

ANAIIS

II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOFÍSICA ESPACIAL E AERONOMIA

Apoio



GOVERNO
DA PARAÍBA



FAPESP



CAPES



CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico



ORGANIZADORES

AMAURI FRAGOSO DE MEDEIROS
RICARDO ARLEN BURITI DA COSTA
LOURIVALDO MOTA LIMA



O Simpósio Brasileiro de Geofísica Espacial e Aeronomia (SBGEA) é uma iniciativa importante para o fortalecimento da Física Espacial e Atmosférica do Brasil. O objetivo deste simpósio é propiciar o debate dos temas científicos relevantes à área de Física Espacial e Atmosférica e de promover a integração e intercâmbio de conhecimentos científicos e acadêmicos entre os pesquisadores, professores, alunos de graduação, pós-graduação e iniciação científica no Brasil.

As pesquisas em Física Espacial e Atmosférica tiveram início no Brasil na década de 50. Em 1961, foi formado o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE), que mais tarde deu origem ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Desde então, a área de Geofísica Espacial e Aeronomia tem atuado com destaque no cenário científico nacional e internacional, contando atualmente com o envolvimento de 13 instituições com mais de 200 pesquisadores, professores e estudantes em regiões distintas do País. A Geofísica Espacial e Aeronomia é uma área científica interdisciplinar que engloba as pesquisas do espaço próximo da Terra, o espaço interplanetário e suas relações entre si e com o espaço exterior. Abrange temas como atmosfera neutra, ionosfera, magnetosfera, meio interplanetário, física solar, cometas, planetas, corpos menores, raios cósmicos, e suas interfaces com outras áreas do conhecimento, como: alterações climáticas, plasmas, geomagnetismo, astrofísica, etc.

O II SBGEA, realizado em Campina Grande-PB, constitui-se como um importante fórum científico de discussão dos temas e questões pertinentes à Geofísica Espacial e Aeronomia, onde podemos ressaltar o clima espacial através da relação Sol-Terra, magnetosfera, ionosfera, e alta e média atmosfera terrestre.

Realização



ISBN 978-85-7879-002-8



9 788578 1790028



**ANAIIS DO II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOFÍSICA ESPACIAL E AERONOMIA
08, 09, 10 E 11 DE SETEMBRO DE 2008**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Prof.^a. Marlene Alves Sousa Luna
Reitora - UEPB

Prof. Aldo Bezerra Maciel
Vice-Reitor - UEPB

Prof. José Tavares de Sousa
Diretor do CCT-UEPB

Prof. Lourivaldo Mota Lima
Chefe do Departamento de Física - UEPB

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIDADE ACADÊMICA DE FÍSICA

Prof. Thompson Fernandes Mariz
Reitor - UFCG

Prof. José Edilson Amorim
Vice-Reitor - UFCG

Prof. Bráulio Maia Júnior
Diretor do CCT-UFCG

Prof. João Evangelista Franco do Carmo
Coordenador Administrativo UAF

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Amauri Fragoso de Medeiros
Lourivaldo Mota Lima
Ricardo Arlen Buriti da Costa

**ANAIS DO II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOFÍSICA ESPACIAL E AERONOMIA
08, 09, 10 e 11 de SETEMBRO de 2008**



EDUEP

CAMPINA GRANDE/PB

2008



Universidade Estadual da Paraíba

Profa. Marlene Alves Sousa Luna
Reitora

Prof. Aldo Bezerra Maciel
Vice-Reitor



Editora da Universidade Estadual da Paraíba

Diretora

Sonia Maria de Luna Maciel

Editoração Eletrônica:

Jefferson Ricardo Lima Araujo Nunes
Leonardo Ramos Araujo

Capa:

Daniel Hugo Moreira Borges

Comercialização e Divulgação

Júlio César Gonçalves Porto
Zoraide Barbosa de Oliveira Pereira

Revisão Lingüística

Elizete Amaral de Medeiros

Conselho Editorial

Célia Marques Teles - UFBA
Dilma Maria Brito Melo Trovão - UEPB
Djane de Fátima Oliveira - UEPB
Gesinaldo Ataíde Cândido - UFCG
Inácia Sátiro Xavier de França - Ad hoc UEPB
José Lamartine da Costa Barbosa - UEPB
Joviana Quintes Avanci - FIOCRUZ
Rosilda Alves Bezerra - UEPB
Waleska Silveira Lira - UEPB

Normalização Técnica

Bárbara Nóbrega

Depósito legal na Biblioteca Nacional, conforme decreto nº 1.825, de 20 de dezembro de 1907.
FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL - UEPB

5612

**SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOFÍSICA ESPACIAL E AERONOMIA
(2. : 2008 : CAMPINA GRANDE).**

**ANAIS DO II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOFÍSICA E
AERONOMIA / ORGANIZAÇÃO, AMAURI FRAGOSO DE MEDEIROS,
LOURIVALDO MOTA LIMA, RICARDO ARLEN BURITI DA COSTA. –
CAMPINA GRANDE: EDUEP, 2008.**

216 P.

ISBN 978-85-7879-002-8

**1. GEOFÍSICA. 2. AERONOMIA. I. MEDEIROS, AMAURI
FRAGOSO DE. II. TÍTULO.**

21. ED. CDD 550

EDITORA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

Av. das Baraúnas, 351, sl 316 - Bodocongó - Campina Grande-PB - CEP 58109-753
Fone/Fax: (83) 3315-3881 - www.eduep.uepb.edu.br - email: eduep@uepb.edu.br

Todos os direitos reservados. A reprodução não-autorizada desta publicação,
por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

SBGEA 2008 – II Simpósio Brasileiro de Geofísica Espacial e Aeronômica

Campina Grande-PB, 08 – 11 de setembro de 2008

Comitê Organizador nacional:

- Amauri Fragoso de Medeiros – UFCG
- Alisson Dal Lago - INPE
- Damaris Kirsch Pinheiro – UFSM
- Hisao Takahashi – INPE
- Inácio Malmonge Martin - UNITAU
- Inez Staciariini Batista – INPE
- Irineu Figueiredo – ON
- Jean-Pierre Raulin - CRAAM
- José Ricardo Abalde - UNIVAP
- Paulo Oliveira Camargo – UNESP/P. Prudente

Comitê Organizador local:

- Amauri Fragoso de Medeiros – UFCG (Coordenador)
- Edvaldo de Oliveira Alves - UEPB
- Joaquim de Alencar Fechine - UFCG
- Lourivaldo Mota Lima - UEPB
- Ricardo Arlen Buriti da Costa - UFCG

PREFÁCIO

A Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) com o apoio do Sociedade Brasileira de Geofísica (SBGf) estão organizando o II Simpósio Brasileiro Geofísica Espacial e Aeronomia (SBGEA) (<http://www.df.ufcg.sbgea2008.edu.br>), que se realizará entre 08 de 11 de setembro de 2008, em Campina Grande, PB.

A Geofísica Espacial e Aeronomia é uma área científica interdisciplinar que engloba as pesquisas do espaço próximo da Terra, o espaço interplanetário e suas relações entre si e com o espaço exterior. Abrange temas como atmosfera neutra, ionosfera, magnetosfera, meio interplanetário, física solar, cometas, planetas, corpos menores, raios cósmicos, e suas interfaces com outras áreas do conhecimento, como: alterações climáticas, plasmas, geomagnetismo, astrofísica, entre outros.

As pesquisas em Geofísica Espacial e Aeronomia, ou em outras palavras, Ciências Espaciais, no Brasil, iniciou na década de 1950. As contribuições do Observatório Nacional (ON) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) foram significantes no desenvolvimento desta área. Hoje, em 2008, um total de 13 instituições com aproximadamente 80 pesquisadores, espalhados no Brasil, atuam nesta área.

Iniciado em 2006, no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em São José dos Campos, SP, o Simpósio Brasileiro de Geofísica Espacial e Aeronomia foi um sucesso e contou com quase 200 participantes. Agora em 2008, o II Simpósio caracterizar-se-á como um importante fórum científico de discussão dos temas e questões pertinentes à Geofísica Espacial e Aeronomia, onde podemos ressaltar, o clima espacial através da relação Sol-Terra, magnetosfera, ionosfera, e alta e média atmosfera terrestre, com ênfase na integração e intercâmbio de conhecimentos científicos e acadêmicos entre os pesquisadores, professores, alunos de pós-graduação e iniciação científica no Brasil.

O conhecimento e a tecnologia advindos das nossas pesquisas representam um dos principais fatores de produção dos tempos atuais, sendo que vivemos em um mundo onde a dependência científico-tecnológica

pode determinar a dependência econômica e a perda de soberania, além de se impor como um agente perpetuador da pobreza e da injustiça social. Portanto, constitui um grave subterfúgio político apoiar-se na “neutralidade” da ciência e no não reconhecimento de que os resultados decorrentes de sua elaboração têm sido progressivamente monopolizados e transformados em instrumentos de disputa de grupos econômicos.

Neste sentido, esperamos que este simpósio também sirva como pólo de reflexão para a ciência que estamos fazendo. Não podemos negligenciar a necessidade de dimensionar e compreender a participação da perspectiva universalizante da cultura científica no interior das propostas prevalentes na economia atual. A produção científica não tem somente o objetivo de gerar uma estratégia eficaz do que é possível ser feito, mas também consiste em uma vigorosa produção simbólica de caráter ideológico que não cessa de legitimar-se e motivar ações.

Amauri Fragoso de Medeiros
Coordenador do SBGEA 2008

SUMÁRIO

II SBGEA - CRONOGRAMA	11
PROGRAMA DO EVENTO	12
PALESTRAS TEMÁTICAS	21
APRESENTAÇÕES ORAIS.....	33
MINICURSOS.....	69
POSTERES	
➤AN	77
➤IO	113
➤ST	165

II SBGEA - CRONOGRAMA

Hora	Segunda (08)	Terça (09)	Quarta (10)	Quinta (11)
08:00	Inscrições			
08:30		Oral 06	Oral 13	Oral 20
08:45	Abertura	Oral 07	Oral 14	Oral 21
09:00	Palestra Temática 01	Oral 08	Oral 15	Oral 22
09:15	Dr. Barclay R. Clemesha	Oral 09	Oral 16	Oral 23
09:30		Palestra Temática 03 Dr. Mangalathayil Abdu	Palestra Temática 05 Dr. Paulo Fagundes	Palestra Temática 07 Dr. Sergio Pontes
09:50	Oral 01			
10:05	Oral 02			
10:20	Coffee-Break	Coffee-Break	Coffee-Break	Coffee-Break
10:50	Oral 03	Oral 10	Oral 17	Oral 24
11:05	Oral 04	Oral 11	Oral 18	Palestra Temática 08
11:20	Oral 05	Oral 12	Oral 19	Dr. Amauri Fragoso
11:35	Palestra Temática 02	Palestra Temática 04	Palestra Temática 06	
11:55	Dr. Hisao Takahashi	Dr. Jean Pierre Raulin	Dra. Damaris Kirsch	Encerramento
12:25	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
14:00 às 18:00	Minicurso 01	Minicurso 04		
	Minicurso 02	Minicurso 05	Sessão de Pôsteres	
	Minicurso 03	Reunião Comitê SBGEA		
20:00	Palestra de Abertura: Dr. Carlos Ganem-AEB		Confraternização	

PROGRAMA DO EVENTO

Segunda-feira(08/Set)		
08:00	Inscrições	
08:45	Cerimônia de Abertura	
09:00	Clemesha, Barclay R.	50 anos de aeronomia equatorial - pesquisas no Brasil e no mundo desde o IGY.
09:50	Abalde, J. R.	Variabilidade dia a dia no desenvolvimento das bolhas de plasma ionosféricas associadas às perturbações geomagnéticas.
10:05	Bertoni, F. C. P.	Estudo das variações de fase dia-noite de sinais em VLF e os possíveis efeitos da radiação solar Lyman- α e do fluxo de raios cósmicos
10:20	Coffee Break	
10:50	Gobbi, Delano	Medida do fluxo de momentum associado à propagação de ondas de gravidade na mesosfera superior através das observações do airglow da hidroxila.
11:05	Souza, Jonas R.	Uma modelagem ionosférica e assimilação de dados para obter conteúdo eletrônico total.
11:20	Papa, A. R. R.	Regularidades em medições e índices geomagnéticos como possível ferramenta de previsão.
11:35	Takahashi, H.	Brazilian Space Weather Program.
12:25	Almoço	

Minicurso		
14:00 às 18:00	Batista, Inez S.	A ionosfera da região brasileira.
	Dal Lago, Alisson	Física Solar-Terrestre
	De Nardin, Clézio	Programação em IDL - Dados Científicos

PALESTRA DE ABERTURA		
20:00	Ganem, Carlos	Presidente da Agência Espacial Brasileira - AEB

Terça-feira (09/Set)		
08:30	Alvalá, P. C.	Measurements of methane flux over sea near Comte. Ferraz, Brazilian Antarctic Station.
08:45	Muralikrishna, P.	A new CAM system for fast and smooth movement of cells and detectors.

