

Briefing Clima Espacial

06/09/2022

1 Sol

1.1 Responsável: José Cecatto

29/08 – “Flares” M3.3, M8.6, M2.5, M4.7; Vento solar rápido ($= < 550$ km/s); 1 CME p.t.c. para a Terra;

30/08 – “Flares” M1.5, M2.1; Vento solar rápido ($= < 650$ km/s); 12 CME p.t.c. para a Terra;

31/08 – Sem “flare” M/X; Vento solar rápido ($= < 600$ km/s); 6 CME p.t.c. para a Terra;

01/09 – Sem “flare” M/X; Vento solar rápido ($= < 600$ km/s); 4 CME p.t.c. para a Terra;

02/09 – Sem “flare” M/X; Vento solar rápido ($= < 450$ km/s); 3 CME p.t.c. para a Terra *;

03/09 – Sem “flare” M/X; Vento solar rápido ($= < 600$ km/s); 3 CME p.t.c. para a Terra;

04/09 – Sem “flare” M/X; Vento solar rápido ($= < 700$ km/s); Sem CME para a Terra;

05/09 – Sem “flare” M/X; Vento solar rápido ($= < 600$ km/s); Sem CME para a Terra;

Prev.: Vento solar rápido esperado até 06 de setembro; probabilidade de “flares” (35% M, 10% X) nos próximos 2

dias; eventualmente outras CME podem ter componente dirigida para a Terra.

p.t.c. – pode(m) ter componente; * halo parcial; ** halo

2 Sol

2.1 Responsável: Douglas Silva

- EMC (<https://ccmc.gsfc.nasa.gov/donki/>):
- WSA-ENLIL (Ejeção de Massa Coronal (EMC) :2022-08-27T02:23Z)
 - Os resultados das simulações indicam que o flanco da EMC alcançou a missão DSCOVR entre 2022-08-29T04:00Z e 2022-08-29T18:00Z.
- WSA-ENLIL (Ejeção de Massa Coronal (EMC) :2022-09-03T00:14Z)
 - Os resultados das simulações indicam que a EMC alcançou a missão DSCOVR entre 2022-09-05T00:30Z e 2022-09-05T14:30Z.
- WSA-ENLIL (Ejeção de Massa Coronal (EMC) :2022-09-04T08:48Z)
 - Os resultados das simulações indicam a EMC alcançou a missão DSCOVR entre 2022-09-06T14:00Z e 2022-09-07T04:00Z.

Buracos coronais (SPoCA : Spatial Possibilistic Clustering Algorithm):

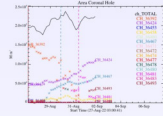


Figura: A linha em preto mostra o resultado da soma das áreas para cada intervalo da detecção realizado pelo SPOCA entre os dias 27 de agosto e 02 de setembro de 2022

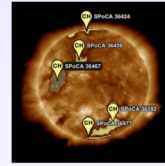


Figura: Sobre a imagem em 193 Å do Sol está estacionado o Buraco coronal observado pelo SPOCA por volta das 00:00 UT do dia 30 de agosto de 2022 (linha azul pontilhada).

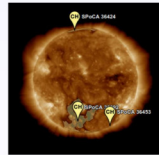


Figura: Sobre a imagem em 193 Å do Sol estão destacados os Buracos coronais observados pelo SPOCA por volta das 04:00 UT do dia 27 de agosto de 2022 (linha vermelha pontilhada).

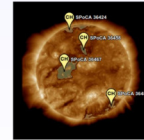
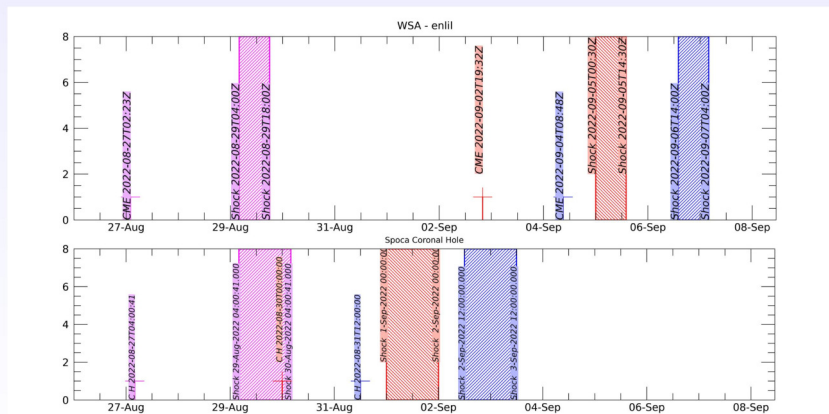


Figura: Sobre a imagem em 193 Å do Sol estão destacados os Buracos coronais observados pelo SPOCA por volta das 12:00 UT do dia 31 de agosto de 2022 (linha rosa pontilhada).

WSA - ENLIL SPOCA



3 Meio interplanetário

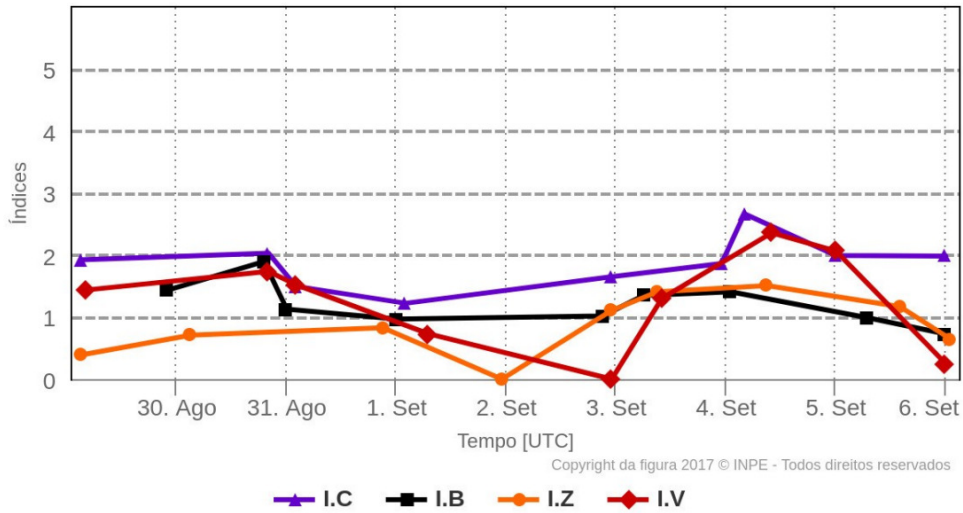
3.1 Responsável: Paulo Jauer

- O módulo da componente do campo magnético interplanetário apresentou um pico no dia 30/Ago às 20:30 UT de $\sim 14nT$.
- As componentes b_x e b_y apresentaram troca de setor no dia 02 de setembro às 15:30, permanecendo oscilando no intervalo $\sim [10,-10]$ nT.
- A componente do campo b_z sul permaneceu oscilando majoritariamente no intervalo $\sim [-7.8, 7.8]$ nT.
- A densidade do vento solar apresentou pico de $21 p/cm^3$ no dia 03 de setembro às 01:30 UT. Contudo oscilando em média abaixo de $15 p/cm^3$.
- A velocidade do vento solar oscilou majoritariamente acima de 400km/s durante o período analisado com pico em torno de 666.7 km/s no dia 04 de setembro às 09:36 UT.

