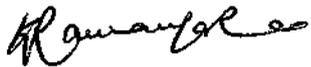
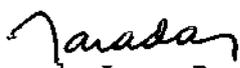
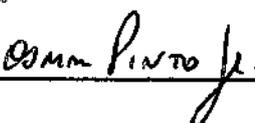


Imprimir

Fechar

Referência Completa

Tipo da Referência Conference Proceedings
Repositório sid.inpe.br/iris@1905/2005/07.27.15.14.52
Metadados sid.inpe.br/iris@1905/2005/07.27.15.15
Site mtc-m05.sid.inpe.br
Rótulo 2271
Chave Secundária INPE-2473
Chave de Citação PintoJrGoMaDuPiPeSe:1982:MeRaDe
Autor 1 Pinto Jr., Osmar
 2 Gonzalez-Alarcon, Walter Demétrio
 3 Martin, Inacio Malmonge
 4 Dutra, Severino Luiz Guimarães
 5 Pinto, I. R. C. A.
 6 Pereira, A. E. C
 7 Senador, R.
Grupo 1 DGE-INPE-BR
Título Medidas de raios-x>30kev com detectores unidirecionais na anomalia magnetica brasileira. 17p. 
Nome do Evento Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), 34
Ano 1982
Data 6-14 jul. 1982
Localização do Evento Campinas
Palavras-Chave GEOFÍSICA ESPACIAL.
Tipo Secundário PRE CN
Area CEA
Projeto GEOMA
Última Atualização dos Metadados 2015:04.22.17.38.39 sid.inpe.br/bibdigital@80/2006/04.07.15.50 administrator
Estágio do Documento concluído
e-Mail (login) marciana
Grupo de Usuários administrator
Visibilidade shown
Transferível 1
Tipo do Conteúdo External Contribution
Unidade Imediatamente Superior 8JMKD3MGPCW/3EU29DP
Conteúdo da Pasta source não têm arquivos
Conteúdo da Pasta agreement não têm arquivos
Histórico 2015-04-22 17:38:39 :: administrator -> marciana :: 1982
Campos Vazios abstract accessionnumber affiliation archivingpolicy archivist booktitle callnumber copyholder copyright creatorhistory descriptionlevel dissemination documentstage doi e-mailaddress edition editor electronicmailaddress format isbn issn language lineage mark mirrorrepository nextedition notes numberoffiles numberofvolumes organization pages parameterlist parentrepositories previousedition progress publisher

1. Publicação nº <i>INPE-2473-PRE/162</i>	2. Versão	3. Data <i>Julho, 1982</i>	5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Restrita
4. Origem <i>DGA</i>	Programa <i>GEOMAGNETISMO</i>		
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>RAIOS-X ANOMALIA MAGNÉTICA BRASILEIRA PRECIPITAÇÃO DE ELÉTRONS</i>			
7. C.D.U.: <i>550.382.7(81)</i>			
8. Título <i>MEDIDAS DE RAIOS-X > 30 KeV COM DETETORES ONI DIRECIONAIS NA ANOMALIA MAGNÉTICA BRASILEIRA</i>		10. Páginas: <i>17</i>	
		11. Última página: <i>10</i>	
		12. Revisada por  <i>K. R. Rao</i>	
9. Autoria <i>O. Pinto Jr. W.L. Gonzales A. A.L.C. de Gonzales I.M. Martin S.L.G. Dutra I.R.C.A. Pinto A.E.C. Pereira R. Senador</i>		13. Autorizada por  <i>Nelson de Jesus Parada Diretor</i>	
Assinatura responsável 			
14. Resumo/Notas <p><i>Medidas de raios-X usando cintiladores de NaI(Tl) a bordo de balões estratosféricos foram realizadas em abril e dezembro de 1981, em São José dos Campos (23°S, 46°W). O objetivo de tais medidas é estudar a dinâmica da precipitação de elétrons na Anomalia Magnética Brasileira. Estudos similares na década passada pareceram evidenciar a precipitação de elétrons pouco energéticos (~100 KeV), possivelmente associada à interação deles com os constituintes atmosféricos. Estes novos estudos visam não só confirmar e quantificar tais evidências, como também determinar novos aspectos da dinâmica da precipitação de elétrons, principalmente associados a períodos magneticamente perturbados. Em tais períodos existem indícios de interações onda-partícula que podem levar à precipitação de populações de elétrons mais energéticos (~1000 KeV). O estudo dos dados obtidos, ora em fase preliminar, parece demonstrar a existência de tais interações.</i></p>			
15. Observações <i>Este trabalho foi subvencionado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), através do contrato FINEP-537/CT. Este trabalho foi apresentado na 34ª Reunião Anual da SBPC.</i>			

