

# Briefing Clima Espacial - 25/04/2022

## Sol

### Responsável: José Cecatto

18/04 – Vento rápido ( $\leq 600$  km/s); 6 CME p.t.c. para a Terra;

19/04 – Vento rápido ( $\leq 550$  km/s); 4 CME p.t.c. para a Terra – 1 halo parcial;

20/04 – Vento rápido ( $\leq 500$  km/s); 6 CME p.t.c. para a Terra; ass X2.2, type-II / CME e blecaute rádio;

21/04 – Vento rápido ( $\leq 450$  km/s); 7 CME p.t.c. para a Terra; ass M9.6, type-II / CME e blecaute rádio;

22/04 – Vento rápido ( $\leq 500$  km/s); 1 CME p.t.c. para a Terra;

23/04 – Vento rápido ( $\leq 500$  km/s); 4 CME p.t.c. para a Terra;

24/04 – Vento rápido ( $\leq 500$  km/s); 4 CME p.t.c. para a Terra – 1 halo parcial;

25/04 – Vento rápido ( $\leq 450$  km/s); 2 CME p.t.c. para a Terra;

Prev.: Vento rápido esperado dia 29 de abril; boa probabilidade de “flares” (40% M, 10% X) nos próximos 02 dias; eventualmente outros CME podem ter componente dirigida para a Terra.

p.t.c. – pode(m) ter componente

### Responsável: Douglas Silva

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

WSA-ENLIL (Ejeção de Massa Coronal (EMC) :2022-04-21T02:36Z)

- Os resultados das simulações indicam que o flanco da EMC alcançará a missão DSCOVR entre 2022-04-24T17:00Z e 2022-04-25T07:00Z.

Buracos coronais (SPoCA : Spatial Possibilistic Clustering Algorithm):

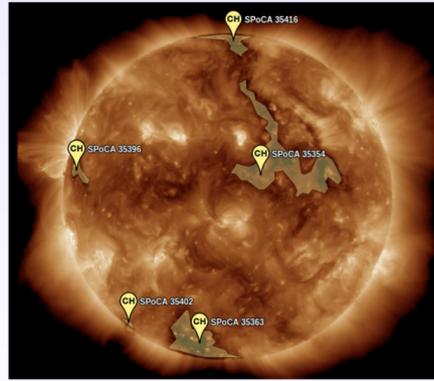
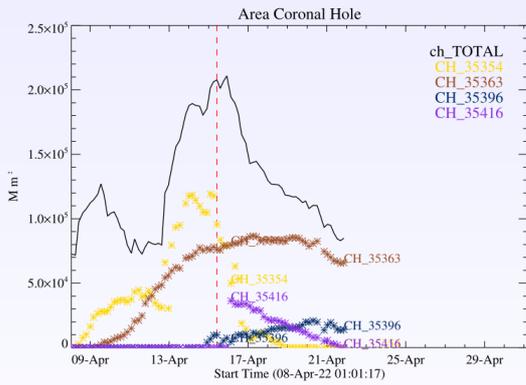
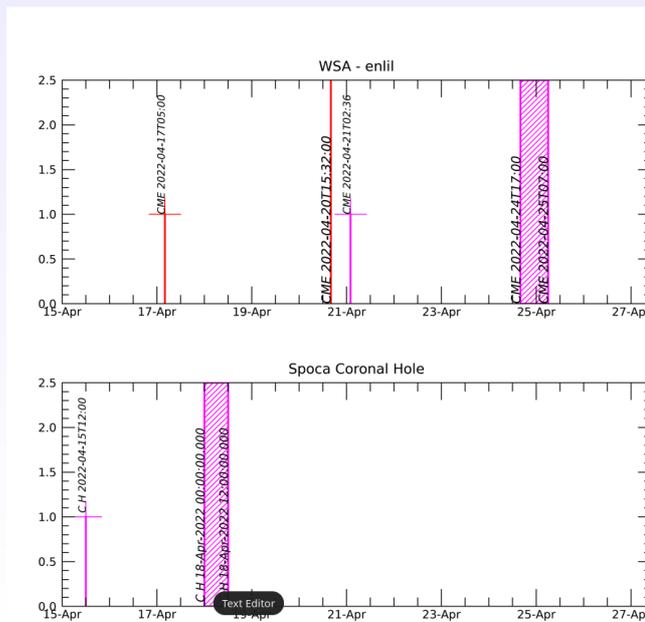


Figura: A linha em preto mostra o resultado da soma das áreas para cada intervalo da detecção realizado pelo SPOCA entre os dias 08 e 22 de abril de 2022

Sobre a imagem em 193 Å do Sol estão destacados os Buracos coronais observados pelo SPOCA por volta das 12:00 UT do dia 16 de abril de 2022.