- A posição da magnetopausa esteve em média abaixo da posição típica. A máxima compressão foi observada no dia 04 de setembro às 04:30 UT de 7.6 Re.

Resumo dos índices do meio interplanetário

Máximos diários - mais recentes entre 29 Ago, 2022 e 6 Set, 2022



4 Cinturões de Radiação

4.1 Responsável: Ligia Alves da Silva

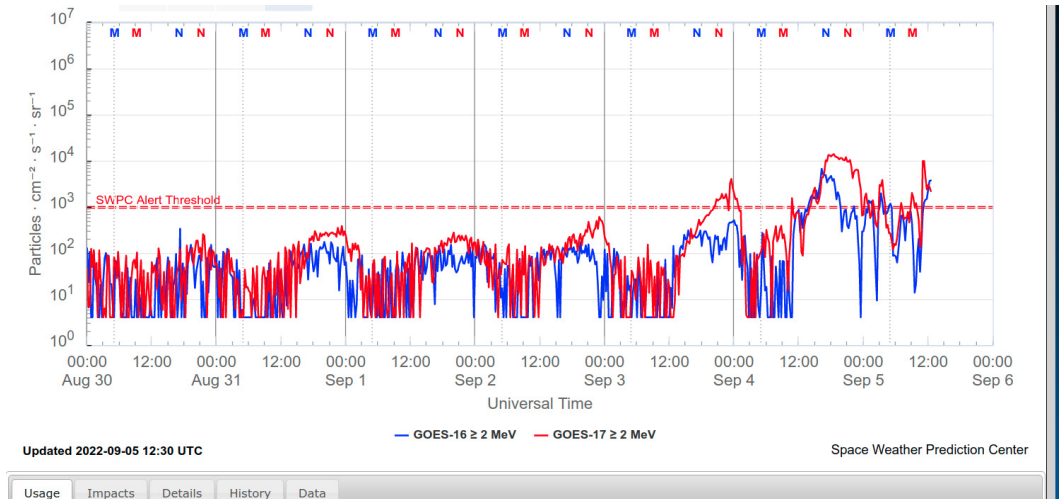


Figura 1: Fluxo de elétrons de alta energia (> 2MeV) obtido a partir dos satélites GOES-16 e GOES-17. Fonte: <https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-electron-flux>

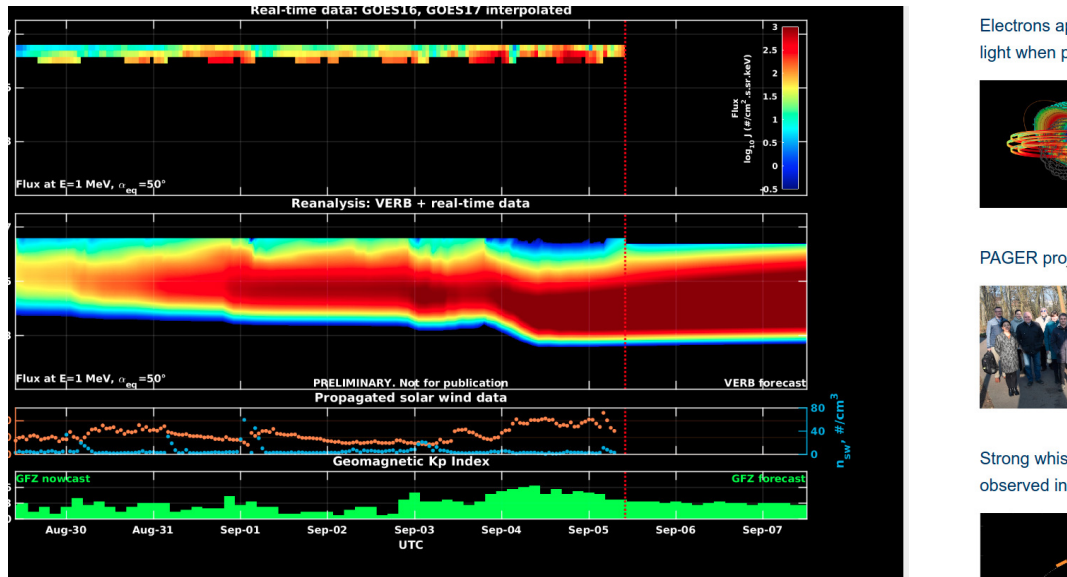


Figura 2: Dados de fluxo de elétrons de alta energia (reais e interpolados) obtidos a partir dos satélites GOES-16 e GOES-17. Dados reanalizados a partir do VERB code e do fluxo de elétrons interpolados. Dados da velocidade do vento solar e densidade de prótons obtidos a partir do satélite ACE. Fonte: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

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 confinado abaixo de 10^3 partículas/(cm^2 s sr) entre os dias 30/agosto e início do dia 03/setembro. Leves aumentos de fluxo de elétrons são observados nos dias 31/agosto e 01-02/setembro, todos consideravelmente em curto tempo e abaixo de 10^3 partículas/(cm^2 s sr). Nos dias 03 e 04 de setembro são observados aumentos de fluxo de elétrons que ultrapassaram 10^3 e 10^4 partículas/(cm^2 s sr), respectivamente.

Os dados dos satélites GOES-16 e GOES-17 são interpolados e assimilados no VERB code (Figure 2), o qual reconstrói este fluxo considerando a difusão radial por ondas Ultra Low Frequency (ULF). A simulação (VERB code) mostra que os leves aumentos de fluxo ocorrem apenas na borda do cinturão externo. Por outro lado, as variabilidades no fluxo de elétrons observadas a partir do final do dia 03/setembro atingem L-shells mais internos. Estas variabilidades no fluxo coincidem com a chegada de estruturas do vento solar e atividades de ondas ULF.

