

# Briefing Clima Espacial - 18/04/2022

## Sol

Responsável: José Cecatto

CMEs to the Earth – SB arrival time

Date		
Apr, 11	6 CME can have a component toward the Earth;	Apr. 04 - 14 CME can have a component toward the Earth;
Apr, 12	4 CME can have a component toward the Earth;	Apr. 05 - 3 CME can have a component toward the Earth;
Apr, 13	6 CME can have a component toward the Earth *;	Apr. 06 - 4 CME can have a component toward the Earth;
Apr, 14	3 CME can have a component toward the Earth;	Apr. 07 - 4 CME can have a component toward the Earth;
Apr, 15	8 CME can have a component toward the Earth;	Apr. 08 - 3 CME can have a component toward the Earth;
Apr, 16	3 CME can have a component toward the Earth *;	Apr. 09 - 6 CME can have a component toward the Earth;
Apr, 17	6 CME can have a component toward the Earth *;	Apr. 10 - 3 CME can have a component toward the Earth;
Apr, 18	1 CME can have a component toward the Earth;	* Partial halo CME

Date
Apr, 11 – At 06:00 a halo CME
Apr, 12 - SB arrival time at 10:33 (CME occurred on April 09 at 12:00)
Apr, 13 – At 12:48 a partial halo CME; Arrival time at ~ 01:55 ?
Apr, 14 – SB arrival time at 03:37 (CME occurred on April 11 at 06:00), ass to geomagnetic storm; Arrival time ~ 12:35 ?
Apr, 15
Apr, 16 – At 10:12 a partial halo CME
Apr, 17 – At 03:48 a halo CME
Apr, 18

## Resumo

11/04 – Vento rápido (< 550 km/s); 6 CME podem ter uma componente para a Terra;

12/04 – Vento rápido (< 550 km/s); 4 CME podem ter uma componente para a Terra;

13/04 – Vento rápido (< 500 km/s); 6 CME podem ter uma componente para a Terra  
– 1 halo parcial;

14/04 – Vento rápido (< 600 km/s); 3 CME podem ter uma componente para a Terra;

15/04 – Vento rápido (< 600 km/s); 8 CME podem ter uma componente para a Terra;

16/04 – Vento rápido (< 650 km/s); 3 CME podem ter uma componente para a Terra  
– 1 halo parcial;

17/04 – Vento rápido (< 550 km/s); 6 CME podem ter uma componente para a Terra  
– 2 halo parcial;

18/04 – Vento rápido (< 600 km/s); 1 CME podem ter uma componente para a Terra; Prev.: Vento rápido esperado até 19 de abril; grande probabilidade de “flares” (75% M, 25% X) nos próximos 02 dias; eventualmente outros CME podem ter componente dirigida para a Terra.

## Responsável: Douglas Silva

EMC (<https://ccmc.gsfc.nasa.gov/donki/>):

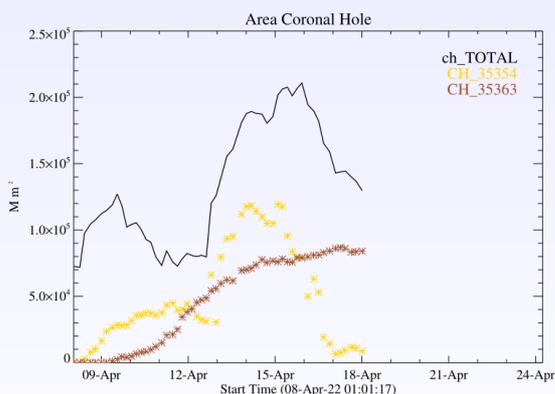
WSA-ENLIL (Ejeção de Massa Coronal (EMC) :2022-04-09T09:12Z)

- Os resultados das simulações indicam que o flanco da EMC alcançará a missão DSCOVR entre 2022-04-12T15:00Z e 2022-04-13T05:00Z.

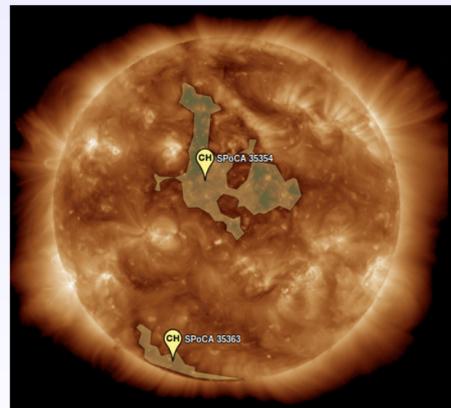
WSA-ENLIL (Ejeção de Massa Coronal (EMC) :2022-04-11T06:00Z)

- Os resultados das simulações indicam que o flanco da EMC alcançará a missão DSCOVR entre às 02:56Z e às 16:56Z do dia 14-04-2022.

Buracos coronais (SPoCA : Spatial Possibilistic Clustering Algorithm):

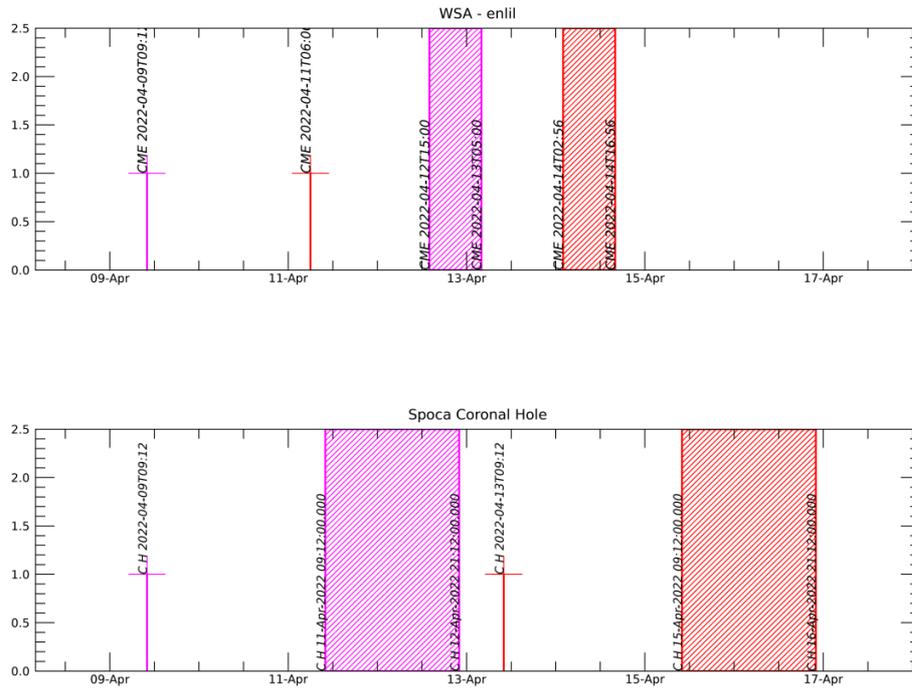


**Figura:** A linha em preto mostra o resultado da soma das áreas para cada intervalo da detecção realizado pelo SPOCA entre os dias 08 e 18 de abril de 2022



Sobre a imagem em 193 Å do Sol estão destacados os Buracos coronais observados pelo SPOCA por volta das 18:00 UT do dia 13 de abril de 2022.

## WSA - ENLIL SPOCA

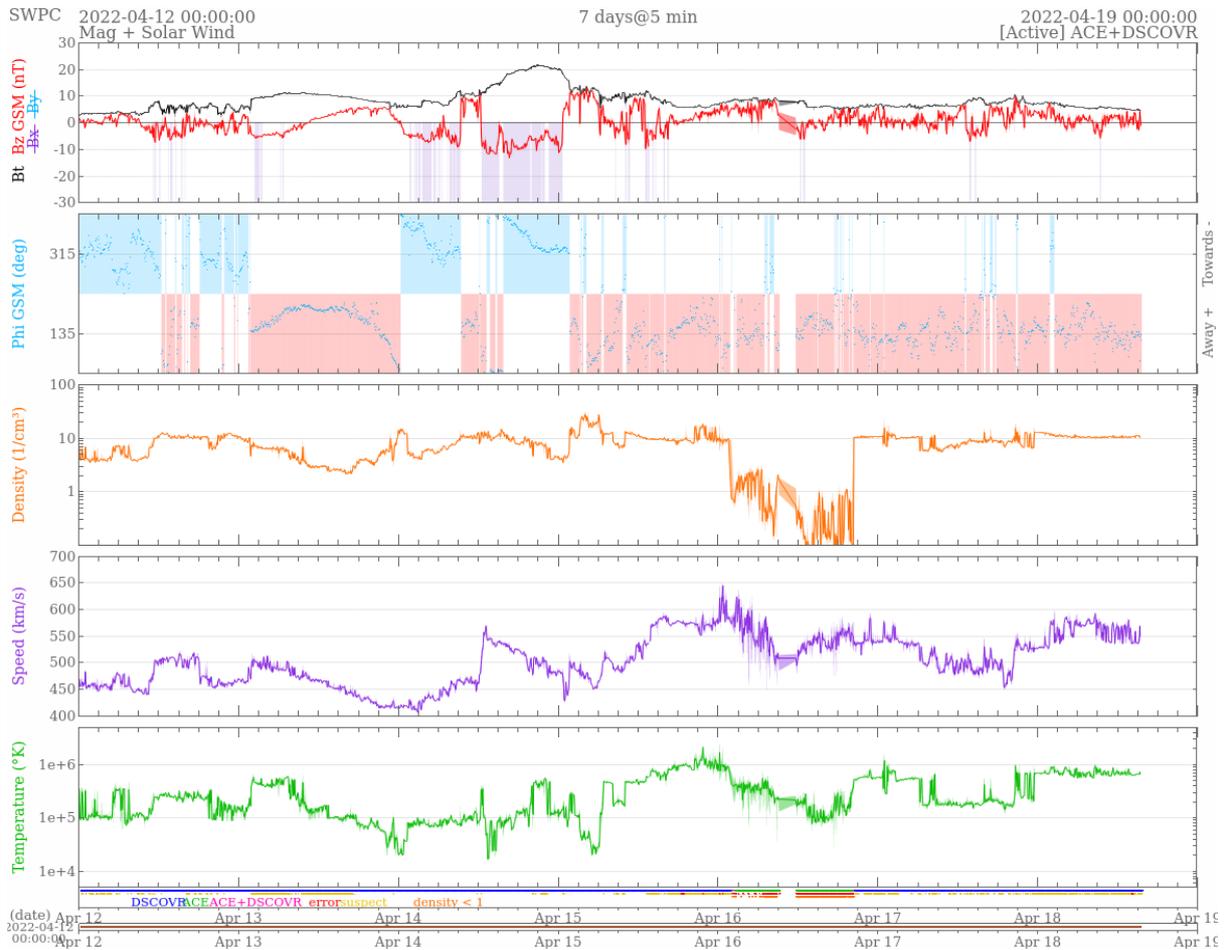
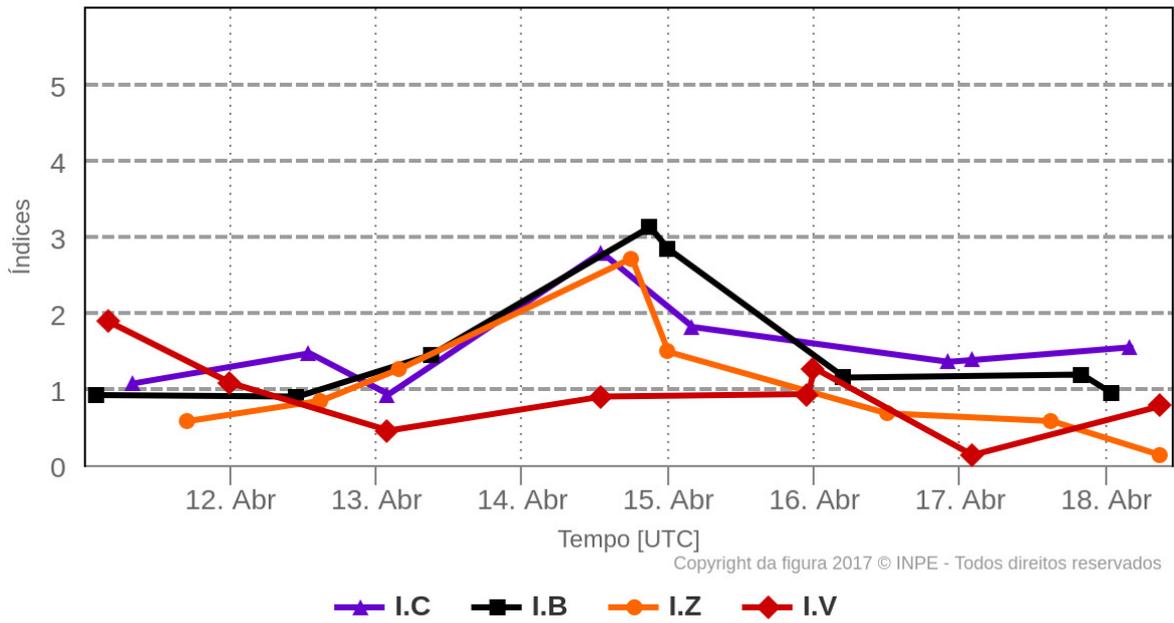