## WSA - ENLIL SPOCA

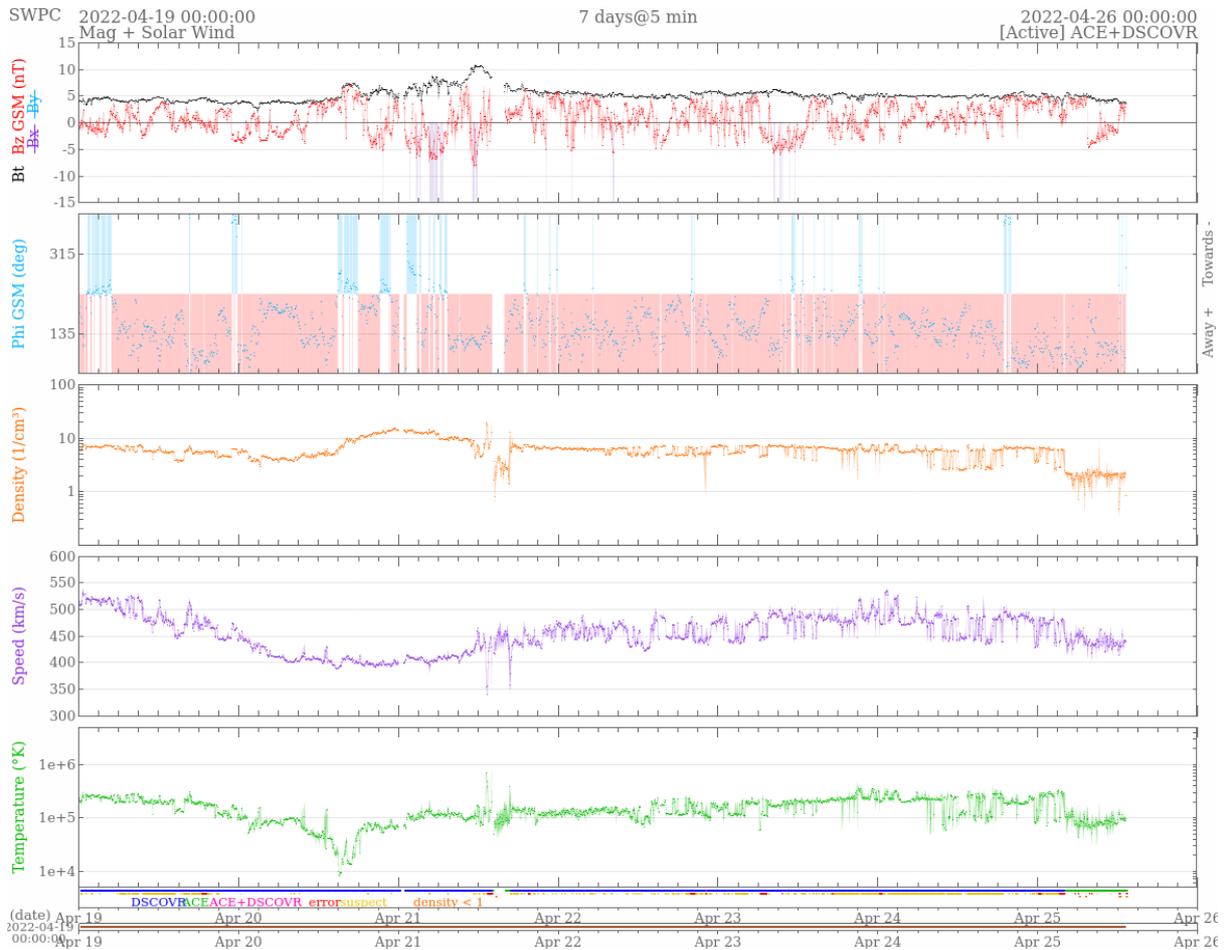
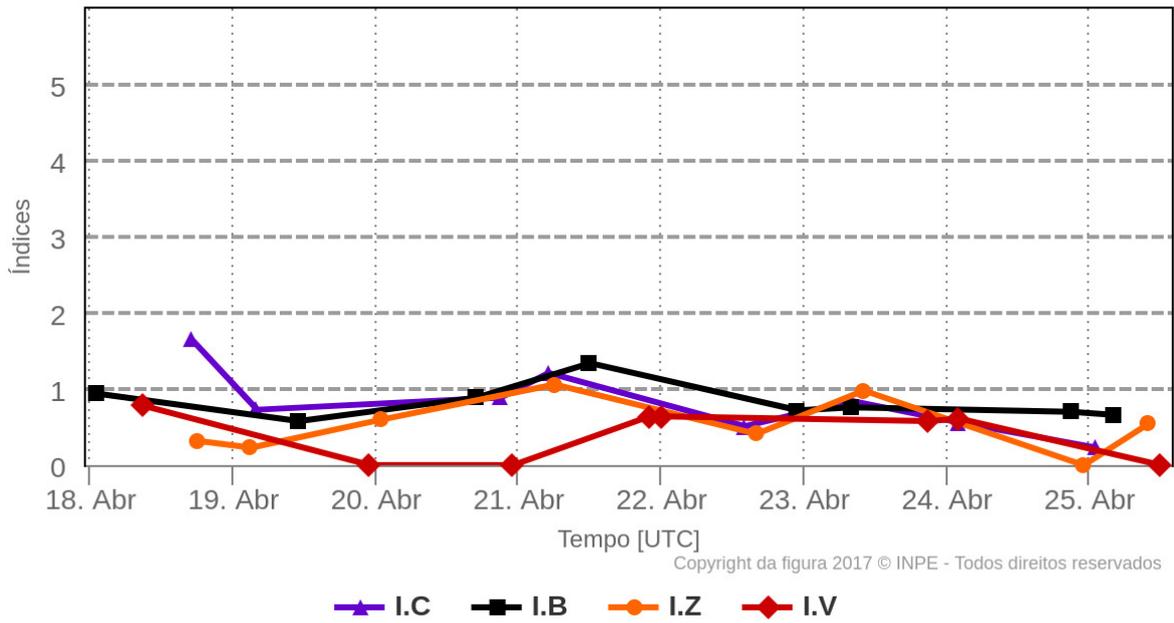