5 Ondas ULF

5.1 Responsável: Graziela B. D. Silva

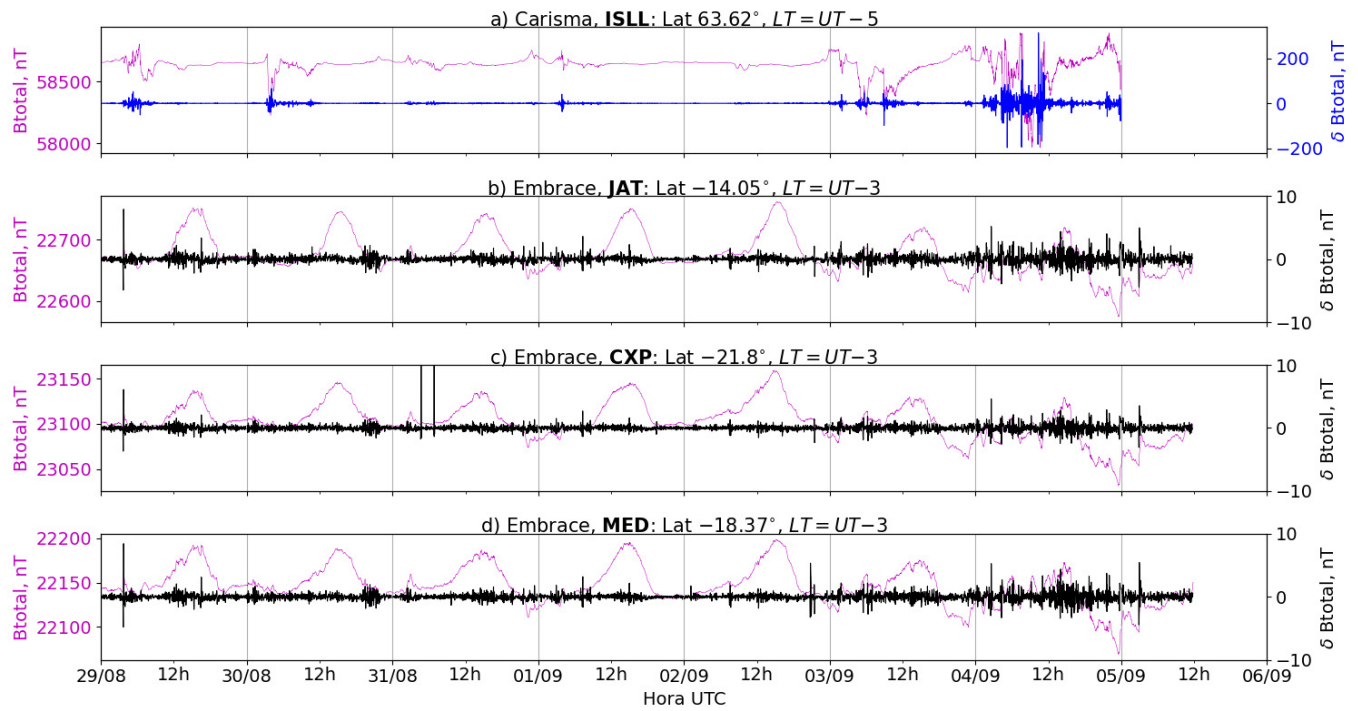


Figura 3: a) Sinal do campo magnético total medido na Estação ISLL (Island Lake) da rede CARISMA de magnetômetros em magenta, junto com a flutuação na faixa de Pc5 em azul. b-d) sinais do campo magnético total medido nas estações JAT (Jataí), CXP (Cachoeira Paulista) e MED (Medianeira) da rede EMBRACE de magnetômetros em magenta, junto com as respectivas flutuações na faixa de Pc5 em preto.

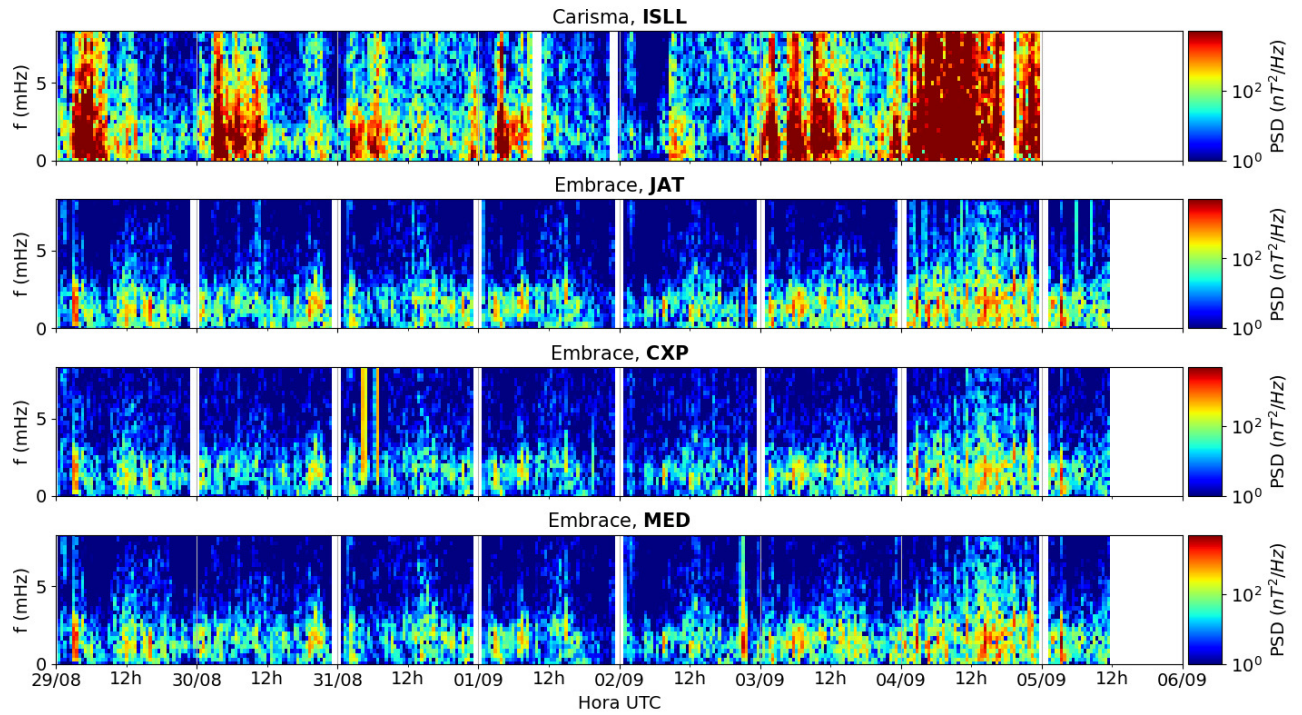


Figura 4: a-d) Densidade de potência espectral das flutuações do campo magnético total (δB_{total}) registradas a) na estação de alta latitude (ISLL-CARISMA), e b-d) nas estações de baixas latitudes da rede EMBRACE (JAT, CXP, MED).

