

Sol – Atividade Solar (Jean C. Santos)

Resumo

O Sol apresentou pouca atividade durante a semana com a presença de apenas uma região de alta complexidade magnética (beta-gama) na superfície solar. Durante o período ocorreram duas explosões solar de classe M e ocorreram vinte e sete CMEs, porém nenhuma do tipo Halo (largura angular maior que 180 graus). No período foi identificado a presença de dois buracos coronais com área significativa ($>2,0\%$ da área do disco solar) presentes na superfície do Sol.

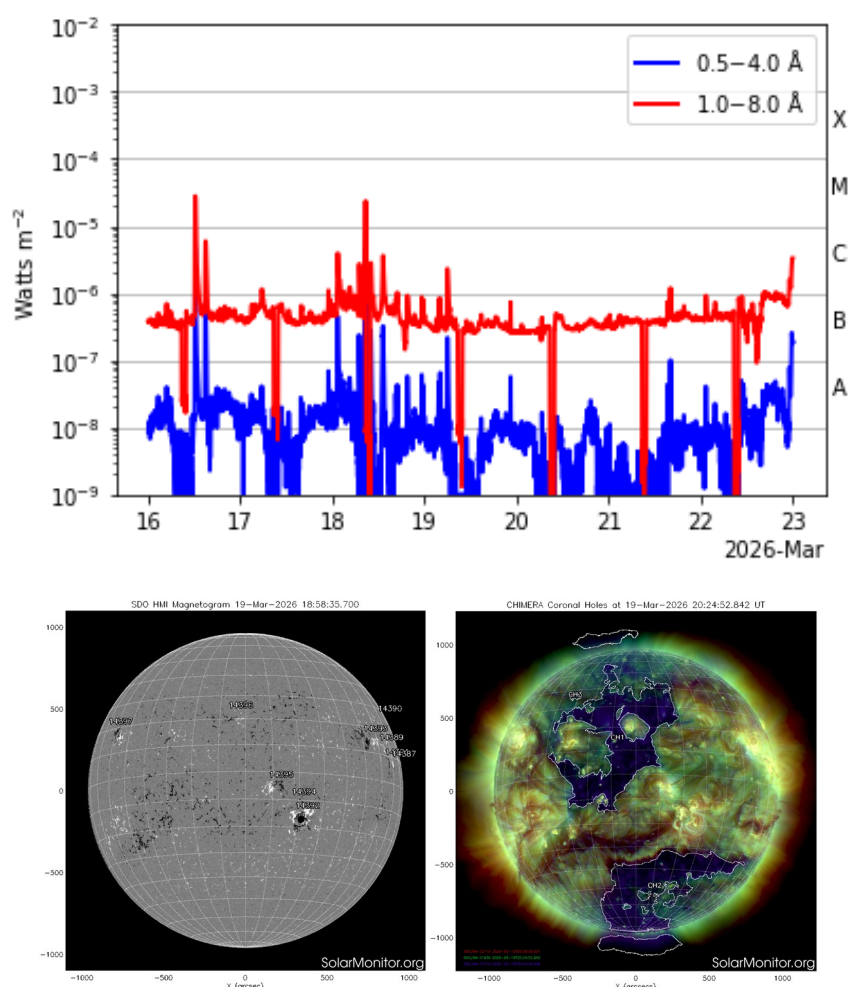


Figura 1 – Fluxo de raios X medido pelo satélite GOES (painel superior) para o período de 16 a 22 de março, campo magnético na linha de visada (painel inferior esquerdo) e imagem em 193 angstroms (painel inferior direito) medidos no dia 19 de março de 2026.