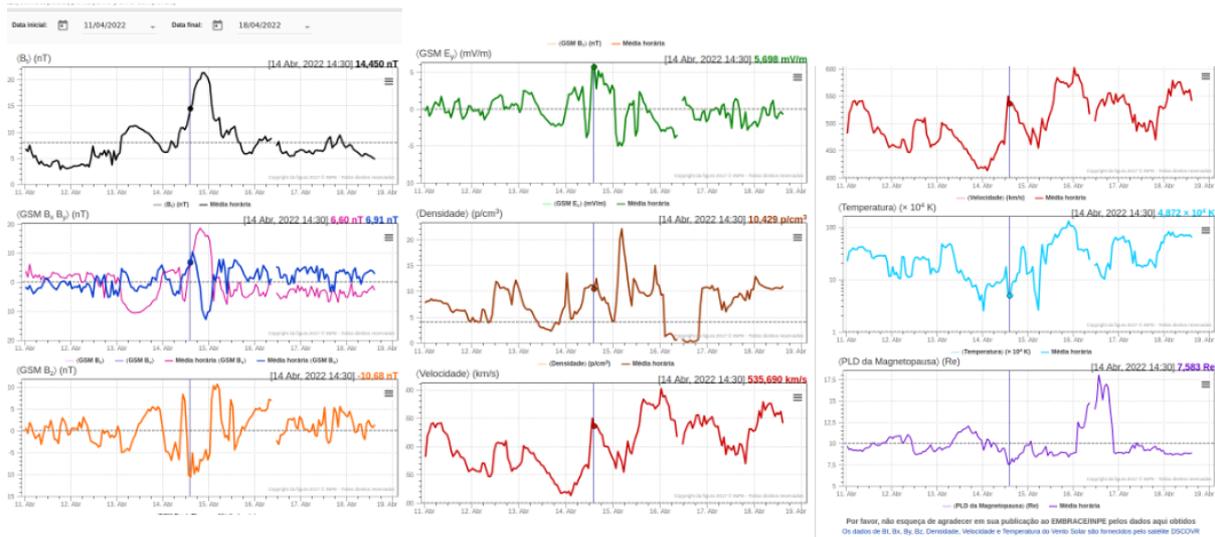
# Meio Interplanetário

Responsável: Paulo Ricardo Jauer

# Resumo dos índices do meio interplanetário

Máximos diários - mais recentes entre 11 Abr, 2022 e 18 Abr, 2022





- O módulo da componente do campo magnético interplanetário apresentou 1 pico máximo : 14/Abr às 21:30 de ~ 21 nT.
- As componentes BxBy apresentaram intensas variações no período analisado, devido a característica de nuvem magnética com rotação iniciada nas componentes no dia 13/Abr às 01:30 UT.
- A componente do campo bz apresentou uma rotação devido a estrutura interplanetária tipo Nuvem magnética. O valor mínimo apresentado na componente bz foi de -10,68 nT no dia 14/Abr às 14:30 UT. Condições favoráveis ao surgimento de tempestades geomagnéticas
- A densidade do vento solar apresentou um pico máximo no dia 15/Abr às 04:30 UT de 22.05 p/cm<sup>3</sup>. No entanto, a densidade apresentou variações antes e após deste pico máximo devido a interação do vento solar rápido e CME.
- A velocidade do vento solar teve oscilando majoritariamente acima de 400 km/s durante todo o período apresentando. Apresentou valor mínimo no dia 014/Abr às 02:30 de 412km/s, apresentou também valor máximo de 601 km/s às 00:30 no dia 16/Abr.
- A posição da magnetopausa esteve oscilando em média abaixo da posição típica. A máxima compressão foi observada no dia 14/Abr às 14:30 UT de 7.58 Re.

## Cinturão de Radiação

Responsável: Ligia Alves Da Silva

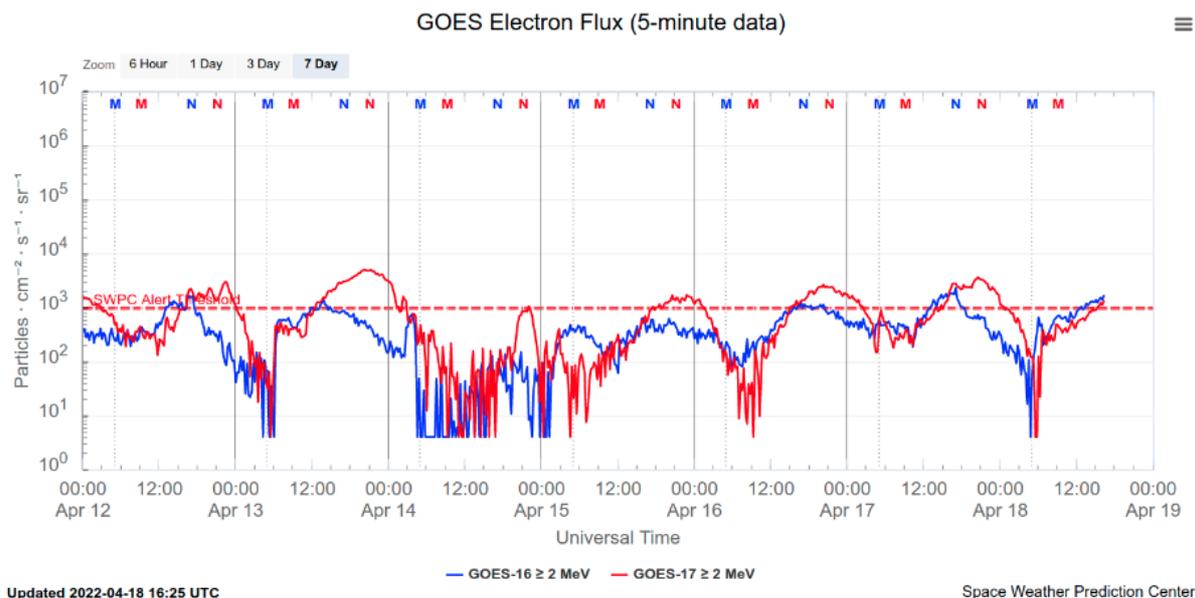


Figura 1: Fluxo de elétrons de alta energia (> 2MeV) obtido a partir dos satélites GOES-16 e GOES-17. Fonte: <https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-electron-flux>

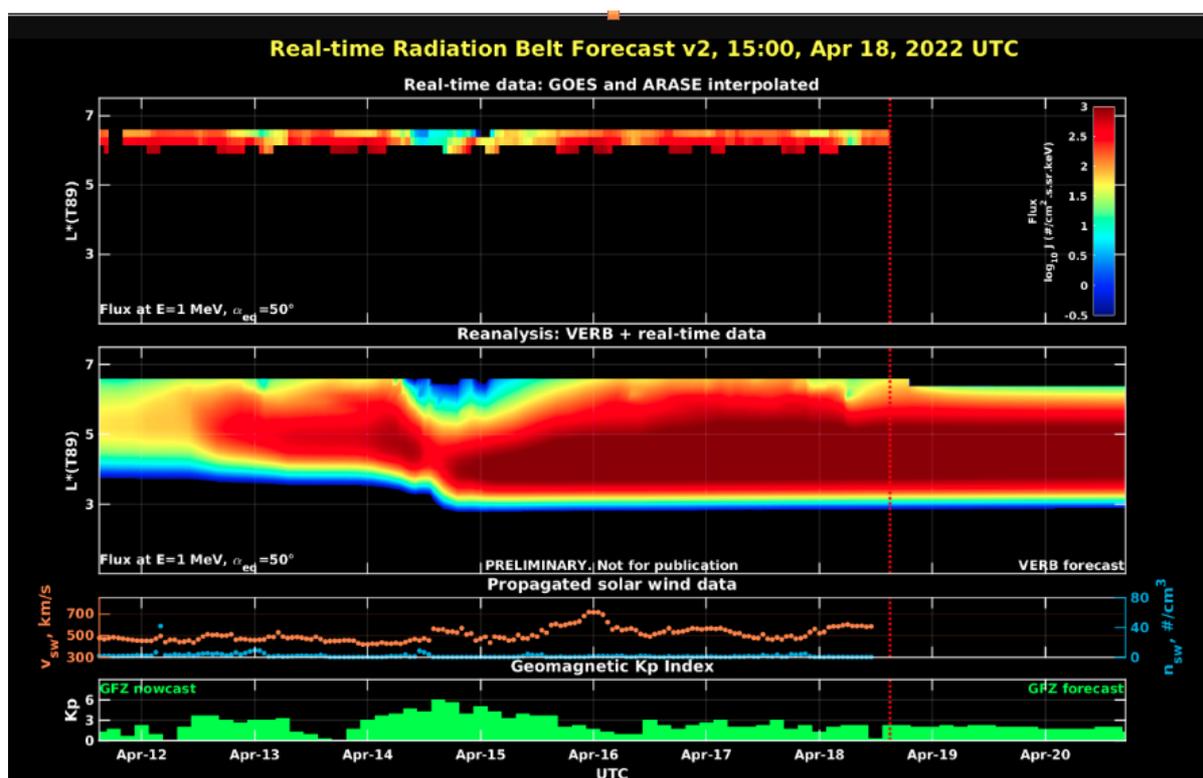


Figura 2: Dados de fluxo de elétrons de alta energia (reais e interpolados) obtidos a partir dos satélites ARASE, GOES-16, GOES-17. Dados reanalizados a partir do VERB code e do fluxo de elétrons interpolados. Dados da velocidade do vento solar e densidade de prótons obtidos a partir do satélite ACE.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