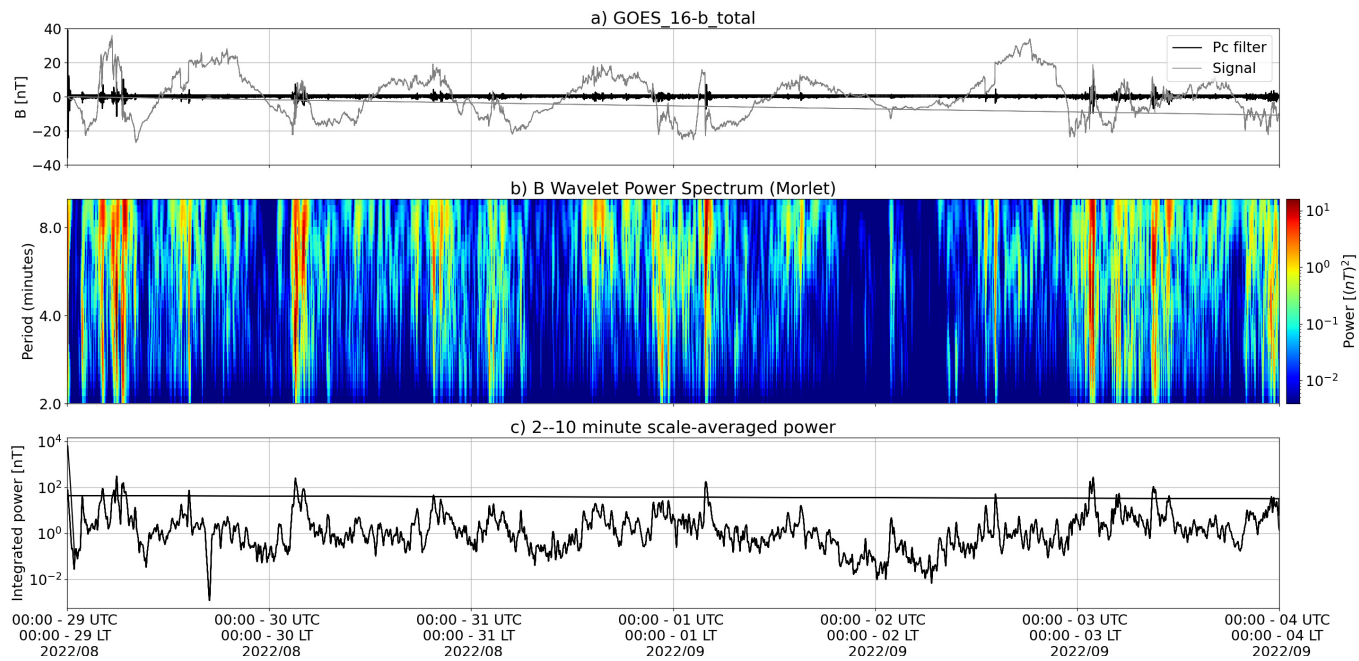


Figura 5: a) sinal do campo magnético total medido pelo satélite GOES 16, junto com a flutuação na faixa de Pc5 em preto. b) Espectro de potência wavelet do sinal filtrado. c) Média da potência espectral nas faixas de 2 a 10 minutos (ondas ULF).

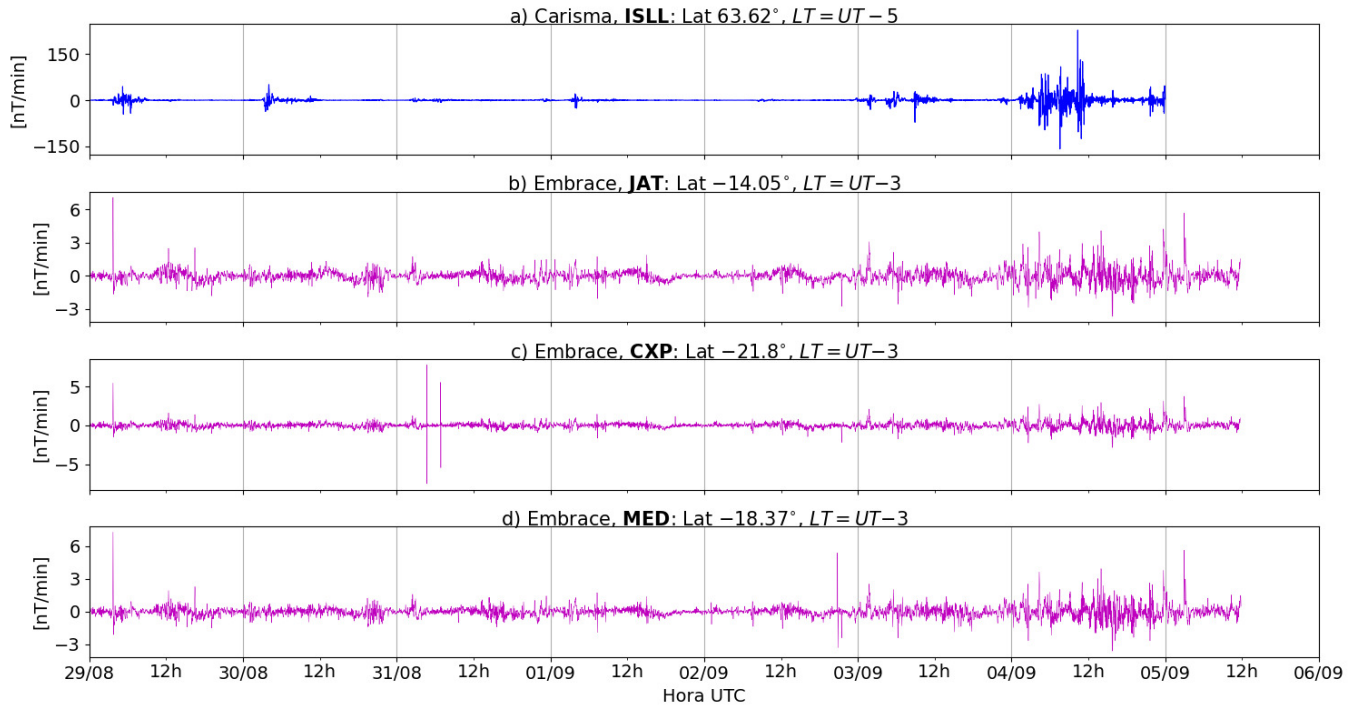


Figura 6: a-d) Taxa de variação do campo geomagnético total (dB/dt) registradas a) na estação de alta latitude (ISLL-CARISMA), e b-d) nas estações de baixas latitudes da rede EMBRACE (JAT, CXP, MED).

- O satélite GOES 16 em órbita geossíncrona ($L \sim 6.6$) registrou atividade intensa de ondas ULF Pc5 ao longo de toda a semana até 03/09, exceto em 02/09, conforme dados mostrados.
- Em solo, a estação ISLL da rede Carisma (alta latitude) registrou atividade significativa de ondas ULF ao longo de toda semana, com destaque para 04/09.
- As estações de baixa latitude da rede Embrace também registraram atividade intensa de ondas ULF na semana, especialmente em 04/09.
- Um pico de dB/dt associado à chegada de choque na magnetosfera foi observado simultaneamente desde ISLL ($> \pm 25\text{nT/min}$) até baixas latitudes (6-7.5 nT/min) em 29/08.
- Os níveis de dB/dt e atividade de ondas ULF foram intensificados em todas as estações devido à tempestade magnética de 04/09.