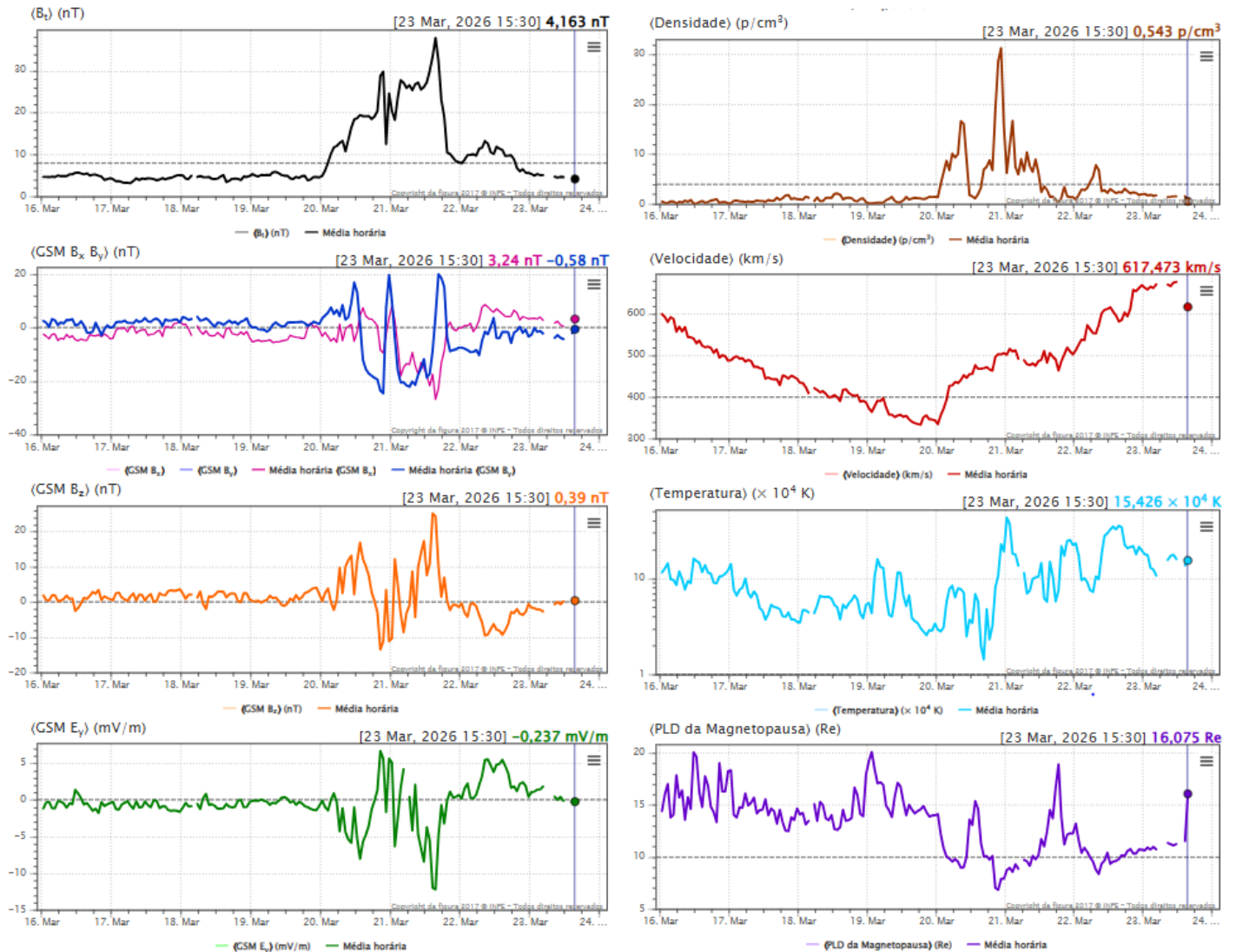
Meio Interplanetário – MI – Daniele da S. F. Medeiros e Paulo R. Jauer
Período: 16 a 23 de março.

Resumo

A região do meio interplanetário na última semana apresentou um nível moderado nas perturbações devido à possível interação com o vento solar e um cruzamento de setor identificado pelo satélite DSCOVR no meio interplanetário. O índice Kp obtido pela NOAA/SWPC e o modelado.

- A magnitude do campo magnético interplanetário atingiu um pico em 21 de março às 15:30 UT de +37,86 nT.
- As componentes BxBy apresentaram variações durante o período analisado, mantendo-se ambas oscilando no intervalo [-26,84; +19,99] nT. Apresentando dez rotações da componente By.
- A componente Bz apresentou valores negativos durante a maior parte da semana, com um valor mínimo de -13,47 nT em 20 de março às 20:30 UT. Foi observado um valor positivo de +25,14 nT em 21 de março às 14:30 UT.
- O pico máximo da densidade do vento solar ocorreu em 20 de março às 22:30 UT, atingindo 31,34 prótons/cm³.
- A velocidade do vento solar variou entre 333 e 678 km/s, com um aumento no dia 21 de março a partir das 18:30 UT.
- A posição da magnetopausa permaneceu relaxada quase todo o período analisado, atingindo máxima compressão (6,84 RE) às 21:30 UT no dia 20 de março.
- No início da semana, o índice Kp interplanetário medido permaneceu abaixo de 3, indicando condições geomagnéticas relativamente calmas. Em 21 de março, o índice situou-se em torno de 7 (Kp = 7), caracterizando uma tempestade geomagnética de intensidade forte (nível G3). O índice Kp interplanetário modelado atingiu valores acima da escala. No dia 22 de março, atingiu valores de aproximadamente 7 (Kp = 7) e o Kp interplanetário modelado apresentou o valor igual a 8 (Kp = 8), correspondentes a uma tempestade geomagnética de intensidade severa (nível G4), encerrando a semana com valores oscilando entre 6 e 7, para o índice Kp medido e um decréscimo para o índice Kp interplanetário modelado.

