



1. Classificação <i>INPE-COM.5/PPr</i> <i>C.D.U. 550.382.7</i>		2. Período	4. Distribuição
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor) <i>ANOMALIA MAGNETICA BRASILEIRA</i>			interna ☒ externa ☐
5. Relatório nº <i>INPE-1386-PPr/048</i>	6. Data <i>Outubro, 1978</i>	7. Revisado por <i>Y. Sahai</i> <i>Y. Sahai</i>	
8. Título e Sub-Título <i>PROPOSTA DE ESTUDO DE PROCESSOS ASSOCIADOS À PRECIPITAÇÃO DE PARTÍCULAS NA ANOMALIA MAGNÉTICA BRASILEIRA (PAMB)</i>		9. Autorizado por <i>Nelson de Jesus Parada</i> <i>Parada</i> <i>Director</i>	
10. Setor <i>DCE /DAS</i>	Código <i>30.361</i>	11. Nº de cópias <i>6</i>	
12. Autoria <i>W.D. Gonzalez-Alarcón</i>		14. Nº de páginas <i>23</i>	
13. Assinatura Responsável <i>W. Gonzalez</i>		15. Preço	
16. Sumário/Notas <i>Propõe-se estudar a intensificação na precipitação de partículas na Anomalia Magnetica Brasileira que parece estar relacionada a interações onda-partícula durante períodos magneticamente ativos. O tipo de observações propostas é fundamentalmente de caráter simultâneo, com a participação do INPE e grupos de pesquisa do Exterior.</i>			
17. Observações			

ÍNDICE

1. OBJETIVOS	1
2. ESTUDO DA MORFOLOGIA DO CAMPO GEMOMAGNÉTICO E DA POPULAÇÃO DE PARTÍCULAS NA ANOMALIA	1
3. OBSERVAÇÕES E MEDIÇÕES DE PARÂMETROS DA ANOMALIA RELACIONA DOS COM A ORIGEM DAS PARTÍCULAS, SUA PRECIPITAÇÃO E INTERA ÇÃO COM A ATMOSFERA E IONOSFERA	2
4. ESTUDO E SIMULAÇÃO DE PROCESSOS ASSOCIADOS À ORIGEM DAS PARTÍCULAS, SUA PRECIPITAÇÃO E INTERAÇÃO COM A IONOSFERA E ATMOSFERA NA ANOMALIA	3
5. CONCLUSÕES	4

1. OBJETIVOS

Motivado pelo recente (Gledhill, 1976; Paulikas, 1975; Tsurutani et al., 1975) aumento de informação a respeito de parâmetros relacionados à precipitação de partículas, principalmente elétrons, na Anomalia Magnética Brasileira, e, pela maior eficiência obtida na coordenação de observações pelo Programa Internacional para o Estudo da Magnetosfera Terrestre (IMS), (ver no anexo correspondências do Dr. Tsurutani, Dr. Vette e do Dr. Ogilvie relacionadas a dados de Satélites) pretende-se traçar os seguintes objetivos de pesquisa para o melhor conhecimento dos processos fundamentais relacionados com a origem das partículas, sua precipitação e interação com a ionosfera e atmosfera.

2. ESTUDO DA MORFOLOGIA DO CAMPO GEOMAGNÉTICO E DA POPULAÇÃO DE PARTÍCULAS NA ANOMALIA

A partir de modelos existentes sobre o campo geomagnético, principalmente do "International Geomagnetic Reference Field", pretende-se fazer um estudo exaustivo da morfologia do campo geomagnético na Anomalia, com o objetivo de poder conhecer os detalhes da estrutura magnética nas regiões onde são estudados os processos associados a população e precipitação das partículas. Os resultados deste estudo poderão ser representados em gráficos tri-dimensionais, fazendo uso do sistema "plotter" do computador B6700. Similarmente, a partir da grande informação obtida, no passado, com satélites, sobre a população de elétrons e prótons no cinturão de Van Allen interno, pode-se ter uma ideia mais ou menos completa da distribuição em energia e em ângulo de passo (pitch angle) das partículas, assim como também de distribuições em espaços de fase diferentes.