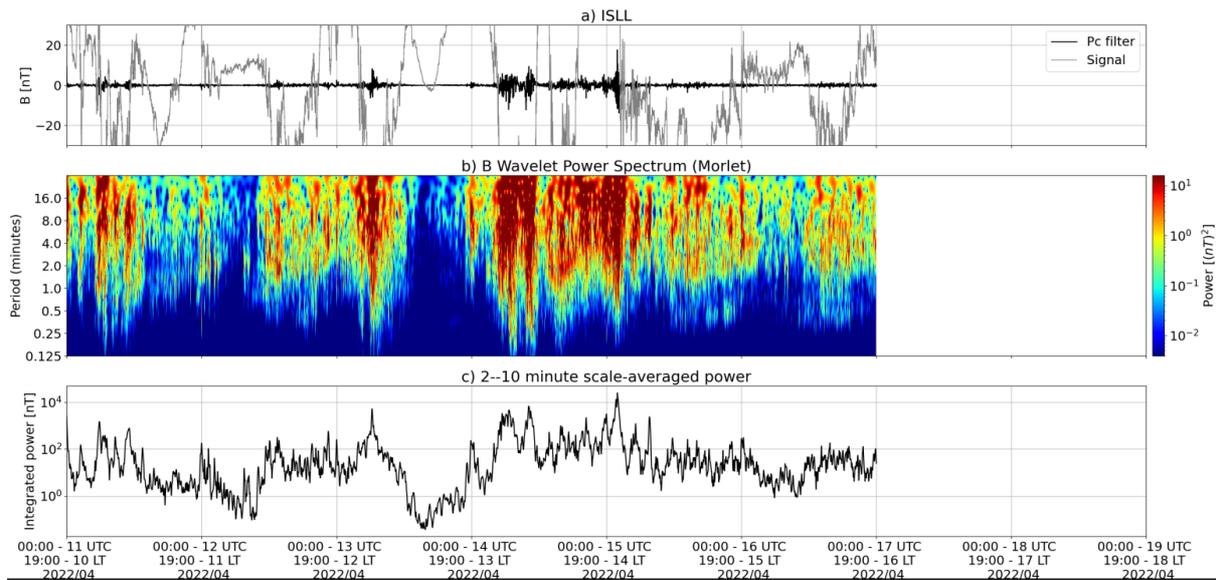
O fluxo de Elétrons de alta energia (>2 MeV) na borda do cinturão de radiação externo obtidos a partir do satélite geoestacionário GOES-16 e GOES-17 (Figura 1)

apresenta-se oscilando em torno do limiar mínimo (103 partículas/(cm<sup>2</sup> s sr)) no dia 12/abril. Uma diminuição rápida de fluxo de elétrons de aproximadamente 2 ordens de grandeza é observada no dia 13/abril, enquanto no dia 14/abril uma diminuição de fluxo de elétrons de aproximadamente 3 ordens de grandeza persiste até meados do dia 15/abril. Uma rápida e leve diminuição de fluxo de elétrons foi também observada no dia 18/abril.

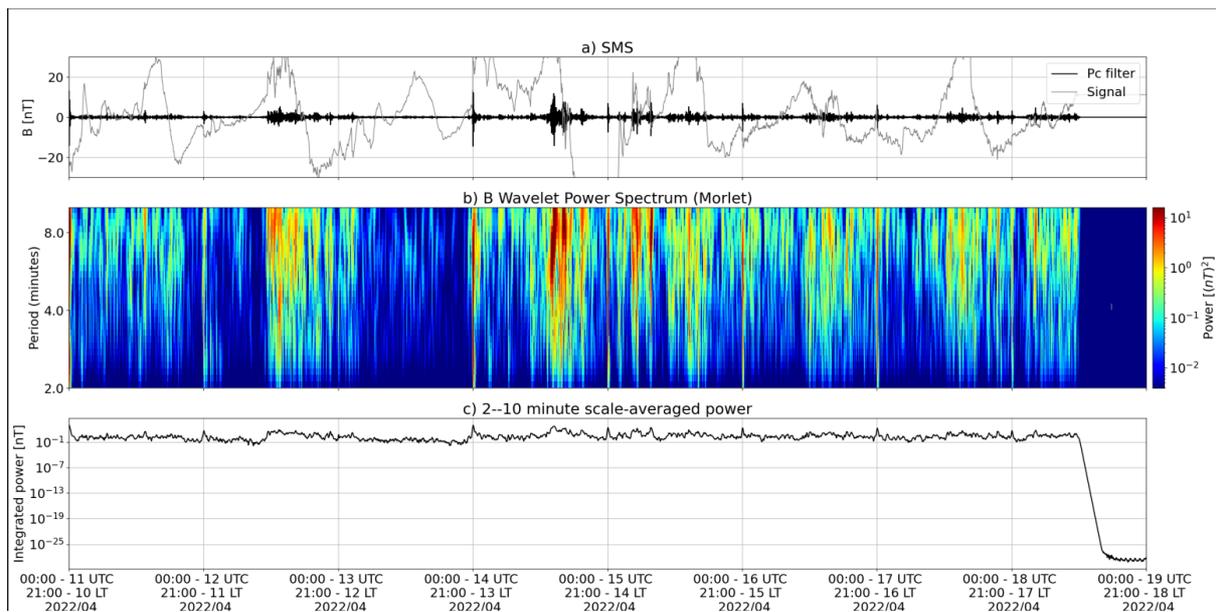
Os dados dos satélites ARASE, GOES-16 e GOES-17 são analisados e interpolados para que a variabilidade do fluxo de elétrons de alta energia (1 MeV) seja observada em todo o cinturão externo de radiação (Figura 2). Adicionalmente o VERB code reconstrói este fluxo considerando a difusão radial por ondas Ultra Low Frequency (ULF). A simulação (VERB code) mostra que a diminuição do fluxo de elétrons observadas nos dias 14 e 15 de abril atingiram L-shell > 5.0, enquanto as outras atingem apenas a borda do cinturão. Todas as variabilidades no fluxo de elétrons ocorreram concomitantes a chegada de estruturas complexas (ejeções de massa coronal e feixes rápidos) 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 referidas variabilidades de fluxo.

## **Ondas ULF na Magnetosfera**

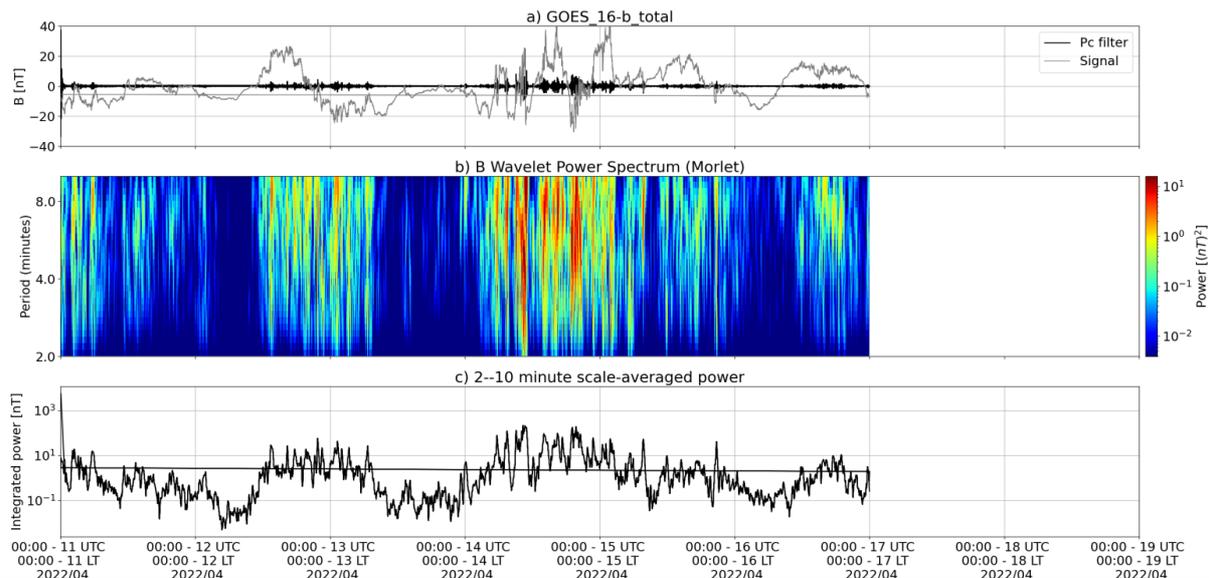
**Responsável: José Paulo Marchezi**



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 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).



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 13 de Abril na forma de pulsações contínuas, detectados desde em altas latitudes até os magnetômetros em baixas latitudes da rede EMBRACE (Figura 2, SMS). Nos dias 14 e 15 de Abril são observados novos aumentos na potência de ULF em altas latitudes e com característica impulsiva no dia 14 com uma permanência das flutuações durante o restante do período, possivelmente associado a interação de uma CME seguida de um HSS.