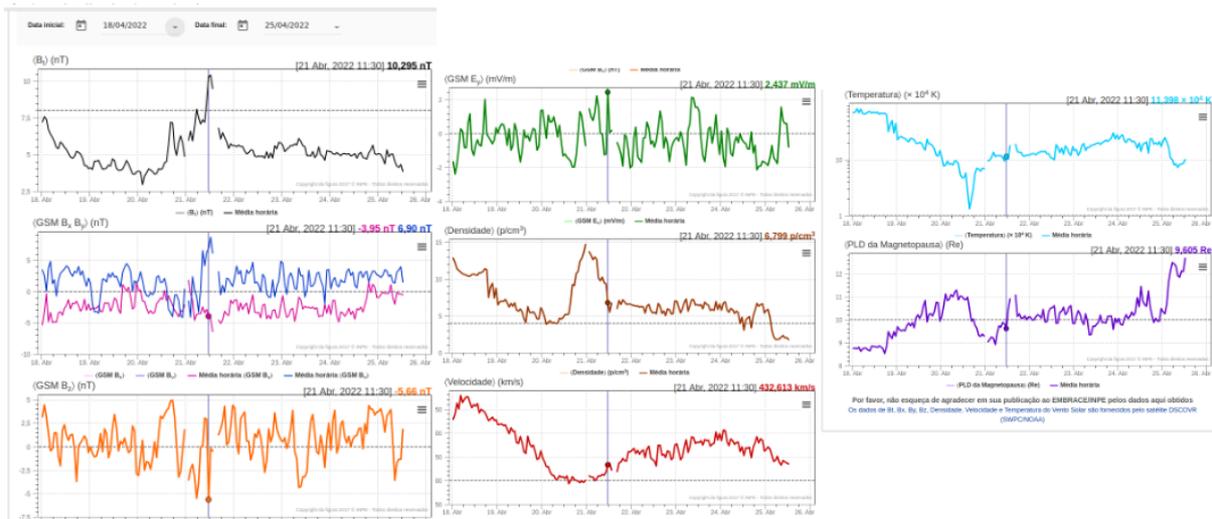
# Meio Interplanetário

Responsável: Paulo Ricardo Jauer

# Resumo dos índices do meio interplanetário

Máximos diários - mais recentes entre 18 Abr, 2022 e 25 Abr, 2022





- A região do meio interplanetário na última semana apresentou um nível moderado na perturbações do plasma devido à passagem de CME e HSS identificadas pelo satélite DISCOVERY no meio interplanetário.
- O módulo da componente do campo magnético interplanetário apresentou 1 pico máximo : 21/Abr às 13:30 de ~ 9.48 nT.
- As componentes BxBy apresentaram intensa variações no período analisado, devido a característica de nuvem magnética e HSS, torna-se um evento complexo. A componente by apresentou um pico máximo no dia 21/Abr às 12:30 8.6 nT.
- A componente do campo bz apresentou flutuações devido a estrutura interplanetária tipo Nuvem magnética contudo com devido a interação com Hss torna-se uma estrutura complexa.O valor mínimo apresentado na componente bz foi de -5,66 nT no dia 21/Abr às 11:30 UT. Condições favoráveis ao surgimento de perturbações geomagnéticas
- A densidade do vento solar apresentou um pico máximo no dia 20/Abr às 23:30 UT de 14.7 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 20/Abr às 20:30 de 395km/s, apresentou também valor máximo de 578 km/s às 04:30 no dia 18/Abr.
- A posição da magnetopausa esteve oscilando em média em torno da posição típica 10 Re. A máxima compressão foi observada no dia 18/Abr às 17:30 UT de 8.5 Re.

# Cinturão de Radiação

Responsável: Ligia Alves Da Silva

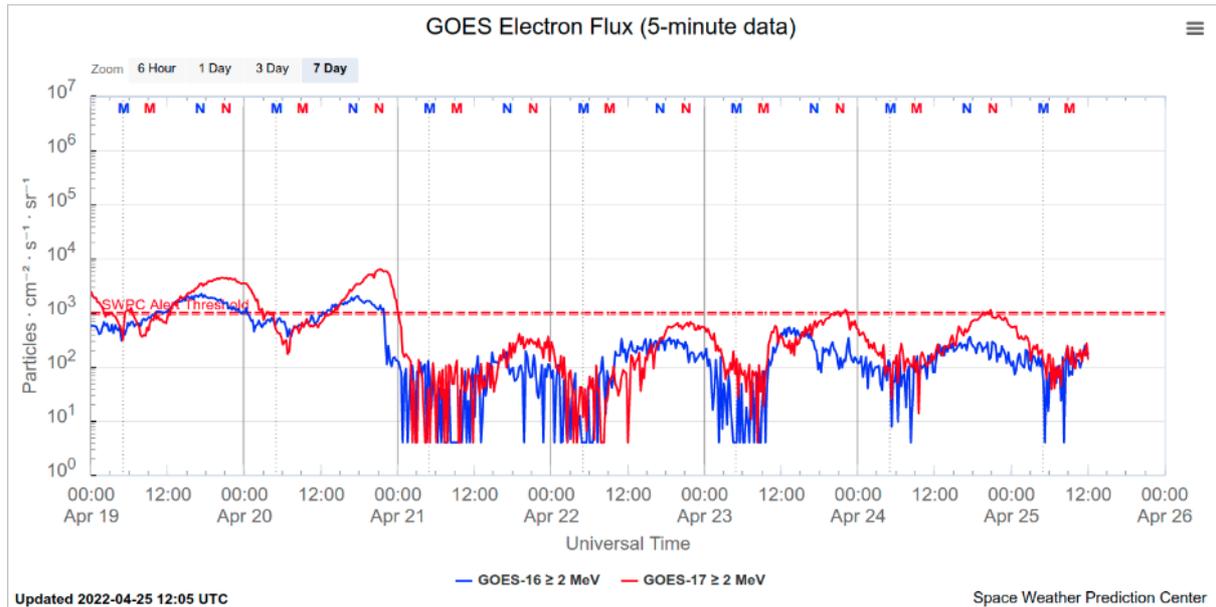


Figura 1: Fluxo de elétrons de alta energia (> 2MeV) obtido a partir dos satélites GOES-16 e GOES-17. Fonte: <https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-electron-flux>