O conhecimento da morfologia do campo geomagnético e da população de partículas, relacionados à anomalia magnética brasileira e obtidos com os maiores detalhes possíveis, deveria ser o ponto de partida para qualquer estudo consistente dos processos relacionados com a origem e precipitação das partículas.

3. OBSERVAÇÕES E MEDIÇÕES DE PARÂMETROS DA ANOMALIA RELACIONADOS COM A ORIGEM DAS PARTÍCULAS, SUA PRECIPITAÇÃO E INTERAÇÃO COM A ATMOSFERA E IONOSFERA

Algumas observações isoladas foram feitas, no passado, na anomalia magnética brasileira, por meio de detetores de raios X e γ a bordo de balões, ionossondas, riômetros, receptores de VLF e magnetômetros, dando lugar a resultados preliminares que indicam intensificação na precipitação de partículas em períodos magneticamente perturbados e associados, de algum modo, à presença de flutuações no campo geomagnético (Batista e Abdu, 1977; Trivedi et al., 1973; Martin et al. 1973, 1974).

Desde que estes tipos de observações estão fundamentalmente relacionados à interação das partículas precipitantes com a ionosfera e a atmosfera, e com o objetivo de não somente aumentar a evidência da precipitação (item (a) e (b) abaixo), como de obter, também, alguma informação a respeito da origem das partículas (item (c) abaixo), pretende-se fazer um esforço para que as próximas campanhas de observação do INPE com detetores a bordo de balões, possam:

- (a) Usar, simultaneamente, o maior número possível de aparelhos de monitoramento do INPE, tais como: magnetômetro (incluindo, se possível, o registro de micropulsões, desde que as observações anteriores sugerem uma possível influência importante das flutuações do campo geomagnético na intensificação da precipitação), ionossonda, riômetro, receptores de VLF, e algum fotômetro adaptado para o presente objetivo.
- (b) Ser efetuadas com a participação de observações similares e simultâneas desde o extremo leste da anomalia, com a colaboração de grupos da África do Sul (ver no anexo, o oferecimento de colaboração desta natureza pelo Prof. J. A. Gledhill).

- (c) Ser efetuadas, na medida do possível, em períodos de passagem de algum satélite com orbita polar pela anomalia (ver no anexo, informação sobre esta possibilidade na correspondência do Dr. B. Tsurutani).

Espera-se que a realização deste esforço conjunto possa fornecer uma grande quantidade de informação, a partir da qual poderá emergir um conhecimento mais do que qualitativo, a respeito da origem das partículas e de sua interação com a ionosfera e atmosfera.

4. ESTUDO E SIMULAÇÃO DE PROCESSOS ASSOCIADOS À ORIGEM DAS PARTÍCULAS, SUA PRECIPITAÇÃO E INTERAÇÃO COM A IONOSFERA E ATMOSFERA NA ANOMALIA

O modelo de Roederer (1970) é, geralmente, usado para explicar alguns parâmetros relacionados com a precipitação de partículas na Anomalia. A causa da precipitação, neste modelo, é o espalhamento em "pitch angle" que as partículas sofrem devido a interação coulombiana com a atmosfera, na vizinhança dos pontos de espalhamento de suas trajetórias. Porém, este modelo parece ser válido somente em períodos magneticamente calmos, desde que, durante períodos ativos foi observado recentemente a existência de população de ondas eletromagnéticas com intensidades e frequências tais que podem interagir em ressonância ciclotrônica com as partículas causando, assim, espalhamento em "pitch angle" e favorecendo a precipitação (Tsurutani et al. 1975, Gonzalez et al. 1978). Além do mais, como foi indicado por observações passadas, realizadas pelo INPE, a existência de micropulsações (principalmente em períodos magneticamente ativos) parece aumentar a intensidade da precipitação (possivelmente por meio de ressonância em deriva, contribuindo para a difusão radial das partículas). Consequentemente, pretende-se fazer um estudo quantitativo dos processos pelos quais as micropulsações e ondas eletromagnéticas de maior frequência (tais como Hiss) podem intensificar a precipitação, e desta maneira estender o modelo de Roederer para períodos magneticamente ativos. Atualmente, esta-se estudando a possível influência de "hiss"

eletromagnético na intensificação da precipitação, relacionada a eventos observados anteriormente por pesquisadores do INPE, com o auxílio de dados de satélite disponíveis (ver no anexo as correspondências do Prof. J.I. Vette e do Dr. Tsuturani).

