

# Briefing Clima Espacial - 26/04/2021 14:13

## Briefing Clima Espacial - 26/04/2021 14:13

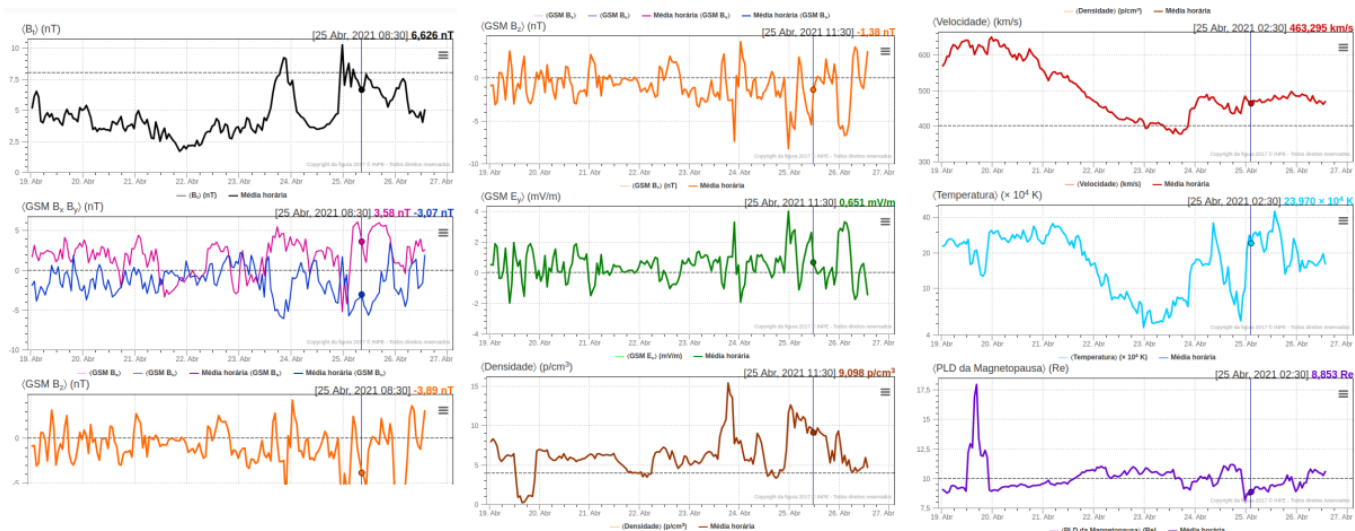
### Sol

Responsável: José Roberto Cecatto / Douglas Silva

- Regiões ativas:
  - Segundo dados do NOAA quatro regiões ativas foram identificadas sobre o disco solar nomeadas com a seguinte numeração, 2816, 2817, 2819 e 2820.
- Explosões solares:
  - Ocorreu uma explosão solar classe GOES M1.1 na região ativa NOAA 2816 no dia 19 as 23:40 UT.
- CME:
  - A CME do dia 22 que ocorreu as 05:36 UT foi classificada como halo tipo II.
    - Segundo a simulação Enill a CME atingiu a Terra no dia 25 entorno das 05:00 UT.
- Buracos coronais:
  - Segundo dados do SPoCA (Spatial Possibilistic Clustering Algorithm) foram detectados buracos coronais entre os dias 18 e 19 sobre o disco solar com a área entre 4700 a 32900 Mm<sup>2</sup>