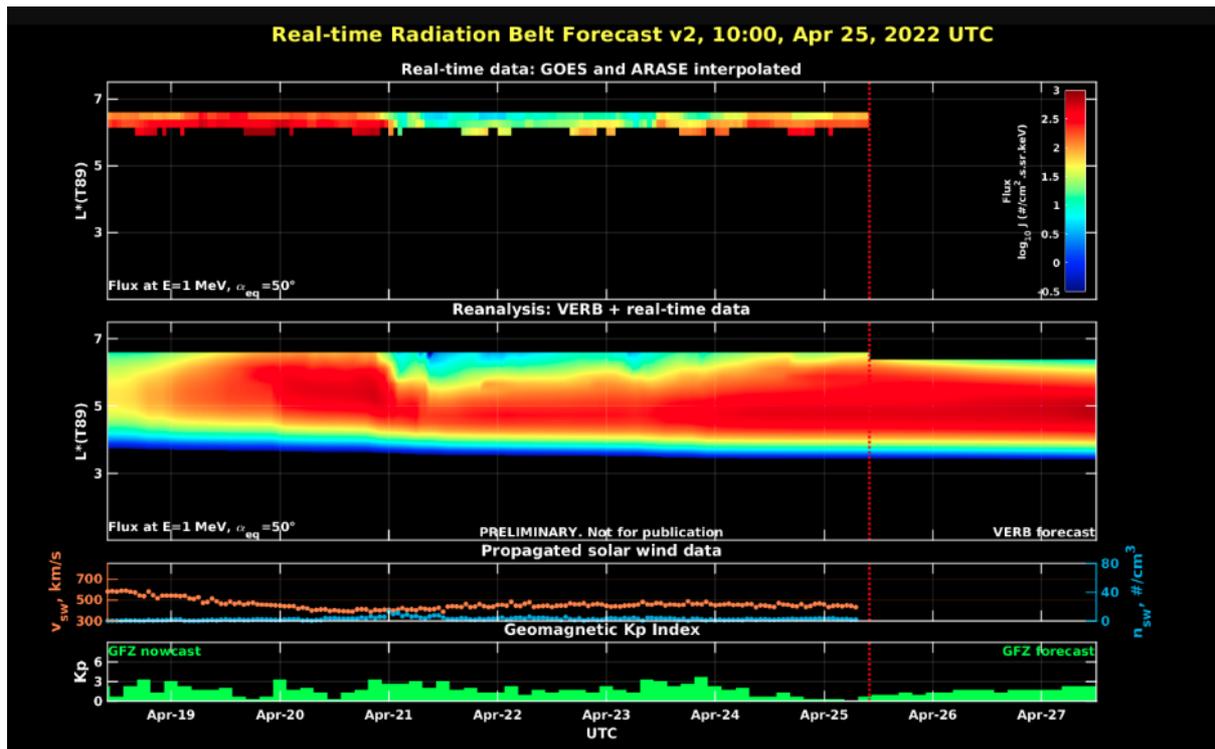


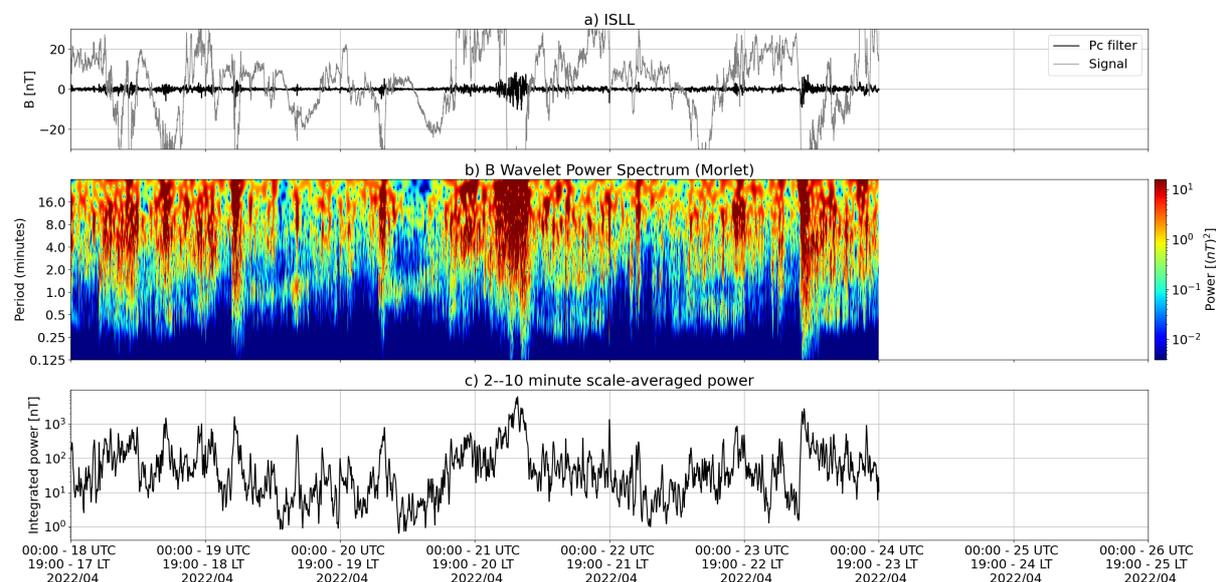
Figura 2: Dados de fluxo de elétrons de alta energia (reais e interpolados) obtidos a partir dos satélites ARASE, GOES-16, GOES-17. Dados reanalísados a partir do VERB code e do fluxo de elétrons interpolados. Dados da velocidade do vento solar e densidade de prótons obtidos a partir do satélite ACE. 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)) nos dias 19-20/abril. Uma diminuição de fluxo de elétrons de aproximadamente 2 ordens de grandeza inicia-se no final do dia 20/abril, persistindo abaixo de 103 partículas/(cm<sup>2</sup> s sr) até o dia de hoje, 25/abril. Contudo, é importante destacar que o fluxo de elétrons de alta energia apresenta-se em média acima de 102 partículas/(cm<sup>2</sup> s sr) a partir das 15:00 Z do dia 22/abril.

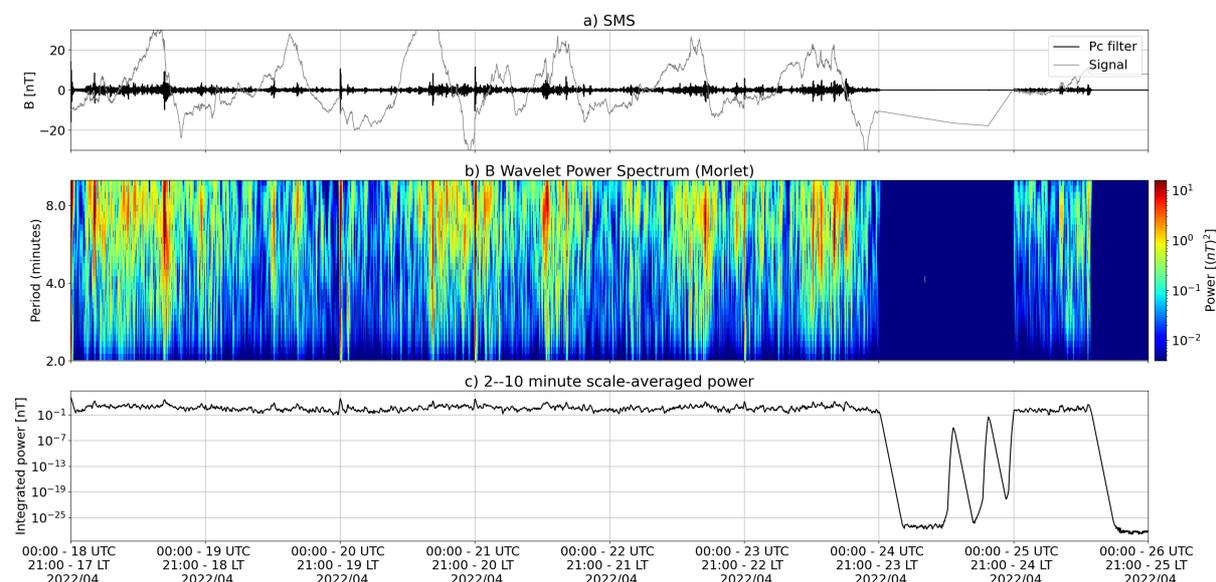
Os dados dos satélites ARASE, GOES-16 e GOES-17 são analisados e interpolados para que a variabilidade do fluxo de elétrons de alta energia (1 MeV) seja observada em todo o cinturão externo de radiação (Figura 2). Adicionalmente o VERB code reconstrói este fluxo considerando a difusão radial por ondas Ultra Low Frequency (ULF). A simulação (VERB code) mostra que a diminuição do fluxo de elétrons observada a partir do dia 20 de abril atingiu L-shell = 5.0 no dia 21/abril. Esta variabilidade no fluxo de elétrons ocorreu concomitante a chegada de ejeções de massa coronal 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 desta referida variabilidade de fluxo.