Estudos preliminares, relacionados a períodos de atividade magnética extremamente elevada, mostram também que o fluxo de partículas precipitantes pode crescer a tal ponto que a sua interação com a ionosfera superior causaria flutuações eletromagnéticas, que poderiam ser detetadas por meio de foguetes. Similamente, entre as consequências da precipitação, a interação das partículas com a ionosfera inferior e com a atmosfera parece provocar efeitos aeronômicos atualmente já bastante conhecidos. Assim, espera-se que, a partir das observações propostas, seja possível, por exemplo, registrar o espectro e o fluxo das partículas. O estudo detalhado do registro do espectro, a partir das medições feitas com balão, fornecerá um melhor conhecimento da radiação de fundo ("background"), necessária para a pesquisa da componente cósmica. Seria também interessante estudar futuramente a influência que as partículas precipitantes poderiam ter a nível troposférico (300 e 500 mb), durante períodos extremamente ativos, de maneira similar ao que ocorre no caso das partículas precipitantes no Golfo do Alaska, com possíveis consequências no clima local. Parâmetros necessários para este tipo de estudo, tais como o índice de vortacidade, não estão ainda disponíveis no Departamento de Meteorologia do INPE.

5. CONCLUSÕES

Pelo exposto, é necessário que se faça, no INPE, um esforço para coordenar as observações na Anomalia, com detetores em terra e de balões, para que sejam simultâneas com observações similares do lado leste (África do Sul) e com passagens de satélites de órbita polar, e assim obter um conhecimento quantitativo dos processos relacionados com a origem das partículas, sua precipitação e interação com a ionosfera e atmosfera. Desde que o período 1979-1982 encontra-

se na fase máxima de atividade do presente ciclo solar, é necessário que o INPE dirija uma atenção especial para este tipo de programa coordenado de observações, tentando organizar uma campanha anual composta de pelo menos 5 ou 6 experiências com balão (com 3 destas em períodos magneticamente ativos e 2 ou 3 em períodos quietos).

O sistema de detecção PAMB para raios X e gama está mostrado na figura anexa. Os detetores de raios gama (A) e (B) operam na faixa de energia entre aproximadamente 300 KeV a 10 MeV. O detetor (B) tem sistema de anticoincidência para deter elétrons com energias de até ~ 10 MeV. O detetor de raios X (C) opera na faixa de energia entre aproximadamente 25 KeV a 300 KeV com sistema de anticoincidência para deter elétrons com energias de até ~ 1 MeV. Os sistemas de terra, usados para monitoramento simultâneo, seriam aqueles já em funcionamento ou seja: o magnetômetro reinstalado, a ionossonda e o riômetro de Cachoeira Paulista, o receptor de VLF do INPE e o fotômetro para medir emissão de N_2^+ , que podera ser adaptado brevemente. Ver na correspondência do Prof. Gledhill e enumeração dos sistemas da Africa do Sul que poderão monitorar desde "o lado LESTE da Anomalia".

Para determinar os períodos de observação simultânea se está em comunicação com o Dr. Vette, do Goddard Space Flight Center, a fim de conhecer predições de orbita para passagem de Satélites com órbita polar pela Anomalia com detetores de elétrons, assim como de ondas. Para este objetivo se está basicamente interessado em trabalhar com os satélites ISEE A e B. O fornecimento de informação a respeito da qualidade, quieta ou perturbada, dos períodos de observação, será solicitada ao centro de Boulder (via Telex) e ao Prof. Kaufmann do Centro de Radiotelescópio de Atibaia (que faz também monitoramento contínuo da atividade solar).