A Figura 1 ilustra um conjunto de parâmetros observados no vento solar pelo satélite DSCOVR. Os parâmetros medidos do vento solar podem ser identificados na seguinte ordem, começando pela coluna 1: módulo do campo magnético interplanetário (IMF), componentes Bx e By, componente Bz, campo elétrico de convecção Ey. Coluna 2: densidade do vento solar, velocidade, temperatura, e o último gráfico representa a posição da magnetopausa subsolar.



Por favor, não esqueça de agradecer em sua publicação ao EMBRACE/INPE pelos dados aqui obtidos. Os dados de Bt, Bx, By, Bz, Densidade e Temperatura do Vento Solar são fornecidos pelo satélite DSCOVR (SWPC/NOAA).

Figure 1 – Conjunto de parâmetros observados no vento solar pelo satélite DSCOVR.

A Figura 2 ilustra um conjunto de parâmetros observados no vento solar pelo satélite DSCOVR. Os parâmetros medidos do vento solar podem ser identificados na seguinte ordem, começando pelos painéis abaixo: velocidade do vento solar, componente Bz do campo magnético interplanetário (IMF), densidade do vento solar e o último gráfico representa o índice Kp obtido pelo NOAA/SWPC e o modelado.

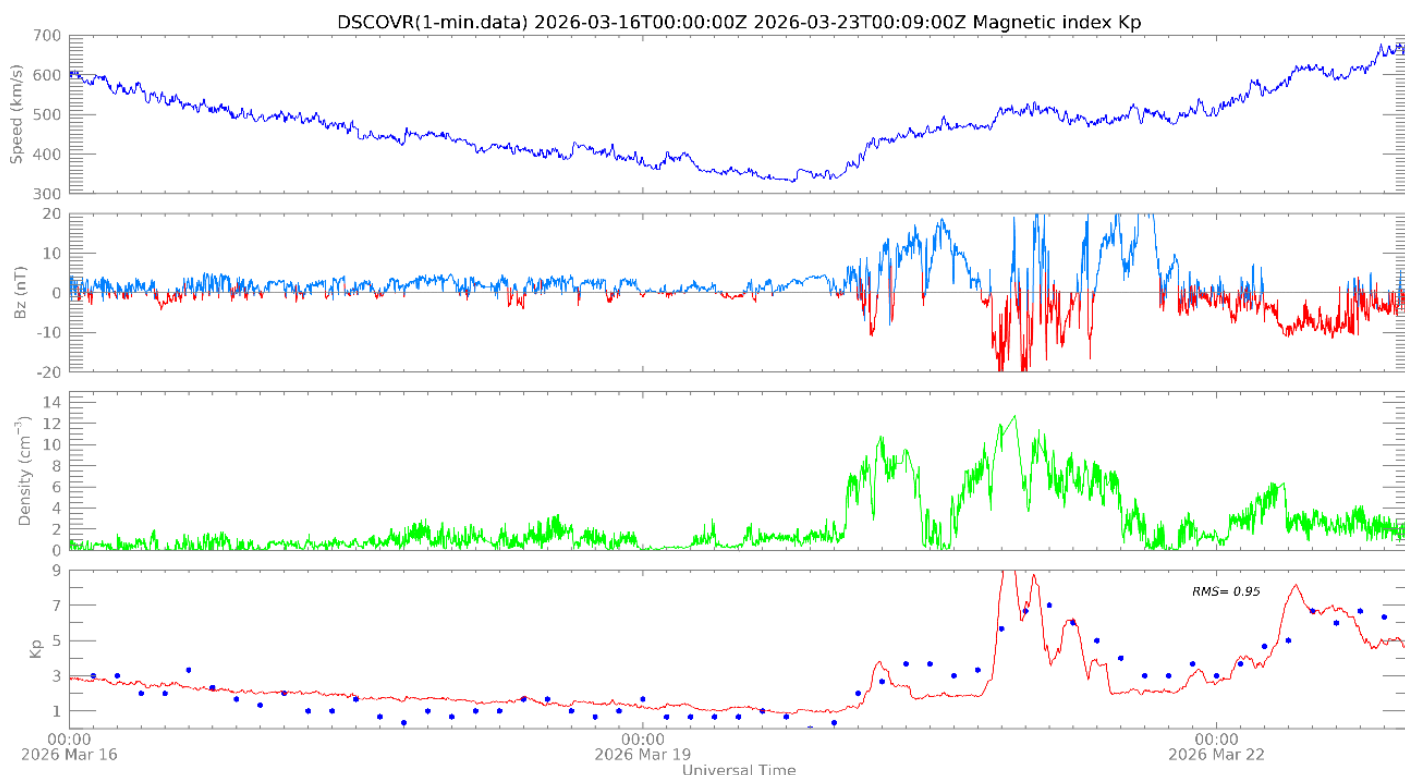


Figura 2: Conjunto de parâmetros observados no vento solar pelo satélite DSCVR e o índice Kp pelo NOAA/SWPC, ponto azul, e o modelado, linha vermelha.