09:00	Schuch, N. J.	Ciências espaciais e atmosféricas no sul do Brasil: formação de recursos humanos.
09:15	Martin, Inacio M.	Stratospheric ozone depletion over Brazil in the last decade.
09:30	Abdu, Mangalathayil	Equatorial ionospheric electrodynamics and plasma irregularities.
10:20	Coffee-Break	
10:50	de Jesus, R.	Efeitos da tempestade geomagnética de dezembro de 2006 durante a atividade solar baixa na região F equatorial e de baixa latitude no setor brasileiro.
11:05	Kane, R. P.	Similarities and dissimilarities between the variations of CME and other solar parameters at different heliographic latitudes and time scales.
11:20	Bageston, J. V.	Ondas de gravidade mesosféricas observadas na Antártica (62°S, 58°O) durante o inverno de 2007.
11:35	Raulin, Jean Pierre	Pesquisas em física espacial no CRAAM.
12:25	Almoço	

Mínicursos		
14:00 às 18:00	Batista, Paulo P.	Física da Atmosfera e aeroluminescência.
	Camargo, Paulo	Introdução ao GNSS e estações de referência ativas.
	Reunião do Comitê do SBGEA.	

Hora	Quarta-feira (10/Set)	
08:30	Bolzan, M. J. A.	Análise estatística do conteúdo eletrônico total obtido em dois hemisférios geomagnéticos brasileiros.
08:45	Mendes Jr., Odin	Latitudinal behavior of the Earth's magnetic field inferred from a meridian chain of magnetometers: preliminary analyses.
09:00	Egito, F.	Ondas equatoriais de 3-4 dias observadas nas emissões do airglow em 7,4°S.
09:15	Rosa, M. B.	Estudo da sazonalidade da emissão de OI 557,7nm E OI 630nm para o observatório espacial do Sul (29° S, 53° O), centro espacial de Cachoeira Paulista, (22,7°S, 45°W) e observatório de luminescência da Paraíba, (7,4 °S, 36,6°O).
09:30	Fagundes, Paulo	Pesquisa em Física Espacial na UNIVAP.
10:20	Coffee Break	
10:50	Frigo, E.	Relações entre variações do campo geomagnético e do fluxo de raios cósmicos.

11:05	Alves, Edvaldo O.	Identificação de ondas atmosféricas ultra-rápidas de Kelvin nos ventos meteorológicos sobre São João do Cariri-PB (7,4°S; 36,5°O).
11:20	Lima, Lourivaldo M.	Variações nos campos de vento e de temperatura obtidos através de radar meteorológico em 7,4°S e 22,7°S.
11:35	Kirsch, Damaris	Pesquisas em ciências espaciais desenvolvidas no observatório espacial do Sul.
12:25	Almoço	

14:00-18:00	Sessão de Pôsteres
-------------	--------------------

20:00-23:00	Confraternização
-------------	------------------

HORA	Quinta-Feira (11/Set)	
08:30	Wrasse, Cristiano M.	SpreadFEX: Possíveis fontes de geração.
08:45	Dal Poz, W. R.	Influência de tempestades geomagnéticas no posicionamento relativo em diferentes regiões do Brasil: análise preliminar.
09:00	Gavilán, H. R.	Estudo das propriedades da região C ionosférica utilizando a rede SAVNET.
09:15	Pimenta, A. A.	Simultaneous measurements of dark bands structures in the OI 630 nm emission all-sky images associated with ESF and MSTIDS: a case study on February 27-28, 2006.
9:30	Fontes, Sérgio	Projeto rede brasileira de observatórios magnéticos – RE-BOM
10:20	Coffee-Break	
10:50	Souza, Primavera B.	EQUARS - Missão científica para monitoramento da atmosfera equatorial a bordo do Satélite Lattes.
11:05	Medeiros, Amauri F.	A Pesquisa Espacial na Paraíba
11:55	Encerramento	
12:25	Almoço	

14:00 - 18:00	Segunda-feira (08/Set)
Nr.	Sessão de Pôsteres
AN01 Andrioli, V.F.	Análise da maré solar diurna na região de Santa Maria (29,7° S; 53,8° O).
AN02 Barbosa, D.	Análise do Método da Triangulação para Determinação da Altura de Emissão do Airglow a Partir de Imagens All-Sky.
AN03 Buriti, R. A.	Medida da temperatura na alta atmosfera via radar meteórico.
AN04 Chagas, E.V.	Comportamento do dióxido de enxofre atmosférico (SO ₂) com base nos dados de espectrofotômetros BREWER na América do Sul.
AN05 da Silva, F. R.	Estudo da radiação ultravioleta na cidade de Natal-RN.
AN06 Egito, F.	Comportamento da temperatura mesosférica inferida da aeroluminescência da banda OH (6-2) em 7,4°S.
AN07 Fechine, J.	The ducts in which mesospheric fronts propagate.
AN08 Fernandes, F. T.	Medidas simultâneas de temperatura na mesosfera superior através de radar de laser e luminescência atmosférica em baixas latitudes no setor brasileiro.
AN09 Figueiredo, C. A.	Observação de uma pororoca mesosférica através de imageador e fotômetro.
AN10 Liberato, A.M.	Uma revisão sobre a química da atmosfera amazônica.
AN11 Andrade, A. V.	Uso do sinal meteórico na determinação da temperatura da mesopausa equatorial.
AN12 Carvalho, A. J. A.	Ondas de 2 dias observadas nos ventos meteóricos em 7,4°S e 22,7°S: características e impacto nos ventos médios.
AN13 Martin, I. M.	possible decadal cycles in the tropical cyclogenesis.
AN14 Medeiros, A. F.	Height measurements of mesospheric bores at equatorial latitudes.
AN15 Medeiros, A. F.	Occurrence of mesospheric bores over Bear Lake observatory, Utah (41.6° N).
AN16 Medeiros, A. F.	Mesospheric bore characteristics imaged at equatorial and mid-latitudes.
AN17 Medeiros, A. F.	Twin mesospheric bores.
AN18 Miranda, R. A.	Sincronização de fase em turbulência atmosférica na copa da floresta amazônica.
AN19 Oliveira, H. S. M.	Análise da coluna de ozônio em Natal – RN.
AN20 Oliveira, H. S. M.	Análise do perfil de ozônio em Maxaranguape – RN.
AN21 Onohara, A. N.	Estudo de ondas planetárias de 3,5 dias no setor equatorial brasileiro.
AN22 Paes Leme, N. P.	Estudo da atmosfera antártica e suas conexões com a América do Sul.
AN23 Paulino, A. R.	Observações de variações nas amplitudes da maré atmosférica em São João do Cariri.

AN24 Pereira, N.	Transporte em superfícies isentrópicas de massas de ar pobre em ozônio que atingem a região Sul do Brasil.
AN25 São Sabbas, F. T.	Revisão das campanhas de Sprites no Brasil.
AN26 Soares, A.M.	Picos de espessuras ópticas de aerossóis na região central do Rio Grande do Sul entre 1992 e 2006.
AN27 Takahashi, H.	Simultaneous observation of mesospheric gravity waves and ionospheric plasma bubbles by optical airglow imaging.
AN28 Silva, C. L.	Análise quantitativa da ocorrência dos efeitos secundários do buraco de ozônio antártico sobre a região sul do Brasil de 1987 a 2007.
AN29 Silva, C. L.	Um estudo da morfologia de sprites.

14:00 - 18:00	Terça-feira (09/Set)
Nr.	Sessão de Pôsteres
IO01 Abreu, A. J.	Resposta da camada F a supertempestade geomagnética ocorrida em novembro de 2003 utilizando observações realizadas por GPS e ionossondas.
IO02 Camargo, P. O.	Estimativa do TEC em tempo real utilizando dados da rede brasileira de monitoramento contínuo.
IO03 Amorim, D. C. M.	Frentes de onda termosféricas observadas no setor brasileiro de baixas latitudes – um estudo usando imagens all-sky e parâmetros ionosféricos obtidos por ionossonda.
IO04 Aquino, M. G. S.	Ocorrência da camada F3 sobre Fortaleza, Brasil, no período de 2002 a 2007.
IO05 Aveiro, H. C.	Indícios de campos elétricos induzidos por ondas de gravidade na ionosfera equatorial.
IO06 Becker-Guedes, F.	Analysis of spread-F in the Brazilian sector.
IO07 Camargo, P. O.	Estimativa do TEC e das tendências interfrequências dos satélites e receptores GPS e GLONASS.
IO08 Candido, C. M. N.	Estudo de casos de Spread-F em Cachoeira Paulista associados à passagem de distúrbios ionosféricos propagantes de média escala.
IO09 Tomaz de Carvalho, A.	Influência do ruído atmosférico nos sistemas de telecomunicações na faixa de HF e VHF.
IO10 Cueva, R. Y. L. C.	Anti-correlação entre tempestade magnética e cintilação ionosférica observada em estações na anomalia equatorial.
IO11 de Meneses, F. C.	Simulações numéricas e medidas de densidade eletrônica e temperatura eletrônica da ionosfera equatorial obtidas via experimentos de foguetes.
IO12 de Rezende, L. F. C.	A implementação de um sistema para monitoramento, mapeamento e predição de cintilação ionosférica e Conteúdo Eletrônico Total sobre o território brasileiro em tempo real.