Com a familiarização das técnicas de observação a bordo de balões, existirá a possibilidade futura de estender os objetivos para observações com detetores a bordo de foquetes (ver no anexo, nas correspondências do Prof. Hayakawa e do Dr. F. Nagase, comentários a respeito desta possibilidade).

A importância fundamental da pesquisa dos processos relacionados à precipitação de partículas na anomalia é que ela representa um fenômeno chave na interação magnetosfera-ionosfera-atmosfera, com consequências importantes na dinâmica da ionosfera local e efeitos de interesse prático (principalmente durante períodos magneticamente perturbados) desde que a precipitação pode passar a ser a maior fonte de ionização a noite, causando perturbações grandes em comunicação. O fenômeno da precipitação é, também, um exemplo típico de ocorrência de processos de perdas em sistemas de confinamento de partículas com campo magnético mínimo, de importância para controle termonuclear.

Por outro lado, este tipo de atividade servirá para polarizar a atenção de vários grupos de pesquisa do INPE, nas áreas de Geofísica e Astrofísica, num esforço coletivo a solução de um problema de importância típica para a ciência espacial brasileira.

PESSOAL DO INPE

- Osmar Pinto Junior (estudante de mestrado)
- Elesbão G. de Souza (estudante de doutoramento)
- Severino L.G. Dutra (Observação com balões e simulação)
- José Marques da Costa (observação com balões)
- Jeronimo O.D. Jardim (participação experimental e estudo de raios cósmicos)
- Inez S. Batista (participação em simulação)
- Dr. Y. Sahai (observação com fotômetro)
- Dr. M.A. Abdu (observação com ionossonda, riômetro e receptor de VLF)
- Dr. N.B. Trivedi (observação com magnetômetro)
- Dra. A.L.C. Gonzales-Alarcon (participação em simulação)
- Dr. I.M. Martin (observação com balões e técnica de detetores)
- Dr. W.D. Gonzalez-Alarcon (observações simultâneas, simulação e estudos teóricos)

PESSOAL DE COLABORAÇÃO

- Prof. J.A. Gledhill (Rhodes University - South África, colaboração ge_ ral para observações simultâneas).
- Prof. P.H. Stoker (Potchefstroom University, observações simultâneas com balões).
- Dr. K. Ogilvie (Goddard Space Flight Center - USA, observações simul_ tâneas com satélites).
- Dr. B.T. Tsurutani (Jet Propulsion Laboratory - USA, observações si_ multâneas com satélites).
- Prof. J.G. Roederer (University of Alaska - USA, assessoria geral).
- Prof. S. Hayakawa (Nagoya University - Japan, assessoria para obser_ vações com foguetes).
- Prof. K. Anderson (University of California - USA, assessoria para observações com foguetes).
- Dr. P. Kaufmann (CNPq - Brasil, assessoria em monitoramento da ativi_ dade solar).

ORÇAMENTO ANUAL PARA 1979 - 1982

Balões	Cr\$ 600.000,00
Serviços de Terceiros	Cr\$ 100.000,00
Diárias	Cr\$ 50.000,00
Material de Consumo	<u>Cr\$ 250.000,00</u>
Total	Cr\$ 1.000.000,00