CINTURÃO DE RADIAÇÃO DA TERRA

Responsável: Ligia Da Silva

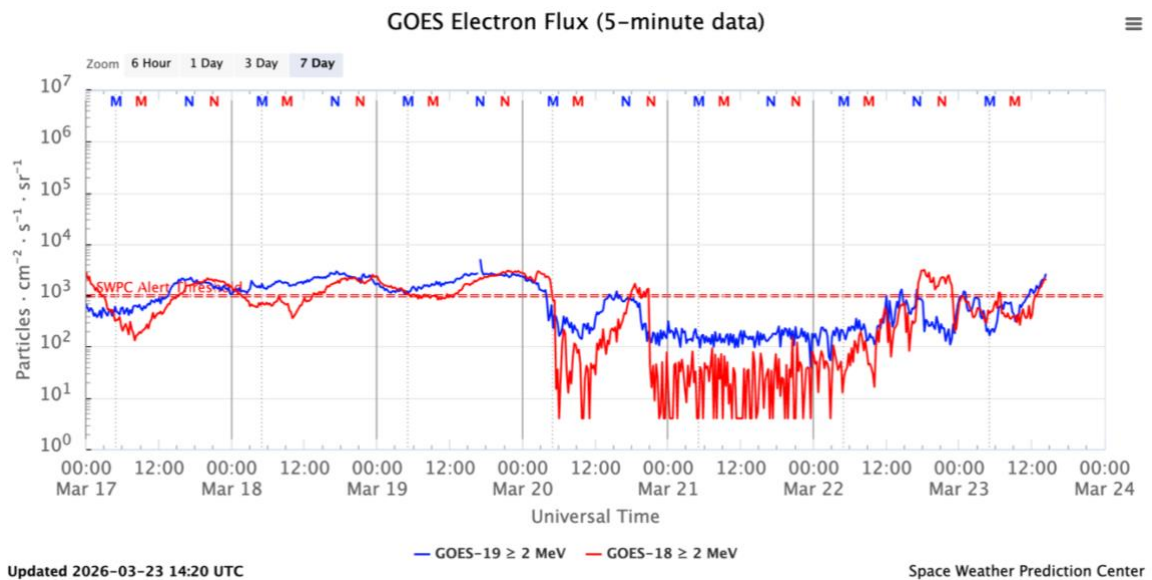


Figura 1: Fluxo de elétrons de alta energia (≥ 2 MeV) obtido a partir dos satélites GOES-18 e GOES-19. Fonte: <https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-electron-flux>

Resumo

O fluxo de elétrons de alta energia (≥ 2 MeV) na borda do cinturão de radiação externo obtido a partir dos satélites geoestacionários GOES-18 e GOES-19 (Figura 1) apresenta-se próximo ao limiar de alerta (10^3 partículas/($\text{cm}^2 \text{ s sr}$)) nos primeiros dias do período analisado. Observa-se dois dropouts a partir do dia 20/março, os quais confinaram o fluxo de elétrons abaixo do limiar de alerta por mais de 36 horas consecutivas.

Campo Geomagnético

Responsável: Karen Sarmiento /Lívia Alves/Sony Su Chen

Resumo

O período de 17 a 23 de março foi caracterizado pela transição de condições geomagnéticas predominantemente calmas para um cenário de tempestades geomagnéticas, com intensidades variando entre G1 (fraca), G2 (moderada) e G3 (forte).

Entre os dias 17 e 19 de março, a atividade geomagnética foi predominantemente calma, com os índices oscilando próximos aos seus valores nominais. Durante esse período, o índice Kp variou entre 0o e 2o, enquanto o índice Ksa registrou valores entre 2- e 4o. Na região auroral, o índice AE permaneceu abaixo de 250 nT, e o índice Dst variou entre -9 nT e 21 nT.

A partir do dia 20 de março, instabilidades passaram a ser observadas nos índices de atividade geomagnética, com o início de uma tempestade geomagnética ao final do dia. O índice Kp atingiu o valor 4- no intervalo entre 09-12UT, enquanto o índice Ksa registrou 4+ no mesmo período, indicando perturbações no campo geomagnético. Na região auroral, o índice AE ultrapassou 500 nT por volta das 06UT. Ainda nesse dia, por volta das 18UT, foi registrado o início de uma tempestade geomagnética que evoluiu rapidamente de intensidade G1 (fraca) para G3 (forte). A fase principal iniciou-se às 22UT, atingindo o mínimo do evento por volta das 02UT do dia 21 de março (Dst=-85 nT; dHsa=-134 nT). A fase de recuperação teve início em seguida, com o enfraquecimento da tempestade de nível G3 (Kp=7o) para níveis G1 (Kp entre 5+ e 5o) nos intervalos de 03-06UT e 06-09UT.