ABSTRACT

Atmospheric X-Rays measurements, with energies ≥ 30 KeV, were performed at São José dos Campos-Brazil (23° S, 46° W Geographic) on April 14 and December 19, 1981, using omnidirectional NaI (Tl) scintillation counters on board stratospheric balloons. The main purpose of these measurements is to study the dynamics of precipitating electrons at the Brazilian Magnetic Anomaly. Studies on similar measurements during the previous decade seemed to show the existence of ~ 100 KeV precipitating electrons, possibly related to a coulomb scattering with the atmosphere. The studies on the recent measurements try not only to confirm such indications, but also to show further features of the dynamics of precipitating electrons, mainly during magnetically active time intervals. During such intervals, more energetic electrons (up to ~ 1000 KeV) also seem to precipitate, probably due to resonant wave-particle interactions at the low latitude inner magnetosphere. The collected data during the recent measurements seem to indicate the existence of such interactions.

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
LISTA DE FIGURAS	v
1. <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2. <u>EXPERIMENTO</u>	2
3. <u>RESULTADOS E COMPARAÇÃO COM OUTROS EXPERIMENTOS</u>	2
4. <u>DISCUSSÃO E CONCLUSÕES</u>	7
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
1 - Contagem relativa de raios-X em função do tempo,após o lançamento do balão, para 14 de abril de 1981	3
2 - Contagem relativa de raios-X em função do tempo,após o lançamento do balão, para 13 de dezembro de 1963	4
3 - Contagem relativa de raios-X em função do tempo,após o lançamento do balão, para 21 de abril de 1971	6

1. INTRODUÇÃO

Medidas de raios-X, através de balões estratosféricos, tiveram seu primórdio no final da década de 50, na região auroral (Anderson, 1958). Na Anomalia Magnética Brasileira, ou, em termos mais gerais, Anomalia do Atlântico Sul (aqui abreviada por AAS), as primeiras medidas datam do início da década de 60 (Ghielmetti et alii, 1964).

Como é bem conhecido, detetores de raios-X a bordo de balões estratosféricos são sensíveis para medir raios-X de diversas origens. No caso de detetores onidirecionais, ou com grande ângulo de abertura, as principais fontes de raios-X são: atmosférica, difusa e magnetosférica (precipitação de elétrons). As duas primeiras são basicamente globais, enquanto a última ocorre, principalmente, na região auroral e na AAS.

A componente atmosférica, embora sensível a variações com a atividade solar, apresenta uma variação típica com a profundidade atmosférica (Daniel and Stephens, 1974). A componente difusa, devido a sua própria origem, é aproximadamente constante em relação à atividade solar. Finalmente, a componente magnetosférica é fortemente modulada pela atividade solar através dos seus efeitos sobre os elétrons magnetosféricos.

Este trabalho procura, de uma forma preliminar e qualitativa, mostrar evidências da variação da componente magnetosférica, na AAS (precipitação de elétrons do cinturão de radiação interno), com a atividade solar. Para tal, as medidas efetuadas em São José dos Campos-SP (23°S, 46°W), em abril de 1981, são apresentadas e comparadas com outras já existentes.

No momento da realização deste trabalho, as medidas efetuadas em dezembro de 1981 não haviam sido totalmente reduzidas. Por este motivo preferiu-se não apresentá-las neste texto. Além disto, nestas medidas a técnica utilizada foi um pouco diferente, como descrito a seguir.

2. EXPERIMENTO

O experimento realizado em 14 de abril de 1981 utilizou como detetor de raios-X um cristal de NaI(Tl) de 7,62 cm x 1,27cm, aproximadamente onidirecional, acoplado a uma fotomultiplicadora RCA 8054.

Os pulsos na saída da fotomultiplicadora eram enviados a um discriminador (que efetuava a separação dos raios-X em faixas de energia) e, após, a um divisor; sendo então modulados em FM e transmitidos a uma estação receptora localizada em São José dos Campos. O sistema de detecção, como um todo, é similar àqueles de Martin et alii (1971) e de Ghielmetti e Godel (1964), sendo que uma descrição mais detalhada foge aos objetivos deste trabalho.

No experimento de dezembro de 1981, utilizou-se um codificador de 128 canais para se obter o espectro de raios-X.