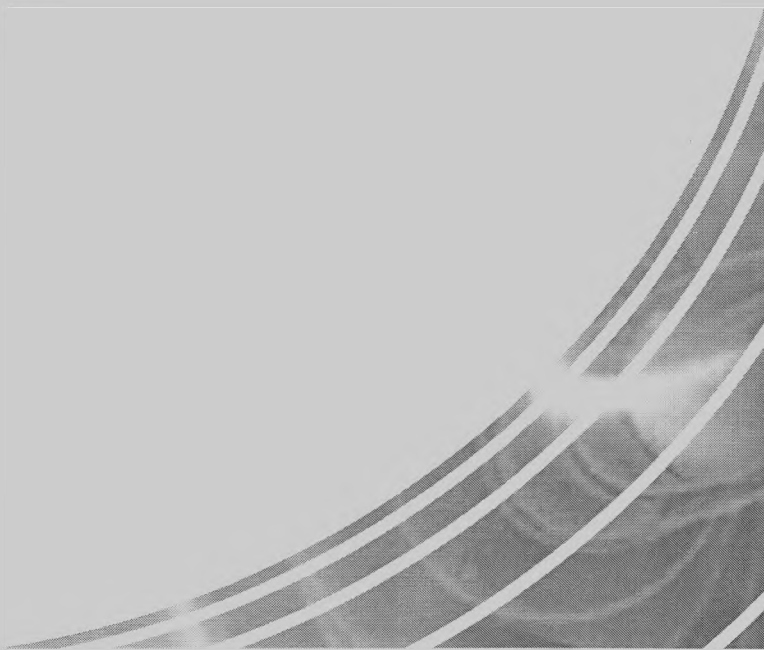
IO13 Denardini, C. M.	Evidências de acoplamento entre os sistemas: Sol - Meio-Interplanetário - Ionosfera - Atmosfera Neutra.
IO14 dos Santos, A. M.	Análise de deriva vertical da camada F baseado em dados das digissondas e sua comparação com o modelo IRI: comportamento sazonal durante alta atividade solar.
IO15 Fagundes, P. R.	Estudo da modulação do pico pré-inversão por ondas planetárias.
IO16 Guizelli, L. M.	Variação diurna da ocorrência de irregularidade no plasma do eletro-jato equatorial.
IO17 Koga, D.	Electric field polarity on the equatorial ionosphere during high-intensity long-duration auroral electrojet activity (HILDCAA) events.
IO18 Monteiro, V. G.	Derivas zonais das bolhas de plasma para Oeste.
IO19 Moor, L. P.	Implementação de uma rede de receptores GPS para o mapeamento das cintilações ionosféricas.
IO20 Muralikrishna, P.	Can dust particles affect the generation of type II irregularities responsible for sporadic-E traces in the VHF radar echoes from the equatorial E-region ?
IO21 Nogueira, P.A.B.	Efeitos dos ventos termosféricos meridionais no desenvolvimento da anomalia de ionização equatorial.
IO22 Paes, R. R.	Mapeamento ionosférico da região amazônica.
IO23 Paulino, I.	Observações de inversões nas derivas de bolhas de plasma ionosféricas na região equatorial.
IO24 Raulin, J.-P.	Pesquisas ionosféricas, atmosféricas e estudos de fenômenos naturais utilizando uma rede de receptores de VLF – SAVNET.
IO25 Resende L. C. A.	Estudo sobre as presenças de camadas ionosféricas esporádicas durante a tempestade de 1989 na estação de Fortaleza (CE).
IO26 Rios, V.	Geomagnetic control of TEC on equatorial anomaly.
IO27 Rodel, A.	Estudo das variações do CET durante períodos geomagneticamente perturbados na fase de mínimo da atividade solar.
IO28 Rodrigues, W. S.	Arquivos IONEX produzidos pelos centros do IGS: análise do TEC sobre a América do Sul no período de mínima atividade solar.
IO29 Abalde, J. R.	Primeiras observações no desprendimento das depleções no plasma equatorial ionosférico usando imagens de aeroluminescência noturna nas emissões OI 630,0 NM e OI 777,4 NM
IO30 Silveira, A. M. M.	Utilização dos riômetros instalados no observatório espacial do sul, em São Martinho da Serra - RS, para o estudo da baixa ionosfera terrestre.
IO31 Stekel, T. R. C.	Estudo de efeitos de explosões solares na ionosfera terrestre em baixas latitudes durante o ciclo solar 23.
IO32 Vogel Ely, C.	Análise comparativa dos valores de TEC vertical obtidos por meio de GPS e por digissonda durante a campanha COPEX.

IO33 Martinolli, K.	Estudo dos parâmetros ionosféricos sobre a região de anomalia equatorial para os anos de 2000, 2001 e 2005.
IO34 Santana, W. M.	Comportamento caótico no acoplamento das regiões E e F da ionosfera equatorial.

14:00 - 18:00	Quarta-feira (10/Set)
Nr.	Sessão de Pôsteres
ST01 Rosa, R. R.	Multifractal analysis of low-latitude geomagnetic fluctuations.
ST02 Braga, C. R.	Modulações de raios cósmicos de alta energia observadas por detectores de muons e de nêutrons.
ST03 Abraham C.-L. Chian	Origem interplanetária da atividade geomagnética: turbulência alfvénica.
ST04 Claro, L. H.	Dose anual de radiação ionizante no satélite EQUARS.
ST05 Mendes da Costa, A.	Wavelet analysis of 25-30 August, 1998 Solar-Proton Event Observed in the Magnetosphere-Ionosphere Coupling at Low Latitudes.
ST06 da Rosa, G. S.	Monitoramento no Observatório Espacial do Sul do espectro eletromagnético na faixa de 100 KHz - 240 MHz.
ST07 Da Silva, M. R.	Cosmic ray precursor observed by global network of muon detectors (GNMD).
ST08 Dal Lago, A.	Study of a coronal mass ejection using STEREO/SECCHI AND SOHO/LASCO observations.
ST09 de Lucas, A.	Multi-spacecraft observations to study the shock propagation in the inner heliosphere.
ST10 Federico, C. A.	Estabelecimento de um sistema dosimétrico para medidas de dose de radiação cósmica em tripulações de aeronaves.
ST11 Freitas, S. L.	Comparação entre biosensor UV e MED para Salônica – Grécia (40,5°N), Bruxelas – Bélgica (50,8°N) e São Martinho da Serra – Brasil (29,5°S).
ST12 Federico, C. A.	Efeitos da radiação cósmica na eletrônica de satélites.
ST13 Guarnieri, F. L.	Variação da ocorrência de explosões solares (flares) de categorias M e X na fase descendente do ciclo solar 23 e seus efeitos ionosféricos observados por GPS.
ST14 Guarnieri, F. L.	Modelo de previsão do índice AE baseado em dados de campo magnético do meio interplanetário para períodos de vento solar com intensas flutuações alfvénicas.
ST15 Jauer, P.	Modelagem MHD da resposta da magnetocauda da Terra às variações dos parâmetros do vento durante eventos HILDCAAS.
ST16 Kemmerich, N.	Ampliação do protótipo do telescópio detector de muons – raios cósmicos de alta energia.

ST17 Klausner, V.	Estudo da formação da camada F3 em baixas latitudes durante o período de atividade solar máxima (2000-2001) e mínima (2006).
ST18 Martin, I. M.	The emission of the night terrestrial atmosphere X-ray (experiment "CORONAS-F").
ST19 Martin, I. M.	Medidas da radiação ionizante entre 50 KeV e 5 MeV no vale do paraíba com detector GM, detector de nêutron ^3He e detector NaI (TI)
ST20 Martins, P. A.	Tempo de chegada das ejeções de massa coronal na Terra.
ST21 Moura, J. P. de	Estudo da radiação solar para aplicações em energia solar térmica e fotovoltaica.
ST22 Muralikrishna, A.	Previsão do índice geomagnético DST utilizando redes neurais artificiais.
ST23 Prestes, A.	Informações geofísicas/climáticas/solar registradas por árvores do presente e do passado.
ST24 Rampelotto, P. H.	Estudo da atividade solar sobre a climatologia na região central do Rio Grande do Sul (29°S, 53°O).
ST25 Rosa, R. R.	Nonlinear analysis of decimetric solar bursts.
ST26 Savian, F. S.	Conceitos de navegação de bordo de CUBESATS através de magnetômetros.
ST27 Simões Jr, F.	Simulações computacionais via partículas de múltiplos feixes de elétrons na região do arco de choque terrestre.
ST28 Vieira, L. R.	Estudo do decréscimo na intensidade de raios cósmicos causado por estruturas interplanetárias do vento solar.
ST29 Costa, Rafael L.	NANOSATC-BR, o primeiro CUBESAT brasileiro.

Palestras Temáticas



50 ANOS DE AERONOMIA EQUATORIAL – PESQUISAS NO BRASIL E NO MUNDO DESDE O IGY.

Barclay Clemesha

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP.

RESUMO

Durante os últimos 50 anos, aconteceram grandes mudanças nas técnicas utilizadas para o desenvolvimento de pesquisas da alta atmosfera. No início do IGY, em julho de 1957, não existiam satélites e a grande maioria dos centros de pesquisa não tinham computadores. Naquela época, aeronomia era praticamente sinônimo de física da ionosfera e geomagnetismo. Cinco anos depois do IGY, no Primeiro Simpósio Internacional de Aeronomia Equatorial, apenas uma das nove sessões inclui outros assuntos. Das 16 recomendações que resultaram do simpósio, apenas uma não envolveu ionosfera ou geomagnetismo. Hoje, cinquenta anos mais tarde, a dinâmica e fotoquímica da atmosfera neutra constituem importantes assuntos de pesquisa. Desde a época do IGY, nossa capacidade de observação aumentou tremendamente, especialmente através do uso de satélites, mas também como resultado do desenvolvimento de novas técnicas de sensoriamento remoto, tais como espalhamento incoerente e radar de laser. Também, em função da disponibilidade de recursos computacionais de alto desempenho, a nossa capacidade de modelagem de processos aeronômicos melhorou tremendamente. Nesta apresentação, tentaremos descrever alguns dos avanços dos últimos 50 anos e como mudaram nossos objetivos e as técnicas utilizadas para alcançá-los.

Autor para contato: Barclay Clemesha (brc@laser.inpe.br)

BRAZILIAN SPACE WEATHER PROGRAM

Takahashi, H., Padilha, A. L., Sawant, H. S., Gonzalez, W., de Paula, E., Vitorello, I., Campos Velho, H., Costa, J. E. R., da Silva, J. D., Abdu, M. A., Mendes Jr., O., Lago, A. D., de Nardini, C. M., SantAnna, N., Alves, M. V.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, SP, Brasil.

ABSTRACT

The Brazilian Space weather program started at INPE in 2007 under support of Ministry of Science and Technology. Main purpose of the program is to monitor the space climate and weather (from sun, interplanetary space, magnetosphere and ionosphere-atmosphere) by satellite and ground based observations, and to provide useful information to space related communities, technological, industrial and academic areas. It is aimed to observe sun-earth environment physical parameters, such as, solar radiation by using radio telescope (BSS, SPUA), Coronal mass ejection (CME) information by satellite (under collaboration with the other space weather centers), ionospheric scintillations by means of the GPS receiver network, geomagnetic activity by the magnetometer and ionosonde networks. Brazil has two singular points from a point of view of Space Climate; one is the strong equatorial ionospheric scintillation along the geomagnetic equatorial region, longitudinally extended from 35 to 75 degree W, almost 4000 km of extension. The ionospheric scintillation affects radio wave propagation, especially for satellite to ground communications and GPS signal applications. The second point is the South Atlantic Magnetic Anomaly zone, where the magnetic field strength is almost half compared to the other region. Consequently a large amount of high energy particles penetrate into the upper atmosphere and ionosphere. The information of geomagnetic activity and high energy particle flux for satellite operation is very crucial. The present space weather program, therefore, is aimed to monitor and predict the local space weather rather than the global scale.

Autor para contato: H. Takahashi (hisaotak@laser.inpe.br)

EQUATORIAL IONOSPHERIC ELECTRODYNAMICS AND PLASMA IRREGULARITIES.

M. A. Abdu

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE, São Jose dos Campos, SP), 12201-970, Brazil, e-mail: maabdu@dae.inpe.br

ABSTRACT:

The development of instabilities in the ionospheric plasma leading to generation of plasma bubble irregularities is a unique feature of the post dusk equatorial ionosphere. Widely known by its generic name 'equatorial spread F (ESF)' these irregularities pose significant impact on diverse types of space application systems including many GPS applications. The sunset electrodynamic processes are responsible for the evening enhancement in the zonal electric field (known as the evening prereversal enhancement in electric field - PRE) that drives the F layer upward, which is a primary requirement for the instability development by the Rayleigh-Taylor (R-T) mechanism, to be initiated from density perturbations at the bottom side gradient region of the rising F layer. The instability is believed to be seeded by density perturbation originating from atmospheric gravity waves. The variability in the seed source and that of a variety of parameters that control the equatorial atmosphere ionosphere system are responsible for large degree of day-to-day variabilities noted in the bubble irregularity development and intensity. The main other factors known to control the ESF development are the thermospheric winds and integrated conductivity of the potentially unstable flux tubes. While the evening eastward wind contributes to the PRE development, a meridional/trans-equatorial wind contributes to inhibit both the PRE and the ESF developments. External forcing from magnetosphere-ionosphere coupling processes as well as from vertical coupling through upward propagating atmospheric waves (planetary, tidal and gravity waves) also play important roles in the observed short term variability of the ESF. Recent studies have shown that planetary waves propagating through the mesosphere to the thermosphere/ionosphere are important sources of variabilities in the PRE, the F layer heights

and the ESF. This paper will present a brief discussion on the ESF/plasma bubble instability development and some outstanding causes of its short term variability arising from the influences of upward propagating waves (mainly gravity and planetary waves), thermospheric winds and magnetospheric forcing.

Autor para contato: Mangalathayil Ali Abdu (maabdu@dae.inpe.br)

PESQUISAS EM FÍSICA ESPACIAL NO CRAAM.

Raulin, J.-P. [1]

[1] Centro de Rádio Astronomia e Astrofísica Mackenzie, Escola de Engenharia, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP.