## Ondas EMIC na Magnetosfera

**Responsável: Claudia Medeiros**

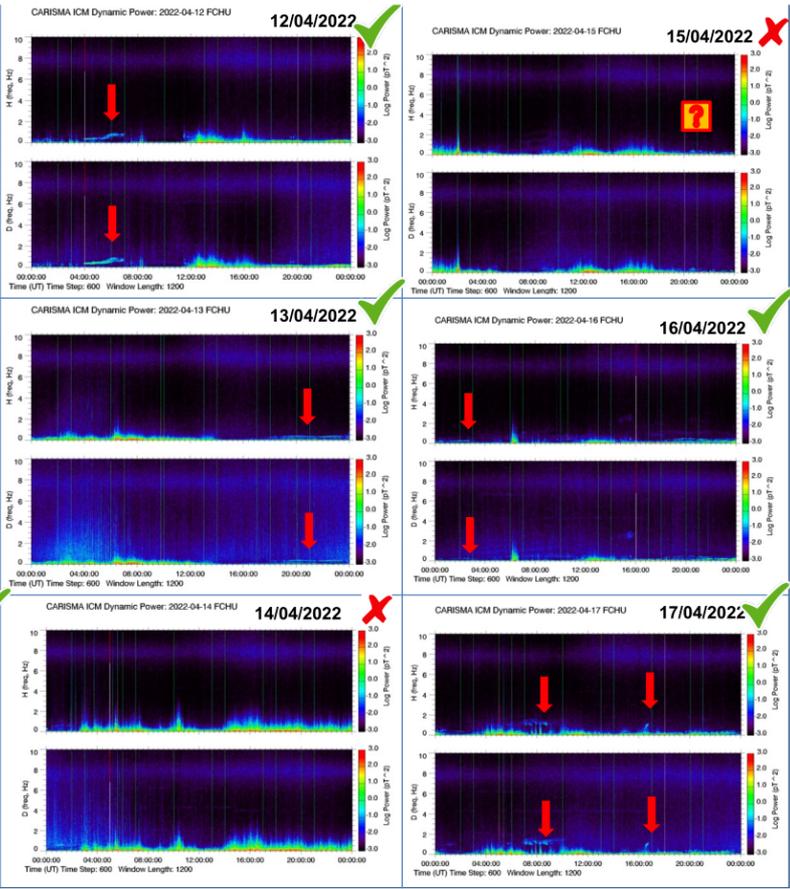
### Estação FCHU(Fort Churchill) - L= 7.44

Lat. Geo:58.763 / Long. Geo: 265.920  
Lat. CGM: 68.32 / Long. CGM: 333.54

**Resumo:**

- Atividades de ondas EMIC nos dias 11,12,13,16 e 17 de abril
- Atividades de ondas ULF acentuadas no dia 14 de abril
- Dia 15 de abril não está muito claro a ocorrência de ondas EMIC.
- Coincide ocorrência de EMIC na estação MSTK nos dias 12 e 17 de abril.

Fonte das imagens: <https://carisma.ca/carisma-data/icm-power-spectra-audio>



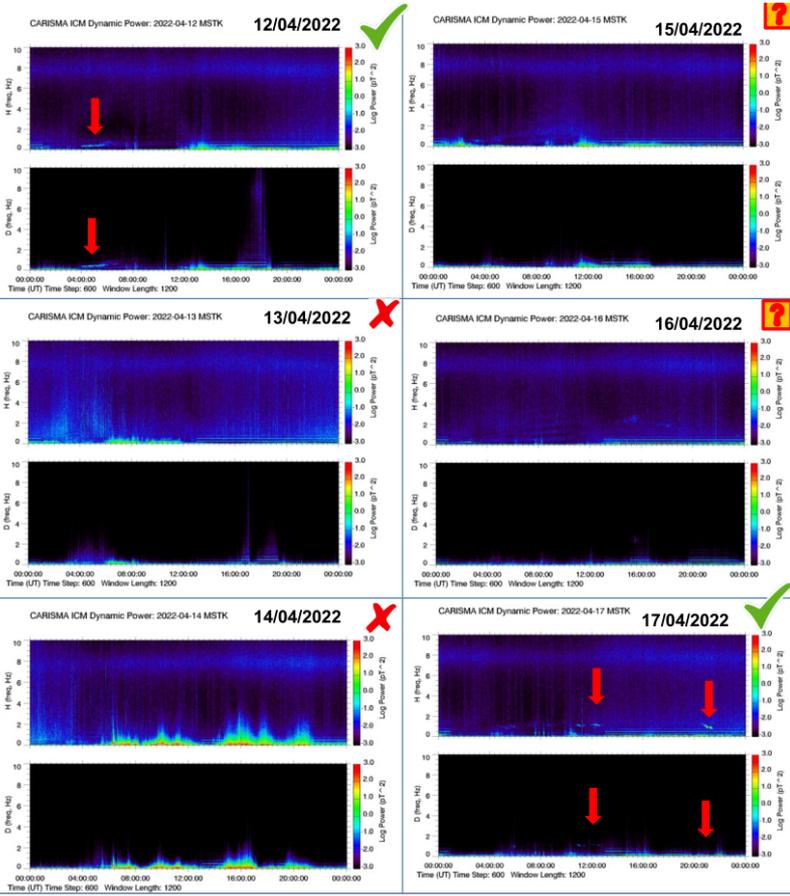
### Estação MSTK(Ministk Lake) - L= 4.22

Lat. Geo:53.351 / Long. Geo: 247.026  
Lat. CGM: 60.61 / Long. CGM: 307.99

**Resumo:**

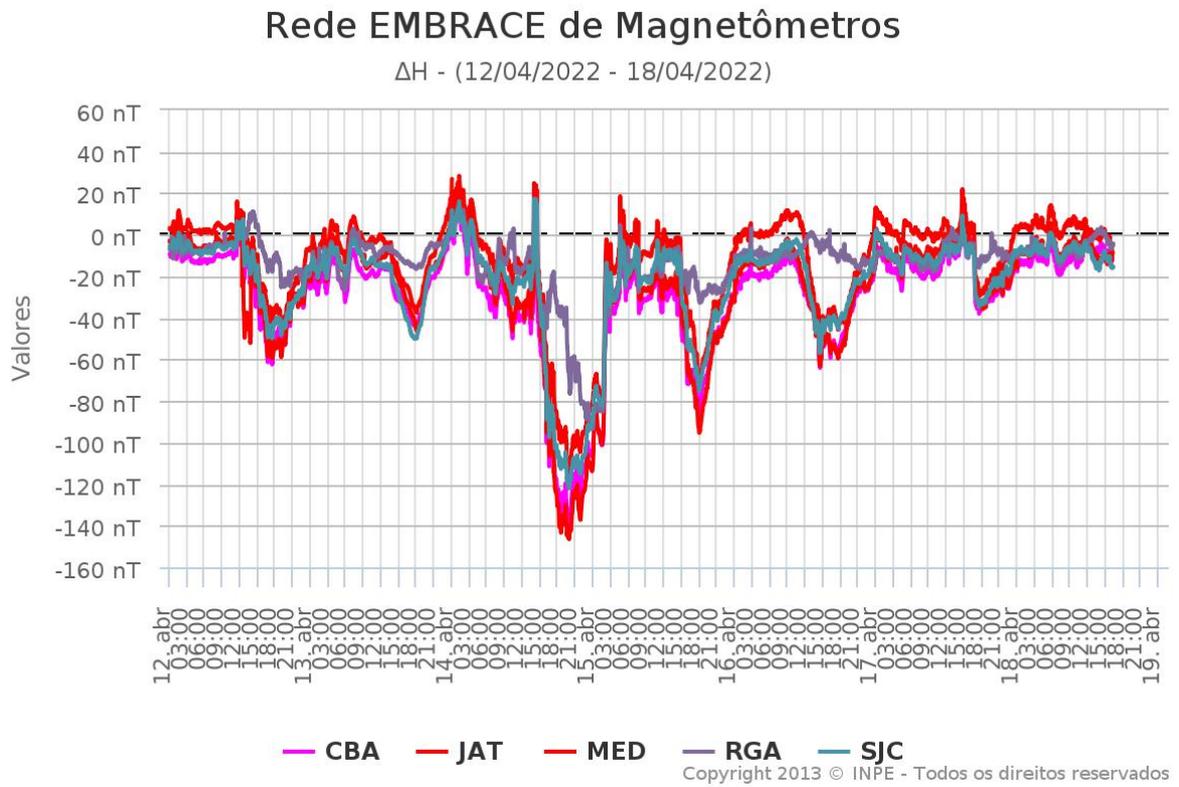
- Atividade clara de ondas EMIC nos dias 12 e 17 de abril
- Atividades elevadas de ondas ULF no dia 14 de abril
- Dias 15 e 16 de abril não está muito claro se o que estamos observando é mesmo EMIC
- Diferença aparente das componentes, provavelmente por problema dos equipamentos

Fonte das imagens: <https://carisma.ca/carisma-data/icm-power-spectra-audio>



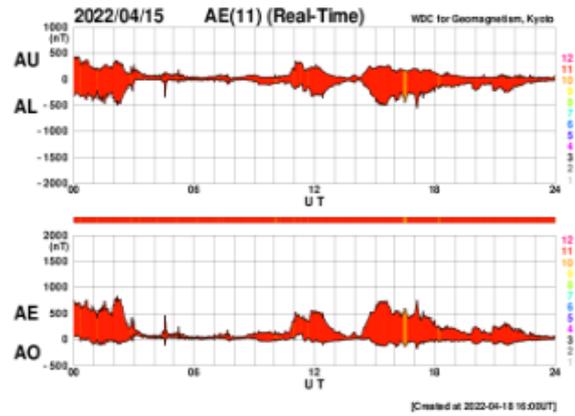
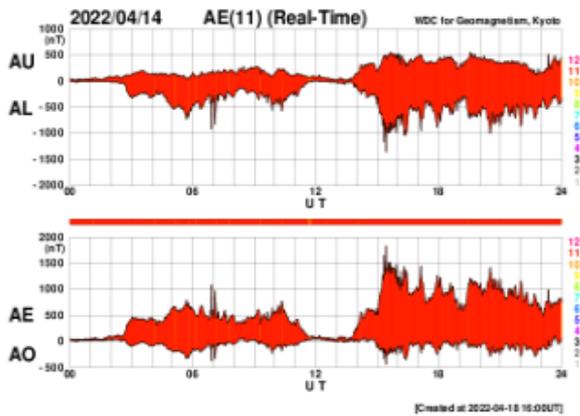
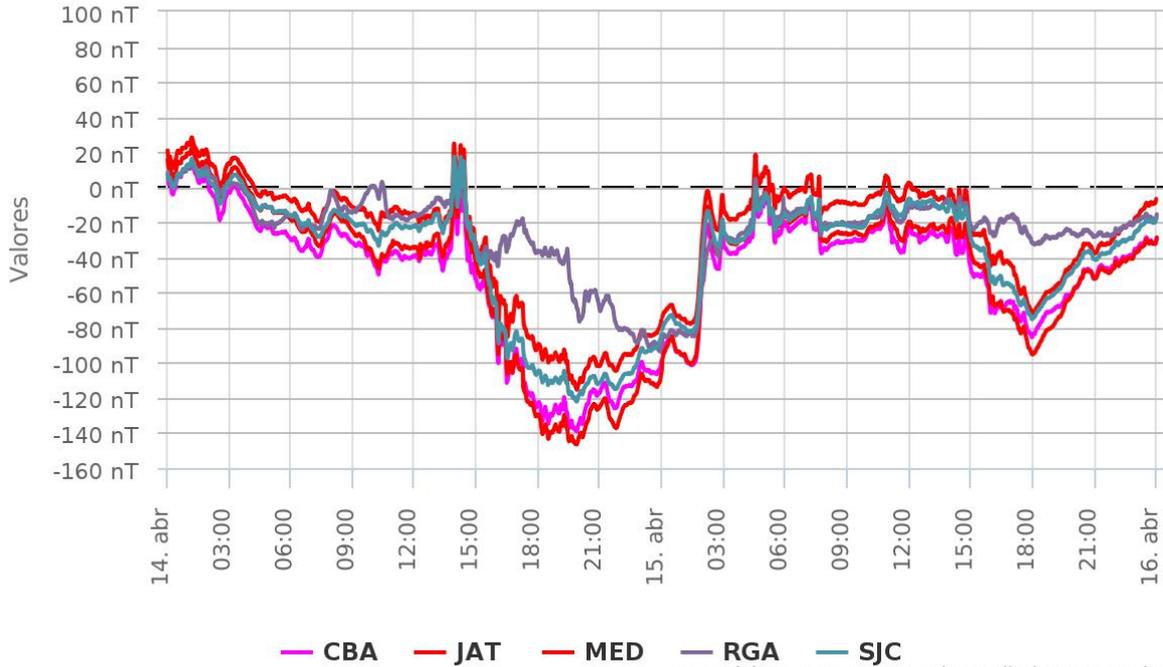
# Geomagnetismo

