

# Briefing Clima Espacial - 21/02/2022

## Sol

### Responsável: José Cecatto

02/14 – Vento rápido ( $\leq 500$  km/s); 4 CME podem ter uma componente para a Terra;

02/15 – Vento rápido ( $\leq 450$  km/s); Grande CME lado oposto do Sol assoc “flare” intenso;

02/16 – Sem vento rápido; 5 CME podem ter uma componente para a Terra;

02/17 – Sem vento rápido; 2 CME podem ter uma componente para a Terra;

02/18 – Sem vento rápido; 5 CME podem ter uma componente para a Terra;

02/19 – Sem vento rápido; 2 CME podem ter uma componente para a Terra;

02/20 – Vento rápido ( $\leq 550$  km/s); 6 CME podem ter uma componente para a Terra; Cheg de CIR, início do dia;

02/21 – Vento rápido ( $\leq 550$  km/s); 5em CME para a Terra;

Prev.: Vento rápido esperado até 22 de Fev.; baixas probabilidades de “flares” (10% M, 1% X) nos próximos 02 dias; eventualmente outros CME podem apresentar componente dirigida para a Terra.

### Responsável: Douglas Silva

EMC:

- Foi observado uma ejeção de massa coronal de halo tipo IV (2022-02-15T22:12Z ) e uma tipo II (2022-02-17T 21:24Z) nas imagens do coronógrafo do LASCO.

WSA-ENLIL (Ejeções de Massa Coronal (EMC) 2022-02-15T22:09Z)

- A simulação indica que terá pouco ou nenhum impacto na Terra.

WSA-ENLIL (Ejeções de Massa Coronal (EMC) 2022-02-17T21:24Z)

- A simulação indica que terá pouco ou nenhum impacto na Terra.

Buracos coronais (SPOCA):

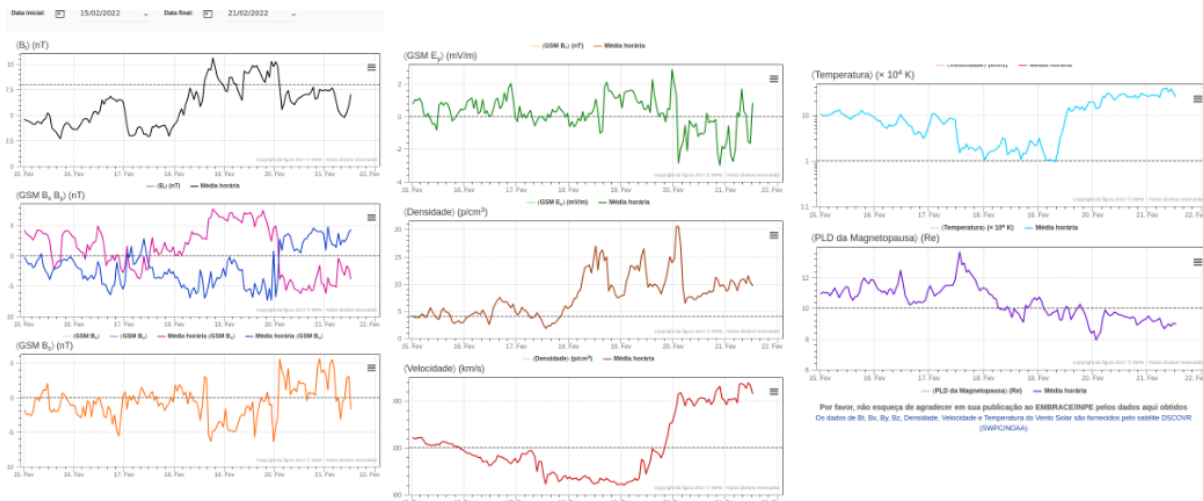
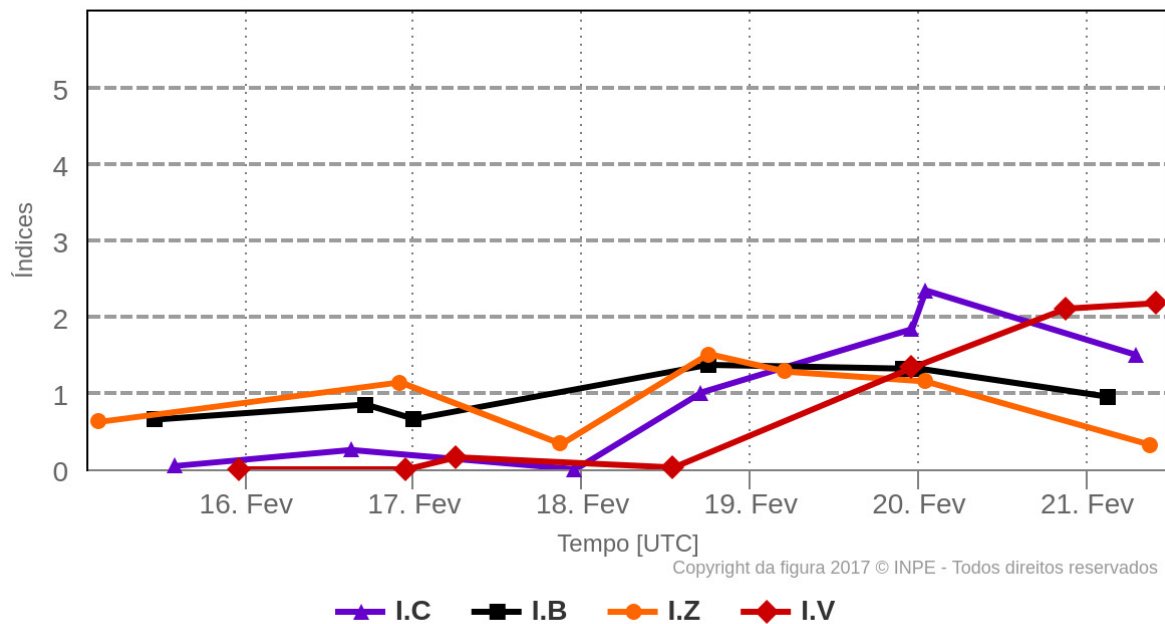
- Os buracos coronais 34857 e o 35082 foram observados entre os dias 14 e 17 de fevereiro.
- O buraco coronal 35094 foi observado somente no dia 17 de fevereiro.