### Meio interplanetário

Responsável: Paulo Jauer



- A região do meio interplanetário na última semana apresentou um nível nas perturbações baixo/moderado devido à passagem de um conjunto de estruturas rápidas HSS identificadas pelo satélite DISCOVERY no meio interplanetário e uma CME identificada.
- A componente do IMF bz apresentou 4 apreciáveis incursões negativa permanecendo em média negativa durante toda a semana, deste modo, sendo favorável ao surgimento de perturbações geomagnéticas globais e interna na magnetosfera terrestre.
- A primeira incursão negativa ocorreu no dia 23 Abr às 21:30 UT, cujo o valor  $\sim -7,4$  nT; a segunda ocorreu no dia 24 de Abr às 23:30 UT  $\sim -8,24$  nT; a terceira ocorreu no dia 25 de Abr às 10:30 UT  $\sim -5.49$  nT; a quarta ocorreu no dia 26 de Abr às 02:30 UT,  $-6,75$ nT.
- A componente do IMF apresentou uma incursão positiva dia 24 Abr às 00:30 UT  $\sim + 4.26$  nT favorável ao surgimento de perturbações em altas latitudes na magnetosfera terrestre.
- A velocidade apresentou um pico máximo no dia 19/04/2021 às 23:30,  $\sim 649,9$  km/s, devido a chegada de um vento solar rápido.
- A velocidade apresentou um segundo pico no dia 20/04/2021 às 17:30 UT  $\sim 616,8$  km/s. Logo após teve um decréscimo, atingindo um valor mínimo no dia 23 de Abr às 17:30 UT  $\sim 378$  km/s, e retornando a aumentar no dia 24 de Abr às 05:30 UT, devido a chegada de um segundo HSS, cujo valor  $\sim 488$  km/s.
- A velocidade apresentou um terceiro pico na velocidade devido a passagem de um vento solar rápido no dia 25 Abr às 21:30 de  $\sim 496,9$ km/s.
- A densidade do vento solar apresentou variações apreciáveis cujo valor mínimo ocorreu no dia 19/04/2021 às 16:30 UT  $\sim 0.249$  p/cm<sup>3</sup>. A densidade apresentou um valor máximo no dia 23 de Abr, às 18:30 UT  $\sim 15.38$  p/cm<sup>3</sup>. E um pico no dia 25 de Abr às 00:30 UT de  $12,5$  p/cm<sup>3</sup>. Logo após retomando as valores típicos.
- A posição da MP subsolar apresentou uma expansão, máximo no dia 19 Abr às 16:30 cujo valor mínimo foi de  $\sim 17,9$  Re.
- A posição da MP, apresentou uma compressão máxima no dia 24 Abr às 23:30 de  $8,1$ Re .em outros intervalos a MP, oscilou em média em torno dos valores típicos.
- Houve a ocorrência de cruzamentos de setor, mais evidente como se observa pelas componentes do campo bxy, nos dias 22 e 24/04/2021 às 19:30 e às 23:30 respectivamente.
- Provável interação de uma CME no dia 25 de Abril de 2021 com a magnetosfera global.

---

## Cinturões de Radiação

**Responsável: Ligia Alves da Silva**

## GOES Electron Flux (5-minute data)



Figura 1: Fluxo de elétrons de alta energia ( $> 2$  MeV) obtido a partir do satélite GOES. Fonte: <https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-electron-flux>