Responsável: Livia Ribeiro Alves

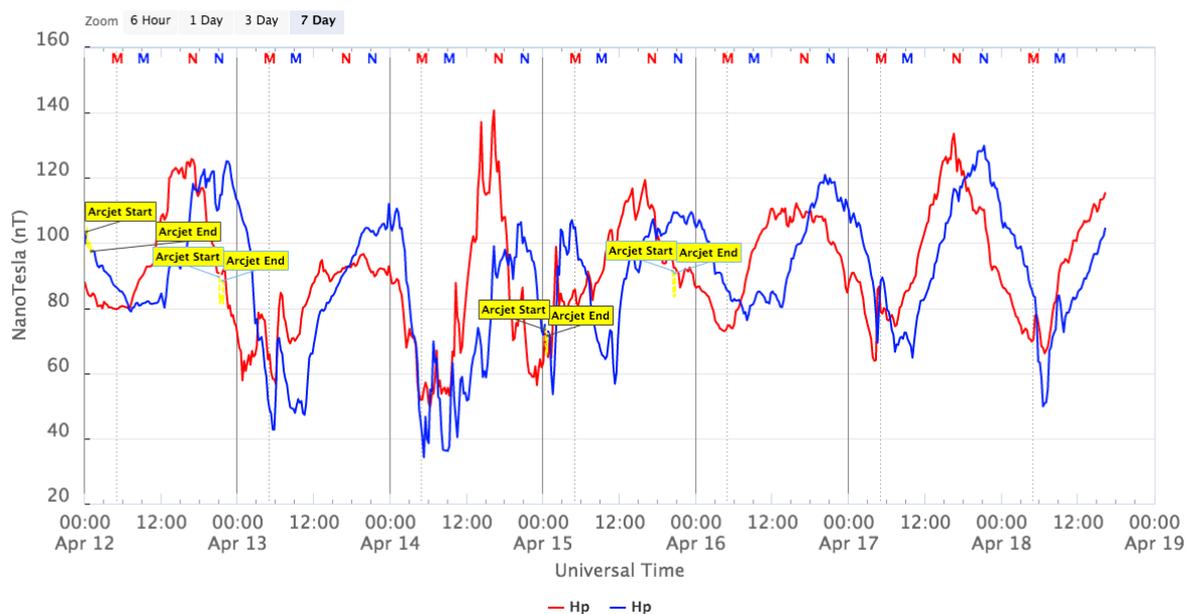


# Rede EMBRACE de Magnetômetros

$\Delta H$  - (14/04/2022 - 15/04/2022)

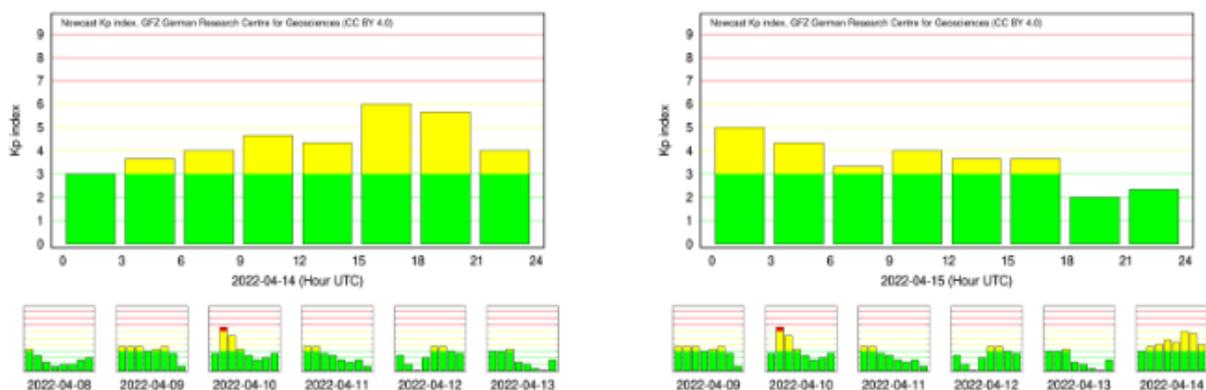
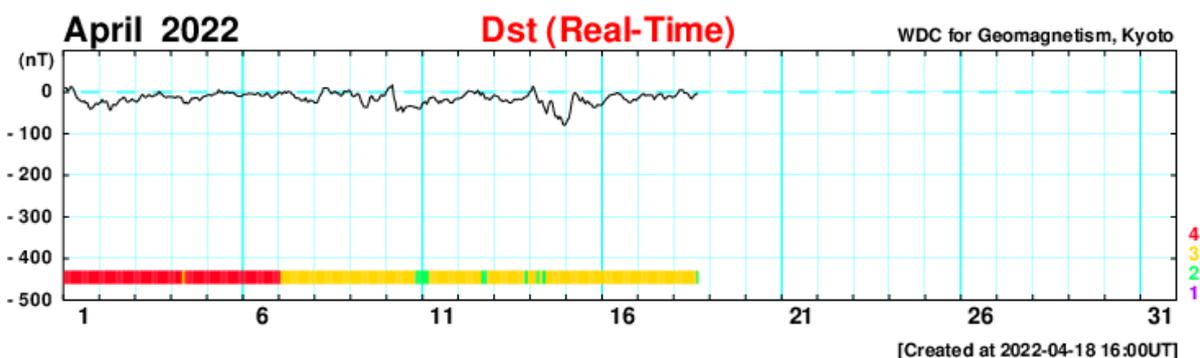


### GOES Magnetometers (1-minute data)



Updated 2022-04-18 16:26 UTC

Space Weather Prediction Center



Na semana de 12 a 18/04 , destacam-se os seguintes eventos relacionados a atividade geomagnética:

- Os dados provenientes da rede de magnetômetros Embrace apresentaram instabilidades durante todo o período, mantendo o comportamento característico

de instabilidades e períodos ativos. Eventos em destaque:

- 14 e 15/04 - queda de até -140nT na componente H dos magnetômetros
- O índice Dst atingindo seu valor mínimo de -80 nT em 14/04. O Kp mais alto da semana foi de 6o registrado em 14/04
- A atividade auroral foi intensificada nos dias 14 e 15/04.
- Campo magnético medido na órbita do satélite GOES apresentou perturbações nos dias 12 e 14/04.

## Ionosfera

### Responsável: Laysa Resende

#### Boa Vista:

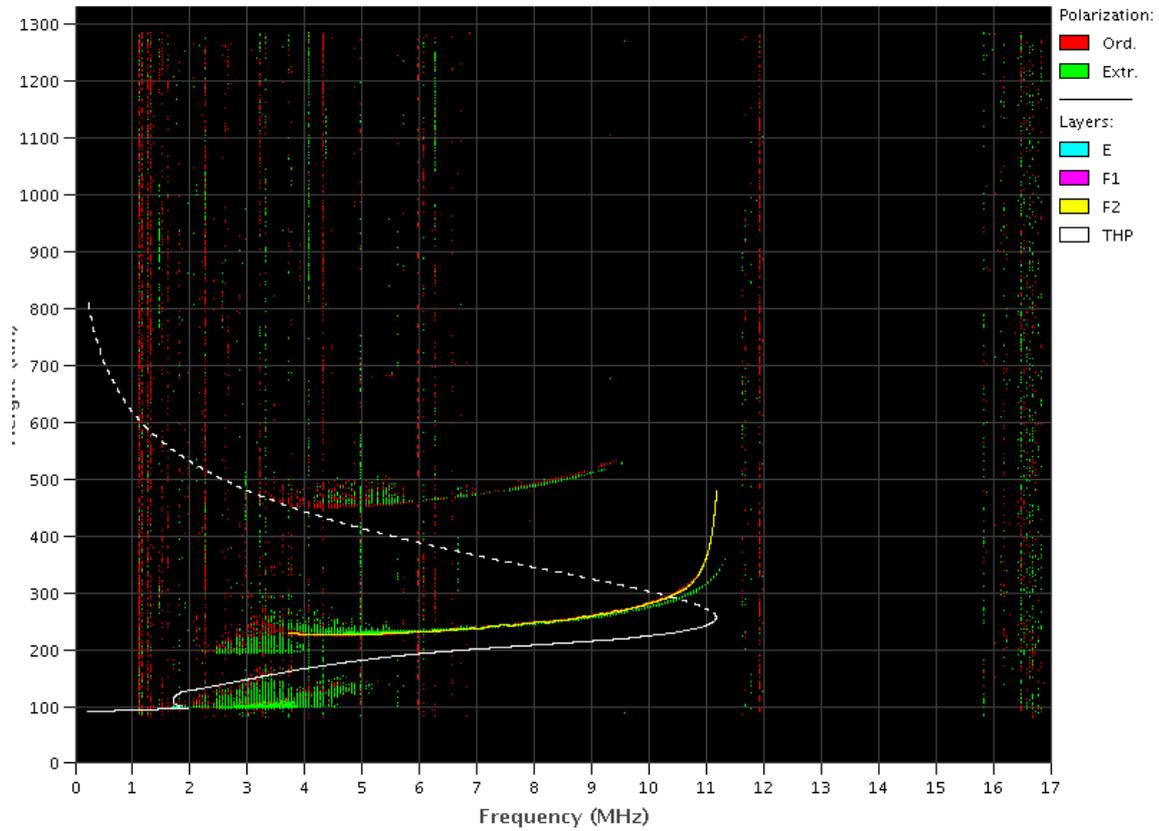
Sem dados.

#### Cachoeira Paulista:

- Não ocorreu spread-F durante a semana.
- As camadas Es dessa região atingiu a escala 3 nos dias 12, 13 e 17.