## Meio Interplanetário

### Responsável: Paulo Ricardo Jauer

# Resumo dos índices do meio interplanetário

Máximos diários - mais recentes entre 15 Fev, 2022 e 21 Fev, 2022



- A região do meio interplanetário na última semana apresentou um nível moderado/Alto na perturbações do plasma devido à passagem de uma estruturas rápidas HSS/CIRs identificadas pelo satélite DSCOVR no meio interplanetário .
- O modulo da componente do campo magnético interplanetário manteve-se abaixo de 11 nT. Com picos registrados nos dias: 16, 17, e 18 de fevereiro às 17:30, 18:30, e as 00:30 respectivamente.
- As componentes  $b_x$ / $b_y$  permaneceu abaixo de 10 nT, apresentando clara troca de setor no dia 20/Fev às 02:30.
- A componente do campo  $b_z$  sul apresentou mudanças na sua orientação. No dia 16/Fev às 21:30 a componente apresentou o menor valor -5.5 nT, após no dia 18/Fev ocorreu um pico às 17:30 UT de -6.63 nT. Retornando no dia 20/Fev a valores positivos de +5.58 nT às 02:30 UT.
- A densidade do vento solar apresentou 3 intervalos perturbados. No dia 18/Fev às 12:30 UT no valor de 16.9  $p/cm^3$ , e outro no dia 19/Fev às 10:30 de 16.  $p/cm^3$ , e no dia 20/Fev às 02:30 de 20  $p/cm^3$ .
- A velocidade do vento solar esteve majoritariamente acima de 400km/s até o dia 15/Fev às 22:30 UT. Apresentando pico em torno de ~536km/s no dia 21/Fev às 07:30 UT.

- A posição da magnetopausa apresentou uma compressão no dia 20/Fev às 01:30 UT de 7.9 Re e uma expansão no dia 17/Fev às 13:30 de 13.66 Re.

## Cinturão de Radiação

Responsável: Ligia Alves Da Silva

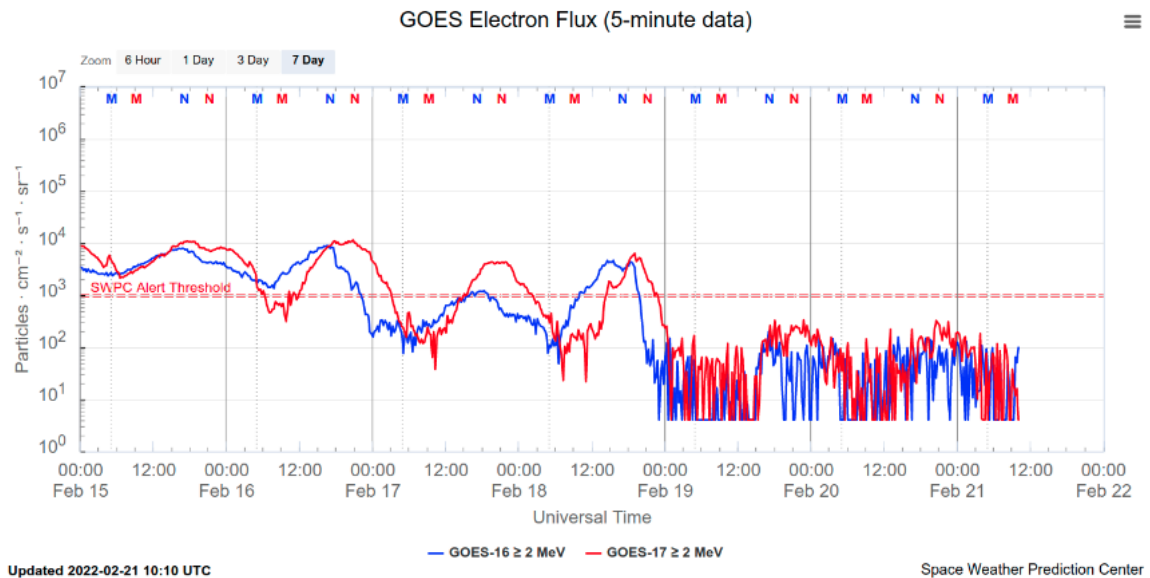


Figura 1: Fluxo de elétrons de alta energia (> 2MeV) obtido a partir dos satélites GOES-16 e GOES-17. Fonte: <https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-electron-flux>