Antes mesmo da completa recuperação do campo geomagnético após a tempestade G3, foi registrada uma nova tempestade, iniciada às 09UT de 22 de março. O mínimo ocorreu às 23UT (Dst=-101 nT), com dHsa mínimo de -148 nT às 18UT. Destaca-se, nesse segundo evento, o longo período de oscilação da atividade geomagnética entre os níveis G1 (Kp=5o) e G2 (Kp=7-) entre 06UT de 22 de março e 03UT de 23 de março, retornando posteriormente a níveis abaixo de G1.

Ao longo dos dias 20 a 23 de março, a atividade auroral permaneceu elevada, com o índice AE atingindo valores acima de 500 nT de forma intermitente. Intervalos com AE>1000 nT foram observados entre 19UT de 20 de março e 03UT de 21 de março, e entre 09-24UT de 22 de março, com picos superiores a 2000 nT.

Nas últimas 24 horas, a atividade geomagnética apresenta instabilidades, porém com a tempestade evoluindo para a fase de recuperação.

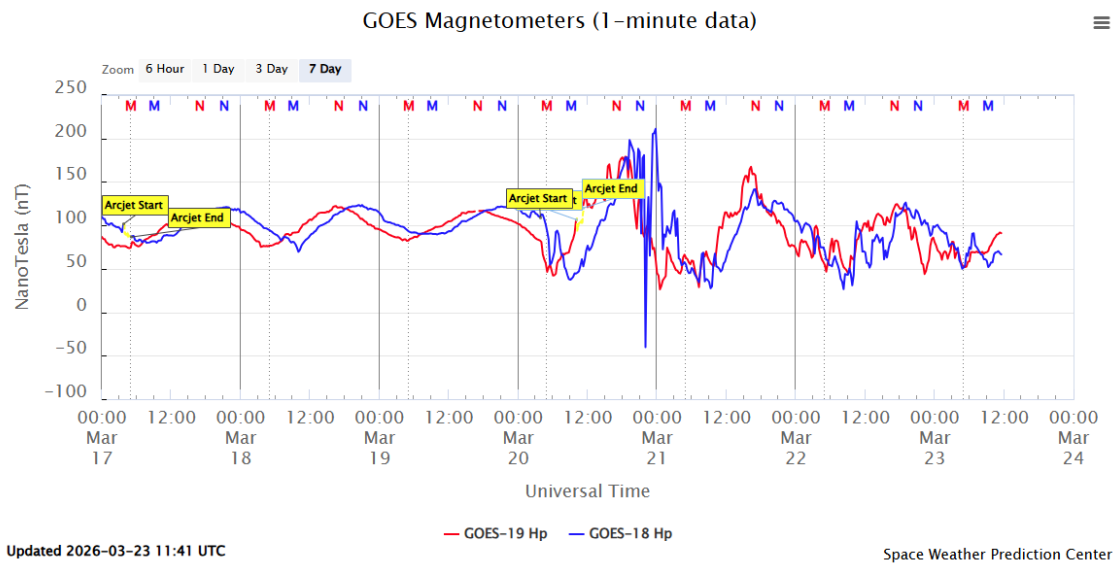


Figura 1- Medida de campo magnético na posição do satélite GOES.