REFERÊNCIAS

- BATISTA, I.S.; ABDU, M.A. Magnetic Storm Associated Delayed Sporadic E Enhancements in the Brazilian Geomagnetic Anomaly. *Journal of Geophysical Research*, vol. 82, 4777, 1977.
- GLEDHILL, J.A. Aeronomic Effects of the South Atlantic Anomaly, *Reviews of Geophysics and Space Physics*, vol. 14, 173, 1976.
- GONZALEZ, W.D.; DUTRA, S.L.G.; GONZALES, A.L.C. de; BATISTA, I.S.; COSTA, J.M. da; MARTIN, I.M. Electromagnetic Hiss and Relativistic Electron Interaction at the Brazilian Magnetic Anomaly. AGU Fall Meeting, San Francisco, 1978.
- MARTIN, I.M.; RAI, D.B.; COSTA, J.M. da; PALMEIRA, R.A.R.; TRIVEDI, N.B. Enhanced Electron Precipitation in Brazilian Magnetic Anomaly in association with Sudden Commencement. *NATURE*, vol. 240, 84, 1973.
- MARTIN, I.M.; RAI, D.B.; PALMEIRA, R.A.R.; TRIVEDI, N.B.; ABDU, M.A.; COSTA, J.M. da. Enhanced low-energy gamma rays at balloon altitude in the Brazilian magnetic anomaly. *NATURE*, vol. 252, 25, 1974.
- PAULIKAS, G.A. Precipitation of Particles at Low and Middle Latitudes, *Reviews of Geophysics and Space Physics*, vol. 13, 709, 1975.
- ROEDERER, J.G. Dynamics of Geomagnetically Trapped Radiation, Springer-Verlag, N.Y. 1970.
- TRIVEDI, N.B.; RAI, D.B.; MARTIN, I.M.; COSTA, J.M. da. Particle precipitation in Brazilian geomagnetic anomaly during magnetic storms. *Planetary and Space Science*, vol. 21, 1966, 1973.
- TSURUTANI, B.T.; SMITH, E.J.; THORNE, R.M. Electromagnetic Hiss and Relativistic Electron Losses in the Inner Zone. *Journal of Geophys. Res.*, vol. 80, 600, 1975.

ANEXO

CSIR



Council for Scientific and Industrial Research

Cooperative Scientific Programmes

P O Box 395, Pretoria, 0001 South Africa • Telex: 3-630 SA Telegrams Navorspro Tel. (012) 74-9111

Our ref. NP 80/1/4

Your ref.

29. AUG. 1978

Dr W D Gonzalez-A
Instituto de Pesquisas Espaciais
Avenida dos astronautas 1758
Caixa Postal 515
12 200 Sao Jose dos Campos
SAO PAULO
B R A Z I L

Dear Dr Gonzalez-A

SOUTH AFRICAN MAGNETIC ANOMALY

Professor Gledhill sent me copies of correspondence between him and yourself with regards to the above subject.

The South African National Committee on Geomagnetism, Aeronomy and Space Sciences was very interested in your proposed programmes, and some of the individual members of the Committee may contact you in due course in this respect. You are welcome at any time to contact either the Chairman of the Committee or myself who act as secretary in case we may be of any assistance to you.

Yours sincerely

J A Brink
COORDINATOR: GEOPHYSICAL SCIENCES

ST OFFICE BOX 94
TELEGRAPHIC ADDRESS:
"RHODESCOL"

Tel. 4121

Department of Physics



RHODES UNIVERSITY
GRAHAMSTOWN
6140
SOUTH AFRICA

25th July, 1978

Your Ref: 30.361.025-78
Our Ref: A/24/R

Dr. W.D. Gonzalez-A,
I.N.P.E.,
Caixa Postal 515,
Sao Jose dos Campos,
Sao Paulo,
BRAZIL.

Dear Dr. Gonzalez,

Thank you very much for your letter of 21 June. I read it to a meeting of the South African National Committee for Geomagnetism, Aeronomy and Space Science last week and considerable interest was expressed in it. Members have asked to receive copies so that they can study it in more detail and comment. We are all pleased to hear of your plans and I think that your comprehensive program should help in understanding better the phenomena in the anomaly.

In South Africa, Professor P.H. Stoker, Department of Physics, Potchefstroom University, Potchefstroom, flies balloons with X-ray instrumentation, and would be very keen to do so simultaneously with yourselves if you will correspond with him about your programme. We shall be running our ionosondes and airglow photometers at Grahamstown and SANAE on the normal quarter hourly schedule in the periods October - December 1978 and 1979, and the National Institute for Telecommunications Research, P.O. Box 3718, Johannesburg 2000 (Director, Mr. R.W. Vice) will be operating ionosondes at Hermanus and Johannesburg and could co-operate with airglow observations at Sutherland. Mr. Vice's group also operates a VLF receiver and Prof. Stoker operates riometers at 20, 30 and 50 MHz at SANAE. Prof. M.J. Scourfield, Department of Physics, University of Natal, Durban 4001 observes whistlers, VLF emissions and micropulsations at SANAE and also has an intensifier for studying auroral emissions at 391,4 nm. The Magnetic Observatory, P.O. Box 32, Hermanus 7200, operates magnetometers at several sites, including Hermanus, SANAE, Grahamstown and others. I am sure all of these people will be happy to co-operate with your schedules and interchange data.