## EMBRACE – Digital Ionosonde

Cachoeira Paulista – 04/13/2022 20:20:00 UT

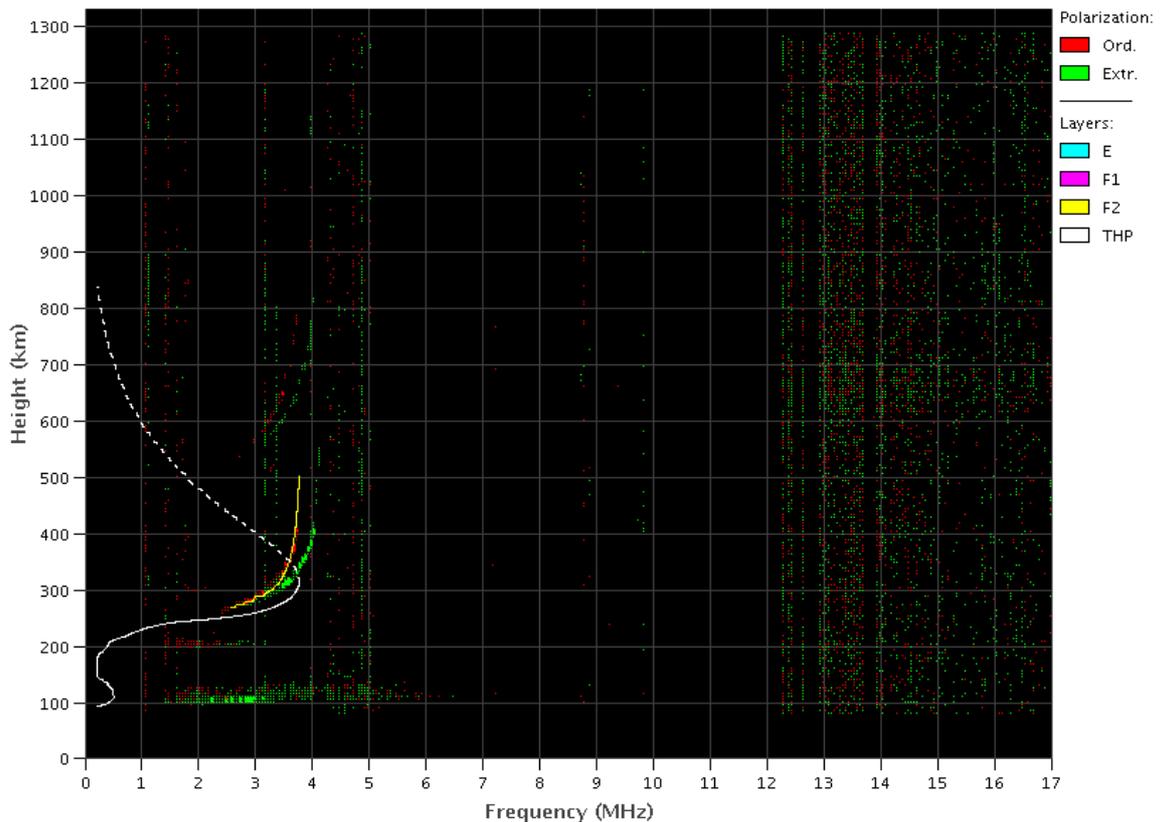


### Fortaleza:

- Ocorreu spread -F durante toda a semana.
- As camadas Es dessa região atingiu a escala 3 e 4 durante a semana.

## EMBRACE – Digital Ionosonde

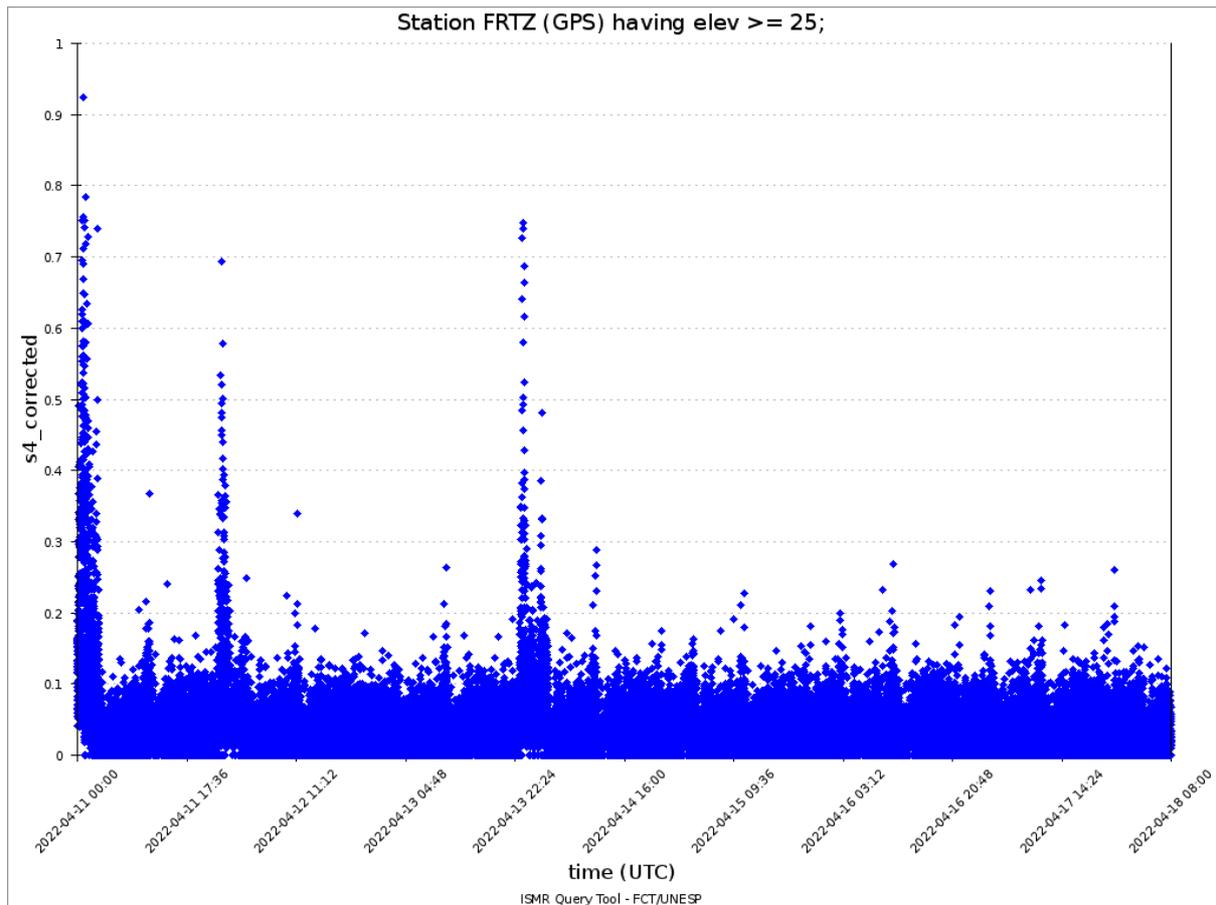
Fortaleza – 04/11/2022 07:00:00 UT



## Cintilação S4

### Responsável: Siomel Savio Odriozola

Neste reporte sobre o índice de cintilação S4, foram apresentados dados das estações FRTZ em Fortaleza/CE, 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. Valores moderados do índice S4 (~ 0.5—0.7) foram medidos após o entardecer nos dias 11, 12 e 13 /04 apenas para nas estações FRTZ e STSN (Figura 1). As estações UFBA e SJCE não tiveram eventos de cintilação, respondendo a encerramento do período de bolhas no território brasileiro.



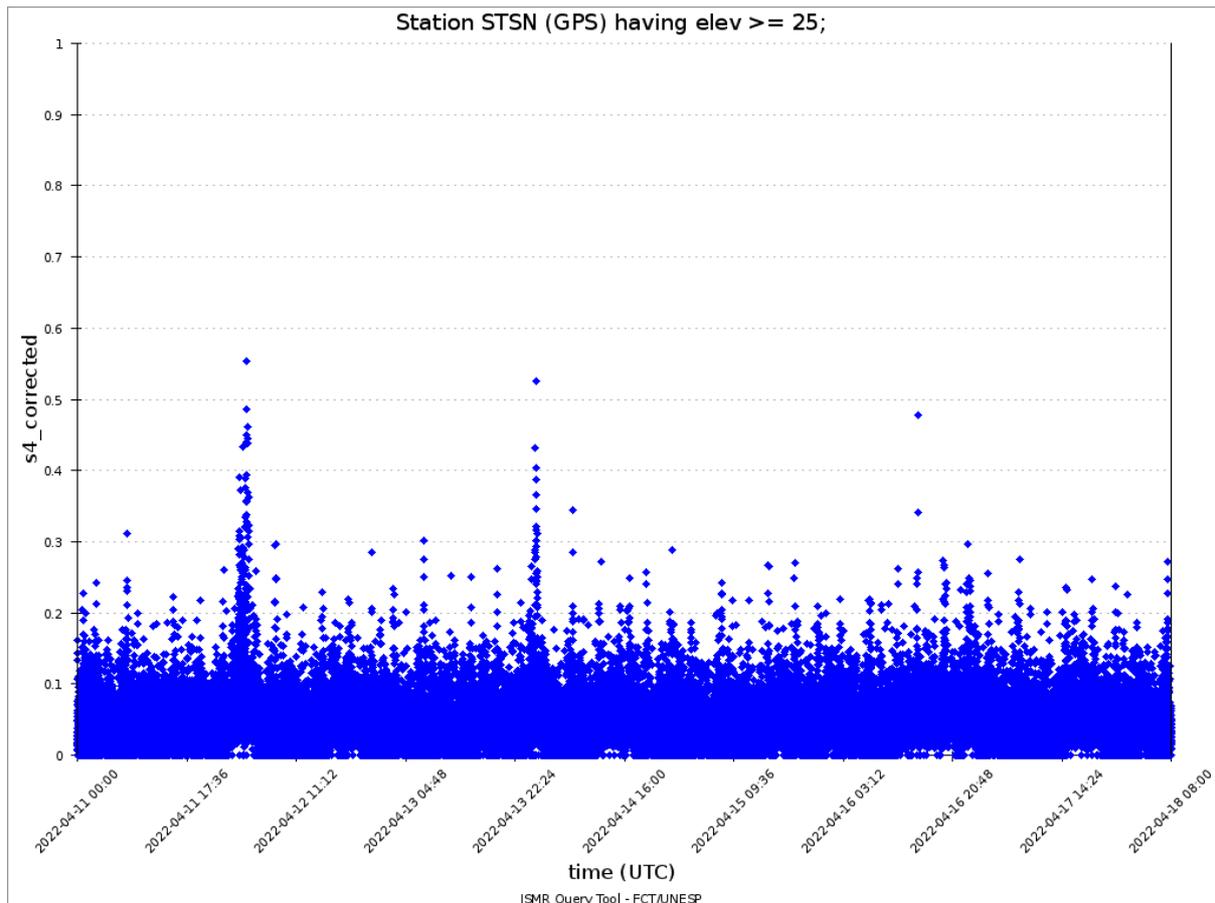


Figura 1: Valores do índice S4 para a constelação GPS para a estação FRTZ (painel superior) e a estação STSN(painel inferior) durante a semana 11—18/04 .