RESUMO

Neste trabalho, apresentaremos resultados recentes e novas linhas de investigação científica em física solar e física das relações solar-terrestres sendo desenvolvidas no Centro de Radioastronomia e Astrofísica Mackenzie (CRAAM). Muitos destes avanços devem-se ao importante acervo experimental que o CRAAM possui e que é instalado no Complejo Astronômico El Leoncito, CASLEO, San Juan, Argentina e no Radio Observatório do Itapetinga, São Paulo, Brasil. A observação das liberações impulsivas de energia na atmosfera do Sol, ou explosões solares, na faixa de ondas sub-milimétricas e mais recentemente no Infra Vermelho médio, trouxe implicações difíceis de se enquadrarem nos moldes de modelos existentes. Descreveremos alguns possíveis cenários para interpretar os diagnósticos de explosões observadas em alta frequência com o Telescópio Solar Sub-milimétrico (SST) e o Telescópio Solar para o Infravermelho-médio (TSI), assim como da importância de se obter uma cobertura espectral extensa, condição necessária para poder discriminar entre os diferentes processos físicos envolvidos. A radiação solar quiescente ou explosiva também atinge a Terra e tem um papel importante nos intercâmbios de energia entre as diferentes camadas da nossa atmosfera. Partículas energéticas oriundas do Sol podem penetrar até as camadas mais baixas da atmosfera terrestre, ou produzir partículas secundárias que serão detectadas na superfície da Terra. Mostraremos como a rede de receptores de muita baixa frequência SAVNET (South América VLF Network) pode contribuir em pesquisas da baixa ionosfera (regiões C e D) e fornecer diagnósticos inéditos de perturbações atmosféricas e de fenômenos naturais como atividade sísmica. O detector de raios cósmicos CARPET está em operação desde início de 2006, registrando a variação do fluxo de partículas cósmicas em diferentes escalas temporais. Mostraremos e interpretaremos a variabilidade de longo prazo relacionada à variação da atividade solar. Em escalas de tempo mais

curtas discutiremos variações detectadas no CARPET e que foram associadas à emissão de componentes radioativos presentes na água de chuva e a variações intensas do campo elétrico atmosférico.

Autor para contato: J.-P. Raulin (raulin@craam.mackenzie.br)

Pesquisa em Física Espacial na UNIVAP.

Fagundes, P. R.

Universidade do Vale do Paraíba, Av. Shishima Hifumi, 2911 CEP 12244-000, São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

O laboratório de Física & Astronomia da UNIVAP iniciou suas atividades em meados de 1997, com um forte apoio da FAPESP, dentro do programa Jovem Pesquisador. As atividades de pesquisa do laboratório são realizadas pelos grupos de Física Espacial e Astrofísica. O laboratório possui infraestrutura que possibilita os professores / pesquisadores realizarem pesquisa de alto nível e orientarem seus alunos, desde 2004, encontra-se em funcionamento o programa de mestrado e mais recentemente foi recomendado (2008) pela CAPES o programa de doutorado. O programa de mestrado e doutorado em Física e Astronomia da UNIVAP tem conceito 4 na CAPES. O grupo de Física Espacial realiza pesquisas relacionadas com relação Sol-Terra, Física Planetária, meio interplanetário, Física da ionosfera e dinâmica da alta atmosfera. Nestes estudos, utilizamos observações realizadas pela rede de observatório que a UNIVAP mantém em colaboração com a ULBRA e LNA (São José dos Campos-SP, Brazópolis-MG, Palmas-TO, Manaus-AM e Ji-Paraná-RO). O grupo também utiliza dados de satélites e sondas interplanetárias como CHAMP (GPS), SABER (temperatura), ACE e WIND (campo magnético interplanetário vento solar), POLAR (UVI), CLUSTER (campo magnético e plasma magnetosférico), SOHO (RX e EUV), Sondas Ulysses, Mariner-10 e Helios I e II.

Autor para contato: P. R. Fagundes (fagundes@univap.br)

PESQUISAS EM CIÊNCIAS ESPACIAIS DESENVOLVIDAS NO OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL.

Pinheiro, D. K. [1]; Schuch, N. J. [2]

[1] Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av. Roraima n. 1000, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[2] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/INPE – MCT, Av. Roraima n. 1000, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil.

RESUMO

O Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/INPE – MCT (29,42°S, 53,87°O), em São Martinho da Serra, RS, iniciou suas atividades em 1996, dentro do âmbito do Convênio entre a Universidade Federal de Santa Maria, através do seu Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria, e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, através do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, com a instalação de instrumentos de medida da Camada de Ozônio (Espectrofotômetro Brewer) e do Campo Magnético (Magnetômetro Fluxgate). Atualmente, são desenvolvidas diversas pesquisas em Ciências Espaciais tanto no Observatório quanto no Campus da UFSM. Ao todo são quinze Programas de Pesquisa desenvolvidos, inclusive com parcerias de instituições nacionais e internacionais, nas áreas de Geofísica Espacial, Aeronomia, Radioastronomia e Engenharias - Aplicações Espaciais. Estes Programas e suas instrumentações serão abordados durante a palestra.

Autor para contato: D. K. Pinheiro (damariskp@gmail.com)

PROJETO REDE BRASILEIRA DE OBSERVATÓRIOS MAGNÉTICOS – REBOM.

Sergio Luiz Fontes

Observatório Nacional/MCT

RESUMO

As variações do campo magnético terrestre ocorrem em grande espectro de frequências e seu monitoramento contínuo permite uma gama variada de estudos relacionados com o clima espacial, a condutividade elétrica do interior da Terra, entre outros. Neste trabalho, descrevemos a iniciativa do Observatório Nacional-MCT de implantar uma rede de magnetômetros /equipamentos magnetotélúricos no Brasil (medidas simultâneas dos campos magnético e elétrico terrestres) com vistas a estudar parâmetros do clima espacial nas regiões do eletrojato equatorial e da anomalia do Atlântico Sul, estudos sobre as micro-pulsações nas baixas latitudes e obter estimativas da condutividade elétrica do manto e crosta sob o continente brasileiro.

Autor para contato: Sérgio Luiz Fontes (Sergio@on.br)

A PESQUISA ESPACIAL NA PARAÍBA

Amauri Fragoso de Medeiros

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciência e Tecnologia, Unidade Acadêmica de Física Campina Grande, Paraíba, Brasil.

RESUMO

A pesquisa em aeroluminescência na Paraíba teve início em novembro de 1997, quando da instalação do Observatório de Luminescência Atmosférica da Paraíba (OLAP) na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). O OLAP está localizado na cidade de São João do Cariri (7° S, 36° O) na Estação Experimental da UFPB, e conta com um fotômetro multicanal-3 (desenvolvido pelo grupo LUME do INPE), um imageador *All-Sky* (adquirido pelo PRONEX-AERONOMIA), um radar meteorológico (adquirido com recursos da FAPESP) e um monitor de cintilação ionosférica (SCINTMON). Todos estes equipamentos foram cedidos pelo INPE através de uma colaboração entre as duas instituições envolvidas. Está previsto para o próximo ano a instalação de uma CADI (Canadian Advanced Digital Ionosonde) que faz parte do programa de Clima Espacial Brasileiro, também em colaboração com o INPE. O nosso observatório fornece dados que possibilitam aos pesquisadores do nosso grupo e dos colaboradores a realizarem pesquisa e orientação de alunos. Os pesquisadores do grupo fazem parte de dois programas de pós-graduação: o de Ciências Atmosféricas da Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas e o de Física da Unidade Acadêmica de Física. Atualmente, o grupo AEROLUME (<http://aerolume.df.ufcg.edu.br>), conta com 3 doutores, 4 estudantes de iniciação científica e quatro estudantes de pós-graduação. Além do grupo da UFCG, também existe o grupo da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) denominado de Física da Atmosfera iniciado em 2004. As pesquisas desenvolvidas pelos dois grupos visam avançar nosso conhecimento na dinâmica da alta atmosfera.

Autor para contato: Medeiros A. F. (afragoso@df.ufcg.edu.br)

Apresentações Orais



VARIABILIDADE DIA A DIA NO DESENVOLVIMENTO DAS BOLHAS DE PLASMA IONOSFÉRICAS ASSOCIADAS ÀS PERTURBAÇÕES GEOMAGNÉTICAS.

Abalde, J. R. [1], Sahai, Y. [1], Fagundes, P. R. [1], Wrasse, C. M. [1], Becker-Guedes, F. [1], Bittencourt, J. A. [2], Pillat, V. G. [1], Lima, W. L. C. [3], Candido, C. M. N. [2]

[1] Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, Av. Shishima Hifumi 2911, São José dos Campos, Brasil.

[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Av. Dos Astronautas 1758, São José dos Campos, Brasil;

[3] Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Av. Teotônio Segurado 1501 Sul, Palmas, Brasil.

RESUMO

A geração e desenvolvimento das irregularidades ionosféricas em bolhas de plasma ionosférico de grande escala continua a ser uma área de pesquisa científica importante. Este trabalho apresenta dados observacionais simultâneos, ópticos e de rádio, das emissões de aeroluminescência noturna em OI 630,0 nm feitas com o fotômetro imageador operando no Laboratório Nacional de Astrofísica – LNA, em Brazópolis (22,5° S; 45,6° O; latitude de inclinação magnética 17,5° S; altitude 1860 m), e de rádio sondagem com ionosondas digitais instaladas em Palmas – PAL (10,2° S; 48,2° O; localizada próxima ao equador magnético) e São José dos Campos (23,2° S; 45,9° O; posicionada embaixo a cresta Sul da anomalia ionosférica equatorial), no Brasil, para o estudo da variabilidade dia-a-dia no desenvolvimento das bolhas de plasma ionosférico no período de perturbações geomagnéticas nos meses de setembro e outubro de 2002. Dados observacionais simultâneos e complementares do conteúdo eletrônico total vertical (VTEC em inglês) e da suas flutuações de fase (ROT) obtidos de estações meridionais de GPS (Global Position System) da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo – RBMC no território brasileiro também são empregados. É observado que as perturbações geomagnéticas mostram um forte efeito na geração e desenvolvimento nas bolhas de plasma ionosférico em quatro

noites investigadas e estudadas do período acima citado; uma geomagneticamente calma e as outras três noites consideradas perturbadas.

Autor para contato: J. R. Abalde (abalde@univap.br)

ESTUDO DAS VARIAÇÕES DE FASE DIA-NOITE DE SINAIS EM VLF E OS POSSÍVEIS EFEITOS DA RADIAÇÃO SOLAR LYMAN-A E DO FLUXO DE RAIOS CÓSMICOS.

Bertoni, F. C. P. [1]; Raulin, J.-P. [1], Gavilán, H. R. [1], De Mendonça. R. R. S. [1], Kaufmann, P. [1] [2], Correia, E. [1] [3]

[1] Centro de Rádio Astronomia e Astrofísica Mackenzie, Escola de Engenharia, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP

[2] Centro de Componentes e Semicondutores, UNICAMP, Campinas, SP, Brazil

[3] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo, SP, Brazil

RESUMO

Observatórios da rede SAVNET (South America VLF Network) vêm operando de forma contínua desde abril de 2006, rastreando sinais de frequências muito baixas (VLF) que se propagam a grandes distâncias. Atualmente essa rede está em funcionamento com estações de rastreamento localizadas no Brasil, Peru e Argentina e apresentam-se possibilidades de expansão para outras localidades tanto no país como no exterior. Cada um dos receptores registra variações de fase e de amplitude de ondas de VLF que são transmitidas a partir de localidades nos EUA (NAA, NDK), Austrália (NWC), Porto Rico (NAU), entre outras. Estabelecem-se dessa forma, diferentes trajetos de VLF, os quais, por sua vez, estão sujeitos a diferentes configurações do guia de ondas Terra-Ionosfera e, por isso, possuem características próprias e diferentes respostas a essas configurações. Neste trabalho apresentamos a variação de fase obtida entre a fase média antes do amanhecer e a fase no instante do máximo de iluminação solar. Obtemos, assim, variações de altura da base da ionosfera, mais especificamente da região D, que tem demonstrado grande potencialidade para monitoramento de atividade solar, do clima espacial e até para atividade sísmica. Resultados preliminares evidenciam uma variação lenta regida pelo efeito sazonal e que se relaciona com a variação da iluminação média no trajeto de propagação de VLF. Com isso, podemos isolar um regime de variação mais rápida que é comparada com a variação de radiação solar em Lyman- α e com o fluxo de raios cósmicos.