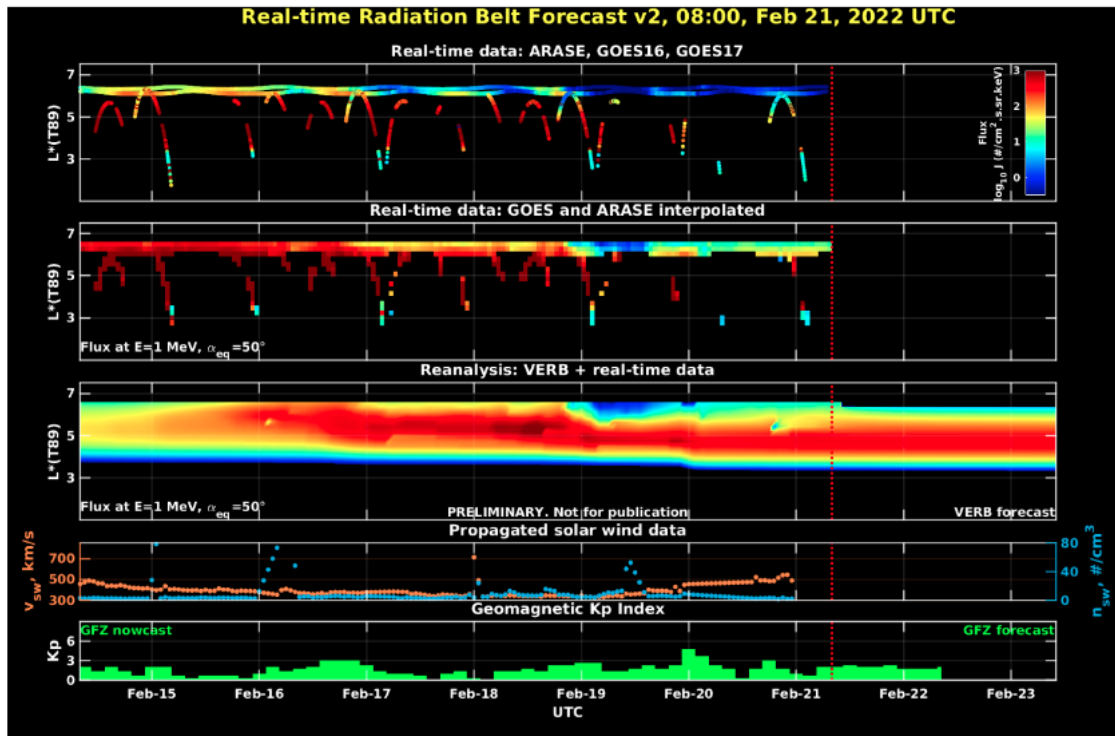


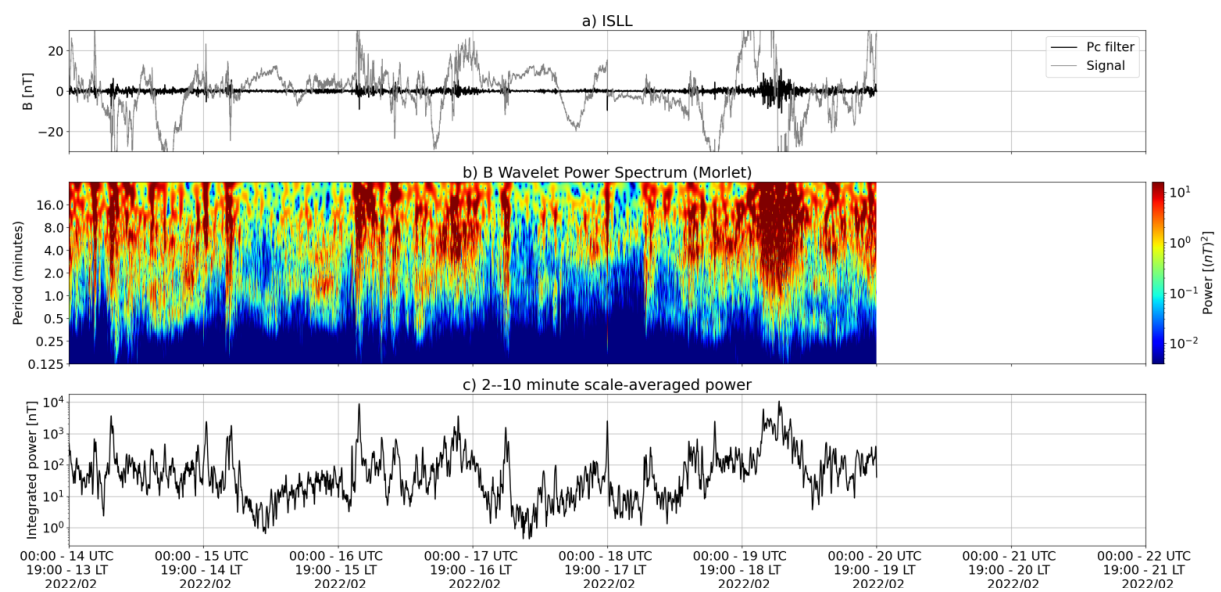
Figura 2: Dados de fluxo de elétrons de alta energia (reais e interpolados) obtidos a partir dos satélites ARASE, GOES-16, GOES-17. Dados reanalisados a partir do VERB code e do fluxo de elétrons interpolados. Dados da velocidade do vento solar e densidade de prótons obtidos a partir do satélite ACE. Fonte: <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 geostacionário GOES-16 e GOES-17 (Figura 1) apresenta-se oscilando entre 104 e 102 partículas/(cm2 s sr) entre os dias 15-19 de fevereiro. No início do dia 19 de fevereiro observa-se um “dropout” com aproximadamente três ordens de grandeza. Em seguida observa-se um leve aumento de fluxo de elétrons que permaneceu acima de 102 partículas/(cm2 s sr) por poucas horas. O “dropout” observado na borda está associado à chegada de um feixe rápido.

