



AUTORES AUTHORS	PALAVRAS CHAVES/KEY WORDS	AUTORIZADA POR/AUTHORIZED BY
	TEMPESTADES GEOMAGNÉTICA MEIO INTERPLANETÁRIO	V.W.J.H. Kirchhoff Diretor Ciên. Esp. Atmos.

AUTOR RESPONSÁVEL RESPONSIBLE AUTHOR	DISTRIBUIÇÃO/DISTRIBUTION	REVISADA POR/REVISED BY
<i>Odim Mendes Jr.</i> Odim Mendes Jr.	☒ INTERNA / INTERNAL ☐ EXTERNA / EXTERNAL ☐ RESTRITA / RESTRICTED	<i>Osmar Pinto Jr.</i> Osmar Pinto Jr. Editor Ciên. Esp. Atmos.

CDU/UDC	DATA/DATE
550.38	setembro 1990

TÍTULO/TITLE	PUBLICAÇÃO Nº PUBLICATION NO
	INPE-5138-PRE/1626
AS CAUSAS INTERPLANETÁRIAS DAS TEMPESTADES GEOMAGNÉTICAS MODERADAS ($-100 \text{ nT} \leq \text{Dst}_{\text{min}} \leq$ -50 nT) NO PERÍODO DE AGOSTO/1978 A DEZEMBRO/1979	
AUTORES/AUTHORSHIP	ORIGEM ORIGIN
Odim Mendes Jr. Walter Demétrio Gonzalez Alarcon Osmar Pinto Jr. Alícia Luísa Clua de Gonzalez Alarcon	DGE
	PROJETO PROJECT
	MAGNET
	Nº DE PAG. NO OF PAGES
	3
	ULTIMA PAG. LAST PAGE
	2
	VERSÃO VERSION
	Nº DE MAPAS NO OF MAPS

RESUMO - NOTAS / ABSTRACT - NOTES

Using the Interplanetary Magnetic Field (IMF), temperature, density and solar wind velocity data collected by the ISEE-3 satellite together with the DST and AE geomagnetic field indices, we study the interplanetary origin of the all moderate geomagnetic storms ($-100\text{nT} \leq \text{Dst}_{\text{peak}} \leq -50\text{nT}$) between August 1978 and December 1979. Several interplanetary events such as shock waves, noncompressive density enhancements, alfvén waves and solar streams, what cause a southward component in the IMF, were identified in association with these storms.

OBSERVAÇÕES / REMARKS

Este trabalho foi apresentado na 42ª Reunião Anual da SBPC em Porto Alegre, julho, 1990 e publicado em Ciência e Cultura, vol. 42 nº 7 suplemento, julho, 1990.

AS CAUSAS INTERPLANETÁRIAS DAS TEMPESTADES GEOMAGNÉTICAS MODERADAS ($-100 \text{ nT} \leq \text{Dst}_{\text{min}} \leq -50 \text{ nT}$) NO PERÍODO DE AGOSTO/1978 A DEZEMBRO/1979. Odin Mendes Jr., Walter Demétrio Gonzalez Alarcon, Osmar Pinto Jr. e Alícia Luísa Clua de Gonzalez Alarcon (Departamento de Geofísica Espacial, Instituto de Pesquisas Espaciais).

ABSTRACT: Using the Interplanetary Magnetic Field (IMF), temperature, density and solar wind velocity data collected by the ISEE-3 satellite together with the DST and AE geomagnetic field indices, we study the interplanetary origin of the all moderate geomagnetic storms ($-100 \text{ nT} \leq \text{Dst}_{\text{peak}} \leq -50 \text{ nT}$) between August 1978 and December 1979. Several interplanetary events such as shock waves, noncompressive density enhancements, alfvén waves and solar streams, what cause a southward component in the IMF, were identified in association with these storms.

A MAGNETOSFERA E AS TEMPESTADES GEOMAGNÉTICAS

O vento solar em interação com o campo geomagnético cria uma região espacial dinâmica que envolve a Terra, denominada magnetosfera. Essa região apresenta um comportamento induzido pelo vento solar de uma maneira diversificada e complexa. As perturbações então geradas no campo geomagnético permitem estimar o nível da atividade geomagnética, índice Dst, determinado a partir de magnetogramas obtidos de estações de média e de baixa latitudes. Em uma visualização simples, tem-se que $\text{Dst} = \bar{H}_{\text{perturbado}} - \bar{H}_{\text{calmo}}$, onde $\bar{H}$ é a componente horizontal do campo geomagnético promediada em horas locais (Burton et al., 1975; Feldstein et al., 1984).

As tempestades geomagnéticas, representadas pelo índice Dst (Figura 1), usualmente apresentam 3 fases, originadas de processos distintos. O súbito início está associado a um aumento da pressão do vento solar. A fase principal está associada à manutenção de uma componente sul do campo magnético interplanetário. A fase de recuperação está associada ao decréscimo ou extinção dessa componente sul (Burton et al., 1975; Feldstein et al., 1984) e também à composição e à localização da corrente elétrica que circunda a Terra, estendendo basicamente até 30 graus de latitude do equador magnético (Hamilton et al., 1988).

