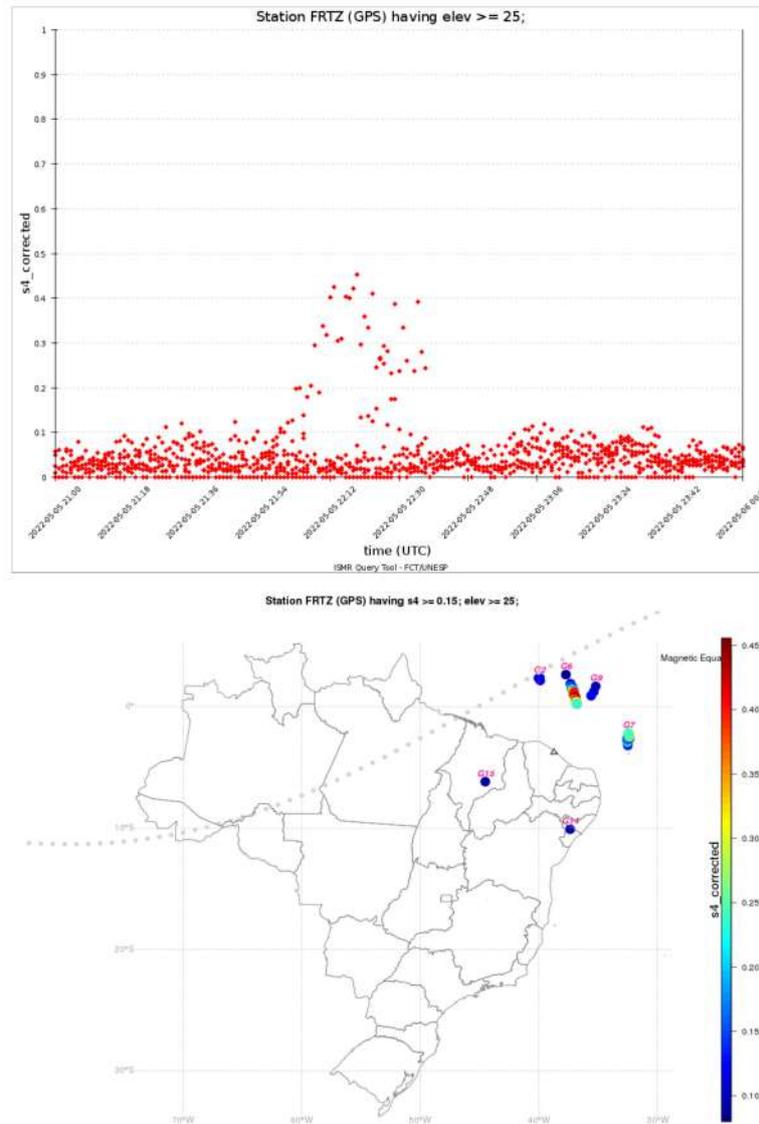


Figure 1: S4 index values corresponding to the GPS constellation for the FRTZ station on 05/5. Between 2100 and 0000 UT (top panel). In the lower panel the map of S4 values > 0.15 for GPS satellites with elevation > 25° in the receiver's field of view from the same station of the upper panel and for the same time interval.

## 10 ROTI

### 10.1 Responsável: Carolina de Sousa do Carmo

O ROTI não apresentou significativas variações relacionadas com irregularidades ionosféricas no decorrer da semana. Porém, é interessante mencionar que apareceram algumas estruturas na região norte do Brasil em todos os dias da semana. Contudo, esta região possui baixa cobertura espacial de receptores GNSS e há também os efeitos de bordas nos mapas, fazendo com que haja uma propagação de erros nessa região específica.