6 Atividade geomagnética

6.1 Responsável: Lívia Alves

Na semana de 29/08 a 04/09, destacam-se os seguintes eventos relacionados à atividade geomagnética:

- Os dados provenientes da rede de magnetômetros Embrace registraram atividade geomagnética no período, com destaque para 02-04/09. Os magnetômetros da rede Embrace registraram queda na componente H para valores até -120 nT durante a tempestade geomagnética.
- O índice AE esteve ativo, variando de 500 nT a 1000 nT nos dias 02, 03 e 04. O índice Dst variou até -60 nT (02/09). O Kp mais alto da semana foi 7+.
- Campo magnético medido na órbita do satélite GOES apresentou algumas instabilidades nos dias 02 a 04/09.

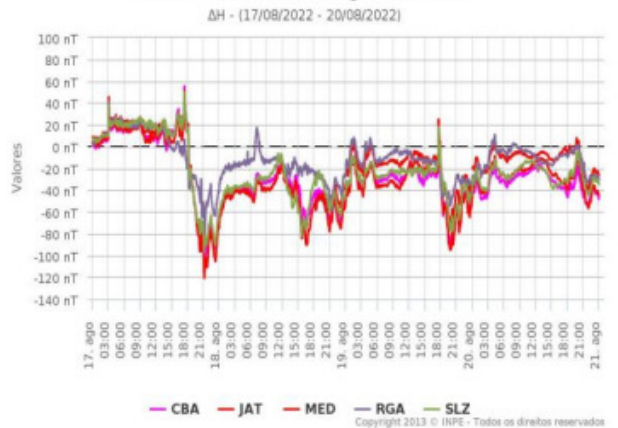
Briefing semana de 30/08 à 05/09 de 2022

Rede EMBRACE de Magnetômetros

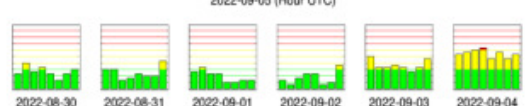
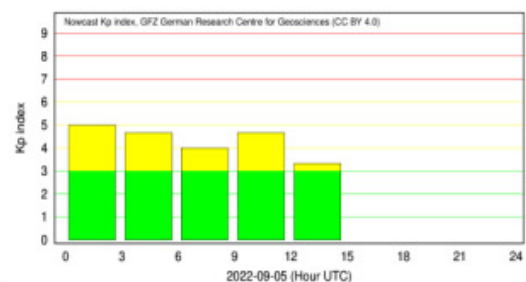
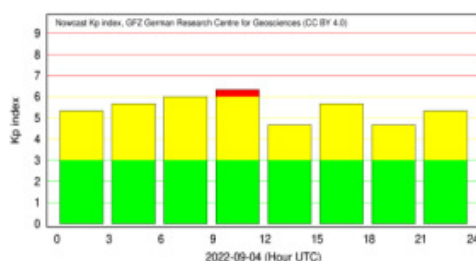
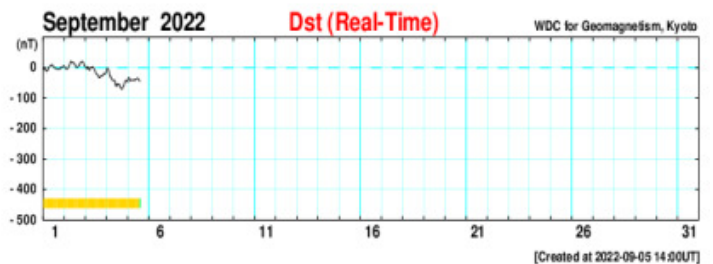
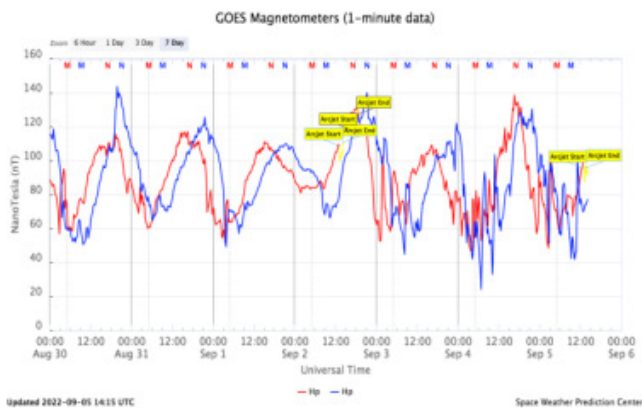
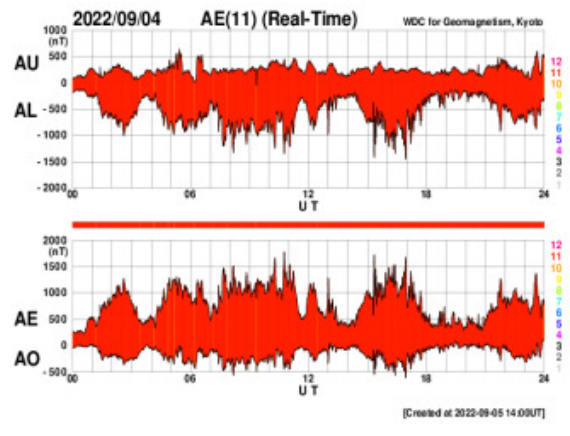
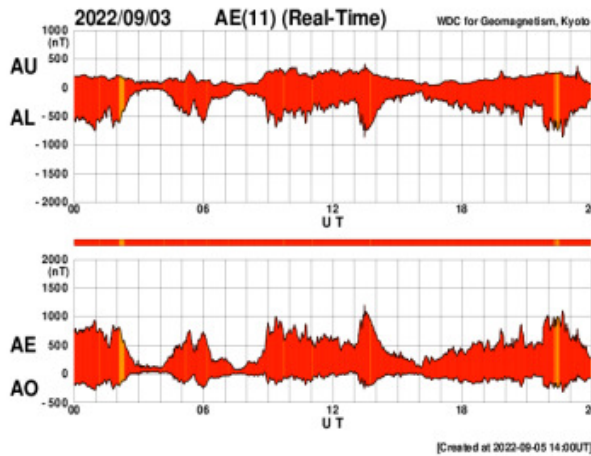