# Ondas ULF na Magnetosfera

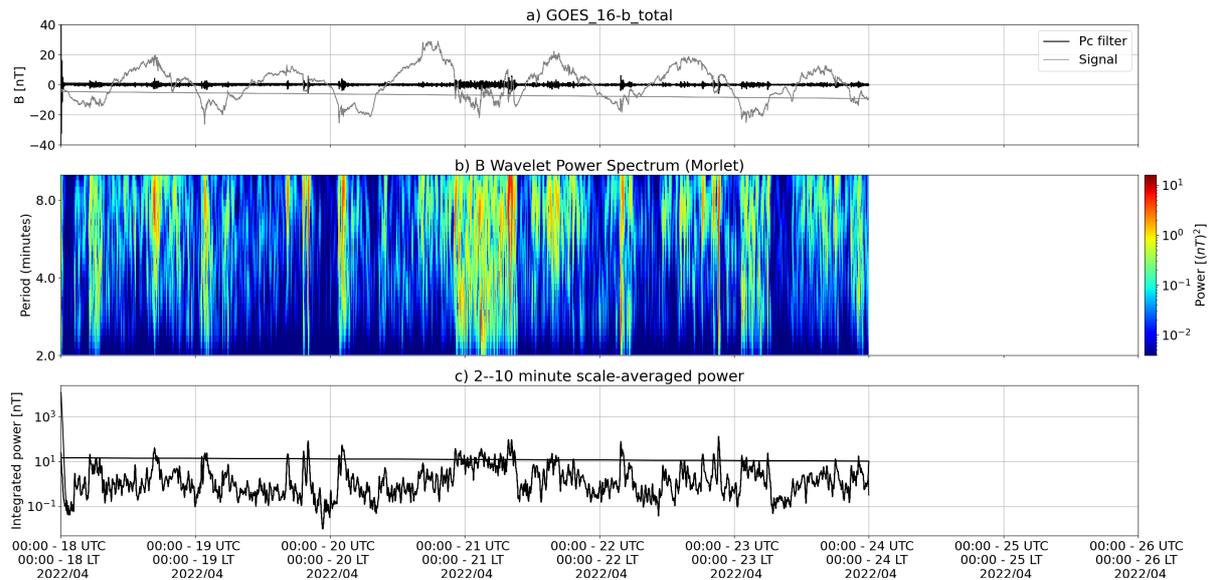
Responsável: José Paulo Marchezi



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).

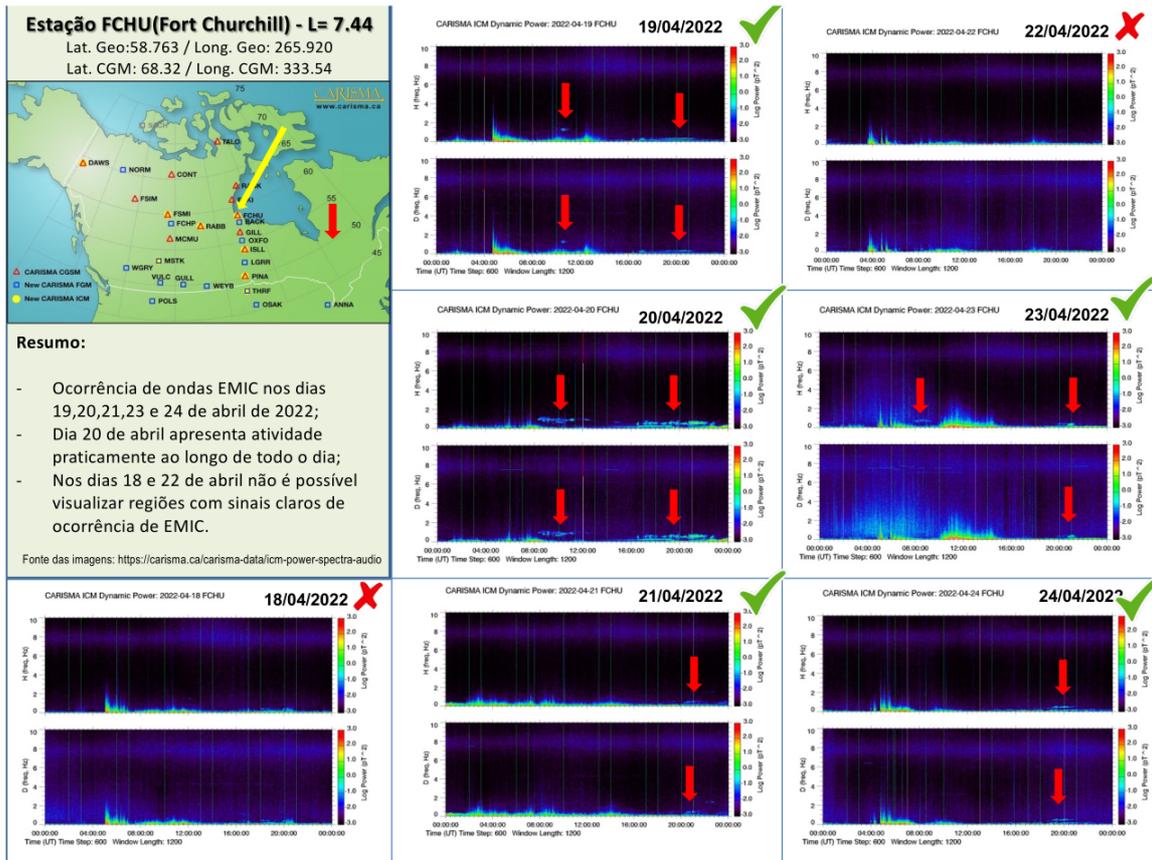


a) sinal do campo magnético total medido pelo satélite GOES 16, junto com a flutuação na faixa de Pc5 em preto. b) Espectro de potência wavelet do sinal filtrado. c) Média da potência espectral nas faixas de 2 a 10 minutos (ondas ULF)

A atividade de ondas ULF apresenta um aumento na potência a partir do dia 18 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 21 e 22 de Abril são observados novos aumentos na potência de ULF em altas latitudes e com característica impulsiva no dia 22 com uma permanência das flutuações até dia 23 de Abril, onde há uma nova variação abrupta na potência espectral, principalmente em altas latitudes e detectadas também pelo satélite GOES, possivelmente associado a interação de uma CME seguida de um HSS.