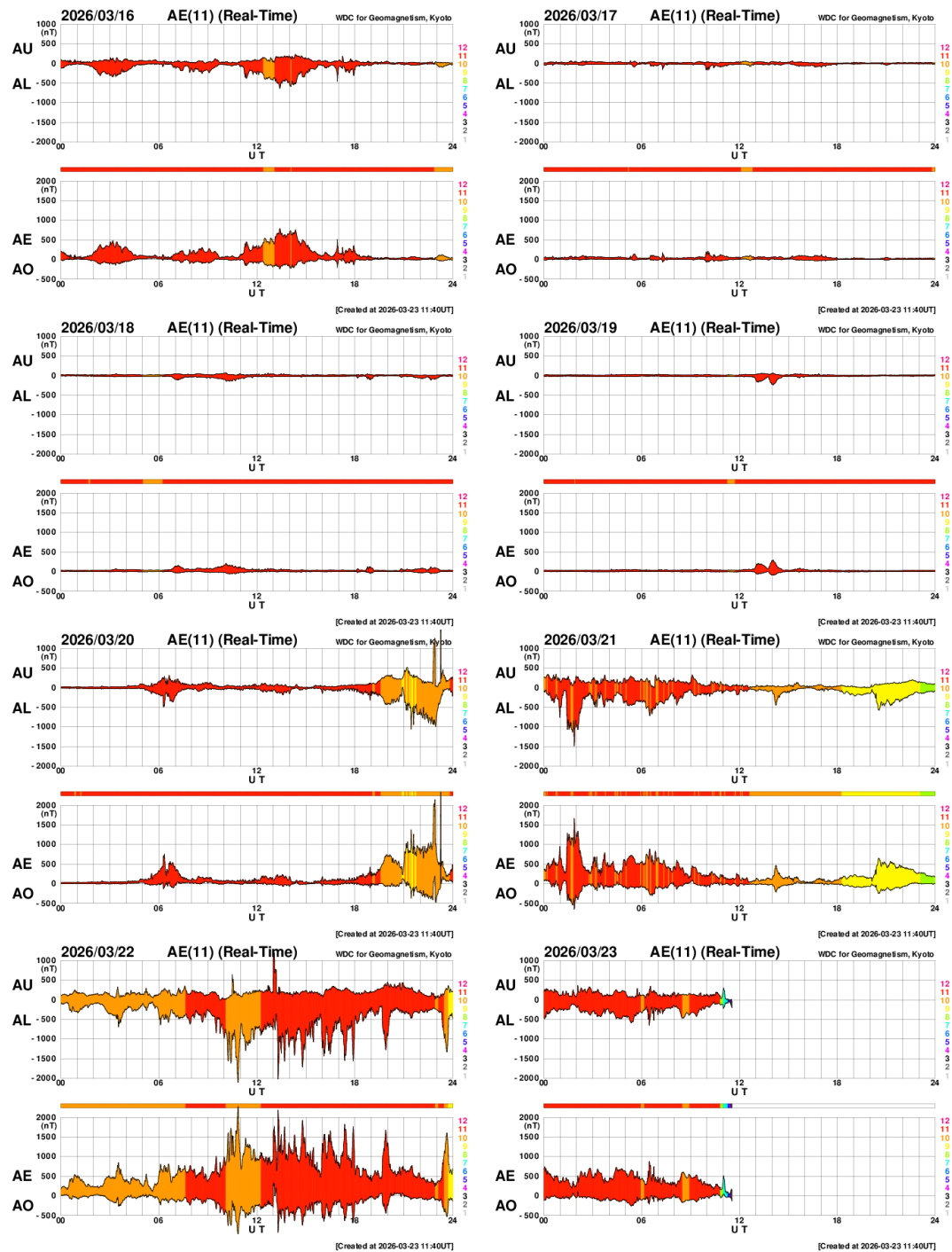


Figura 2- Índice AE para os dias da semana.