We do not launch rockets in South Africa, so that aspect of the program will have to be on the western side of the Anomaly only. I agree strongly that it would be a good thing to arrange a general discussion at the 1979 COSPAR meeting in Bangalore.

Unfortunately/...

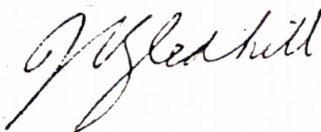
Unfortunately I shall not be attending that meeting myself. Useful people to contact are Prof. K. Hirao, who launches rockets at Syowa in Antarctica, and Bob Sheldon, of the University of Houston, Houston, Texas, U.S.A, who has launched them at Siple and may be able to do so from other sites also. The best thing would be to arrange for some fast signalling system whereby rockets could be launched from several sites simultaneously, when there is a magnetic disturbance. I am becoming convinced that there is a considerable increase in electron and proton precipitation in the Anomaly when A_p rises above 30 or so, so that would be a good criterion to use. With solid fuel rockets it should not be too difficult to launch in 30 minutes or so.

I believe Michael Rycroft, of the Department of Physics, University of Southampton, Southampton, England, would also have a great interest in the wave-particle interactions responsible for the precipitation of the electrons in the anomaly, and I suggest that you contact him about the possibility of organising rocket launchings in the northern hemisphere, perhaps near the conjugate points to your own launchings. This could give valuable information on the mechanisms of precipitation in the anomaly region.

I am sending copies of this letter to all the persons mentioned above with the request that they inform you in more detail of their capabilities. It would be a good thing if you could let all of us know your schedules when you have finalised them. I think that the initiative you have taken has the seeds of a very useful co-operative study of the Anomaly.

Please give my kind regards to the other INPE workers I know, Drs. Sahai and Sobral; it was good to see them both in Alpbach at the ASHAY meeting; and also to Dr. Abdu, who was at the Innsbruck meetings.

Yours sincerely,



PROF. J.A. GLEDHILL
Chairman
ASHAY Working Group 1

POST OFFICE BOX 94
TELEGRAPHIC ADDRESS:
"RHODESCOL"



RHODES UNIVERSITY
GRAHAMSTOWN
6140
SOUTH AFRICA

Tel. 4121

Department of Physics

25th July, 1978

Our Ref: A/24/R

Dear

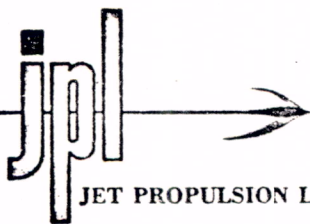
I enclose a copy of a letter from Dr. W.D. Gonzalez-A, of INPE, São José dos Campos, Brazil, which informs us of his proposed programmes for October - December 1978 and October - December 1979, together with a copy of my reply. I think that this programme has good possibilities if as many people as possible participate, not necessarily by setting up new experiments so much as making sure that their equipment is operating properly and on schedule during the periods concerned, and by making their data available in usable form afterwards.

I would be glad if you will get in touch with Dr. Gonzalez, keeping me in touch by sending me a copy of your correspondence.

Yours sincerely,

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'J.A. Gledhill'.

PROF. J.A. GLEDHILL
Chairman
Working Group 1 ASHAY



JET PROPULSION LABORATORY California Institute of Technology • 4800 Oak Grove Drive, Pasadena, California 91103

July 17, 1978

Refer to: 328-BTT:ydj

Dr. Walter D. Gonzalez-A.
Instituto de Pesquisas Espaciais
12200 São José dos Campos
C.P. 515

Dear Walter:

It is so good to hear from you and Alicia! Twin boys must really be a challenge, perhaps a lot more work than studying space science. Nancy and I haven't started to have a family yet, but were a little bit apprehensive since she is a twin also (so I think we understand your situation).