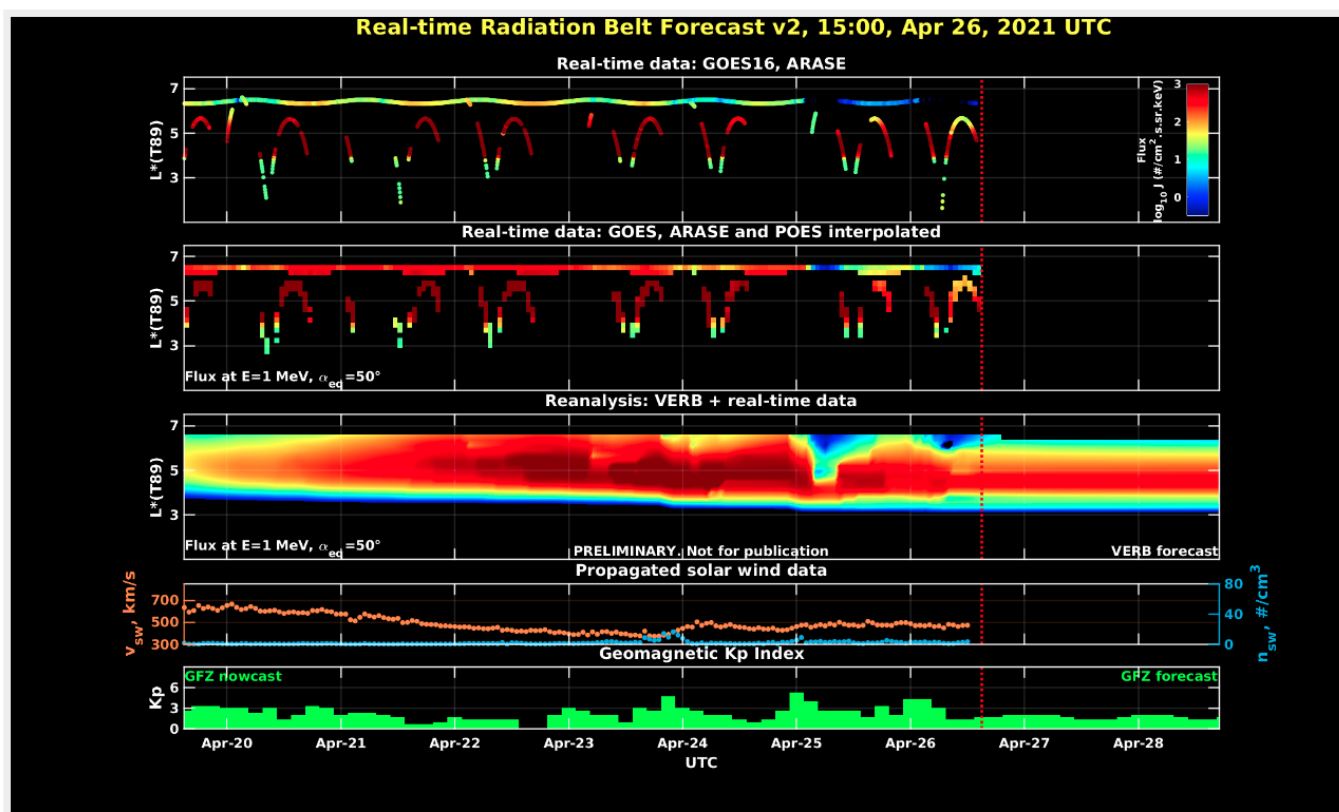


Figura 2: Dados de fluxo de elétrons de alta energia (reais e interpolados) obtidos a partir dos satélites ARASE, GOES 16, POES. Dados reanalizados a partir do VERB code e do fluxo de elétrons interpolados. Dados da velocidade do vento solar e densidade de prótons obtidos a partir do satélite ACE. Fonte: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

O fluxo de Elétrons de alta energia ( $> 2$  MeV) na borda do cinturão de radiação externo obtidos a partir do satélite geoestacionário GOES 16 mostra-se acima do limiar mínimo (103 partículas/(cm<sup>2</sup> s sr). Estes valores permanecem acima deste limiar até aproximadamente 18:00 UT do dia 23/abril/2021, apresentando leve diminuição ( $\sim 1$  ordem de grandeza) associada a chegada de um feixe rápido. Em

seguida observa-se um aumento na sua população, persistindo até a primeira hora do dia 25/abril/2021. Um dropout com mais de 2 ordens de grandeza é observado após 01:00 UT associado à chegada de uma ejeção de massa coronal. Em seguida observa-se um leve aumento por poucas horas, tornando novamente a diminuir sua população abaixo do limiar mínimo no dia 26/abril/2021 (Figura 1).

Os dados dos satélites ARASE, GOES 16 e POES 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 ULF. Observa-se uma leve diminuição do fluxo de elétrons apenas na borda do cinturão externo no dia 23/abril depois das 18:00 UT, enquanto em L-shells mais internos a população permanece estável. A partir do meio dia do dia 24, a borda do cinturão externo retorna a sua população. A partir das 22:00 UT do dia 24/abril/2021 o fluxo inicia a sua diminuição na borda do cinturão externo de radiação, avançando para L-shells mais internos durante aproximadamente duas horas e L-shells acima de 5Re por quase todo o dia. No dia 26/abril observa-se novamente a diminuição do fluxo na borda do cinturão externo, mas desta vez, não ficou claro se ocorreu à chegada de alguma estrutura do vento solar. É importante destacar que as diminuições dos fluxos de elétrons de alta energia observadas, ocorrem concomitantemente com compressões na magnetopausa e atividades de ondas Ultra Low Frequency (ULF).