Autor para contato: Bertoni, F. C. P. (fbertoni@craam.mackenzie.br)

MEDIDA DO FLUXO DE MOMENTUM ASSOCIADO À PROPAGAÇÃO DE ONDAS DE GRAVIDADE NA MESOSFERA SUPERIOR ATRAVÉS DAS OBSERVAÇÕES DO AIRGLOW DA HIDROXILA.

Delano Gobbi*; Fabio A. Vargas**; H. Takahashi*; José Valentin Bages-ton*; Primavera B. de Souza*

* Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, SP

** Intelkto Consultancy, SP

RESUMO

Observações da variabilidade dos ventos (*e.g.*, Fritts e Vincent, 1987, *J. Atmos. Sci.*, 44, 605-619) revelam que as ondas de gravidade proporcionam a parcela principal do forçante necessário para explicar os desvios locais dos campos de temperatura e ventos predominantes na mesosfera superior. As ondas de gravidade crescem em amplitude à medida em que elas propagam-se a partir das regiões de fontes troposféricas e alcançam a mesosfera superior, aonde os mecanismos de quebra de onda conduzem à turbulência e dissipação. A parametrização destes processos pode ser representada pela divergência do fluxo de Eliassen-Palm (componente zonal da

força por unidade de massa sobre o fluxo zonal médio), $-\rho_0(\rho_0^{-1}\overline{u'w'})_z$,

em uma dada altitude, onde ρ_0 é a densidade atmosférica e u' e v' são as velocidades perturbadas zonal e meridional devido às ondas de gravidade. Tal expressão também pode ser quantificada em termos da amplitude quadrática da temperatura, fazendo-se uso das relações de polarização das ondas de gravidade (Swenson *et al.*, 1999, *J. Geophys. Res.*, 104, 6067-6080). A técnica de imageamento de airglow é geralmente utilizada em estudos de ondas de gravidade de pequena escala ($\lambda_b < 100$ km) e, através de uma função de transferência desenvolvida para relacionar as perturbações na amplitude da radiancia das emissões de airglow (determinadas diretamente dos picos centrais do espectro de potência das imagens) com as perturbações na amplitude de temperatura da onda, tentativas têm sido realizadas para estimar os fluxos transportados por essas ondas (*e.g.*, Hickey e Yu, 2005, *J. Geophys. Res.*, doi:10.1029/2003JA010372; Vargas et

al, 2007, *J. Geophys. Res.*, 112, doi:10.1029/2006JD007642). É propósito deste trabalho a determinação numérica dessa função de transferência, que depende de um esquema de reações químicas de produção e desativação das emissões da hidroxila, relacionado à propagação de uma onda de gravidade em uma atmosfera dissipativa, representada pelas difusividades de momentum e térmica eddies. Também, esta abordagem permite-nos investigar a variabilidade das ondas de gravidade de pequena escala, através da determinação dos fluxos de momentum associados às ondas de gravidade propagantes em diferentes latitudes do território brasileiro.

Autor para contato: Delano Gobbi (delanogobbi@laser.inpe.br)

UMA MODELAGEM IONOSFÉRICA E ASSIMILAÇÃO DE DADOS PARA OBTER CONTEÚDO ELETRÔNICO TOTAL.

Jonas R. Souza¹, Christiano G. M. Brum², Inez S. Batista¹, Mangalathayil A. Abdu¹ e Graham J. Bailey³

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, C. P. 515, São José dos Campos, SP, Brasil;

²Arecibo Observatory, HC03 Box 53995, Arecibo, Puerto Rico 00612

³Department of Applied mathematics, University of Sheffield, Sheffield, S3 7RH, U.K.

RESUMO

Neste trabalho, nós descrevemos o modelo Sheffield University Plasmasphere Ionosphere Model (SUPIM) e suas mudanças para incluir assimilação de dados e efetuar o cálculo de conteúdo eletrônico total ionosférico (CET). O SUPIM é um modelo teórico no qual as equações dependentes do tempo e acopladas da continuidade, do movimento e do balanço de energia são resolvidas ao longo das linhas de campo magnético para obter a densidade, temperatura e fluxo dos elétrons e dos íons mais importantes da ionosfera-plasmasfera. O procedimento para fazer a assimilação de dados e obter o CET usa (1) dados da frequência crítica da região F ionosférica (f_oF_2) e sua correspondente altitude (h_mF_2) medidos simultaneamente em Boa Vista (2.8°N, 60.7°W, mlat. = 11.4°), Cachimbo (9.5°S, 54.8°W, mlat. = -1.7°) e Campo Grande (20.4°S, 54.6°W, mlat. = -11.2°) durante a campanha COPEX (Conjugate Point Equatorial Experiment), (2) Séries de Fourier para ajustar os resultados do SUPIM e reproduzir os dados e (3) o cálculo dos ventos termosféricos para justificar tais ajustes. Esta modelagem é feita para períodos geomagneticamente calmos.

Autor para contato: Jonas R. Souza (jonas@dae.inpe.br)

REGULARIDADES EM MEDIÇÕES E ÍNDICES GEOMAGNÉTICOS COMO POSSÍVEL FERRAMENTA DE PREVISÃO.

Dias, V. H. A. [1,2]; Papa, A. R. R. [1,2]

[1] Observatório Nacional, R. General José Cristino 77, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

[2] Universidade do Estado do Rio de Janeiro, R. São Francisco Xavier 524, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

RESUMO

Em um trabalho prévio (Papa et al. 2008, JASTP, v. 70, n. 7, pp 1102-1109) foi apresentada a possibilidade de utilização de algumas regularidades nas funções de distribuição das medições geomagnéticas obtidas no Observatório Magnético de Vassouras, RJ, como instrumento de previsão de grandes perturbações. Neste trabalho estendemos o estudo ao índice SYM-H e mostramos que o comportamento é similar. Contrário ao que acontece com as medições de Vassouras, nas quais se faz necessária uma filtragem do sinal prévia ao estudo estatístico (Papa et al. 2006, JASTP, v. 68, n. 8, pp 930-936), os valores do índice SYM-H já são publicados após filtragem apropriada (WDCG, Kyoto, Japão). Por isto, a análise do índice SYM-H é relativamente mais simples e consiste, fundamentalmente, na análise da distribuição dos seus valores. A similaridade achada entre os resultados para as medições diretas de Vassouras e para o índice SYM-H parece apontar para o fato de que a anomalia do Atlântico Sul, ao menos para este fim, não influencia grandemente nos resultados e sim, apenas, nas amplitudes das intensidades medidas. Achamos também resultados similares para os índices Kp e Dst. Contudo, devido à baixa densidade temporal destes índices (quando comparadas à do SYM-H e às medições de Vassouras), os resultados para estes são estatisticamente pouco significativos. A grande limitação do método (tanto para as medições de Vassouras quanto para o índice SYM-H) reside no pequeno número de eventos intensos, o que se faz evidente na fragilidade estatística dos resultados a um simples contra exemplo. No final do trabalho se faz uma análise sobre procedimentos futuros que possam trazer mais robustez aos nossos resultados e se

faz menção a estudos de correlação entre diâmetro solar e atividade geomagnética que estão sendo desenvolvidos e que serão publicados no futuro próximo.

Autor para contato: A. R. R. Papa (papa@on.br)

MEASUREMENTS OF METHANE FLUX OVER SEA NEAR COMTE. FERRAZ, BRAZILIAN ANTARTIC STATION.

Alvalá P. C.¹, Ferreira W.J.¹, Nakayama, C.R.²

1 Divisão de Geofísica Espacial, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/INPE

2 Instituto de Biologia, Universidade de São Paulo/USP

ABSTRACT

A campaign performed in the Martel Inlet, in front of the Comte. Ferraz, the Brazilian Antarctic Station during January and February 2007. In these experiments were used the static chamber technique to determine methane fluxes. Air samples were collected in polyethylene syringes and analyzed by gas chromatography, with a FID detector. After analyses were obtained 20 valid fluxes, which showed a very low fluxes in comparison to the equatorial measurements. Individual fluxes had variations from 0.6 to 2.6 mg of CH₄ m⁻² d⁻¹. Some fluxes were performed in the Mackellar Inlet, which resulted in a very small negative flux.

Autor para contato: P. C. Alvalá (plinio@dge.inpe.br)

A NEW CAM SYSTEM FOR FAST AND SMOOTH MOVEMENT OF CELLS AND DETECTORS.

P. Muralikrishna

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, S. J. Campos-SP, Brasil (murali@dae.inpe.br)

ABSTRACT

A new CAM system for driving cells and/or detectors, projected and being developed at INPE is presented here. Though this CAM system is of a very wide application potential, in the present case it will be used to move the absorption cells in a Nitric Oxide detector to be launched on board a sounding rocket, to measure the height profile of the NO gamma band dayglow emission intensity and thereby to estimate the height profile of the number density of atmospheric NO in the equatorial region. In conventional NO detectors the absorption cells are mounted either on a rotating wheel or are moved by a system controlled by a step motor. In the new mechanical system presented here the movement of the CAM is controlled by curve segments on a circular disc, that are cycloids of the form

$y = r\varphi - d \cdot \sin \varphi$ designed to optimize the time needed for positioning the cells one after the other and also to make smooth the operation of the motor responsible for the movement of the absorption cells. The cycloidal form was chosen for the CAM profile after analyzing the mechanical performance characteristics of various other types of curves. The major advantage of the cycloid profile is the smooth variation of the gradient along it from one point to another. The gradient is what decides the motor torque needed for the movement of the shaft along the CAM profile. Thus a smooth variation in the gradient guarantees smooth variation in the motor torque. The advantages of this new system over the conventional wheel mounting are also presented. The CAM system avoids jerky mechanical movements of the motor as well as the mount wheel of the cells. In the new system the motor rotates continuously and maintains practically a constant torque for the motor during the whole operation period. With the new system one can reduce the measurement period with each cell

without increasing the motor rotation rate. For example, in the present case, for each rotation of the CAM rotor the absorption cells are changed three times. Either a step motor or a continuous motor can be employed to drive the present system. Cell or calibration source movements can be programmed in advance by proper choice of the CAM rotor profile. The order in which each one of them should align with the optical system can also be easily programmed.

Autor para contato: P. Muralikrishna (murali@dae.inpe.br)

CIÊNCIAS ESPACIAIS E ATMOSFÉRICAS NO SUL DO BRASIL: FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS.

Schuch, N. J. [1]

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av Roraima,

Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil.

RESUMO

A formação de Recursos Humanos especializados, integrada em programas e projetos de pesquisas nas grandes áreas das Ciências da Terra, do Sistema Solar e do Espaço Exterior, abrangendo as Engenharias, Tecnologias Associadas e Informática e suas aplicações nas Ciências Espaciais e Atmosféricas - Interações Terra – Sol, é apresentada. Os principais projetos e programas relacionados ao Clima Espacial, Geoespaço e Magnetosfera Terrestre, desenvolvidos no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CIE/INPE – MCT, em São Martinho da Serra, RS e nos Laboratórios do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE - MCT, em Santa Maria, RS, no Sul do Brasil, são discutidos. As atividades são desenvolvidas com o engajamento direto de alunos de graduação da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, no âmbito do Convênio: INPE/MCT – UFSM, em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria, do Centro de Tecnologia – LACESM/CT – UFSM, objetivando a formação de novas e jovens lideranças, novos pesquisadores e tecnólogos para a área Espacial Brasileira.

Autor para contato: N. J. Schuch (njschuch@lacesm.ufsm.br)

STRATOSPHERIC OZONE DEPLETION OVER BRAZIL IN THE LAST DECADE.