3. RESULTADOS E COMPARAÇÃO COM OUTROS EXPERIMENTOS

Com o objetivo de uma discussão qualitativa, os resultados obtidos em 14 de dezembro de 1981 são mostrados de uma forma esquemática e simplificada na Figura 1, com as correspondentes faixas de energia. O comportamento geral da curva é típico, não sendo, portanto, necessário descrevê-lo em detalhes. A máxima altitude alcançada corresponde à profundidade atmosférica de 4 g/cm². Estes dados foram obtidos a partir das 02:48 TL de São José dos Campos, onde foi lançado o experimento. Neste período, a atividade magnética encontrava-se em fase de recuperação de uma tempestade magnética, cujo valor máximo do índice Dst foi superior a 200 γ (Solar Geophysical Data, 1981). O índice Kp para o evento atingiu um valor máximo igual a 8⁺.

Na Figura 2, são apresentados, também de uma forma esquemática e simplificada, os dados obtidos em 13 de dezembro de 1963 por Ghielmetti e Godel (1964). Estes dados foram obtidos sobre o oceano

Atlântico ($37,7^{\circ}\text{S}$, 47°W), através de um cristal de NaI(Tl) de $3,18\text{cm} \times 1,27\text{cm}$, num arranjo aproximadamente onidirecional (Ghielmetti et alii). A máxima altitude atingida corresponde a 4 g/cm^2 . As faixas de energia também são mostradas na Figura 2.

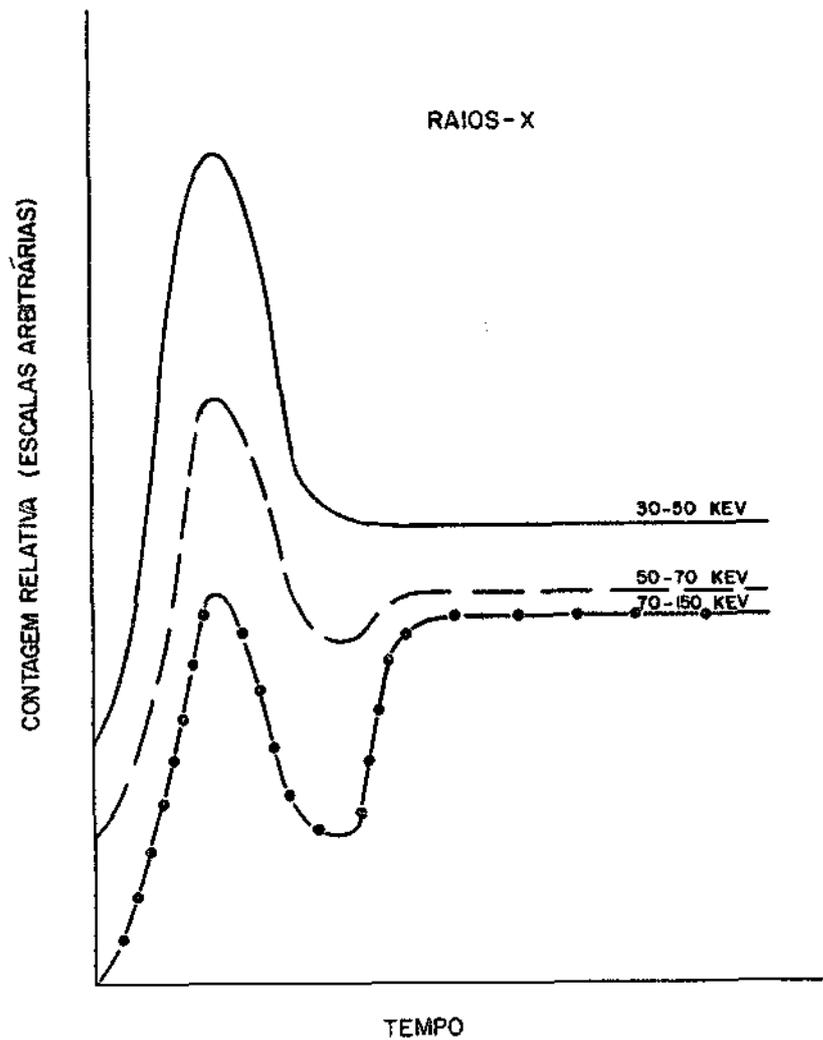


Fig. 1 - Contagem relativa de raios-X em função do tempo, após o lançamento do balão, para 14 de abril de 1981.