## Geomagnetismo

Responsável: Livia Ribeiro Alves / José Paulo Marchezi

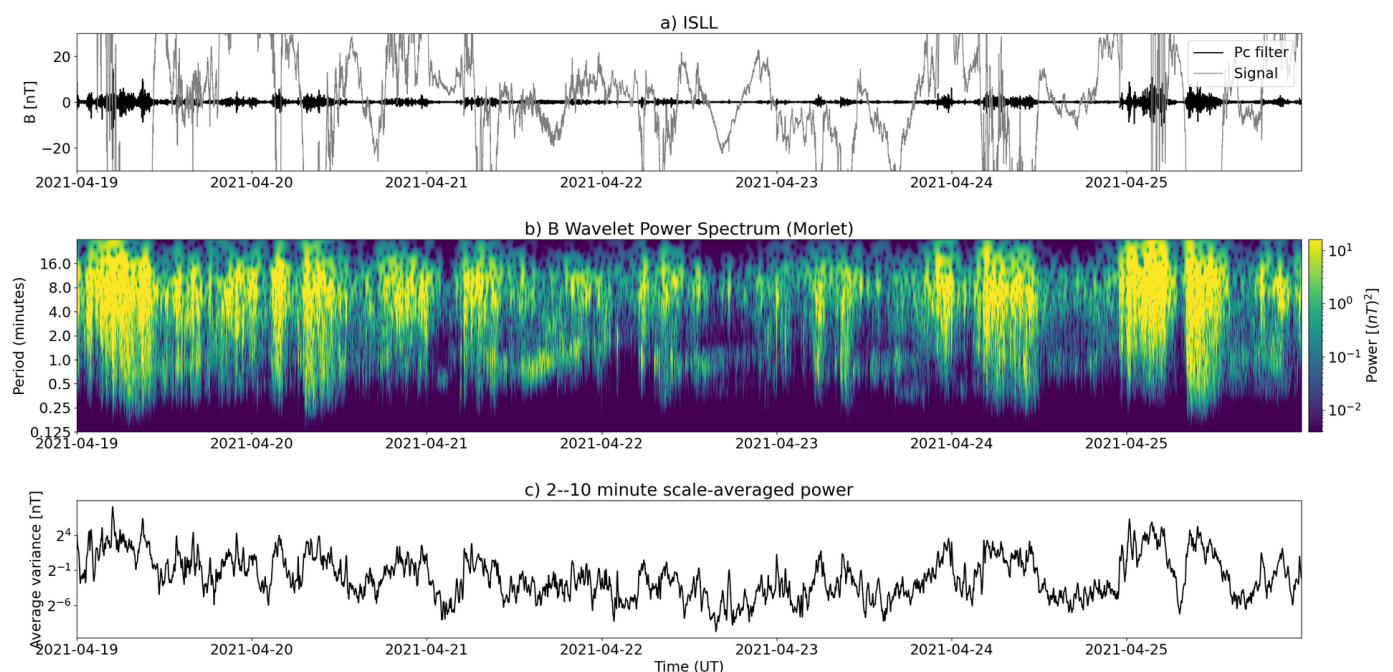


Figura 1: a) sinal do campo magnético total medido na Estação ISLL da rede Carisma em cinza, junto com a flutuação na faixa de Pc5 em preto. b) Espectro de potência wavelet do sinal filtrado. c) Média da potência espectral nas faixas de 2 a 10 minutos (ondas ULF).

- A maior atividade de ondas, observada no solo e pelo GOES, foi no início do período, dia 19/04
  - A magnetosfera ainda estava sob influência de um HSS

- A transferência de energia em altas latitudes continuou alta até o dia 21/04
- Pulsações contínuas em altas frequências são observadas de 19 até 21/04
- Essa atividade também é observada em baixas latitudes
- Outra atividade de ondas é observada com início no dia 24/04 até dia 25, principalmente em altas latitudes
  - O início impulsivo com cobertura em ampla faixa de frequências pode ser característica de CME atingindo a magnetosfera.
- O satélite GOES detecta ondas em Pc5 do dia 19 até dia 21, conforme as outras estações
- Não tivemos dados do GES para o dia 25
- O satélite GOES 16 não apresenta altas amplitudes no dia 24/04
- A atividade geomagnética estava calma até aproximadamente dia 23/04
- Após esse período há uma diminuição no índice Dst e um aumento da atividade auroral.