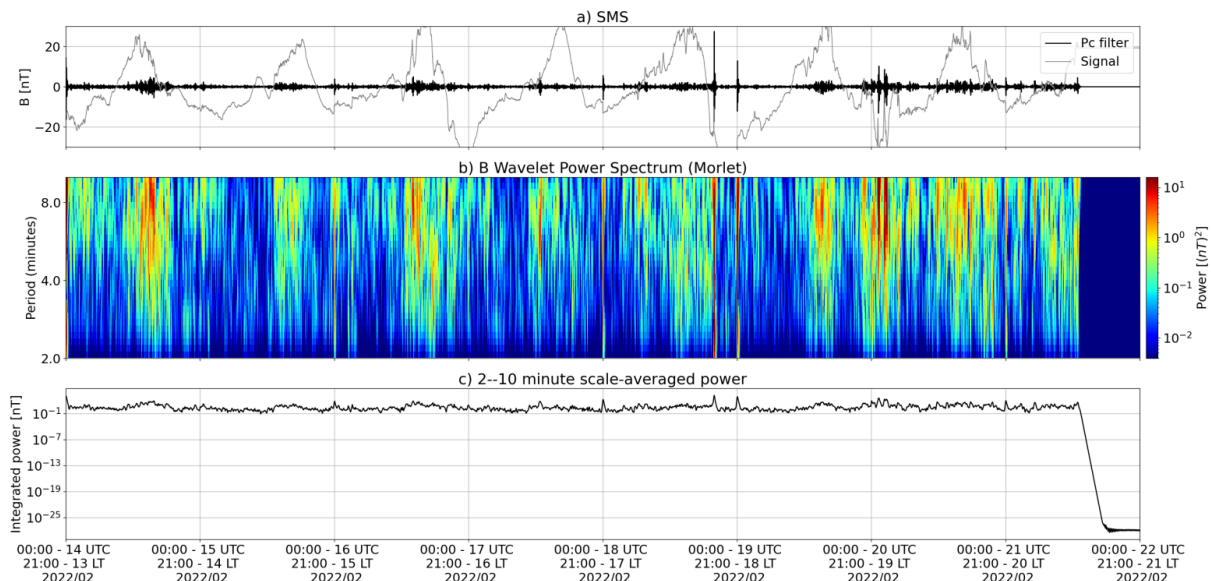
Os dados dos satélites ARASE, GOES-16 e GOES-17 são analisados e interpolados para que a variabilidade do fluxo de elétrons de alta energia (1 MeV) seja observada em todo o cinturão externo de radiação (Figura 2). Adicionalmente o VERB code reconstrói este fluxo considerando a difusão radial por ondas Ultra Low Frequency (ULF). O “dropout” observado atingiu L-shell > 5.0 e está associado à chegada de um de um feixe rápido. As variabilidades observadas ocorreram concomitantes com a atividade de ondas ULF.

## Ondas ULF na Magnetosfera

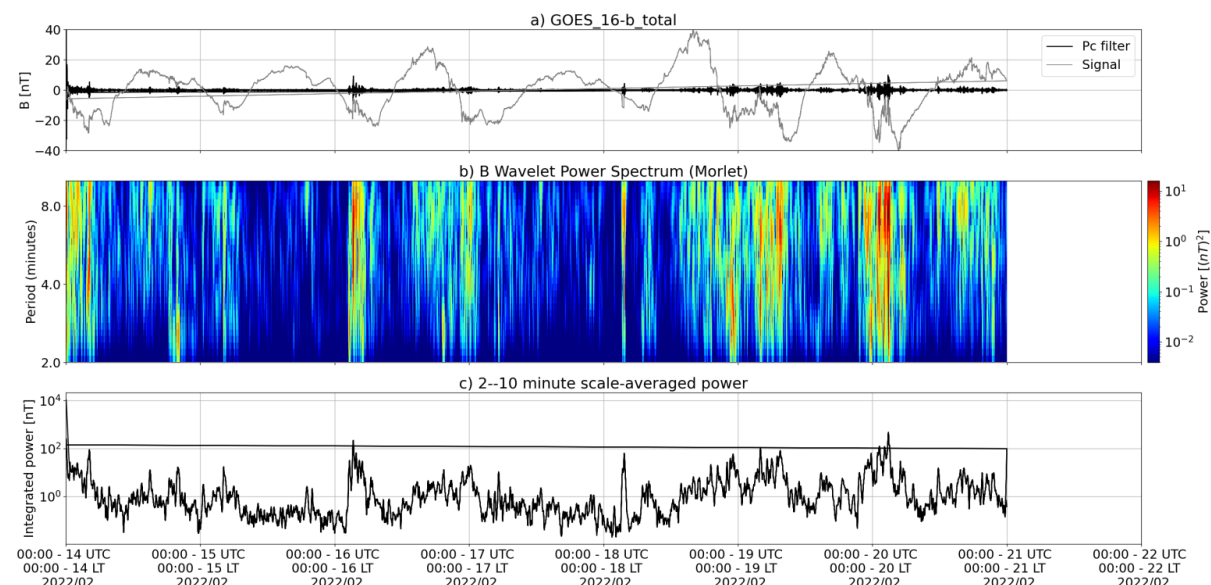
Responsável: José Paulo Marchezi



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).

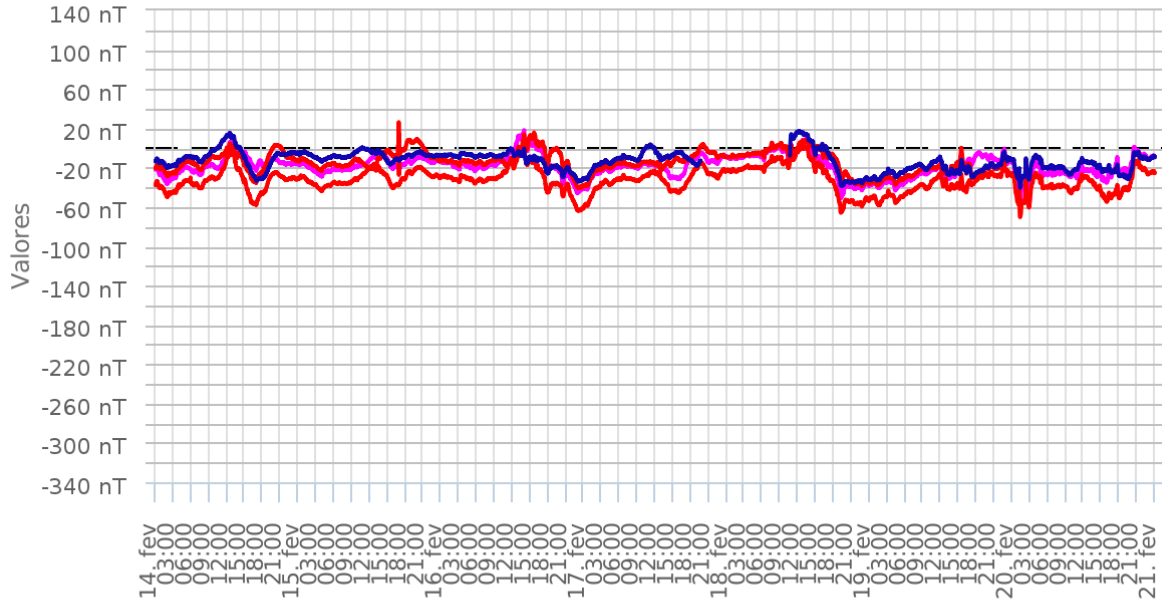
A atividade de ondas ULF apresenta um aumento na potência a partir do dia 16 de Fevereiro, onde há pequenos choques, que são visíveis principalmente em altas latitudes e pelo satélite GOES, como pulsações impusivas com curto período de duração. No dia 19 há uma maior potência de ondas na faixa Pc5 que perduram por um longo período, podem estar associadas a interação de uma CME seguida de um feixe rápido do vento solar com 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 de intensificação das correntes aurais, detectadas por magnetômetros em altas latitudes (ISLL- CARISMA).