## Ondas EMIC na Magnetosfera

Responsável: Claudia Medeiros



# Geomagnetismo

Responsável: Livia Ribeiro Alves

# Ionosfera

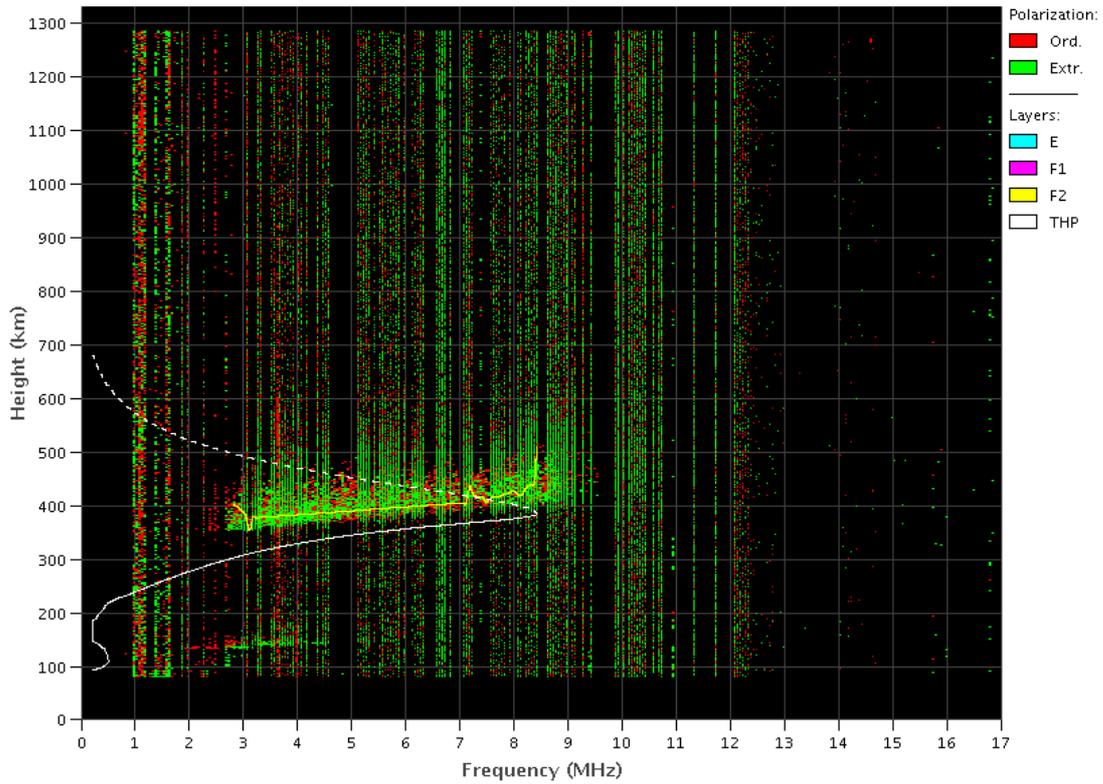
Responsável: Laysa Resende

Boa Vista:

- Ocorreu spread-F todos os dias.
- As camadas Es atingiu a escala 3 nos dias 19 e 23.