Faixas de energia dos raios-X são mostradas.

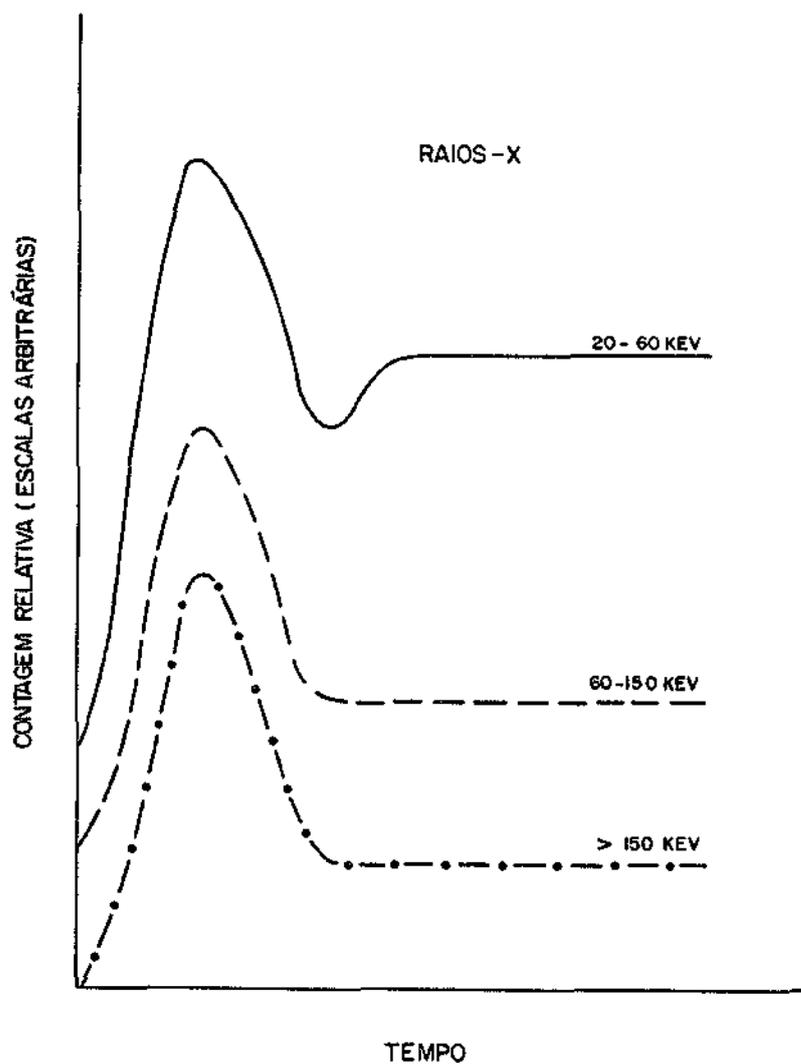


Fig. 2 - Contagem relativa de raios-X em função do tempo, após o lançamento do balão, para 13 de dezembro de 1963.

Faixas de energia dos raios-X são mostradas.

Devido à falta de informação sobre o horário de lançamento, é interessante analisar a atividade magnética durante os dias 12 e 13 de dezembro. O dia 12 foi magneticamente calmo. No início do dia 13, uma moderada tempestade magnética ocorreu, com o valor máximo de K_p igual a 3^+ e com valor máximo do índice Dst inferior a 50γ (Sugiura and Poros, 1971).

Na Figura 3, são apresentados, de uma forma análoga, os dados obtidos por Martin et alii (1971). Este experimento foi lançado de São José dos Campos ($23^{\circ}S$, $46^{\circ}W$) às 03:00 TL do dia 21 de abril de 1971. O detetor consistiu em um cristal NaI(Tl) de $2,54\text{ cm} \times 2,54\text{ cm}$ com um colimador passivo de chumbo, tântalo e estanho, estabelecendo um ângulo superior de abertura de 26° (F.W.H.A.). A máxima altitude atingida corresponde a $3,5\text{ g/cm}^2$.

A atividade magnética durante o período de dados foi calma, com o valor máximo de K_p igual a 2. O índice Dst para o período não foi disponível.

A comparação das três figuras mostradas evidencia um diferente comportamento do fluxo de raios-X com a atividade magnética. A Figura 1 corresponde a um período perturbado na qual se nota, na faixa de 70-150 KeV, um aumento da contagem pouco antes do balão chegar à máxima altitude (em todas as figuras, identificada por um nível constante). A Figura 2 corresponde a um período moderado, o aumento, agora, ocorre na faixa de 20-60 KeV. A Figura 3 corresponde a um período relativamente calmo, o aumento permanece na faixa de menor energia, só que é menos pronunciado.