If you are ever up this way, please stay with us. We have a extra bedroom and love company.

It sounds like you have a very interesting research project, particularly since research on inner zone precipitation is indirectly gaining a lot of attention recently (Vampola, Imhof, Luhmann, Bullogh, Helliwell, Lyon, etc.). Besides being of significance in itself, I suspect that your measurements could prove crucial to the interpretation of others (see the recent J.G.R. and G.R.L. articles of the above).

I think we could help out in a couple of ways. It would not be very difficult for me to examine the hiss in more detail near the anomaly. It is even possible to expand the study to improve the statistics. It would help, however, if you could be more specific about the north-south asymmetries to look for. Are you concerned only with intensity variations or frequencies also? We unfortunately do not have OGO-6 data during the periods that you mentioned, December 17, 1971 and October 20, 1973.

The other way that we could contribute is with the ISEE-A, B and C data. During October, ISEE-C will be in orbit to monitor the solar wind and interplanetary field (I am a Co-Investigator on the magnetometer experiment). The ISEE-A and B plasma wave experiments have a full complement of E and B measurements, and have the ability to determine the wave normal and Poynting flux. Ed Smith is a Co-Investigator on this experiment with Don Gurnett the Principal Investigator. High time resolution analog data are available. Do you think it is possible to coordinate your launch date with the A, B orbits? This may be quite important.

Dr. Walter D. Gonzalez-A.

-2-

July 17, 1978

If you wish to pursue the balloon launch coordination with ISEE-A, B the project scientist to talk to would be Keith Ogilvie at Goddard Space Flight Center. He should be able to give you the predicted orbital information.

I unfortunately won't have time to work on the hiss until I get back from Europe. In just a week I'm leaving to go to the URSI (Helsinki) meeting, then vacation and then to the Solar Wind (Germany) meeting. I should be back somewhere around 2-3 September. Please write and let me know what you think.

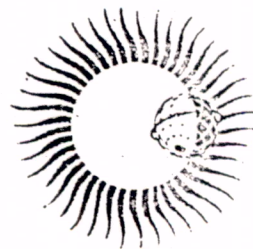
Very best wishes,

Bruce

Bruce T. Tsurutani



WORLD DATA CENTER A
ROCKETS and SATELLITES
GODDARD SPACE FLIGHT CENTER - Code 601
GREENBELT, MARYLAND, 20771 - U.S.A.



TELEPHONE: AREA CODE 301
982-6695

JUN 09 1978

Dr. Walter D. Gonzalez Alarcon
Instituto De Pesquisas Espaciais
Av. Dos Astronautas, 1758
Caixa Postal 515
12200 Sao Jose Dos Campos, SP
BRAZIL

Reference: Your letter of May 23, 1978 (Ref.: 30.361.016-78)
concerning particles and fields data.

- ☒ Material requested is enclosed.
- ☐ Material requested is being mailed under separate cover.
- ☐ Your request has been forwarded for action to:

☐ Remarks:

Any questions concerning the disposition of your request should reference
our Control Number RD0423.

Yours truly,

James I. Vette

James I. Vette
Director

Enclosures:
NSSDC 75-02
NSSDC 75-03

National Aeronautics and
Space Administration



Goddard Space Flight Center
Greenbelt, Maryland
20771

September 8, 1978

Reply to Attn of: 692

Dr. W. D. Gonzalez Alarcon
Instituto De Pesquisas Espaciais
12200 Sao Jose dos Campos
Sao Paulo, BRAZIL

Dear Dr. Gonzalez Alarcon:

I received a copy of your letter of August 29, 1978, and I have passed it on to Dr. James Vette of the Satellite Situation Center here at GSFC. That office has details of the orbits of all current spacecraft (not just ISEE) and can find out for you the times when they will be close to the Anomaly. I hope your interesting experiments prove fruitful and I am sure Dr. Vette's office will be able to help you. Please feel free to write to me at any time if there is anything further I can contribute.