## Geomagnetismo

Responsável: Livia Ribeiro Alves

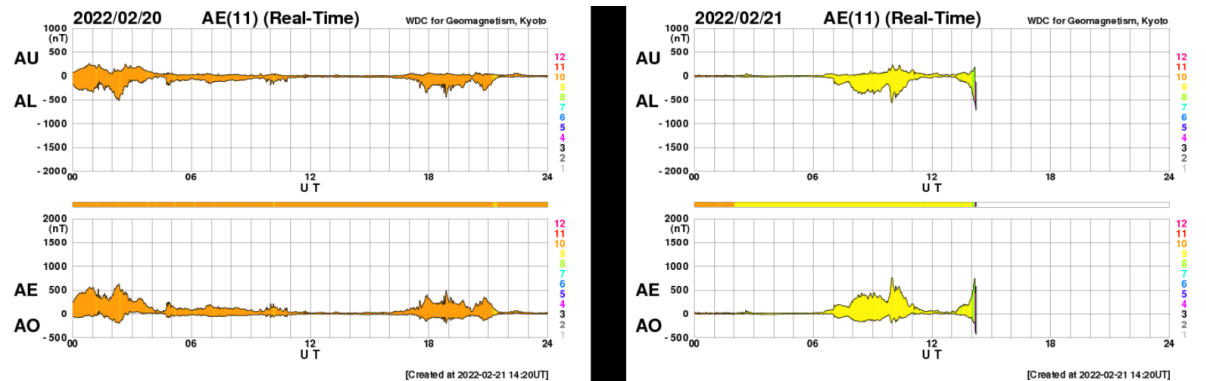
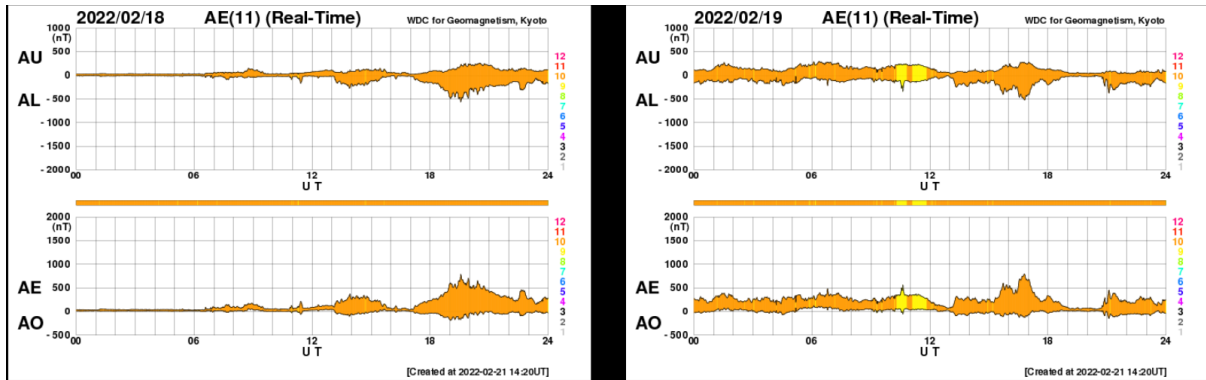
# Rede EMBRACE de Magnetômetros

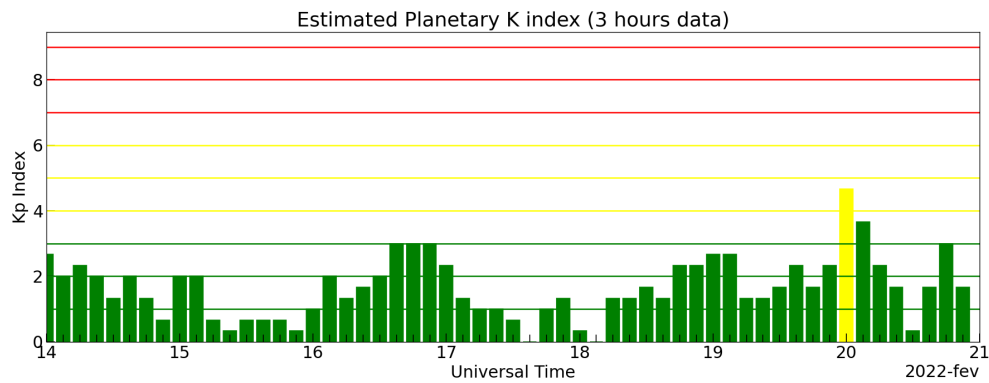
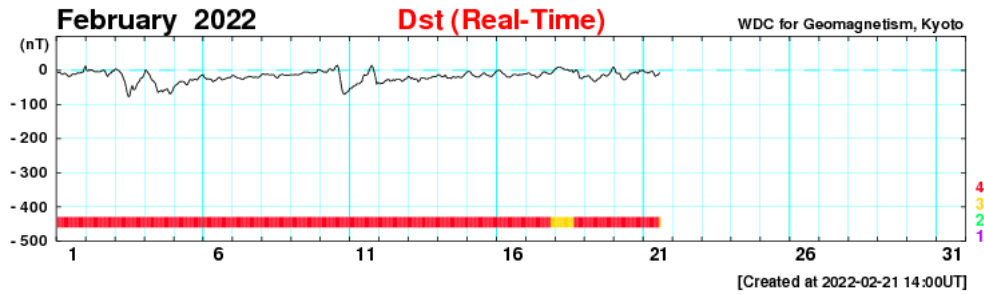
$\Delta H$  - (14/02/2022 - 20/02/2022)