Finalmente, comparações quantitativas não podem ser obtidas a partir das figuras, sendo necessária uma análise que considere as diferentes regiões de lançamento, alturas de nivelamento, detetores e faixas de energia.

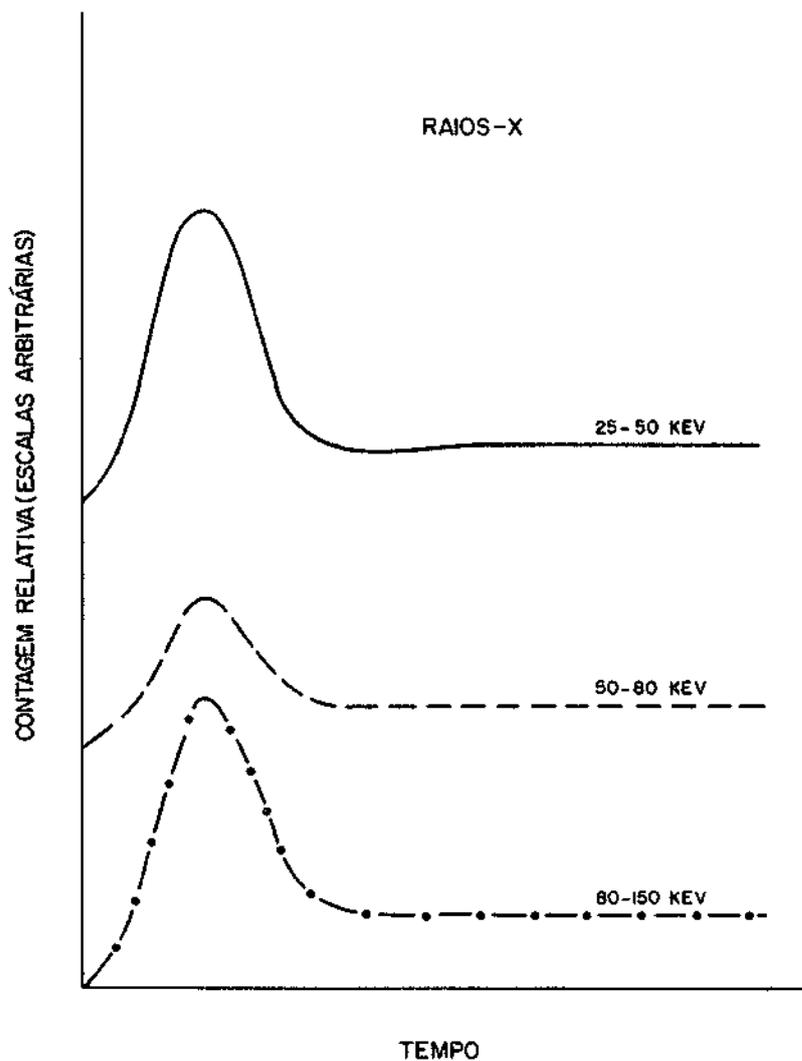


Fig. 3 - Contagem relativa de raios-X em função de tempo, após o lançamento do balão, para 21 de abril de 1971.

Faixas de energia dos raios-X são mostradas.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Do exposto na introdução, as diferenças qualitativas das três medidas apresentadas parecem estar associadas a variações da componente magnetosférica dos raios-X.

Como é conhecido, a precipitação de elétrons na região da AAS deve-se basicamente a dois fatores: a interação deles com os constituintes atmosféricos, que caracteriza uma precipitação aproximadamente contínua da população de elétrons menos energéticos (~100 KeV) (Roederer et alii, 1967), e a interação deles com ondas magnetosféricas, que caracteriza uma precipitação esporádica, associada fundamentalmente a períodos magneticamente perturbados da população mais energética (~1000 KeV) (Tsurutani et alii, 1975).

Os diferentes aspectos da dinâmica da precipitação de elétrons pode acarretar diferenças não só no fluxo de raios-X em alturas de balão, como também em sua estrutura espectral; dentro do contexto deste trabalho só o segundo aspecto será analisado.