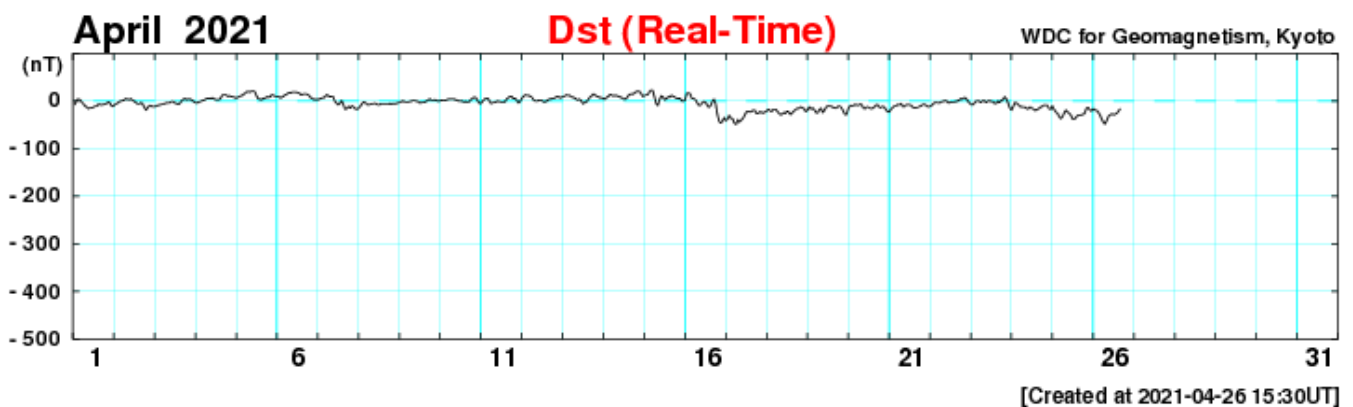


Figura 2: Índice Dst para o período de 19 a 25 de Abril de 2021.

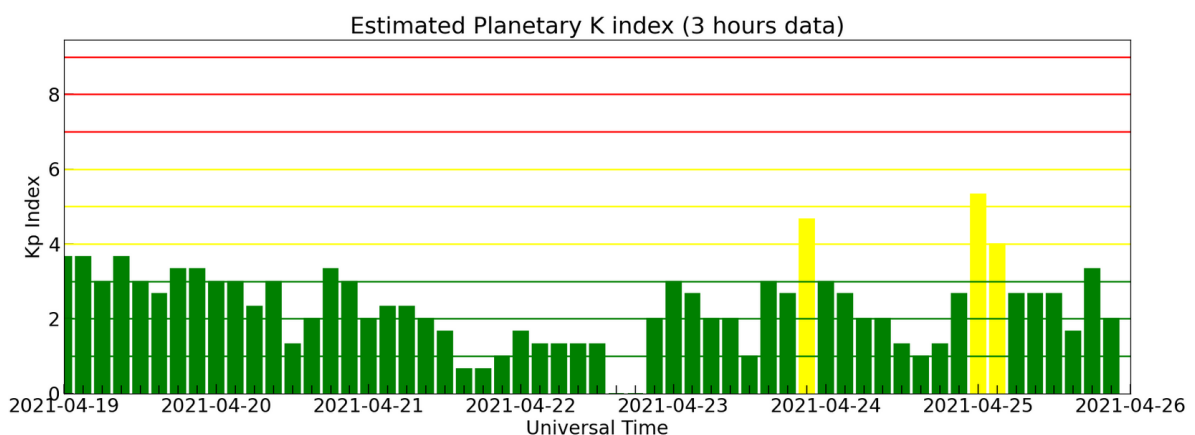


Figura 2: Índice Kp para o período de 19 a 25 de Abril de 2021.