— CBA — JAT — MED — VSS

Copyright 2013 © INPE - Todos os direitos reservados





Na semana de 14 a 21 de Fevereiro, 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:
  - dia 17, queda na componente H em todas as estações, de até -63 nT
  - dia 18, aumento na comp. H de até +16,9 nT seguindo de queda em todas as estações, de até -63 nT
  - dias 19,20 fase de recuperação da tempestade geomagnética
- A atividade geomagnética registrou tempestade nível G1 nos dias 10 e 11/02, com o índice Dst atingindo seu valor mínimo de -32 nT em 19/02.
- O Kp mais alto da semana foi de 4+ registrado em 20/02
- A atividade auroral foi intensificada nos dias 19 e 20.
- Campo magnético medido na órbita do satélite GOES apresentou perturbações no período de 19 a 21/02.

## Ionosfera

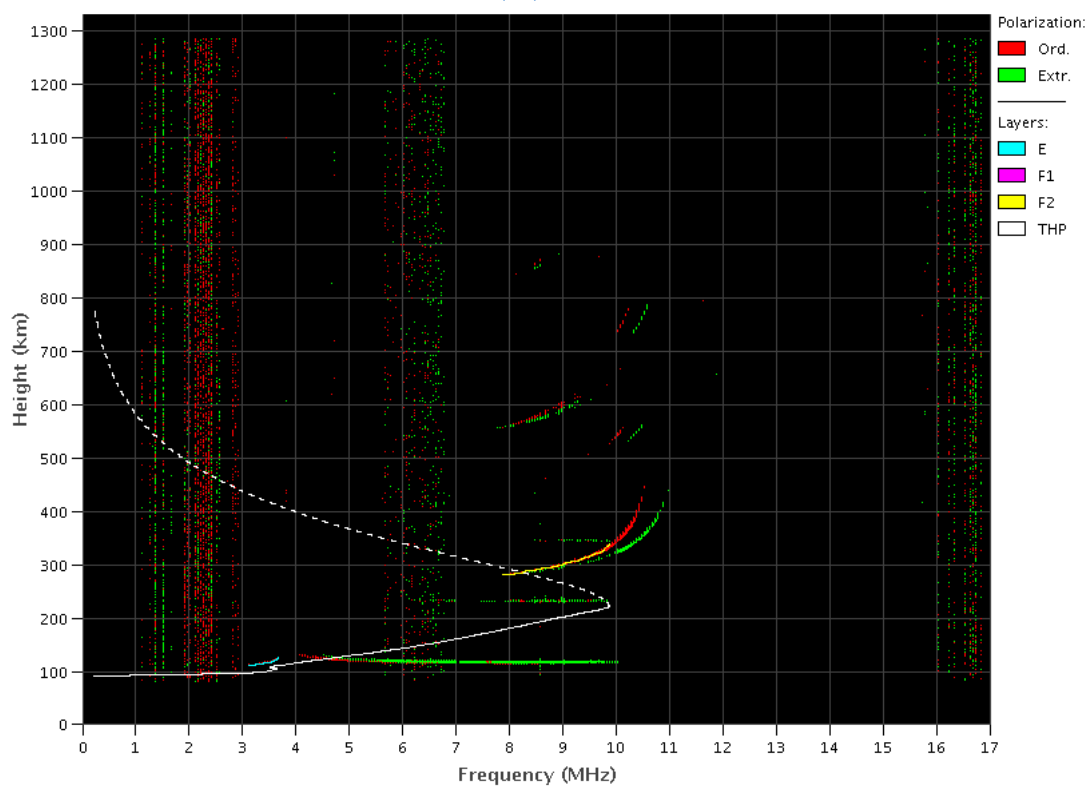
**Responsável: Laysa Resende**

### Boa Vista

- Ocorreu spread-F todos os dias.
- As camadas Es atingiu a escala 5 no dia 15.