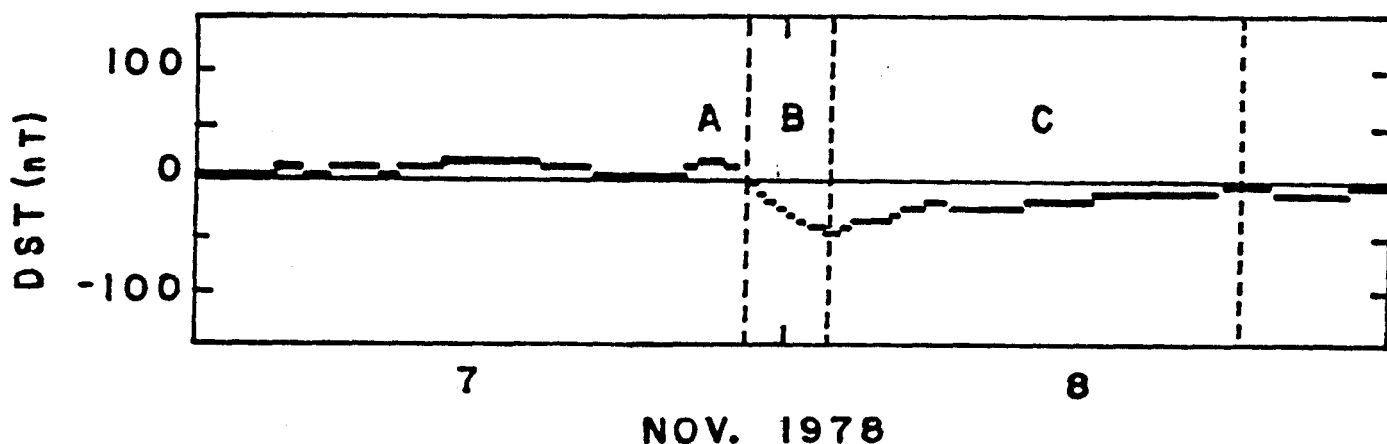


Figura 1 - Tempestade magnética moderada ($\text{Dst}_{\text{min}} = -47 \text{ nT}$) ocorrida nos dias 7-8 de novembro de 1978. A indica a fase inicial, B a fase principal e C a fase de recuperação.

AS CAUSAS NO MEIO INTERPLANETÁRIO

Este trabalho preocupou-se em relacionar às tempestades moderadas os processos físicos no meio interplanetário que alteram os parâmetros que regulam uma tempestade, ou seja, a componente sul do campo magnético interplanetário B_z e a pressão dinâmica do vento solar $P (= n \cdot m \cdot V^2)$, onde n é a densidade, m é a massa e V é a velocidade do vento solar).

Esses processos são basicamente de 2 tipos: ondas de choque e fenômenos não-choques. Os fenômenos não-choques podem ser caracterizados ainda como: Eventos em que há um aumento da densidade do vento solar mas não magneticamente compressivo (NCDE); flutuações do tipo ondas de Alfvén; e fluxos de plasma solar (streams), (Gosling et al., 1977; Baker et al., 1983; Tsurutani et al., 1988). O choque é identificado pelos aumentos abruptos da velocidade do vento solar e do campo magnético interplanetário e aumentos (ou reduções) abruptos da densidade e da temperatura do vento solar. O NCDE pelo aumento da densidade, pela constância aproximada do campo magnético interplanetário, pela redução (ou constância aproximada) da velocidade e da temperatura do vento solar, simultaneamente. As ondas de Alfvén pelas flutuações temporais rápidas e de pequena amplitude na velocidade e nas componentes do campo magnético interplanetário, mantendo o seu módulo constante, e a intensificação da atividade magnética auroral AE. Os "streams" pelo aumento de velocidade acompanhado ou não do aumento de densidade do vento solar.

CONCLUSÕES

Desta forma, no período de agosto de 1978 a dezembro de 1979, a partir das considerações anteriores e com o auxílio dos índices Dst e AE e os parâmetros interplanetários coletados pelo satélite ISEE-3, pôde-se identificar 78 tempestades moderadas, selecionar 40 eventos de tempestades que iniciaram rigorosamente com $Dst \geq -10$ nT e atribuir a cada evento uma origem no meio interplanetário. Estatisticamente, tem-se que: 47,5% dos eventos estão associados a choques interplanetários; 20,0% a NCDE; 17,5% a "streams"; e 7,5% a ondas de Alfvén, restando 7,5% dos eventos como eventos não caracterizados quanto à origem.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BAKER, D.N.; ZWICKL, R.D.; BAME, S.J.; HONES JR, E.W; TSURUTANI, B.T.; SMITH, E.J.; AKASOFU, S. I. An ISEE 3 high time resolution study of interplanetary parameter correlations with magnetospheric activity. *Journal of Geophysical Research*, 88(A8):6230-6242, August 1983.
- BURTON, R.K.; MCPHERRON, R.L.; RUSSEL, C.T. An empirical relationship between interplanetary conditions and Dst. *Journal of Geophysical Research*, 80(31):4204-4214, November 1975.
- FELDSTEIN, Y.I.; PISARSKY, V.YU.; RUDNEVA, N.M.; GRAFE, A. Ring current simulation in connection with interplanetary space conditions. *Planetary Space Science*, 32(8):975-974, 1984.
- GOSLING, J.T.; HILDNER, E.; ASBRIDGE, J.R.; BAME, S.J.; FELDMAN, W.C. Noncompressive density enhancements in the solar wind. *Journal of Geophysical Research*, 82(32):5005-5010, November 1977.
- HAMILTON, D.C.; GLOECKLER, G.; IPAVICH, F.M. Ring current development during the great geomagnetic storm of February 1986. *Journal of geophysical Research*, 93(A12):14343-14355, December 1988.
- TSURUTANI, B.T.; GONZALEZ, W.D.; TANG, F.; AKASOFU, S. I.; SMITH, E.J. Origin of interplanetary southward magnetic fields responsible for major magnetic storms near solar maximum (1978-1979). *Journal of Geophysical Research*, 93(A8):8519-8531, August 1988.