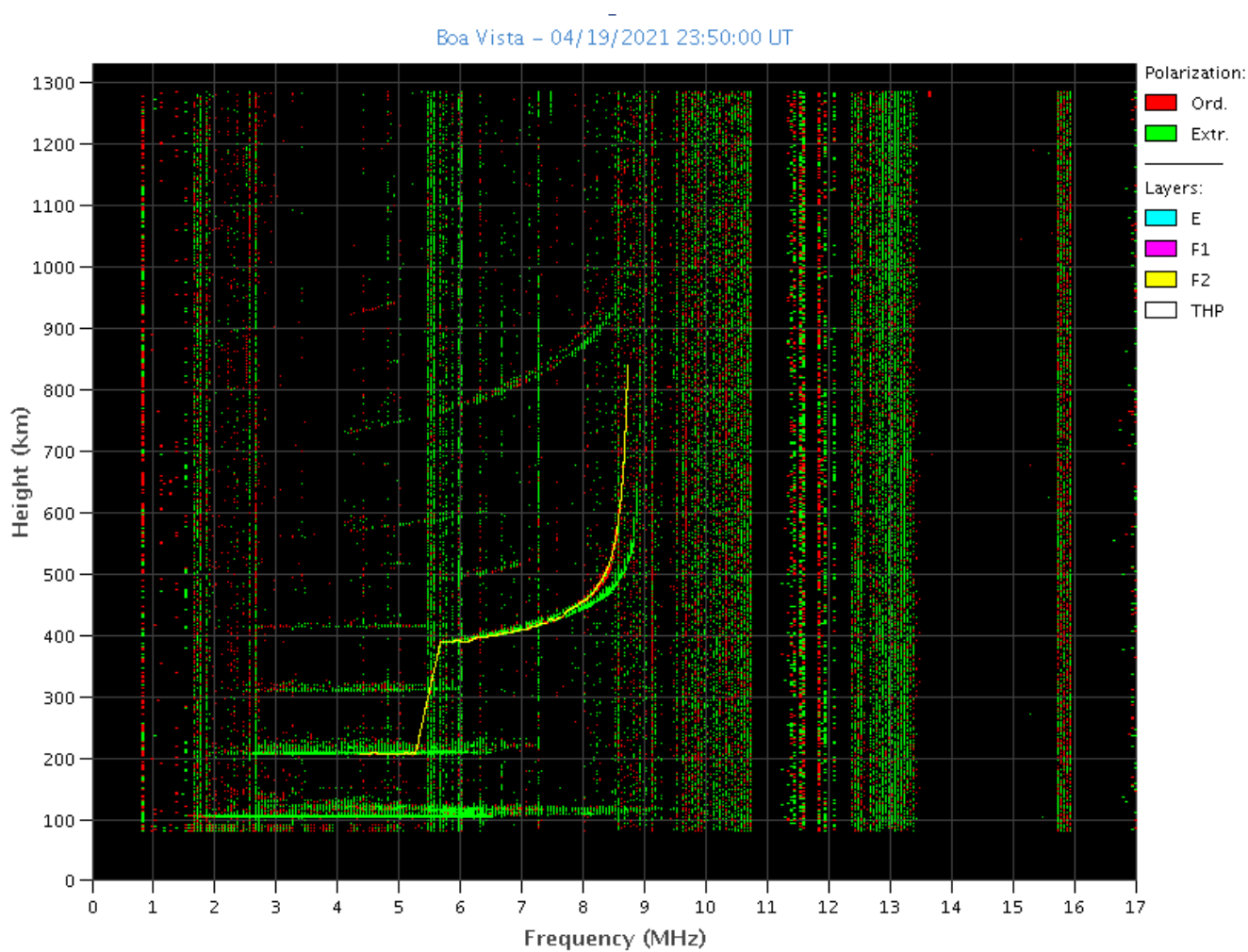
## Ionosfera

Responsável: Laysa Resende

Boa Vista

- Não ocorreu spread -F no dia 20/04 e no dia 23/04.

- O spread- F nos outros dias se iniciou depois da meia-noite.
- As camadas Es dessa região atingiu a escala 4 nos dias 19 e 20 de abril de 2021.
- Não teve dados nos dias 25 e 26 de abril de 2021.