03/set

Rede EMBRACE de Magnetômetros



04/set

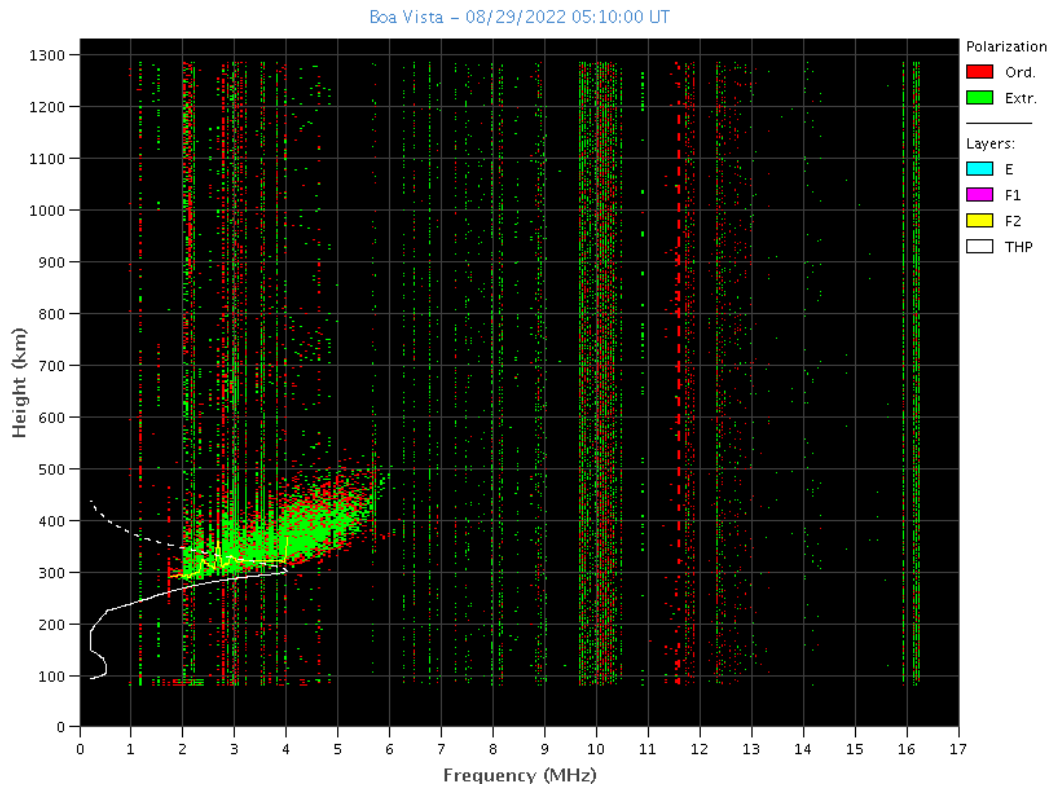


7 Ionosfera

7.1 Responsável: Laysa Resende

Boa Vista:

- Ocorreu spread-F dos dias 29 de agosto, dia 03 e 04 de setembro.
- As camadas Es atingiram a escala 3 no dia 30 de agosto.

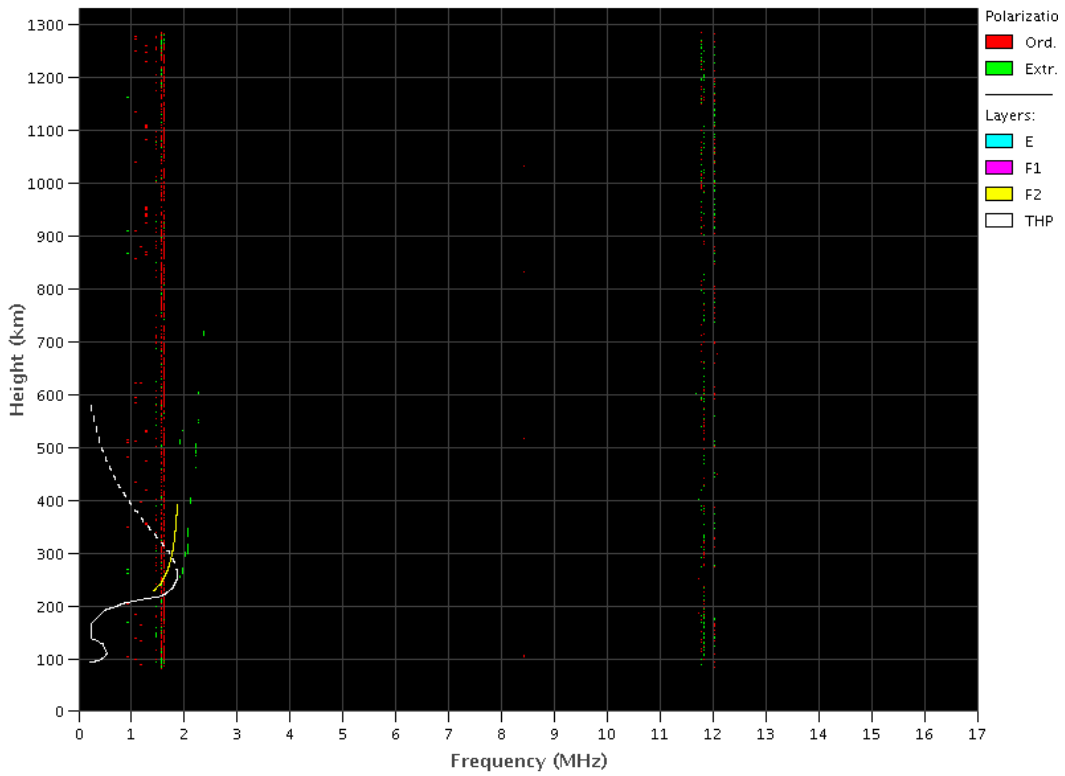


Cachoeira Paulista:

- Ocorreu spread-F no dia 04 de setembro.
- As camadas Es atingiram a escala 2 durante a semana.