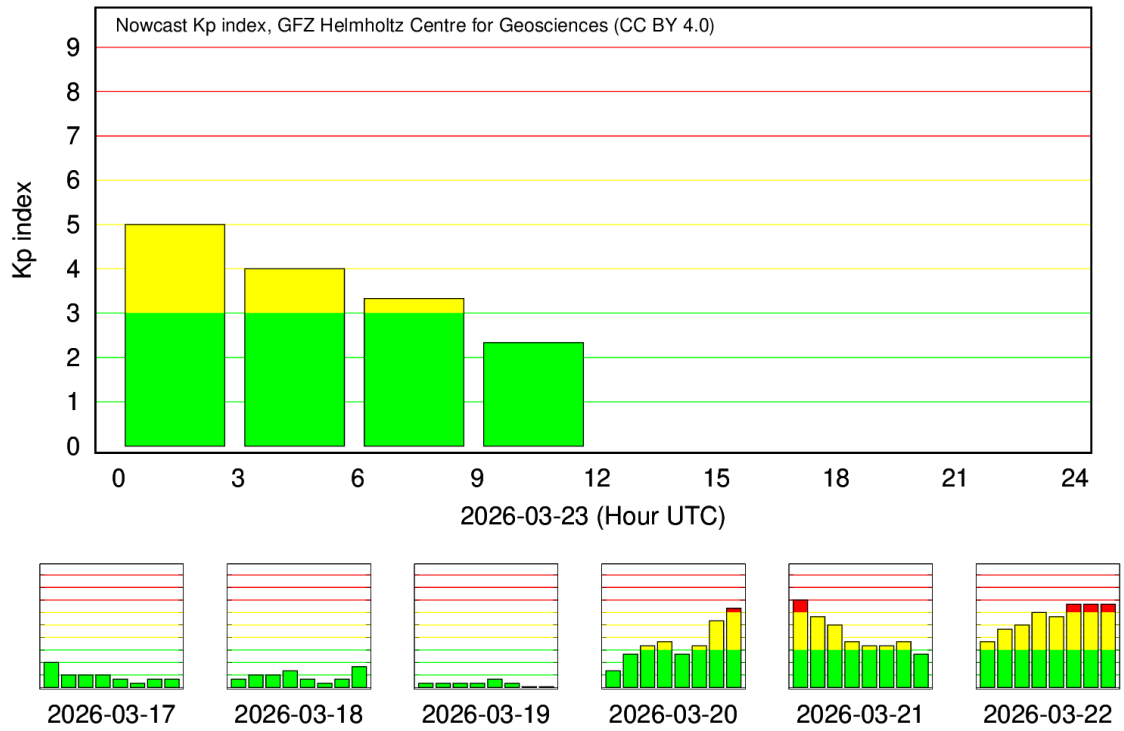


Figura 3- Índice Kp em escala logarítmica.

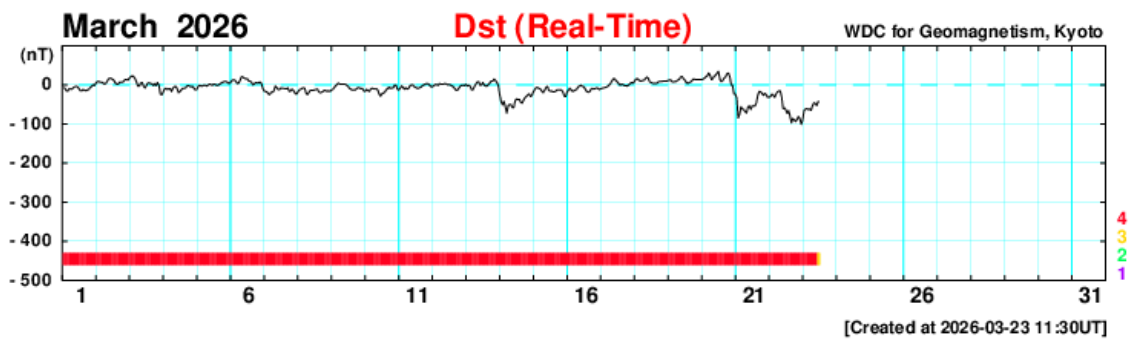


Figura 4-índice Dst.

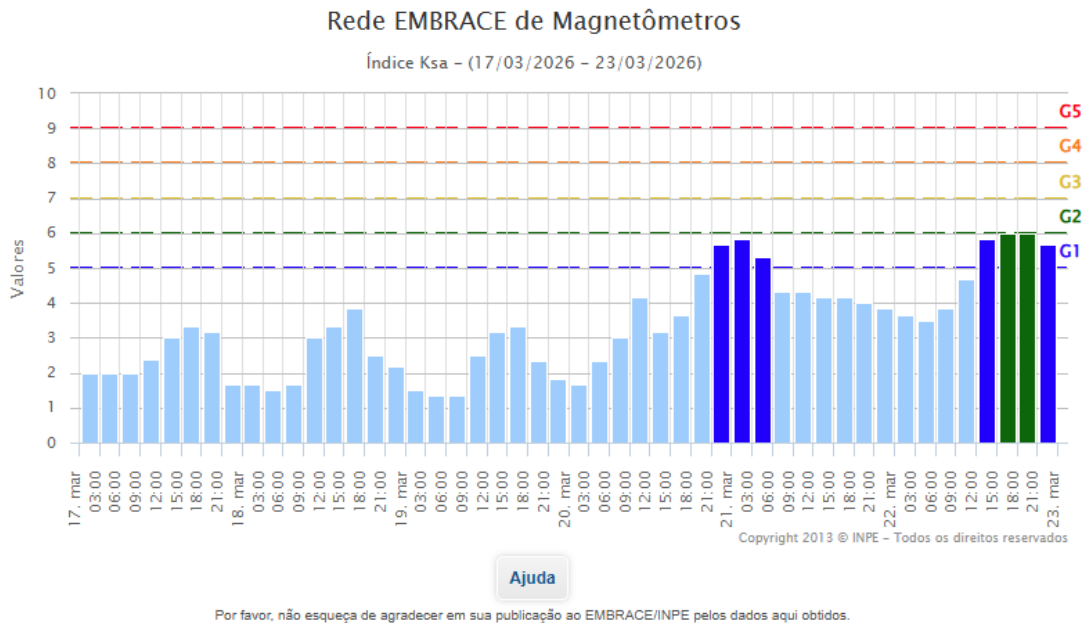


Figura 5- Índice de atividade geomagnética na América do Sul - Índice Ksa.