O estudo das mudanças na estrutura espectral do fluxo de raios-X, em alturas de balão, devido aos diferentes aspectos da dinâmica da precipitação de elétrons, deve ser feito através da simulação dos diferentes fenômenos físicos envolvidos pelo método de Monte Carlo (devido à sua natureza estocástica). Neste sentido, vários trabalhos foram desenvolvidos (Pilkington and Anger, 1971; Berger and Seltzer, 1972; Saint Marc and Treilhou, 1974; Vij and Venkatesan, 1974). Nestes trabalhos, duas características básicas do espectro de raios-X em alturas de balão foram encontradas: sua inclinação e a energia em que ocorre o seu máximo.

A priori, variações de ambas as características poderiam explicar qualitativamente as medidas nas figuras anteriores. No que tange à primeira, sabe-se que uma precipitação de elétrons energéticos diminui a inclinação do espectro de raios-X, podendo influenciar, princi

palmente em termos proporcionais às componentes atmosférica e difusa, a região de maior energia. Quanto à segunda característica, sabe-se que tanto o aumento de energia dos elétrons em precipitação, quanto a sua natureza direcional, podem levar o máximo do espectro para energias superiores, novamente influenciando a região de maior energia.

Então, vê-se que, somente através de uma análise quantitativa, que considere tanto as baixas latitudes e os parâmetros locais da AAS, quanto a dinâmica da precipitação de elétrons do cinturão de radiação interno, poder-se-á chegar a uma definição quanto às figuras mostradas. Neste sentido, um trabalho vem sendo desenvolvido desde 1980 (Pinto Jr., 1980), que visa esclarecer este e muitos outros aspectos associados à AAS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, K.A. *Soft radiation event at high altitude during the magnetic storm of August 29-30.* *Physical Review*, 111:1397-1405, Apr. 1958.
- BERGER, M.J.; SELTZER, S.M. *Bremsstrahlung in the atmosphere.* *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics*, 34(1):85-108, Jan. 1972.
- DANIEL, R.R.; STEPHENS, S.A. *Cosmic ray-produced electrons and gamma-rays in the atmosphere.* *Reviews of Geophysics and Space Physics*, 12(2):233-258, May 1974.
- GHIELMETTI, H.S.; GODEL, A.M. *Medición de radiación X en la vecindad de la anomalía del Atlántico Sur.* Argentina, Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales, s.d. (informe de contrato nº 18).
- GHIELMETTI, H.S.; BECERRA, N.; GODEL, A.M.; HEREDIA, H.; ROEDERER, G. *Enhancement of the X-ray intensity at balloon altitudes in the south american anomaly.* *Physical Review Letters*, 12(14):388-390, Apr. 1964.
- MARTIN, I.M.; DE ALMEIDA, W.A.; CEZAC, Y.; SENADOR, R. *Medidas de raios-X de origem atmosférica no hemisfério sul utilizando balões estratosféricos.* São José dos Campos, INPE, Ago. 1971 (Lafe-166).
- PILKINGTON, G.R.; ANGER, C.D. *A Monte Carlo analysis of the passage of auroral X-rays through the atmosphere.* *Planetary and Space Science*, 19:1069-1085, Sep. 1971.
- PINTO, JR.; O. *Precipitação de elétrons energéticos na anomalia magnética brasileira.* São José dos Campos, INPE, maio 1980 (INPE-1736-TDL/027).
- ROEDERER, J.G.; WELCH, J.A.; HEROD, J.V. *Longitude dependence of geomagnetically trapped electrons.* *Journal of Geophysical Research*, 72(17):4431-4447, Sep. 1967.
- SAINT-MARC, A.; TREILHOU, J.P. *Propagation of X-rays through the terrestrial atmosphere.* In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON X-RAYS IN SPACE, Calgary, AB, 1974. *Proceedings.* Calgary. University of Calgary, 1975. V.2, p.1044-1052.

SOLAR GEOPHYSICAL DATA, N.444, Part 1, Aug. 1981

SUGIURA, M.; POROS, D.J. *Hourly values of equatorial Dst for the years 1957 to 1970.* Greenbelt, MD, GSFC, 1971 (X-645-71-278).

TSURUTANI, B.T.; SMITH, E.J.; THORNE, R.M. *Eletromagnetic hiss and relativistic electron losses in the inner zone.* Journal of Geophysical Research, 80(4):600-607, Feb. 1975.

VIJ, K.K.; VENKATESAN, D. *Production of bremsstrahlung X-rays and their propagation in the atmosphere.* In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON X-RAYS IN SPACE, Calgary, AB, 1974. *Proceedings.* Calgary. University of Calgary, 1975. V.2, p.780-805.