EMBRACE – Digital Ionosonde

Cachoeira Paulista – 09/04/2022 07:10:00 UT

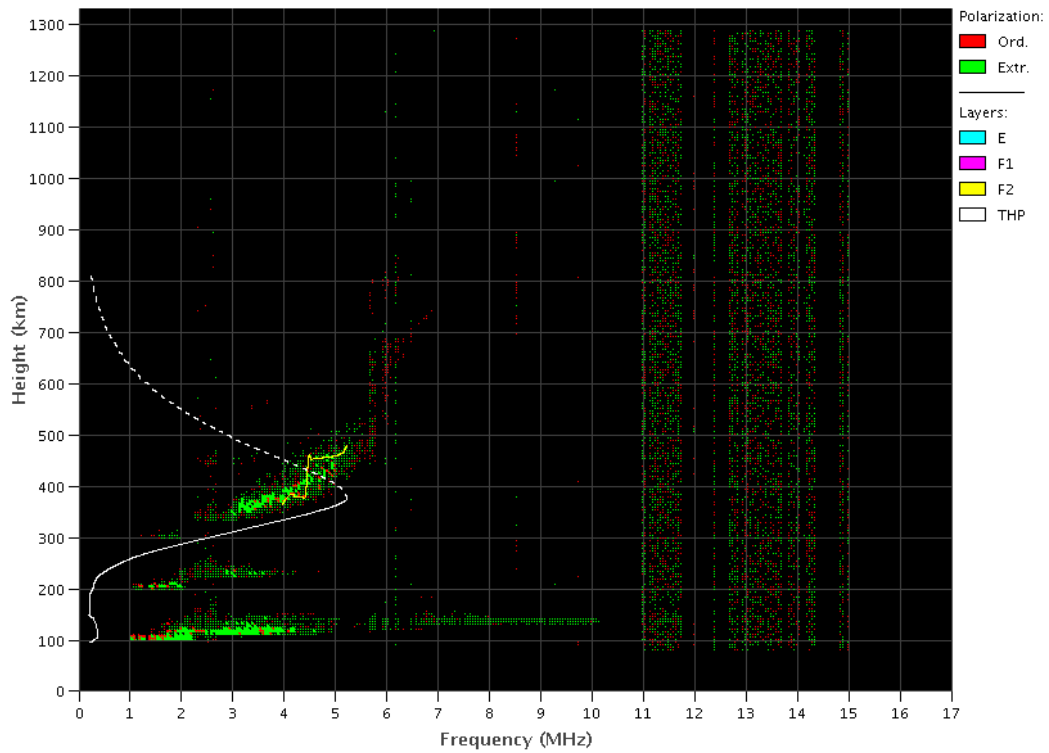


São Luís:

- Ocorreu spread -F durante a semana.
- As camadas Es atingiram a escala 3 no dia 31 de agosto.

EMBRACE – Digital Ionosonde

São Luís – 05/11/2022 01:40:00 UT



8 Cintilação

8.1 Responsável: Siomel Savio Odriozola

Neste reporte sobre o índice de cintilação S4, foram apresentados dados das estações SLMA em São Luiz/MA, UFBA em Salvador/BA, STCB em Cuiabá/MT 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. Os níveis do índice S4 foram aumentando paulatinamente ao longo da semana em todas as estações, sendo este efeito bem-marcado em SLMA e STCB (Figura 1). Este comportamento pode ter relação com o incremento na atividade solar e geomagnética registrado durante o mesmo período. Entre as 2100 UT do dia 02/09 e às 0400 UT do dia seguinte foi registrado um evento de cintilação em todas as estações analisadas mostrando diferentes graus de severidade (Figura 2). Conforme nos adentramos no mês de setembro os eventos de cintilação deverão aparecer com maior frequência seguindo o início do período de bolhas no hemisfério sulamericano.

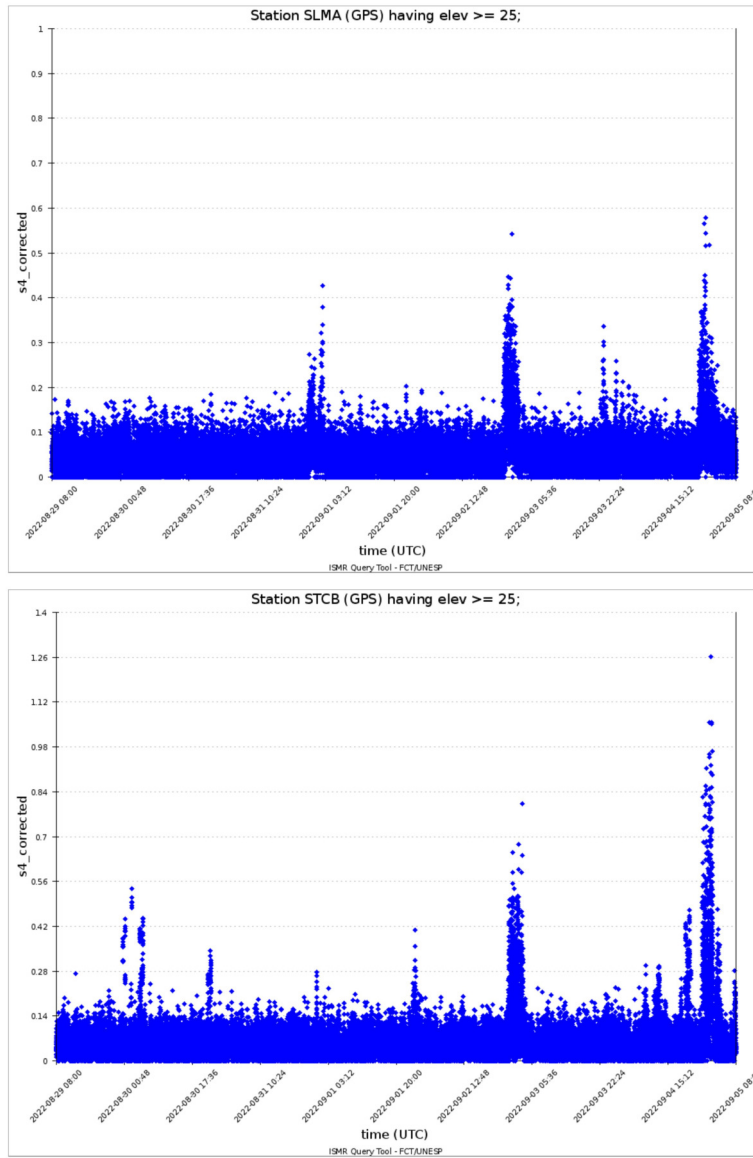


Figura 1: Valores do índice S4 para a constelação GPS medidos nas estações SLMA (painel superior) e STCB (painel inferior) durante a semana 29/08—05/09.