Sincerely,

Keith W. Ogilvie, Head
Interplanetary Physics Branch
Laboratory for Extraterrestrial Physics

cc: Dr. Vette/601

DEPARTMENT OF PHYSICS
NAGOYA UNIVERSITY
CHIKUSA-KU, NAGOYA
JAPAN

Dr. Walter D. Gonzalez Alarcon
Instituto de Pesquisas Espaciais
12 200 SJ. Campos
S. Paulo, Brasil

June 23, 1978

Dear Dr. Gonzalez Alarcon,

Your letter of May 29, 1978 is forwarded to Heidelberg where I am staying for a week. I am asking Dr. F. Nagase to bring back a draft of my letter to mail it from Nagoya along with a preprint and reprints of our papers. Nagase will also write to you about details, since he has been in charge of a series of experiments on precipitating electrons and has constructed a model for understanding our observations as you find in the preprint.

The existence of precipitating electrons at mid-latitudes was discovered in 1965 when I performed our first X-ray observation in Japan. A clear evidence was found when we used thin window proportional counters for soft X-rays. Since then we have measured precipitating electrons several times and have been able to construct a qualitative model, although we do not yet understand why precipitation takes place so efficiently at mid-latitudes.

I am pleased to know that you are interested in observing electrons in Brazil, particularly because the rate of precipitation should depend on geomagnetic field configuration. I expect the electron flux in the Brazilian anomaly is much stronger than that in Japan. Hence you will need only small detectors, whereas in Japan a large area detector is needed. A small proportional counter of thin plastic window may be sufficient for detecting electrons of energies above several keV. The counter system suitable for rockets can be found in a reprint enclosed. You may

DEPARTMENT OF PHYSICS
NAGOYA UNIVERSITY
CHIKUSA-KU, NAGOYA
JAPAN

page 2

Dr. W.D.Gonzalez Alarcon

have to train yourself to fabricate such counters and electronics. If you require technical know-how, you may send a scientist to stay with us for several months, or I may send a young scientist to work with you for a necessary period. Please write to me again after reading our reprints and preprint, and then we shall find a suitable mode of collaboration.

Yours sincerely

Satio Hayakawa

*H. Murate for
S. Hayakawa*

P.S.

Mr. Mario Ueda who has stayed in Nagoya for three years will be able to tell you about our activity. I presume he is now at Canpinus University.

I sent preprints and reprints by separate cover today.

DEPARTMENT OF PHYSICS
NAGOYA UNIVERSITY
CHIKUSA-KU, NAGOYA
JAPAN

June 24, 1978

Dr. W.D. Gonzalez Alarcon
Instituto de Pesquisas Espaciais
12 200 S.J. Campos
S. Paulo
Brasil

Dear Dr. Gonzalez Alarcon

I will send you some articles concern to the geomagnetic precipitating electrons together with the reply of Prof. Hayakawa. Now 0.5 μ m polypropylene film is available for the window of the rocket-borne proportional counter as seen in preprint No.1. Hence you can observe electrons in the energy down to 10 keV, although in the energy range below 10 keV, the energy spectrum deposited in the counter is different to that of incident electron spectrum because of the straggling of electrons in the film as seen in appendix of No. 2.

The observational results of our rocket experiment was described in the articles No.2 ~ No. 5. You can see some qualitative and quantitative features of precipitating and pseudo-trapping electrons in low geomagnetic latitude about 1) altitude dependence, 2) energy spectrum, 3) pitch angle distribution and 4) correlation to geomagnetic activity.

I think you have to master the following several problems when you perform the rocket observation of geomagnetic precipitating electrons by using this type of counters.

- 1) production of thin film with coating procedure,
- 2) film supporting mechanism against the pressure difference of 1 atm.
- 3) gas control system to maintain the counter gain constant.

If you have interest to these instruments and desire to obtain

DEPARTMENT OF PHYSICS
NAGOYA UNIVERSITY
CHIKUSA-KU, NAGOYA
JAPAN

Page 2

Dr. W.D. Gonzalez Alarcon

the details of the technical know-how, please write again to
Prof. Hayakawa.

Yours sincerely

Fumiaki Nagase
Fumiaki Nagase