## Imageador All-Sky

Responsável: Cosme Alexandre

**All-Sky Imager EPBs Observation || Apr 10 - Apr 16, 2022**  
**Observações das EPBs por meio do imageador All-Sky -**  
**|| 10 apr - 16 abril, 2022**

Observatory Observatório	Apr 10 Abril 10	Apr 11 Abril 11	Apr 12 Abril 12	Apr 13 Abril 13	Apr 14 Abril 14	Apr 15 abril 15	Apr 16 abril 16
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						
☼	Blur image - Desfocar Imagem						

- No observatório de São João do Cariri, foi observado bolhas de plasma apenas um dia de abril. Nos dias 11 e 12 o céu estava nublado. Por outro lado, nos dias 13 e 14 o céu estava sem nebulosidade. Por fim, os dias 15 e 16 estava com poucas ou nenhuma observação devido a Lua cheia.
- No observatório de Bom de Jesus da Lapa, entre os dias 10 de abril e 6 de abril, o céu estava nublado (dias entre 11 e 14) e sem observação nos dias 15 e 16. Foi observado bolhas de plasma apenas durante o dia 10.
- No observatório de Cachoeira Paulista, não foi observado bolhas de plasma durante o período. Os dias 10, 11, 13 e 14 de abril o céu estava nublado. Enquanto que o dia 12 estava parcialmente nublado. Por fim, os dias 15 e 16 de abril estava sem observação devido a Lua cheia.
- Por fim, no observatório de São Martinho da Serra, foi observado uma estrutura semelhante à bolha de plasma toda brilhante no dia 11 de abril. Nos outros dias não foi observado a luminescência atmosférica devido nebulosidade, Lua e período sem observação.

## TEC

- Foi observado bolhas de plasma durante todo o período. No entanto, como a sazonalidade de bolhas está no fim, as bolhas apresenta dimensões espaciais pequenas e fica difícil de observar no mapas de TEC.

# ROTI

Responsável: Carolina de Sousa do Carmo

Dia semana	Data	Horário irregularidades (UT)
Domingo	10/04/2022	00:00-04:00; 07:30-11:00
Segunda-feira	11/04/2022	00:00-04:00; 22:30-24:00
Terça-feira	12/04/2022	01:30-05:00
Quarta-feira	13/04/2022	22:00-24:00
Quinta-feira	14/04/2022	00:00-04:30
Sexta-feira	15/04/2022	-
Sábado	16/04/2022	-

Tabela 1 – Resumo da semana (10-16 de abril de 2022).

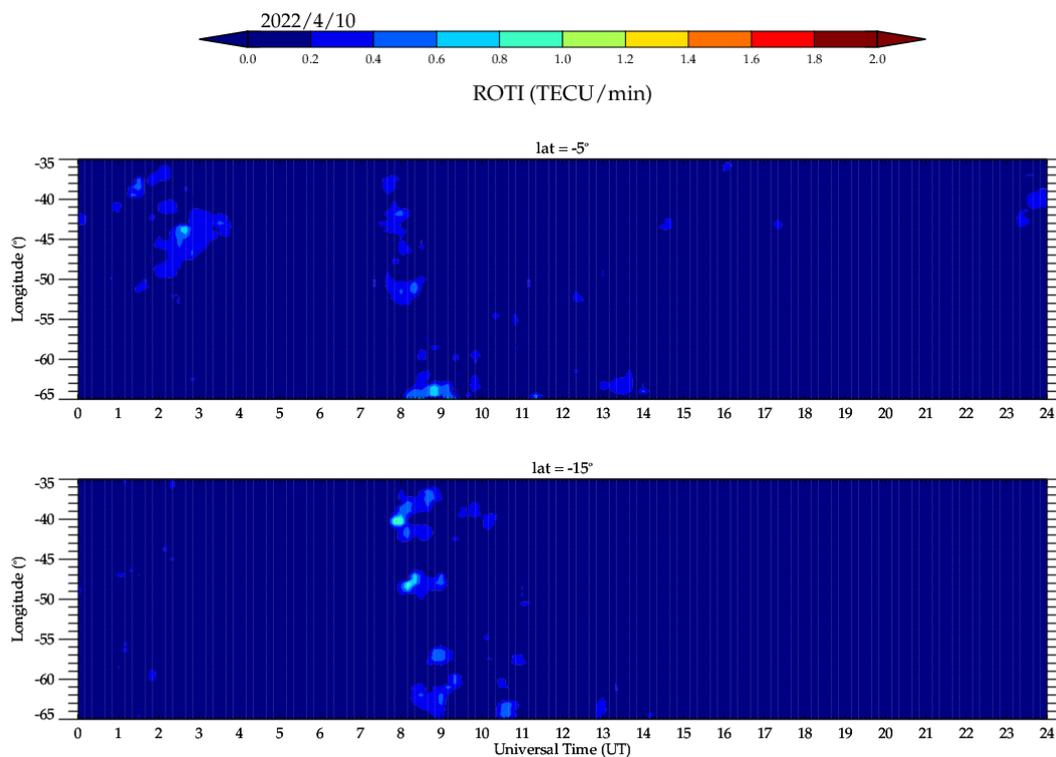


Figura 1 – Keograma do índice ROTI, para as latitudes geográficas fixas 5°S e 15°S, do dia 10 de abril de 2022.

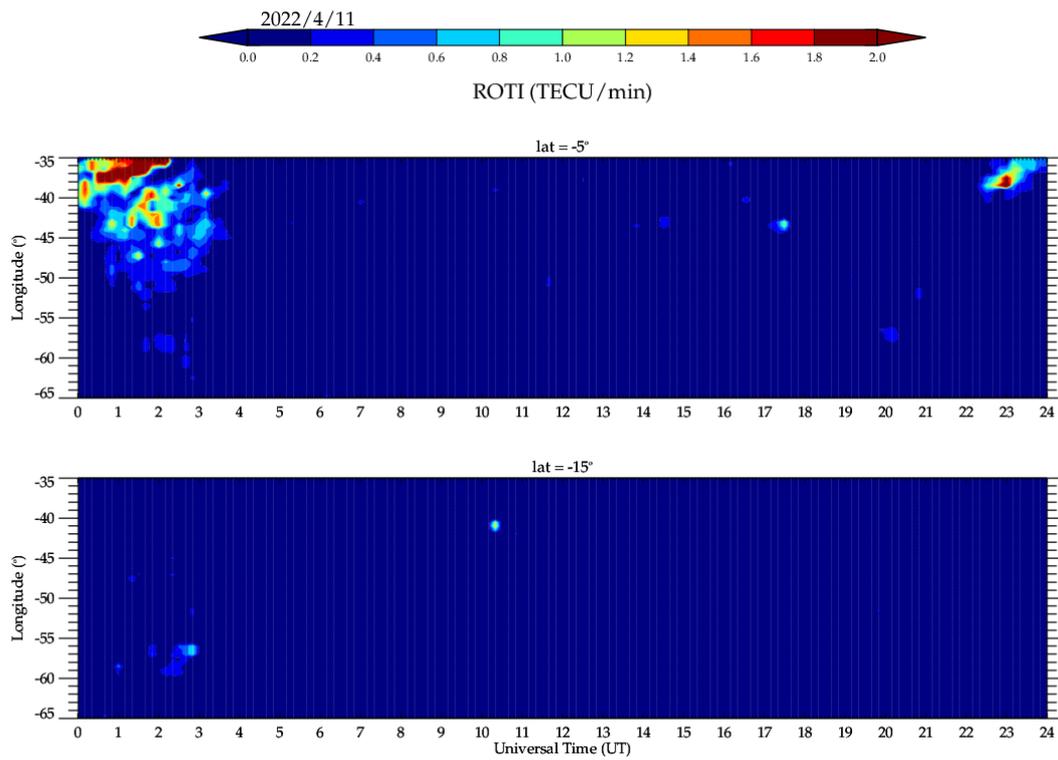


Figura 2 – Keograma do índice ROTI, para as latitudes geográficas fixas 5°S e 15°S, do dia 11 de abril de 2022.

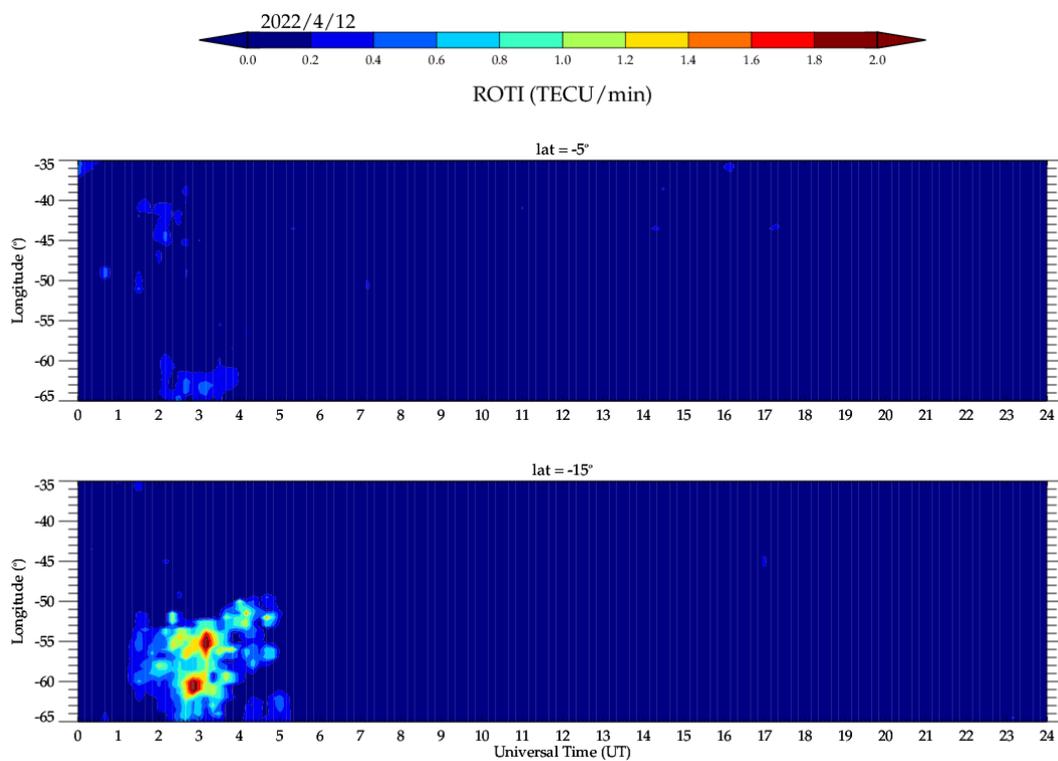


Figura 3 – Keograma do índice ROTI, para as latitudes geográficas fixas 5°S e 15°S, do dia 12 de abril de 2022.