## EMBRACE - Digital Ionosonde

Boa Vista - 04/19/2022 01:00:00 UT

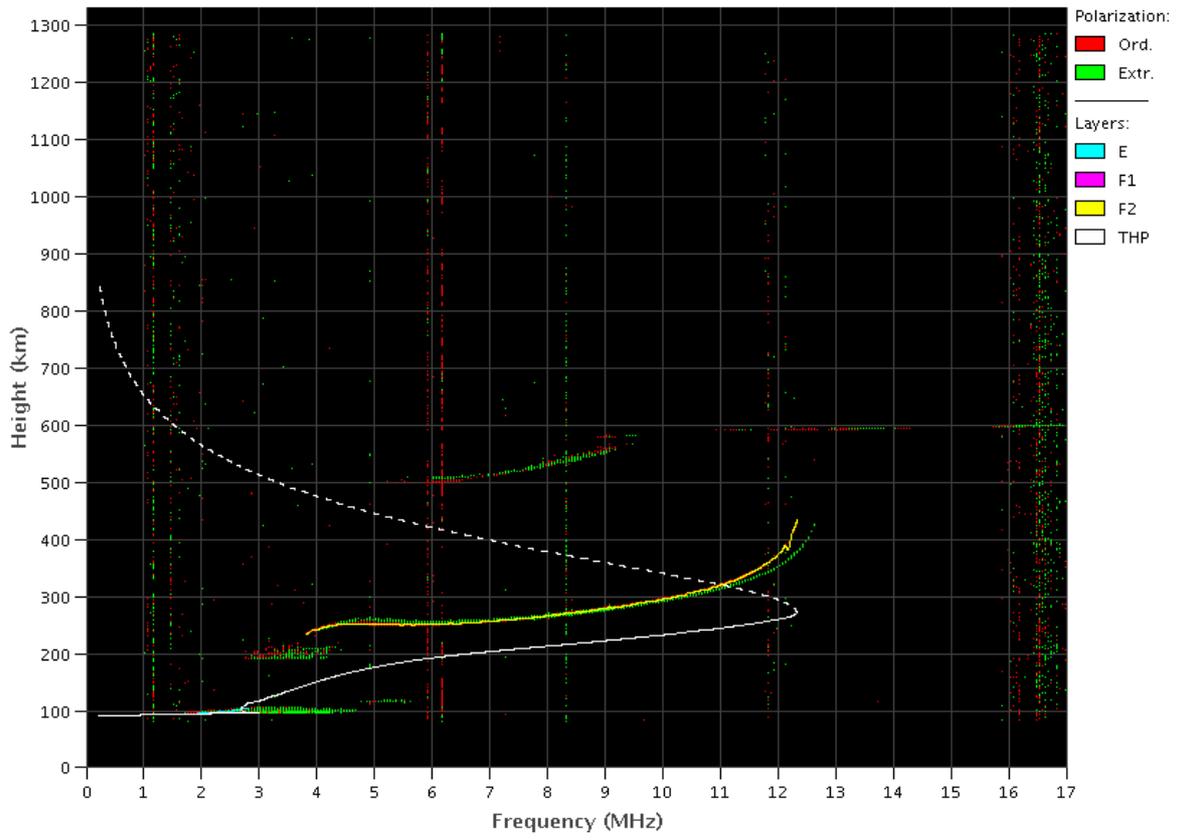


### Cachoeira Paulista:

- Não ocorreu spread-F durante a semana.
- As camadas Es dessa região atingiu a escala 3 no dia 19.

## EMBRACE – Digital Ionosonde

Cachoeira Paulista – 04/19/2022 18:50:00 UT

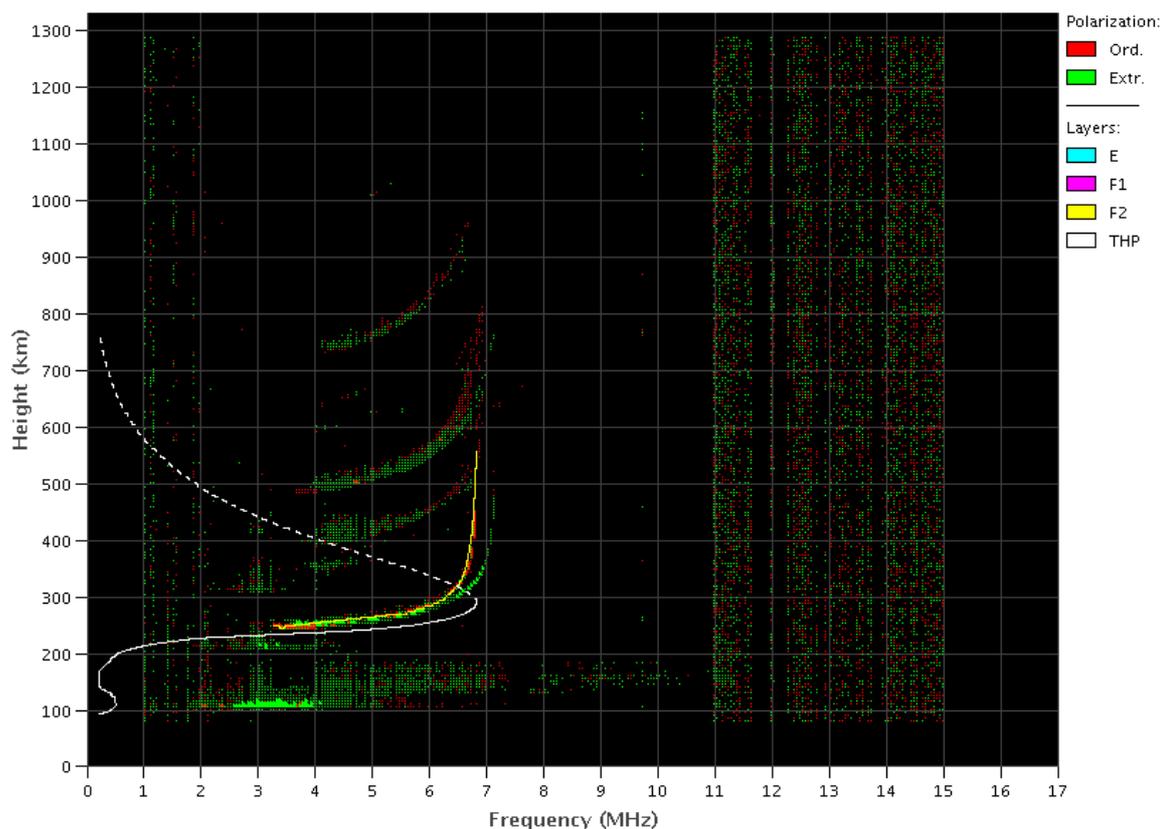


### São Luís:

- Ocorreu spread -F durante toda a semana.
- As camadas Es dessa região atingiu a escala 5 no dia 21.

## EMBRACE – Digital Ionosonde

São Luís – 04/21/2022 08:20:00 UT



## Cintilação S4

### Responsável: Siomel Savio Odriozola

Neste reporte sobre o índice de cintilação S4, foram apresentados dados das estações SLMA em São Luiz/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.

Valores fracos do índice S4 (~ 0.3—0.4) foram medidos após o entardecer unicamente na estação SLMA no dia 22 /04 (Figura 1). O resto das estações não apresentaram S4 acima de 0.3 o qual confirma o encerramento do período de bolhas no território brasileiro.