Inacio M. Martin [1],[2],[3] and Takeshi Imai[1],[3]

1 - Instituto Tecnológico de Aeronáutica,

2 - Universidade de Taubaté,

3 - ModClima SP, Brazil

ABSTRACT

The depletion of stratospheric ozone, resulting from the emission of chlorofluorocarbons (CFCs), has become a major issue since 1980. The decrease in stratospheric ozone over the polar regions has been pronounced at the South Pole than at the North Pole. In mid-latitude and equatorial regions, ozone depletion becomes less important; it depends on seasonal effects and on the characteristics of a particular region. The detailed mechanism by which the polar ozone holes form is different from that for the mid-latitude thinning, but the most important process in both trends is the catalytic destruction of ozone by atomic chlorine and bromine. The main source of these halogen atoms in the stratosphere is photodissociation of CFC compounds, commonly called freons, and of bromofluorocarbon compounds known as halons. These compounds are transported into the stratosphere after being emitted at the surface. Both ozone depletion mechanisms strengthened as emissions of CFCs and halons increased. Measurements of stratospheric ozone carried out on several locations in Brazil and on the South Pole in the last decade (1996-2005), using detectors placed on ground, stratospheric balloons and Earth Probe TOMS satellites, are presented here. Detailed series analysis from 1980 up to the present describes a mean ozone depletion of 4% per decade over Brazil. No appreciable depletion trend was verified in the northern hemisphere in the period 1996-2005. Nevertheless, in the South Pole, analysis of the level of stratospheric ozone depletion during last decade up to 2007 indicates a more long period of global stratospheric ozone recovery.

Autor para contato: Inacio M. Martin (martin@ita.br)

EFEITOS DA TEMPESTADE GEOMAGNÉTICA DE DEZEMBRO DE 2006 DURANTE A ATIVIDADE SOLAR BAIXA NA REGIÃO F EQUATORIAL E DE BAIXA LATITUDE NO SETOR BRASILEIRO.

de Jesus, R. [1]; Sahai, Y. [1]; Guarnieri, F.L. [1]; Fagundes, P.R. [1]; Cintra, T. M. F. [1]; de Souza, V. A. [1]; Pillat, V.G. [1]

[1] Universidade do Vale do Paraíba /IP & D, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Durante tempestades geomagnéticas, as rápidas reduções do índice Dst podem induzir à penetração de campos elétricos de origem magnetosférica na ionosfera de regiões equatoriais e de baixas latitudes resultando numa rápida deriva vertical da camada F nessas regiões. Esta investigação apresenta os estudos referentes ao comportamento da região F da ionosfera no setor brasileiro durante uma tempestade geomagnética intensa com $Dst_{min} = -147$ nT que ocorreu em novembro de 2006, no período de atividade solar baixa. Neste trabalho, foram utilizados dados de sondagens ionosféricas disponíveis de Palmas (PAL; 10,2° S, 48,2° O; latitude dip 6,6° S) e São José dos Campos (SJC, 23,2° S, 45,9° O; latitude dip 17,6° S) entre os dias 13 e 16 de dezembro de 2006. As estações de PAL e SJC estão localizadas no mesmo hemisfério magnético (sul do equador magnético), porém estão afastadas a uma distância de aproximadamente 1450 km. Foram utilizados ainda os índices Kp, Dst e AE para determinar o nível de atividade geomagnética. Os dados de sondagens foram analisados, tomando como referência períodos calmos estimados a partir de uma média dos 5 dias calmos (3 dias antes e 2 dias depois do evento) desse mês. Nesta investigação, verificou-se a ocorrência de spread F normal durante a noite de 13-14 (geomagneticamente calmo). Mas na noite de 14-15 (geomagneticamente perturbado) observou-se uma rápida elevação da camada F no pôr-do-Sol durante o distúrbio geomagnético de 14 de dezembro. Esta rápida subida da camada F possivelmente está associada com a penetração pontual de campos elétricos magnetosféricos gerados durante a fase principal da tempestade geomagnética. Serão incluídos os aspectos importantes sobre

o comportamento das estruturas do meio interplanetário e magnetosfera observados durante o período de perturbação geomagnética.

Autor para contato: R. de Jesus (jesus.rodolfo@hotmail.com)

SIMILARITIES AND DISSIMILARITIES BETWEEN THE VARIATIONS OF CME AND OTHER SOLAR PARAMETERS AT DIFFERENT HELIOGRAPHIC LATITUDES AND TIME SCALES.

Kane, R. P.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, C. P. 515, 12245-970 São José dos Campos, SP, Brazil e-mail: kane@dge.inpe.br

ABSTRACT

From the LASCO CME (Coronal Mass Ejection) catalog, the occurrence frequencies of all CMEs (all strong and weak CMEs, irrespective of their widths) were calculated for 3-month intervals and their 12-month running means determined for cycle 23 (1996 -2007) and were compared with those of other solar parameters. The annual values of all-CME frequency were very well correlated (+0.97) with sunspot numbers, but several other parameters also had similarly high correlations. Comparisons of 12-month running means indicated that the sunspot numbers were very well correlated with solar electromagnetic radiations (Lyman- α , 2800-MHz flux, coronal green line index, solar flare indices, and X-ray background); but for corpuscular radiations [proton fluxes, solar energetic particles (SEP), CMEs, interplanetary CMEs (ICMEs), and stream interaction regions (SIR)] and solar open magnetic fields, the correlations were lower. A notable feature was the appearance of two peaks during 2000 - 2002, and those double peaks in different parameters matched approximately except for proton fluxes and SEP and SIR frequencies. When hemispheric intensities were considered, north - south asymmetries appeared, more in some parameters than in others. When intensities in smaller latitude belts (10°) were compared, sunspot group numbers (SGN) were found to be confined mostly to latitudes within $\pm 30^\circ$ of the solar equator, showing two peaks in all latitude belts, and during the course of the 11-year cycle, the double peaks shifted from middle to equatorial solar latitudes, just as seen in the Maunder butterfly diagrams. In contrast, CME frequency was comparable at all latitude belts (including high, near-polar latitudes), having more than two peaks in almost all latitude belts, and the peaks were almost

simultaneous in all latitude belts. Thus, the matching of SGN peaks with those of CME peaks was poor. Incidentally, the CME frequency data for all events (all widths) after 2003 are not comparable to earlier data, owing to inclusion of very weak (narrow) CMEs in later years. The frequencies are comparable with earlier data only for widths exceeding about 70° .

Autor para contato: R.P. Kane (kane@dge.inpe.br)

ONDAS DE GRAVIDADE MESOSFÉRICAS OBSERVADAS NA ANTÁRTICA (62°S, 58°O) DURANTE O INVERNO DE 2007.

Bageston, J. V. [1]; Wrasse, C. M. [2], Gobbi, D. [1], Takahashi, H. [1], de Souza, P. B. [1], Hibbins, R.E.[3], Fritts, D. C.[4].

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Av. dos Astronautas, 1758 São Jose dos Campos, SP, Brasil

[2] Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, Av. Shishima Hifumi, 2911 - São Jose dos Campos, SP, Brasil

[3] Physical Sciences Division, British Antarctic Survey, High Cross, Madingley Road - Cambridge, CB3 0ET, UK.

[4] Colorado Research Associates, 3380 Mitchell Lane Boulder, CO 80301, USA.

RESUMO

Como parte das atividades de aeronomia na Estação Antártica Comandante Ferraz (62°S, 58°O), realizou-se uma campanha de imageamento da aeroluminescência mesosférica durante o período de inverno do ano de 2007. Eventos de ondas de gravidade foram observados através da variabilidade da radiação das emissões de hidroxila no espectro do infravermelho próximo (OH NIR). O objetivo do presente trabalho é mostrar os resultados preliminares desta campanha observacional realizada na Península Antártica entre maio e outubro de 2007. A metodologia aplicada à caracterização destas ondas, incluindo a calibração do instrumento, também será apresentada. Durante esta campanha, foi possível identificar um total de 235 eventos de ondas de gravidade em 43 noites de céu escuro. A maioria das ondas observadas propaga-se em diferentes azimutes, sendo que nos meses de maio à agosto a ausência de uma direção preferencial de propagação é predominante; enquanto que nos meses de setembro e outubro, uma fraca anisotropia, preferencialmente para Norte-Noroeste-Nordeste, é observada. As ondas analisadas mostram um comportamento espectral amplo, sendo que a maior parte destas exibe as seguintes características: comprimentos de onda horizontal entre 20 e 40 km; períodos entre 10 e

25 minutos; e velocidade de fase horizontal entre 20 e 70 m/s. Os parâmetros intrínsecos das ondas (velocidade de fase, período e comprimento de onda vertical) serão oportunamente estimados através dos dados de ventos médios observados por um radar MF instalado na Estação Rothera (67°S, 68°O).

Autor para contato: J. V. Bageston (valentin@laser.inpe.br)

ANÁLISE ESTATÍSTICA DO CONTEÚDO ELETRÔNICO TOTAL OBTIDO EM DOIS HEMISFÉRIOS GEOMAGNÉTICOS BRASILEIROS.

Bolzan, M. J. A.; Petramali, D.; Becker-Guedes, F.; Pillat, V. G.; Fagundes, P. R.; Abalde, J. R.

Laboratório de Física e Astronomia, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos – SP.

RESUMO

Neste trabalho, foi realizada uma análise estatística de duas séries temporais do Conteúdo Eletrônico Total Vertical (VTEC) obtidas em duas diferentes localizações no Brasil: uma no setor norte geomagnético (Belém - PA) e outra no setor sul geomagnético (S. J. Campos - SP). Estas séries temporais tiveram as seguintes amostragens: uma medida por minuto em S. J. Campos e uma medida a cada 15 segundos em Belém. Resultados dos parâmetros estatísticos (curtoses e coeficiente de assimetria) e das Funções de Densidade de Probabilidade (PDFs) mostraram comportamento distintos para cada uma das duas localizações. Algumas explicações físicas sobre estes comportamentos são dadas em termos de processos não lineares distintos em função da latitude dos pontos de medidas.

Autor para contato: M. J. A. Bolzan (bolzan@univap.br)

BEHAVIOR OF THE EARTH'S MAGNETIC FIELD INFERRED FROM A MERIDIAN CHAIN OF MAGNETOMETERS: PRELIMINARY ANALYSES.

Odim Mendes Jr.¹, Aracy Mendes da Costa¹, Margarete Oliveira Domingues²

¹*DGE/CEA/National Institute for Space Research – INPE, 12245-970 - São José dos Campos, São Paulo, Brazil*

²*LAC/CTE/National Institute for Space Research – INPE, 12245-970 - São José dos Campos, São Paulo, Brazil*

ABSTRACT

Coronal mass ejections (CME) are the primary cause of the highly disturbed conditions observed in the magnetosphere as measured by satellite or by ground based magnetic stations. Momentum and energy from the solar wind are transferred to the Earth's magnetosphere principally via magnetic reconnection that produces open field lines connecting the Earth magnetic field with the solar wind. The objective of this work is to infer some properties of the magnetospheric dynamics involved in the interplanetary magnetic field-magnetosphere-ionosphere coupling. Magnetospheric currents are coupled to the ionosphere through field-aligned currents. This particular characteristic of the magnetosphere-ionosphere interconnection is discussed on the basis of the energy transfer from higher (auroral currents) to lower latitudes (ring current). In this work the fast and sharp fluctuations observed in H or X components of the Earth's magnetic field are examined using a set of six magnetometers approximately aligned around the geomagnetic longitude of 210°, 05° and 85° from latitudes 70°N to 70°S, for the event of October 18-19, 1998. The corresponding time series (magnetograms) were analyzed using wavelet technique. The amplitudes of the wavelet coefficients detected in the three first decomposition levels were compared. In the latitude range from ~40°S to ~60°N, the wavelet signatures do not show remarkable differences, except for the amplitudes of the wavelet coefficients. The sequence of transient field variations detected at auroral latitudes, probably associated with substorm occurrences, have their counter part at lower latitudes, where the effects of the ring

current dominate. The time delay observed in the wavelet signatures of higher latitude stations in relations to the lower ones can give precious information on the main processes responsible for the energy transfer from auroral to equatorial latitudes. Some peculiarities detected by the wavelet analysis for each event are discussed.

Autor para contato: Odim Mendes Jr (odim@dge.inpe.br)

ONDAS EQUATORIAIS DE 3-4 DIAS OBSERVADAS NAS EMISSÕES DO AIRGLOW EM 7,4°S

Egito, F. [1]; Buriti, R. A. [1]; Takahashi, H. [2], Medeiros, A. F. [1]

[1] Universidade Federal de Campina Grande. Avenida Aprígio Veloso, 882, Cep 58.109-970, Campina Grande, PB, Brasil.