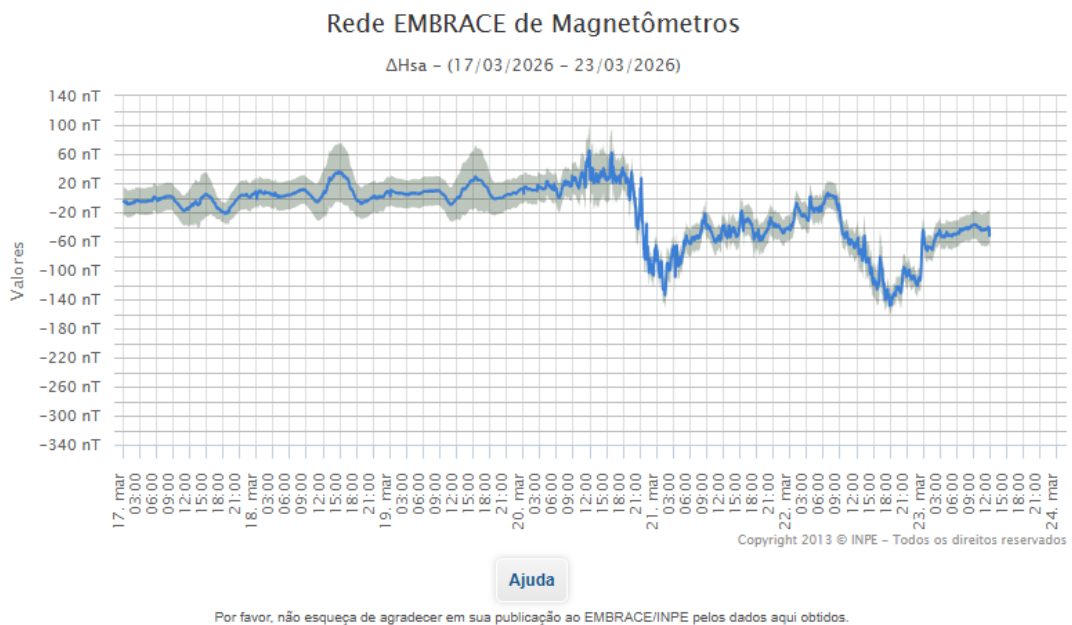


Figura 6- Índice de atividade geomagnética na América do Sul - Índice ΔH nas estações magnéticas do Programa EMBRACE.

Resumo

Durante esta semana, o spread F foi observado em várias estações brasileiras localizadas próximas ao equador magnético e na região equatorial, incluindo Boa Vista e São Luís. No entanto, não foi detectado spread F nos dias 21 e 22 de março, o que provavelmente está relacionado à tempestade magnética (Figura 1). Camadas esporádicas E (Es) intensas também foram registradas, atingindo o nível máximo de intensidade (índice 4) em Boa Vista. Em contraste, as variações na Frequência Máxima Utilizável (MUF) permaneceram abaixo do limiar necessário para classificar as condições ionosféricas como moderadas.

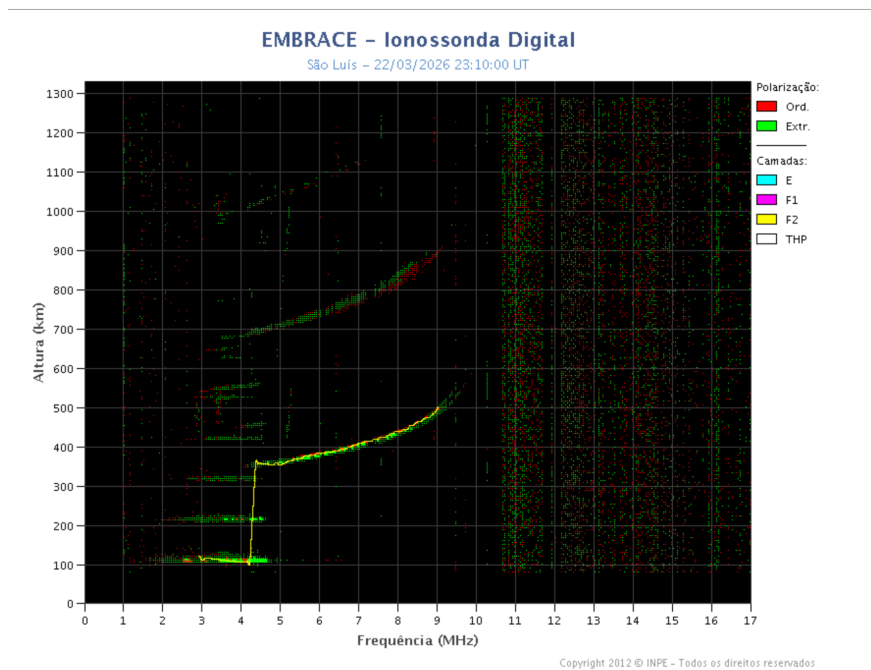


Figure 1 – Ionogramas sobre São Luís, mostrando a ausência de spread F.