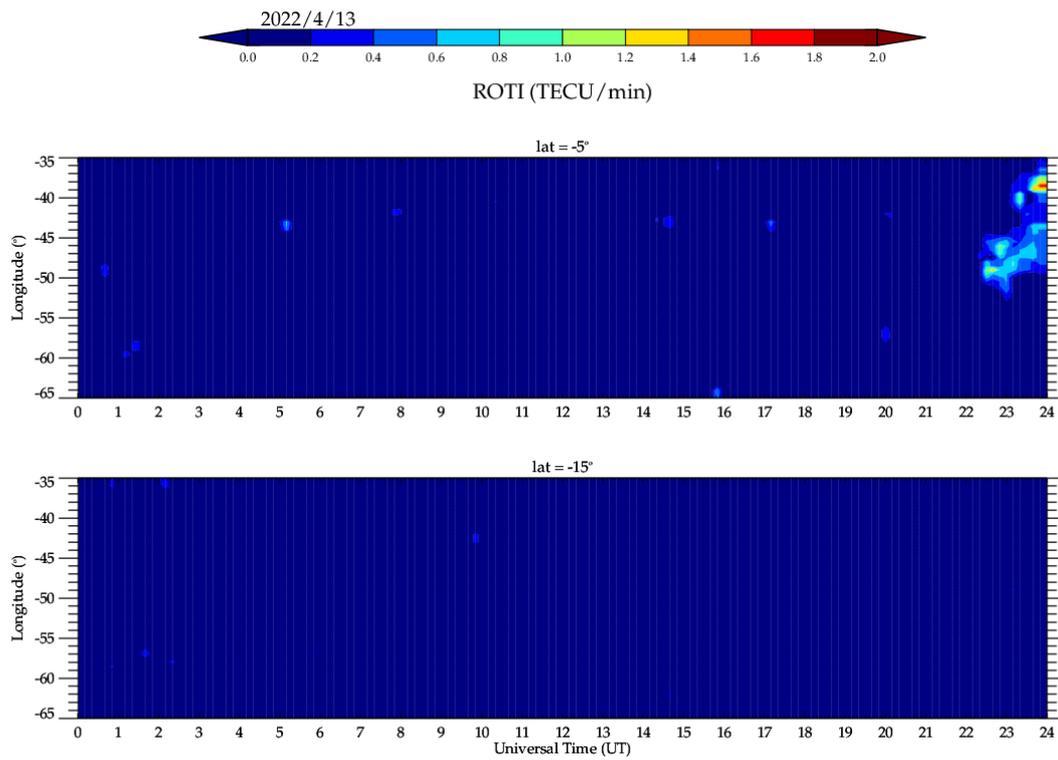


Figura 4 – Keograma do índice ROTI, para as latitudes geográficas fixas 5°S e 15°S, do dia 13 de abril de 2022.

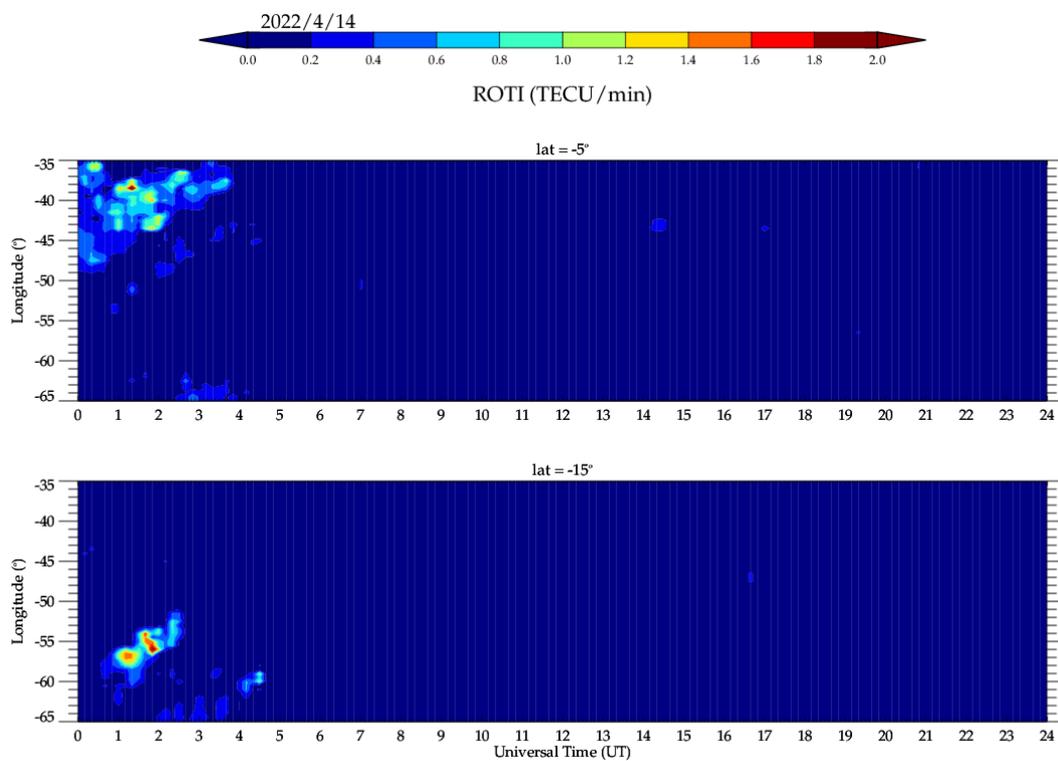


Figura 5 – Keograma do índice ROTI, para as latitudes geográficas fixas 5°S e 15°S, do dia 14 de abril de 2022.

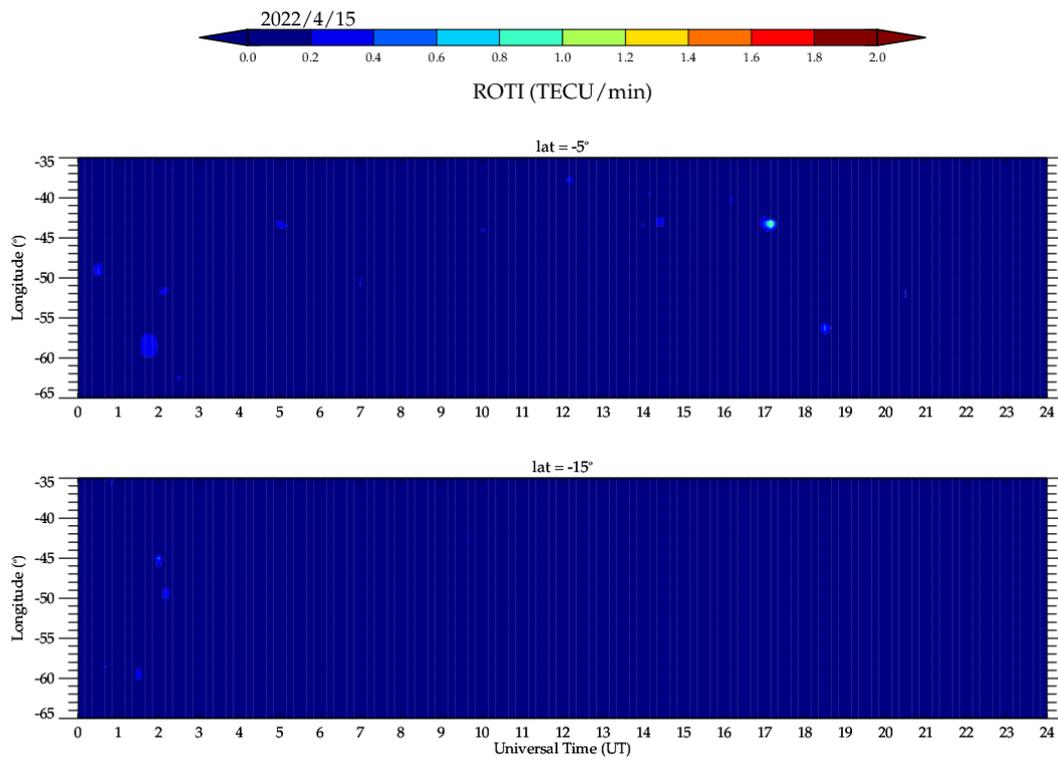


Figura 6 – Keograma do índice ROTI, para as latitudes geográficas fixas 5°S e 15°S, do dia 15 de abril de 2022.

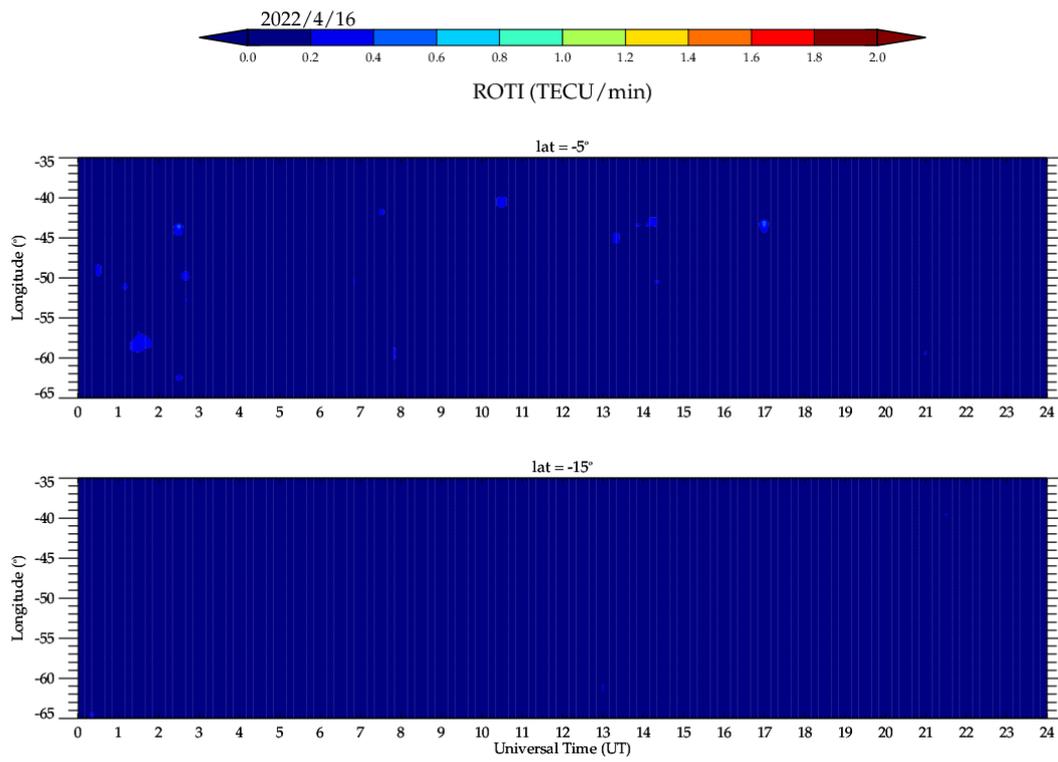


Figura 7 – Keograma do índice ROTI, para as latitudes geográficas fixas 5°S e 15°S, do dia 16 de abril de 2022.