## EMBRACE – Digital Ionosonde

Boa Vista – 02/15/2022 15:20:00 UT



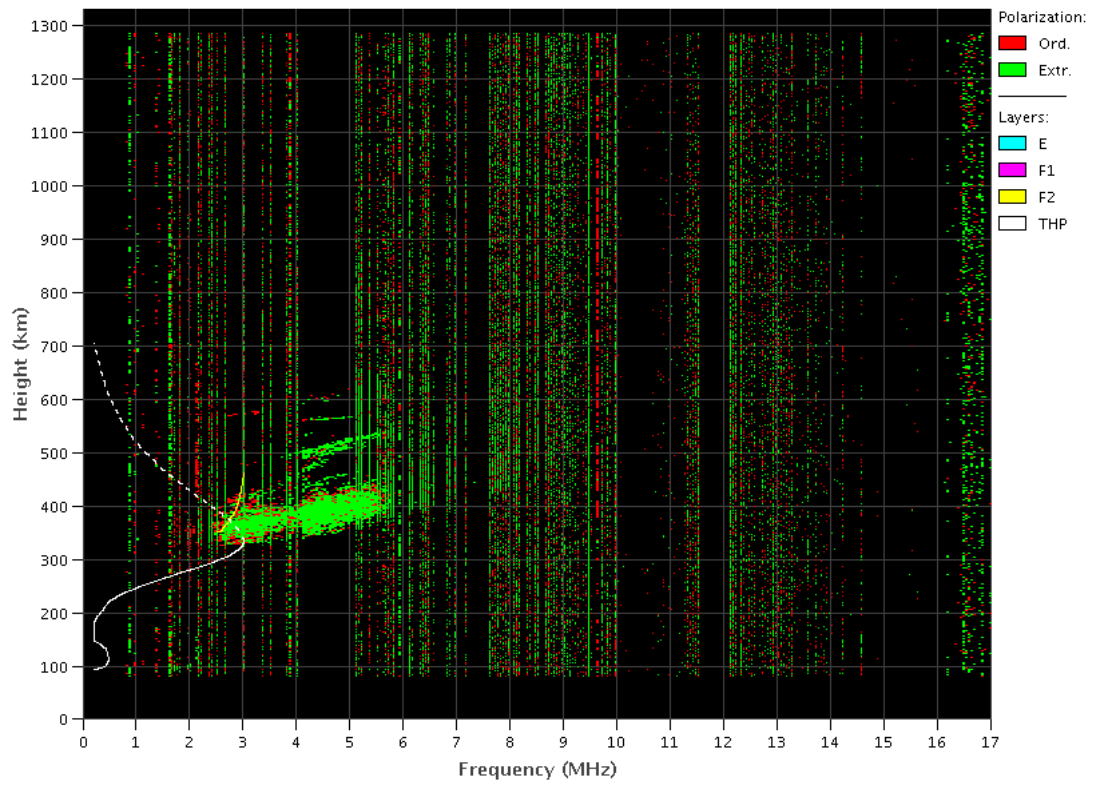
### Cachoeira Paulista:

- Não ocorreu spread-F nos dias 14 e 15.
- As camadas Es dessa região atingiu a escala 2 e 3 durante a semana.



## EMBRACE – Digital Ionosonde

Cachoeira Paulista – 02/20/2022 02:10:00 UT



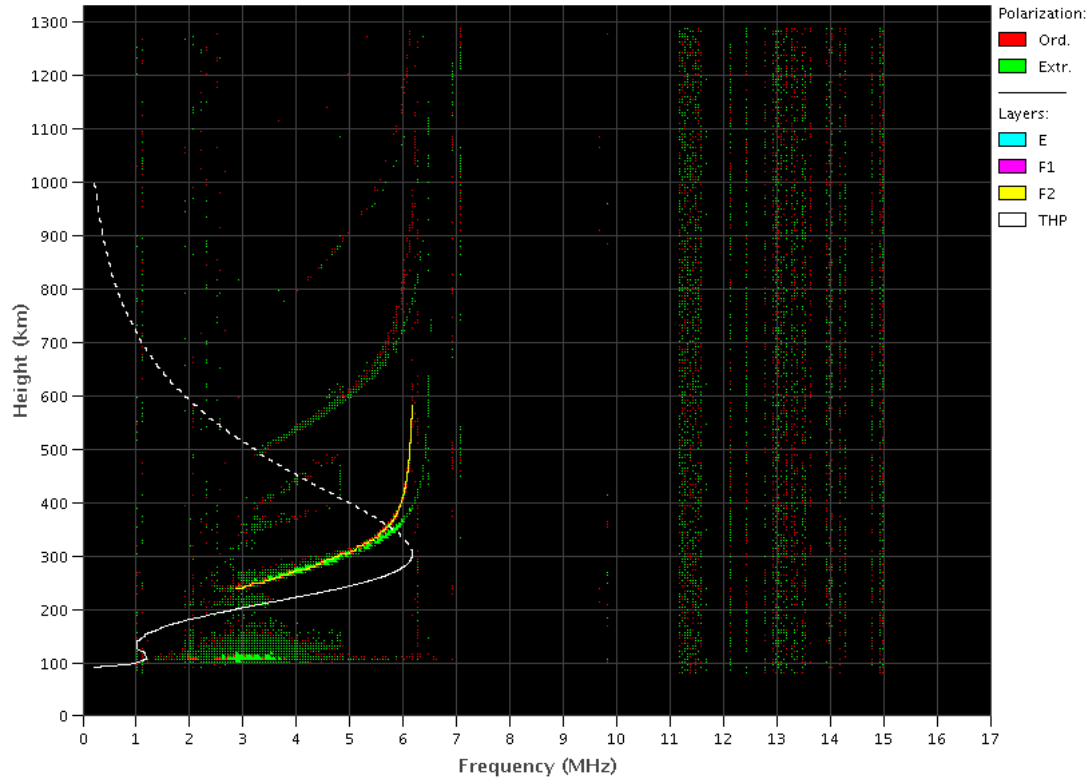
Copyright 2012 © IMF. All rights reserved.

### São Luís:

- Ocorreu spread -F durante toda a semana.
- As camadas Es dessa região atingiu a escala 4 no dia 18.

## EMBRACE – Digital Ionosonde

São Luís – 02/18/2022 09:10:00 UT



## Cintilação S4

### Responsável: Siomel Savio Odriozola

Neste reporte sobre o índice de cintilação S4, foram apresentados dados das estações SLMA em São Luís/MA, PALM em Palmas/TO, UFBA, na 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.

Valores moderados do índice S4 (> 0.6) foram medidos ao longo de toda a semana nas estações SLMA e PALM (Figura 1). Nos dias 19-20 e 15-16 foram os de maior relevância enquanto a severidade da cintilação na estação de UFBA e SJCE respectivamente. A Figura 2 mostra os satélites que contribuíram com os maiores valores do S4 para as estações PALM e UFBA durante os dias 19-20/02/2022.