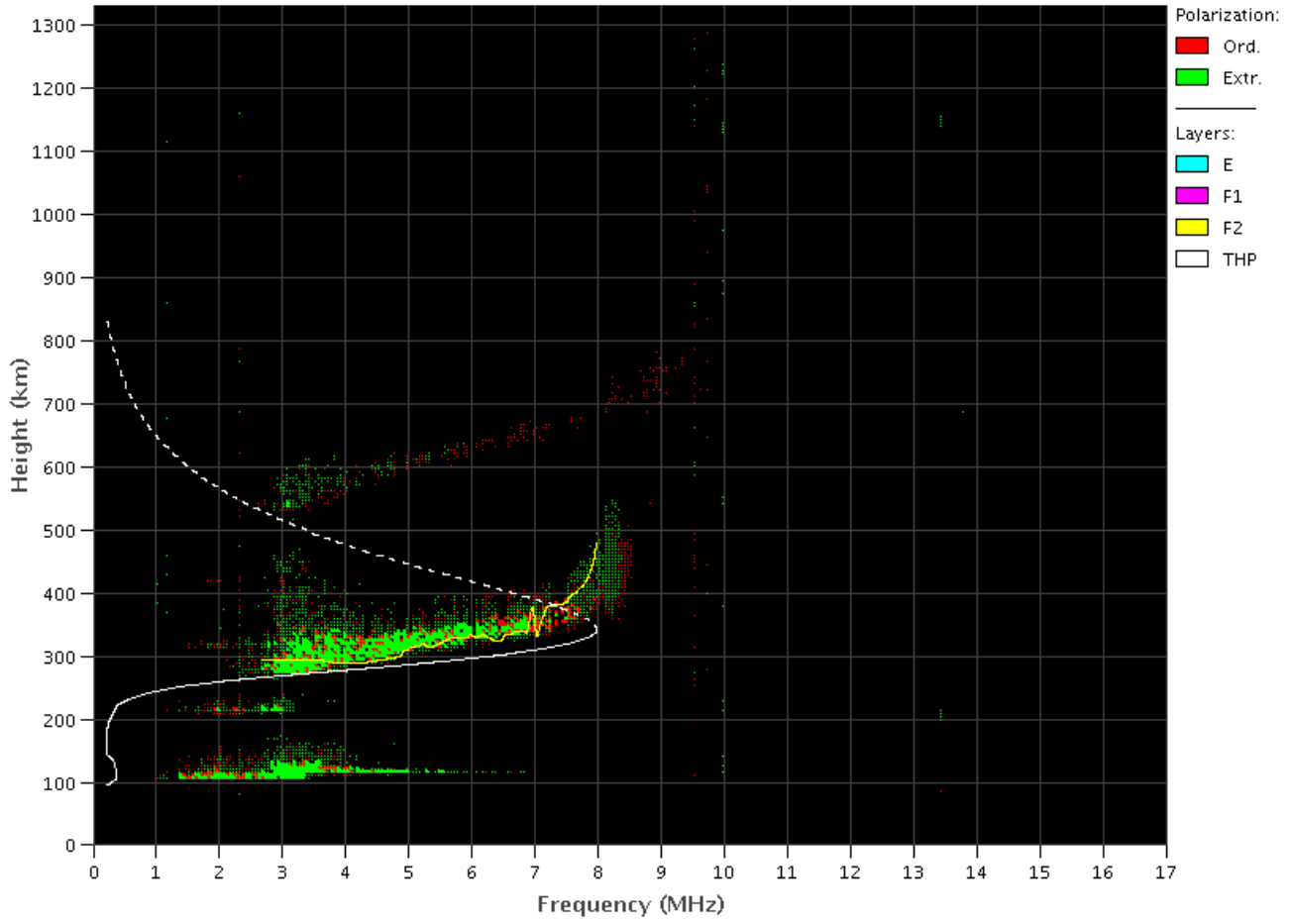


### Cachoeira Paulista

- Não teve dados.

### São Luis

- Ocorreu um spread -F fraco durante todos os dias da semana após a meia-noite nessa região.
- As camadas Es dessa região atingiu a escala 3 nos dias 19 e 26 de abril de 2021.