[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais Avenida dos Astronautas, 1758, Cep 12.227-000, São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Ondas de Kelvin são oscilações de escala planetária confinadas equatorialmente que se propagam para Leste, cujas perturbações meridionais são desprezíveis. Elas são normalmente classificadas em três categorias: ondas de Kelvin lentas, rápidas e ultra-rápidas, cujos períodos são de 15-20 dias, 6-10 dias e 3-4 dias, respectivamente. Os dois primeiros modos têm comprimento de onda vertical relativamente curto (cerca de 10 e 20 km, respectivamente). Então, acredita-se que eles não se propagam acima da mesosfera. Por outro lado, o modo ultra-rápido, que tem comprimento de onda vertical superior a 40km, pode se penetrar na região da mesosfera e baixa termosfera. Forbes, J. M. (2000, JASTP, v. 62, n. 17-18, pp 1603-1621) indicou em seu modelo que a onda de Kelvin ultra-rápida pode penetrar na ionosfera. Além disso, essa onda deve afetar as emissões do airglow originadas entre 90 e 105 km de altitude. Assim, abre-se a possibilidade de se investigar a onda de Kelvin ultra-rápida através do monitoramento dessas emissões. Neste trabalho, investigamos a ocorrência de oscilações de 3-4 dias nas emissões do OH (6-2), O₂b(0-1) e OI5577 mesosférico e na temperatura rotacional do OH (6-2), medidos por um fotômetro multicanal instalado em São João do Cariri (7,4°S, 36,4°W) de janeiro de 2003 a julho de 2007. As medidas são efetuadas por cerca de treze noites em torno da Lua Nova. Foram analisadas 34 séries temporais, das quais, em dezessete foi observada a presença de oscilações de 3-4 dias. Observou-se também que há uma maior frequência de ocorrência durante a primavera.

Autor para contato: F. Egito (fabioegito@df.ufcg.edu.br)

ESTUDO DA SAZONALIDADE DA EMISSÃO DE OI 557,7NM E OI 630NM PARA O OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL (29° S, 53° O), CENTRO ESPACIAL DE CACHOEIRA PAULISTA, (22,7°S, 45°W) E OBSERVATÓRIO DE LUMINESCÊNCIA DA PARAÍBA, (7,4 °S, 36,6°O).

Rosa, M. B. [1]; Machado, C. S. [1]; Schuch, N. J. [1]; Schuh, M. [1]; Gobbi, D.[2], Takahashi, H. [2]; Medeiros, A. F.[3]; Buriti, R.A. [3];

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av Roraima, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[2] Divisão de Aeronomia – DAE/CEA/INPE – MCT, São José dos Campos, SP, Brasil[3] Universidade Federal de Campina Grande, Av. Aprígio Veloso, 882 - Bloco CY CEP: 58109-970, Campina Grande, PB.

RESUMO

A luminescência atmosférica é um fenômeno causado pela emissão de fótons excitados de átomos ou moléculas presentes entre 80 e 300 km de altitude. As variações temporais e espaciais das intensidades destas emissões fornecem informações dos processos fotoquímicos e dinâmicos da alta atmosfera. Portanto, observações de aeroluminescência são importantes quando se deseja realizar estudos envolvendo o sensoriamento remoto da alta atmosfera. Neste trabalho, é apresentado um estudo comparativo preliminar das emissões do oxigênio atômico em 557,7 nm e 630 nm, entre 2001 - 2006, visando obter informações relacionadas aos processos físico-químicos presentes na alta atmosfera a partir de três estações de monitoramento no território brasileiro: Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/INPE – MCT, (29° S, 53° O), em São Martinho da Serra, RS; Centro Espacial de Cachoeira Paulista, (22,7°S, 45°W), em Cachoeira Paulista, SP; e Observatório de Luminescência da Paraíba, (7,4 °S, 36,6° O), São João do Cariri, PB. Como as estações de São Martinho da Serra e de Cachoeira Paulista situam-se sob a mesma latitude geomagnética, um perfil de emissão mensal semelhante, em princípio, deve ser observado ao longo dos meses, que é comparado com os perfis das emissões da estação de São

João do Cariri. Os resultados com os cálculos matemáticos pertinentes são apresentados.

Autor para contato: M. B. da Rosa (mbdarosa@yahoo.com.br)

RELAÇÕES ENTRE VARIAÇÕES DO CAMPO GEOMAGNÉTICO E DO FLUXO DE RAIOS CÓSMICOS.

Frigo, E. [1]; Pacca, I. I. G. [1]

[1] Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo.

Rua do Matão 1226, CEP 05508-090, São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO

Os possíveis efeitos decorrentes do fluxo de raios cósmicos e outras partículas produzidas a partir de suas interações com constituintes da atmosfera, sobre sistemas eletrônicos a bordo de satélites, estações espaciais, entre outros, são estudados há vários anos. Além disso, recentemente está sendo sugerido que esse fluxo de partículas pode causar efeitos sobre o clima terrestre. O fluxo de raios cósmicos é modulado basicamente pelo ciclo solar e pelo campo geomagnético, que funciona como uma barreira à penetração dessas partículas. Para que uma partícula penetre à barreira imposta pelo campo magnético da Terra devem ser levados em conta três fatores que são: a intensidade e direção do campo geomagnético, a rigidez magnética da partícula e sua direção de propagação. No entanto, tanto o fluxo solar quanto o campo magnético da Terra apresentam variações temporais, que interferem diretamente no fluxo de raios cósmicos observado. Além disso, outro fator significativo são as variações espaciais do campo geomagnético, como a presença de anomalias magnéticas. O objetivo desse trabalho é estudar as relações entre variações geomagnéticas e do fluxo de raios cósmicos, para posições geográficas distintas, cobrindo um intervalo de aproximadamente 50 anos, desde por volta de 1950 até o presente. Os dados do fluxo de raios cósmicos foram obtidos a partir do *National Geophysical Data Center (NGDC)* dos Estados Unidos, enquanto que a evolução temporal e espacial do campo geomagnético foi calculada a partir do modelo *International Geomagnetic Reference Field (IGRF)*.

Autor para contato: E. Frigo (efrigo@iag.usp.br)

IDENTIFICAÇÃO DE ONDAS ATMOSFÉRICAS ULTRA-RÁPIDAS DE KELVIN NOS VENTOS METEÓRICOS SOBRE SÃO JOÃO DO CARIRI-PB (7,4°S; 36,5°O).

Alves, E. O.[1]; Lima, L. M.[1]; Medeiros, A. F.[2]; Buriti, R. A.[2]; Takahashi, H.[3]; Fechine, J. [2]

[1] Departamento de Física da UEPB, Av. das Baraúnas, 351- Bodocongó. 58.109-790. Campina Grande, PB, Brasil.

[2] Unidade Acadêmica de Física da UFCG. Av. Aprígio Veloso, 882 - Bloco CY - Bodocongó . 58.109-970. Campina Grande, PB, Brasil.

[3] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, C. P. 515, 12245-970 São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Neste trabalho, medidas de ventos meteóricos obtidas em São João do Cariri-PB (7,4 S; 36,5 O), Brasil, durante 2005, foram usadas para examinar as características de ondas ultra-rápidas de Kelvin nas regiões da mesopausa e baixa termosfera. Os ventos horários foram submetidos à análise espectral e os resultados revelaram a presença de ondas de 3-4 dias em quatro episódios ao longo do ano. Os parâmetros observados foram usados para conferir se as oscilações de 3-4 dias satisfazem a relação de dispersão para ondas de Kelvin. Os resultados dos dados de vento mostraram que apenas as ondas ocorridas em fevereiro-março e maio-junho (primeiro e segundo eventos) são compatíveis com a propagação de ondas equatoriais ultra-rápidas de Kelvin, com número de onda zonal $s = 1$. Durante estes dois eventos, as amplitudes dos ventos zonais alcançaram valores máximos de 25 m/s e 20 m/s, respectivamente. A estrutura de fase vertical mostrou fase descendente compatível com a propagação ascendente da energia de onda, e comprimentos de onda vertical de cerca de 40 km foram encontrados para ambos os eventos. Adicionalmente, resultados das estruturas em longitude-tempo das oscilações com períodos de ~4 dias para as temperaturas obtidas pelo instrumento SABER, a bordo do TIMED, durante os quatro episódios foram usados e eles indicaram propagação de fase para Leste com número de onda zonal igual a 1. Estes resultados reforçam aqueles obtidos

através dos dados de vento para os dois primeiros episódios. Foram feitas comparações com resultados obtidos para outros locais e divulgados na literatura.

Autor para contato: Edvaldo de Oliveira Alves (eoalves@uepb.edu.br)

SPREADFEX: POSSÍVEIS FONTES DE GERAÇÃO.

Wrasse, C.M.[1]; Takahashi, H.[2]; Fachine, J.[3]; Medeiros, A. F. [3], Bageston, J. V.[3]; Denardini, C.M.[3]

[1] Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, Av. Shishima Hifumi, 2911, São José dos Campos, SP, Brasil.

[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Av. Dos Astronautas 1758, São José dos Campos, SP, Brasil.

[3] Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campina Grande, PB, Brasil.

RESUMO

Ondas de gravidade foram observadas em São João do Cariri (7°S, 36°O) utilizando um imageador *all-sky* entre setembro e novembro de 2005, durante a campanha SpreadFEX. Através da técnica reversa de *ray tracing* foi possível estimar que 29% das ondas observadas tiveram sua origem na região troposférica, enquanto 71% destas ondas tiveram a posição final de sua retrotrajetória na região mesosférica. Pela primeira vez, foram observadas ondas de gravidade com comprimento de onda horizontal maiores que 100 km. A técnica de *ray tracing* mostrou que as ondas de gravidade, com comprimento de onda maior que 100 km, possuem sua origem na troposfera situadas a mais de 500 km de distância do sítio de observação, principalmente a Noroeste e Sudeste. Imagens do satélite METEOSAT obtidas na banda do infravermelho, juntamente com dados de vento e ômega obtidos do NCEP, foram utilizados para melhor caracterizar as possíveis fontes de geração destas ondas. As imagens de satélite mostraram que nuvens com células convectivas não podem ser associados como fonte de geração destas ondas de gravidade. Entretanto, o parâmetro Ômega (Pa/s) mostrou boa correlação entre as regiões onde as ondas de gravidade foram geradas e regiões de instabilidade na baixa atmosfera. O principal mecanismo de geração das ondas de gravidade observadas no dia 1° de outubro de 2005 pode ser devido às instabilidades dinâmicas, causadas principalmente pelo movimento ascendente de massas de ar, além do cisalhamento vertical observado nos dados de Ômega para este dia.

Autor para contato: C. M. Wrasse (cmw@univap.br)

INFLUÊNCIA DE TEMPESTADES GEOMAGNÉTICAS NO POSICIONAMENTO RELATIVO EM DIFERENTES REGIÕES DO BRASIL: ANÁLISE PRELIMINAR

Dal Poz, W. R. [1]; Camargo, P. O. [1,2]; Rodrigues, W.S. [3]; Aguiar, C. R. [1]

[1] Programa de Pós-Graduação em Ciências Cartográficas – Universidade Estadual Paulista;

[2] Depto de Cartografia – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista;

[3] Bolsista IC – PIBIC/CNPq – Curso de Engenharia Cartográfica – Universidade Estadual Paulista, Rua Roberto Simonsen, 305, 19060-900 - Presidente Prudente – SP – Brasil.

RESUMO

A ionosfera é responsável por uma das maiores fontes de erro no posicionamento com GPS (*Global Positioning System*), e o erro é diretamente proporcional ao TEC (*Total Electron Content*). No posicionamento relativo, o principal problema consiste na variação espacial do TEC. Em momentos de alta variação podem ocorrer fortes efeitos no posicionamento relativo com receptores de simples e dupla frequência, mesmo considerando que parte dos erros devido ao TEC é cancelada na dupla diferenciação das observáveis. O campo geomagnético, dentre outros fatores, exerce forte influência na variação espacial do TEC, pois ele controla o movimento das partículas ionizadas. Após eventos solares, como por exemplo, ejeções de massa coronal (*CME - Coronal Mass Ejections*) associadas a intensas explosões solares, as linhas de força do campo geomagnético podem ser comprimidas de forma significativa, caracterizando as tempestades geomagnéticas. Este trabalho tem como objetivo analisar os efeitos de três tempestades geomagnéticas no posicionamento relativo, em diferentes linhas de base, utilizando dados de estações da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC). As coordenadas destas estações foram tomadas como referência e os dados foram re-processados com intervalo de duas horas, sem correção do erro devido à ionosfera, utilizando somente dados da portadora L1. Na sequência foram calculadas as discrepâncias entre as coordenadas tomadas como referência e as estimadas

sem correção da ionosfera. Os dados da RBMC utilizados abrangeram três tempestades geomagnéticas, sendo uma ocorrida no período de máxima atividade solar (29/10/2003) e duas no período de mínima atividade solar (06 e 14/12/2006). No caso da primeira tempestade, discrepâncias na ordem de -25 m foram observadas na componente altimétrica. Nas outras tempestades não foram observados efeitos significativos. O máximo valor de discrepância na componente altimétrica foi de aproximadamente 9 m.