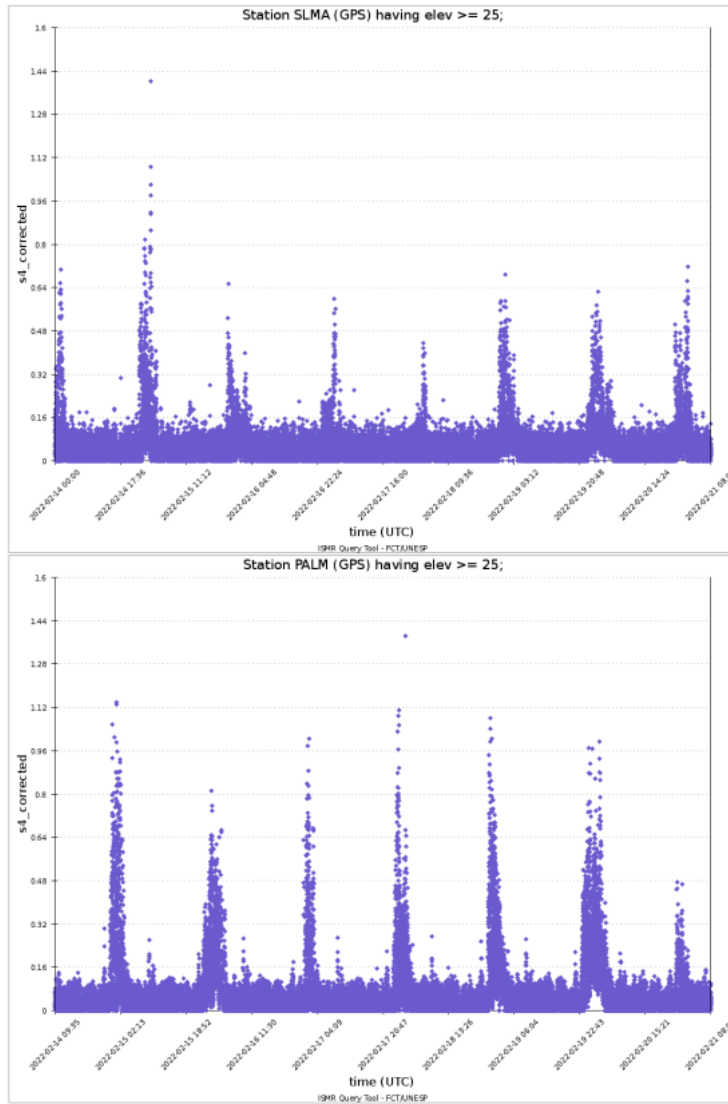


Figura 1: Valores do índice S4 para a constelação GPS para a estação SLMA (painel superior) e PALM (painel inferior) durante a semana 14/02—21/02/2022.

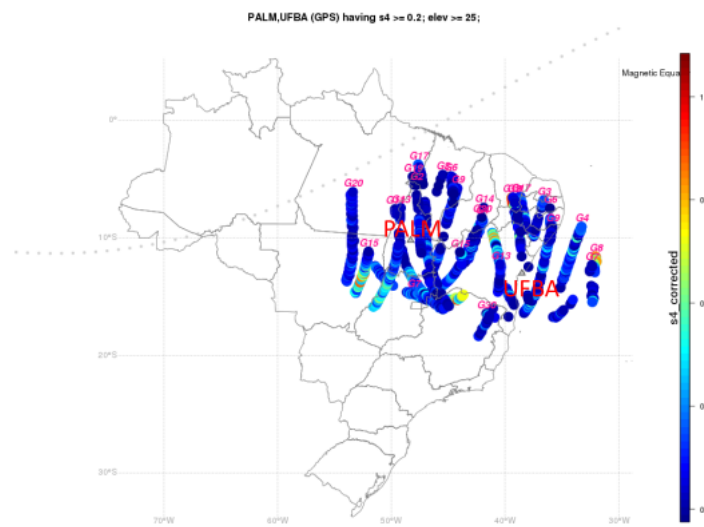


Figura 2: O mapa dos valores do S4 > 0.2 para os satélites GPS com elevação > 25° no campo de visada dos receptores das estações PALM, UFBA entre as 2200 UT do dia 19/02 até as 0700 UT do dia 20/02.

# Imageador All-Sky

Responsável: Prosper Nyassor

Observatory	Feb 13	Feb 14	Feb 15	Feb 16	Feb 17	Feb 18	Feb 19
Observatório	Feb 13	Feb 14	Feb 15	Feb 16	Feb 17	Feb 18	Feb 19
CA	X	X	X	X	✓●	✓●	✓●
BJL	X	X	X	X	✓●	✓●	✓●
CP	X	X	X	X	✓●	✓●	✓●
SMS	X	X	X	X	X	X	X
CA	São João do Cariri						
BJL	Bom Jesus da Lapa						
CP	Cachoeira Paulista						
SMS	São Martinho da Serra						
✓	Observation						
X	No Observation						
○	Clear sky						
◐	Partly Cloudy						
●	Cloudy						

- Entre 13 e 16 de fevereiro de 2022, não houve observações de bolhas de plasma sobre a região do Brasil devido ao ciclo da Lua.
- No observatório São João do Cariri, entre os dias 17 e 19 de fevereiro, houve observações mas o céu estava nublado e como resultado houve observações mas foram observadas bolhas de plasma.
- No observatório Bom de Jesus da Lapa, nos dias 17 e 19 de fevereiro, o céu estava nublado e com isso não foram observadas bolhas de plasma. Em 18 de fevereiro, por outro lado, o céu estava parcialmente nublado, no entanto, não foram observadas bolhas de plasma.
- Semelhante ao observatório São João do Cariri, entre os dias 17 e 19 de fevereiro, houve observações, mas o céu estava nublado e, como resultado, houve observações, mas foram observadas bolhas de plasma.
- Por fim, em São Martinho da Serra, não houve observação durante toda a semana.

## Mapa do TEC

- Entre os dias 13 de fevereiro e 19 de fevereiro de 2022, Os mapas de TEC apresentam assinatura de bolhas de plasma. Além disso, durante esse período é observado a anomalia equatorial.