## Cintilação S4

Responsável: Siemel Savio Odriozola

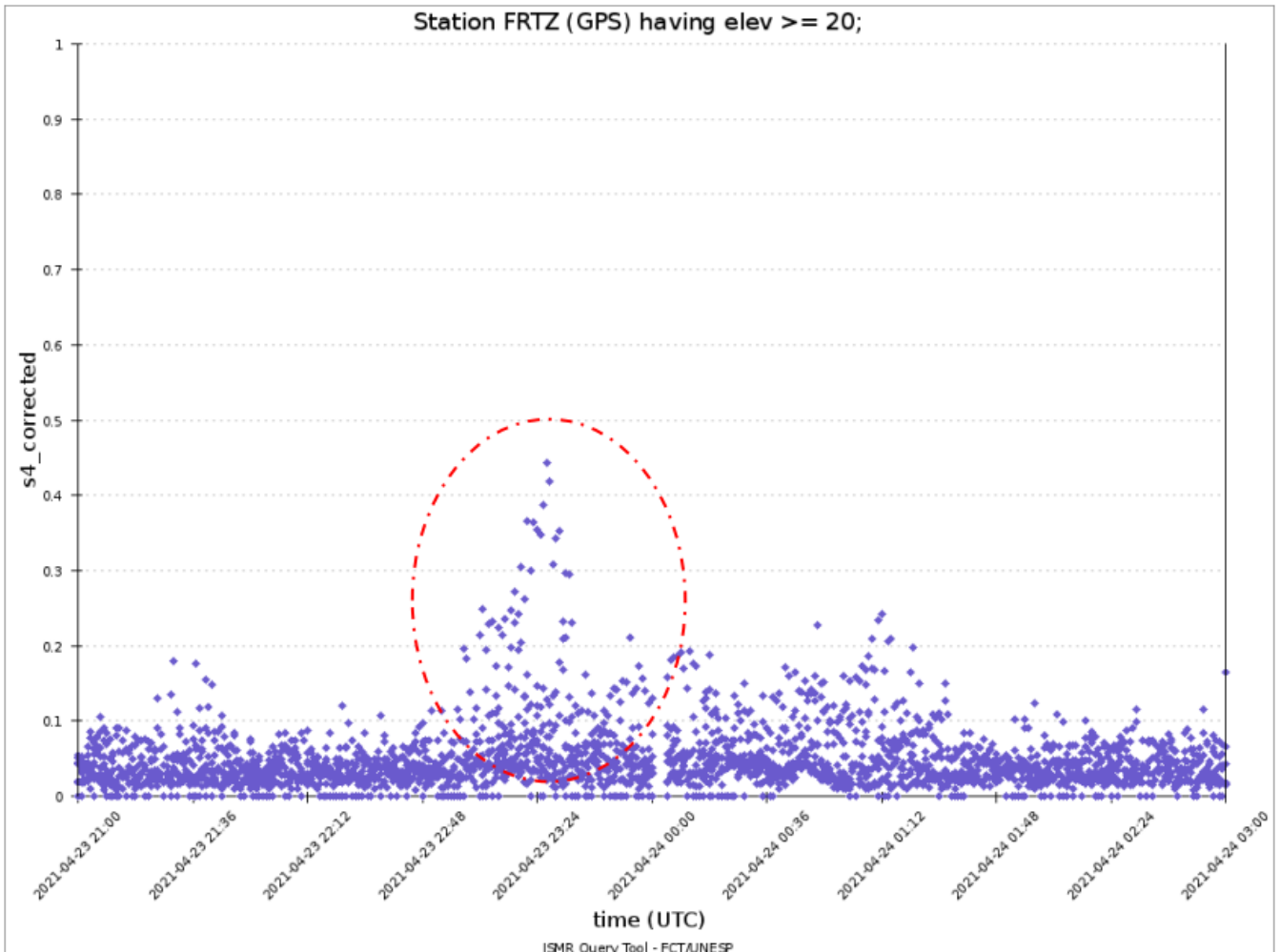


Figura 1 Valores do índice S4 corrigido para a estação localizada em Fortaleza/CE e para satélites com elevação superiores a 20o A presença de irregularidades é destacada dentro da elipse.

Neste reporte sobre o índice de cintilação S4, foram apresentados dados das PALM em Palmas/TO, FRTZ em Fortaleza/CE, 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.

As estações PALM, UFBA e SJCE não evidenciaram valores acima dos 0.3 no período analisado neste reporte. A estação FRTZ mostrou um grupo de medidas do S4 acima de 0.3 por volta das 23:15 UT do dia 21/04 e 23:24 do dia 23/04 (Figura 1). No caso do primeiro evento, o S4 aumento devido à contribuição do GPS PRN 9. Dados do TEC para este satélite não evidencia queda brusca em torno a horário no qual o S4 fica acima do 0.3. Adicionalmente, nos dados do ionograma, no mesmo horário e obtido pela Digisonda em Fortaleza, não aparece qualquer sinal de espalhamento vertical no sinal retroespalhado pela ionosfera o qual é um indicador da não existência de irregularidades de grande escala

Para o segundo evento, observações obtidas com a Digisonda instalada em Fortaleza confirmaram presença de irregularidades de larga escala com o aparecimento de espalhamento vertical do sinal de radio emitido pela sonda ionosférica (range spread F) ao redor do mesmo horário. Isto sugere a presença de uma bolha que normalmente aparece em regiões de baixas latitudes após a pôr do sol. Por fim, o imageador instalado em São João do Cariri iniciou a tomada de dados horas após este incidente e o resto da noite ficou nublada impedindo a observação por imagens usando o filtro OI6 deste tipo de irregularidades no plasma.