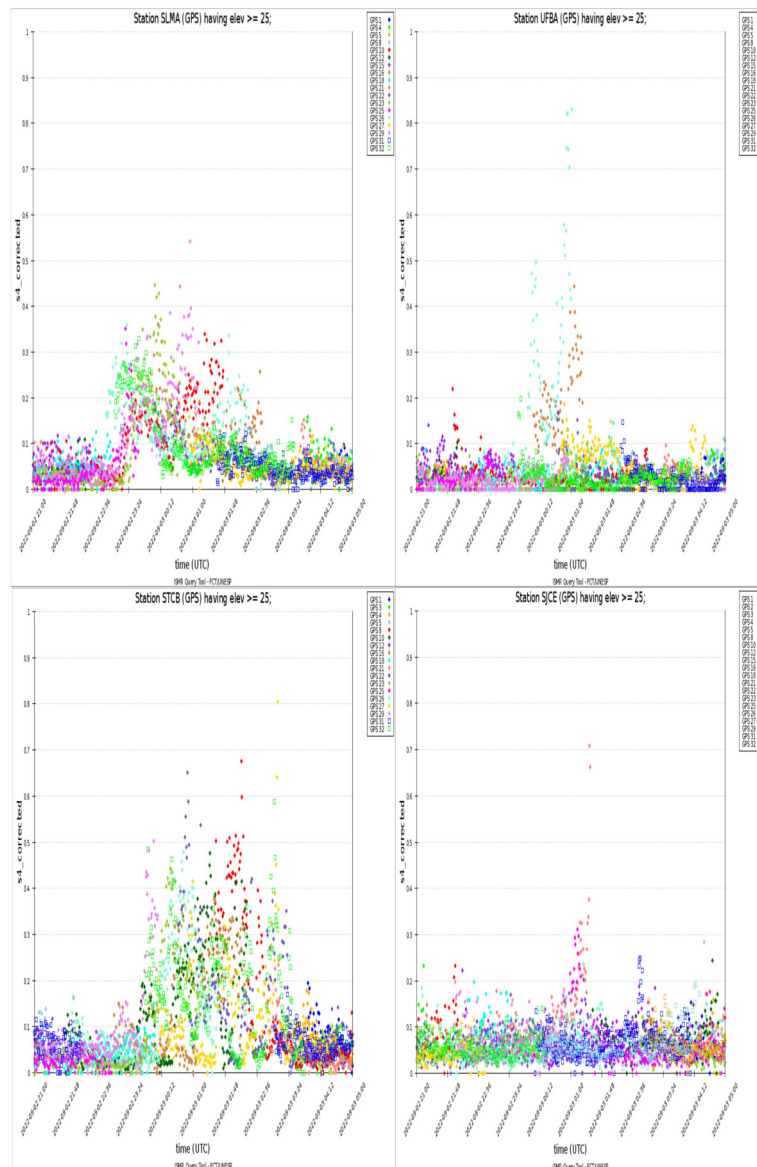


Figura 2: Valores do índice S4 para a constelação GPS medidos nas estações SLMA (painel superior esquerdo) UFBA (painel superior direito), STCB (painel inferior esquerdo) e SJCE (painel inferior direito) no dia 02/09 entre as 2100 e as 0500 UT.

9 Imageador All-Sky

9.1 Responsável: LUME

All-Sky Imager EPBs Observation
Observações das EPBs por meio do imageador All-Sky
August 28 - September 03, 2022 || 28 de agosto - 03 de setembro,
2022

Observatory	August 28	August 29	August 30	August 31	September 1	September 2	September 3
Observatório	Agosto 28	Agosto 29	Agosto 30	Agosto 31	Setembro 1	Setembro 2	Setembro 3
CA	✓○☁☾	✓○☁☾	✓○☁☾	✓☁☁☾	✓☁☁☾	✓☁☁☾	✓☁☁☾
BJL	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
CP	✓☁☾☾	✓☁☾☾	✓☁☾☾	✓○☁☾	✓○☁☾	✓○☁☾	✓☁☾☾
SMS	✓☁☁☾	✓○☁☾	✓○☁☾	✓○☾	✓☁☁☾	✓☁☁☾	✓○☁☾
Definition of Symbols							
CA	São João do Cariri						
BJL	Bom Jesus da Lapa						
CP	Cachoeira Paulista						
SMS	São Martinho da Serra						
✓	Observation - Observação						
✗	No Observation - Sem Observação						
○	Clear sky - Céu limpo						
☁	Partly Cloudy - Parcialmente Nublado						
☾	Cloudy - Nublado						
☾☾	Cloudy with Rain - Nublado com Chuva						

- No observatório de São João do Cariri, foi observado bolha de plasma no dia 31.
- No observatório de Bom de Jesus da Lapa, não houve observação devido a problemas técnicos.
- No observatório de Cachoeira Paulista, não foi observado nenhum fenômeno geofísico durante o período.
- Por fim, no observatório de São Martinho da Serra, não foi observado nenhum fenômeno geofísico durante o período.
- Foi apenas observado bolhas de plasma no dia 20 de agosto. A anomalia equatorial foi observada todos os dias.

10 ROTI

10.1 Responsável: Carolina de Sousa do Carmo

Na semana 2225 (28 de agosto a 03 de setembro de 2022) houve a presença de irregularidades ionosféricas, do tipo bolha de plasma, em todos os dias, em horários diversos. A Tabela 1 mostra a ocorrência das irregularidades e a Figura 1 mostra um exemplo de ocorrência de bolhas de plasma no dia 03 de setembro de 2022, com a utilização de keogramas na latitude de -5° e 15° .

Domingo	28/08/2022	03:00-05:00
Segunda-feira	29/08/2022	02:00-04:30
Terça-feira	30/08/2022	02:30-05:00
Quarta-feira	31/08/2022	22:00-24:00
Quinta-feira	01/09/2022	00:00-02:30; 23:30-24:00
Sexta-feira	02/09/2022	00:00-03:30; 23:00-24:00
Sábado	03/09/2022	00:00-04:00; 23:00-24:00

Tabela 1: 03 de setembro de 2022).

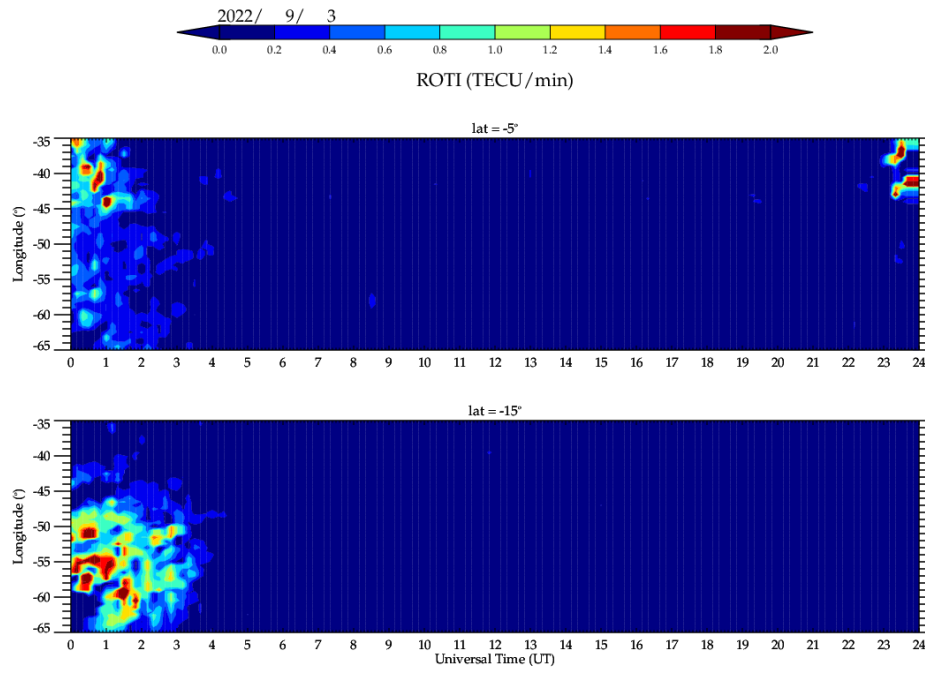


Figura 8: Keograma do dia 03 de setembro de 2022, para as latitudes de -5° e -15° .