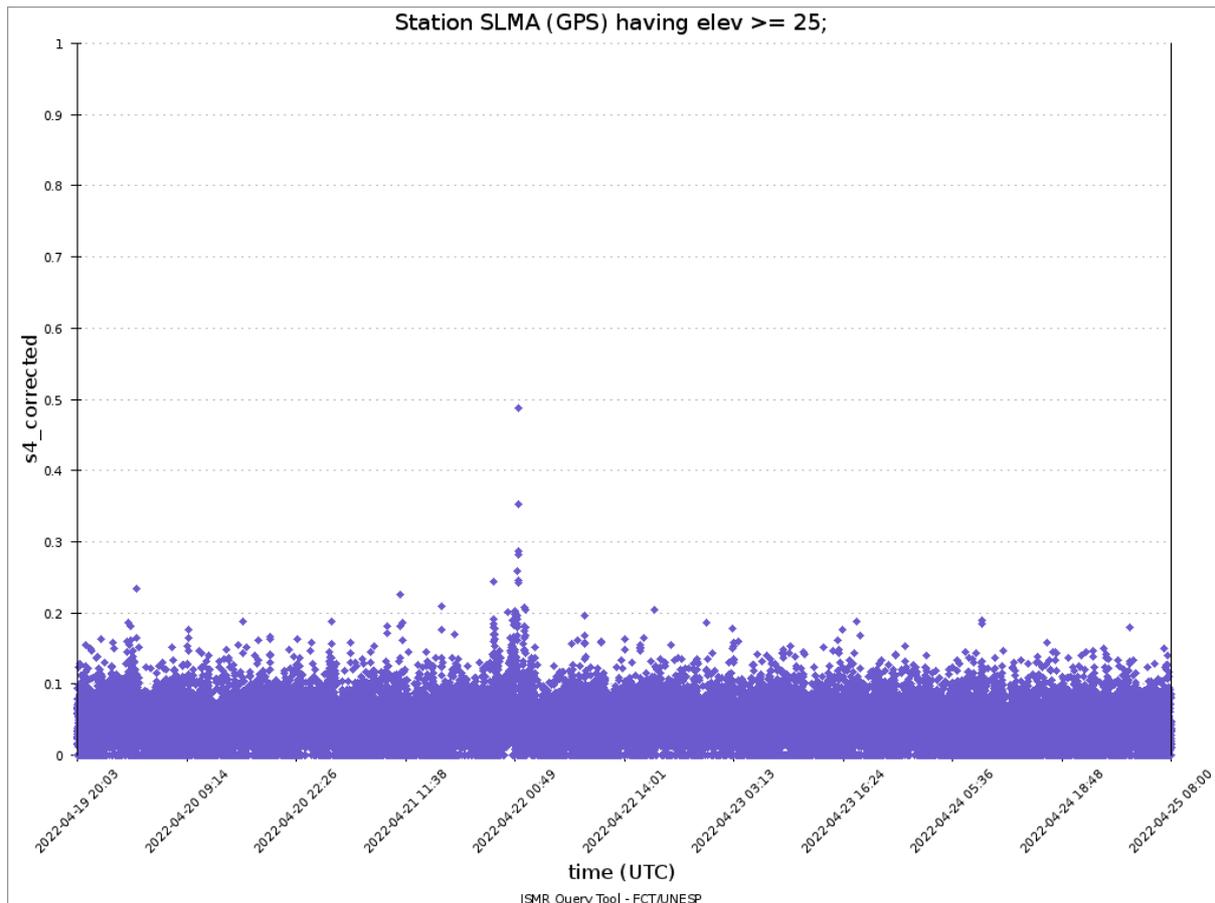


Figura 1: Valores do índice S4 correspondente à constelação GPS para a estação SLMA durante a semana18—25/04.

## Imageador All-Sky

Responsável: Cosme Alexandre

## ROTI

Responsável: Carolina de Sousa do Carmo

O ROTI (“Rate of TEC index”) é um índice baseado na variação do TEC (“Total Electron Content”)

(Pi et al., 1997). Este índice é utilizado na detecção de irregularidades

ionosféricas,

como as bolhas de plasma. O índice ROTI apresenta boa correlação com o índice de cintilação S4 (e.g., Carrano et al., 2019). A **Tabela 1** mostra o resumo da semana (17-23 de abril de 2022) de acordo com o índice ROTI, evidenciando os horários de detecção de irregularidades ionosféricas no setor da América do Sul. Em seguida, as **Figuras 1** mostra os keogramas do índice ROTI, para as latitudes geográficas fixas 5°S e 15°S, com longitude geográfica versus hora universal (UT).

Dia semana	Data	Horário irregularidades (UT)
Domingo	17/04/2022	-
Segunda-feira	18/04/2022	-
Terça-feira	19/04/2022	-
Quarta-feira	20/04/2022	22:00-24:00
Quinta-feira	21/04/2022	No data
Sexta-feira	22/04/2022	No data
Sábado	23/04/2022	No data

Tabela 1 – Resumo da semana (17-23 de abril de 2022).

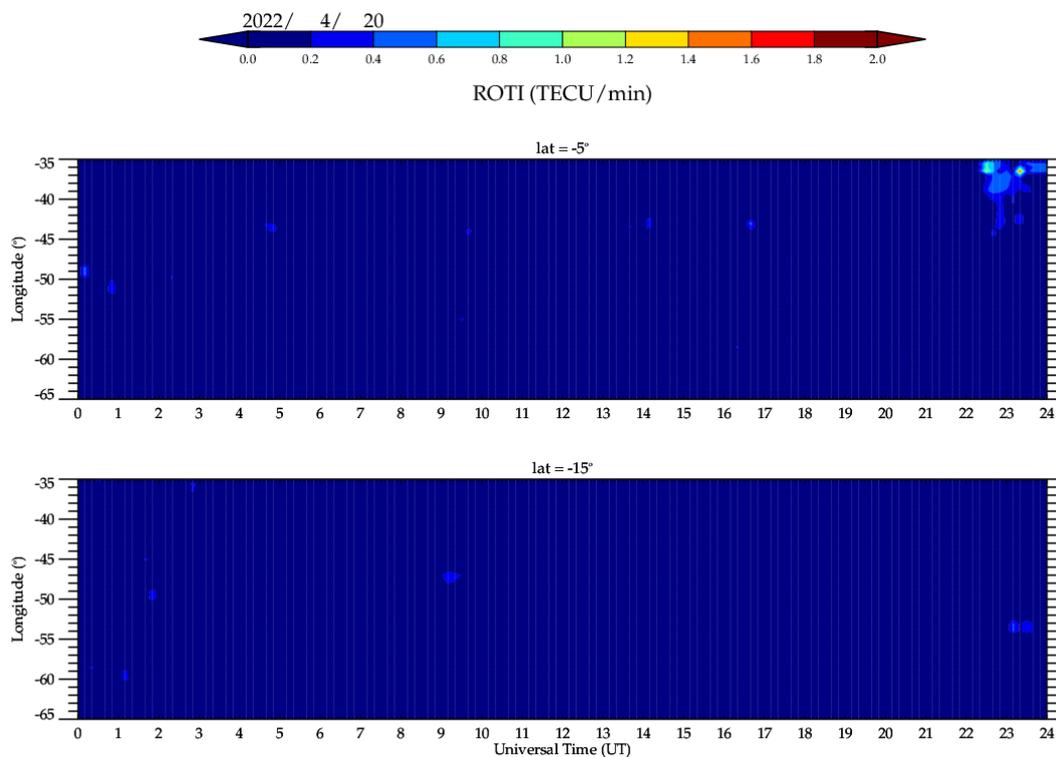


Figura 1 – Keograma do índice ROTI, para as latitudes geográficas fixas 5°S e 15°S, do dia 20 de abril de 2022.