Autor para contato: W. R. Dal Poz (dalpoz@gmail.com)

ESTUDO DAS PROPRIEDADES DA REGIÃO C IONOSFÉRICA UTILIZANDO A REDE SAVNET

Gavilán, H. R. [1], Raulin, J. P. [2], Dal Lago, A. [1], Bertoni, F. C. P. [2], Zapata, T. R. [3], Day, W. G. [4], Fernandez, G. [5].

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo, SP, Brasil.

[2] Centro de Rádio Astronomia e Astrofísica Mackenzie, Escola de Engenharia, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP.

[3] Universidad de Piura, Piura, Peru.

[4] Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial, Lima, Peru.

[5] Complejo Astronómico El Leoncito, Casleo, San Juan, Argentina.

RESUMO

A existência de uma região ionosférica abaixo de 70 km de altura, entre os 65 e 69 km, conhecida como região C, foi cogitada há alguns anos. As evidências de sua existência estão baseadas em medidas de densidade eletrônica por meio de foguetes assim como na propagação de ondas VLF. A rede SAVNET (South American VLF Network), que conta com sete receptores VLF localizados no Brasil, na Argentina, no Peru e na estação Antártica Comandante Ferraz, tem como um de seus objetivos o estudo da baixa ionosfera. Neste trabalho, contamos com 18 meses de observação entre as estações emissoras de NAA, NDK e NAU com as estações receptoras de Punta Lobos (PLO, Peru), Piura (PIU, Peru) e Casleo (CAS, Argentina) para estudar as variações diárias da região C, utilizando-se como parâmetro de medida a intensidade do PSRH (Post Sun Rise Hump). Nossos resultados mostram que entre os meses de março e outubro o PSRH apresenta uma variabilidade lenta compatível com a velocidade de iluminação do trajeto de propagação VLF. Entre outubro e março o PSRH apresenta uma variabilidade rápida, que será discutida em relação a ocorrência de ondas planetárias no mesmo período. Esta hipótese será testada comparando com dados atmosféricos complementares obtidos através do instrumento SABER a bordo do satélite TIMED.

Autor para contato: tml_pe@yahoo.com

SIMULTANEOUS MEASUREMENTS OF DARK BANDS STRUCTURES IN THE OI 630 NM EMISSION ALL-SKY IMAGES ASSOCIATED WITH ESF AND MSTIDS: A CASE STUDY ON FEBRUARY 27-28, 2006.

Pimenta, A. A.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, SP, Brasil

ABSTRACT

Using ground-based measurements we investigate the simultaneous occurrence of dark band structures in the OI 630 nm nightglow emission all-sky images associated with the Rayleigh-Taylor instability (RTI) and mid-latitude instability. This is the first reported observation related to the quasi north-south aligned intensity depletion bands (plasma bubble) simultaneously with the presence of medium scale traveling ionospheric disturbances (MSTIDs), in the Appleton Anomaly region using OI 630 nm nightglow emission all-sky images. On February 27-28, 2006, the OI 630 nm emission all-sky images obtained at Cachoeira Paulista (22.7°S, 45.0°W), Brazil, were used to map the spatial and temporal locations of plasma bubble and MSTIDs in the bottomside of the F-region. Ionospheric plasma bubble measured by the all-sky imaging showed that it moved to eastward with average speed of 50 m/s whereas MSTIDs moved from southeast to northwest with average speed of about 40 m/s. In this work, we present and discuss the dynamics of these kind airglow structures and their effects in the ionosphere dynamics.

Autor para contato: Alexandre A. Pimenta (pimenta@laser.inpe.br)

EQUARS - MISSÃO CIENTÍFICA PARA MONITORAMENTO DA ATMOSFERA EQUATORIAL A BORDO DO SATÉLITE LATTES.

Souza, P. B. [1]; Gobbi, D. [1]; Takahashi, H. [1] Varotto, S. E. C. [1]; Chamon, M. A. [1]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Av. dos Astronautas, 1.758 - CEP 12227-010 – São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

A missão científica EQUARS (*EQUatorial Atmosphere Research Satellite*) tem como objetivo avançar na compreensão dos fenômenos relacionados à ionosfera e atmosfera neutra na região equatorial, através dos instrumentos científicos embarcados no satélite Lattes (INPE. **Roteiro de desenvolvimento de missões e tecnologias espaciais para o período 2008-2020.** São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Mar. 2008. INPE CPA-068-2008). Em desenvolvimento no INPE, o satélite Lattes consiste em uma plataforma multi-missão, um conceito atual em termos de arquitetura de satélites, que provê os serviços necessários para o funcionamento dos instrumentos relativos às missões científicas EQUARS e MIRAX (*Monitor e Imageador em RAios X*). Neste trabalho, são apresentados os sensores que integram a missão EQUARS e que se destinam a monitorar os seguintes parâmetros: fluxo de elétrons; irregularidades ionosféricas; temperatura eletrônica; flutuações nas densidades eletrônicas; conteúdo eletrônico ionosférico; temperatura neutra; aeroluminescência; entre outros; compondo um cenário científico abrangente sob o ponto de vista das aplicações em Clima Espacial. Também, são mostrados os requisitos necessários para o compartilhamento das duas missões, incluindo as características dos subsistemas de estrutura mecânica, controle térmico, suprimento de energia, computador de bordo, controle de atitude e comunicação de dados que fazem parte do sistema de suporte do satélite Lattes.

Autor para contato: P. B. de Souza (prima@laser.inpe.br)

Minicursos



A IONOSFERA DA REGIÃO BRASILEIRA

Batista, Inez S.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE; São José dos Campos, SP.

RESUMO

Por ser constituída por partículas ionizadas (elétrons e íons), a ionosfera está sujeita à ação das forças eletromagnéticas que atuam na região. Por esse motivo, o campo magnético terrestre tem forte influência no comportamento da ionosfera de uma dada localidade. Sobre o território brasileiro, o campo magnético apresenta diversas peculiaridades, as quais tornam os estudos ionosféricos nessa região únicos no mundo. Entre estas peculiaridades destaca-se o fato de o território brasileiro estar praticamente todo confinado em baixas latitudes magnéticas, com o equador magnético cobrindo uma vasta extensão do país, estendendo-se do litoral do estado do Maranhão até o sul do estado de Rondônia. A ionosfera das regiões equatoriais e de latitudes baixas é freqüentemente perturbada por irregularidades de plasma que muitas vezes evoluem de tal forma a gerar grandes regiões de diminuição do plasma ionosférico conhecidas por bolhas de plasma. As bolhas de plasma interferem nas comunicações trans-ionosféricas, podendo afetar sinais de satélites até freqüências da ordem de gigahertz. A eletrodinâmica da ionosfera equatorial nos horários próximos ao pôr do Sol caracteriza-se pela subida brusca do plasma da camada *F* ionosférica. Tal subida é produzida pela interação do vento termosférico com o gradiente longitudinal de condutividade da camada *E*. A subida do plasma faz com que a camada *F* se torne instável. Nessa situação, uma perturbação no plasma, produzida, por exemplo, por uma onda de gravidade, torna-se instável e cresce em amplitude formando as bolhas de plasma que se desenvolvem verticalmente em direção à parte superior da ionosfera. Tal geração das bolhas é explicada através do mecanismo de instabilidade Rayleigh-Taylor. As bolhas são alinhadas à linha de campo magnético e, portanto, existem em forma de tubos de fluxo magnético rarefeitos de plasma. As bolhas têm dimensões de centenas de quilômetros na direção Leste-Oeste e milhares de quilômetros na direção meridional, atingindo grandes altitu-

des sobre o equador e se estendendo de um hemisfério para outro. Outro ponto peculiar à região brasileira é o alto valor da declinação magnética, a qual atinge um máximo global no Nordeste do Brasil. Isso faz com que as coordenadas magnéticas sejam bem distintas das coordenadas geográficas em nossa região. O vento termosférico, por ser provocado basicamente pelo aquecimento solar, pode sempre ser descrito em função das coordenadas geográficas. Já a ionosfera, por ser um plasma, é melhor descrita em termos de coordenadas geomagnéticas. Como consequência, a interação termosfera-ionosfera-campo magnético apresenta comportamento bastante distinto daqueles observados em longitudes onde a declinação é baixa. Portanto, os estudos e modelos desenvolvidos para outras longitudes não são válidos na região brasileira, tornando necessário o desenvolvimento de nossos próprios modelos. Estes e outros aspectos das peculiaridades da ionosfera na região brasileira serão apresentados neste trabalho.

Autor para contato: Inez S. Batista (inez@dae.inpe.br)

FÍSICA SOLAR-TERRESTRE.

Dal Lago, A.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brazil.

RESUMO

Neste minicurso, serão apresentados conceitos básicos de física solar, atividade solar, vento solar, meio interplanetário e magnetosfera. Ênfase especial será dada aos fenômenos eruptivos observados na coroa solar, tais como as ejeções coronais de massa (CMEs) e as observações destes fenômenos através de sondas espaciais tais como SOHO (sigla do inglês para Observatório Solar e Heliosférico) e STEREO (sigla do inglês para Observatório da Relação Sol-Terra). A seguir, serão apresentadas noções acerca dos processos envolvidos no acoplamento entre sol, meios interplanetário e magnetosfera, abordando temas tais como as atividades geomagnéticas e tempestades geomagnéticas.

Autor para contato: A. Dal Lago (dallago@dge.inpe.br)

FÍSICA DA ATMOSFERA E AEROLUMINESCÊNCIA.

Batista, Paulo. P.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE; São José dos Campos, SP.

RESUMO

Neste minicurso serão dadas noções sobre a constituição e como estão distribuídos os principais constituintes da atmosfera. Os perfis de densidade, pressão e temperatura em estado estacionário e as principais perturbações sobre eles. O estado de equilíbrio hidrostático, a aproximação geostrófica e perturbações com períodos de dias (ondas planetárias), um dia e frações (marés atmosféricas) e de horas (ondas de gravidade). A distribuição de constituintes minoritários na atmosfera será abordada ao levar à formação de camadas (oxigênio atômico e ozônio) e a reações que excitam átomos e moléculas levando à luminescência atmosférica.

Autor para contato: P. P. Batista. (ppbatista@laser.inpe.br)

INTRODUÇÃO AO GNSS E ESTAÇÕES DE REFERÊNCIA ATIVAS.

João Francisco Galera Monico e Paulo de Oliveira Camargo;

Ministrante: Paulo de Oliveira Camargo;

Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP.

RESUMO

Neste minicurso, será apresentada uma introdução dos assuntos: Sistema Global de Navegação por Satélites (GNSS) e estações de referência ativas (RMBC, Rede GNSS SP, etc.). O conteúdo a ser ministrado compreenderá os tópicos que abordam o posicionamento espacial, coordenadas geodésicas e referenciais envolvidos, o estado da arte do GNSS, constituído pelo GPS, GLONASS, Galileo e SBAS, observáveis e métodos de posicionamento, aplicações na cartografia, geodésia, meteorologia e ionosfera, estações de referências ativas, formato NTRIP (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol) para transmissão de dados GNSS em tempo real via internet.

Autor para contato: P. O. Camargo (paulo@fct.unesp.br)

Pôsteres

➤ AN



ANÁLISE DA MARÉ SOLAR DIURNA NA REGIÃO DE SANTA MARIA (29,7° S; 53,8° O).

Andrioli, V.F. [1]; Clemesha, R.B. [1]; Batista, P.P. [1]; Schuch, N.J. [2]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - DAE/CEA/INPE - MCT, São José dos Campos, SP, Brasil.

[2] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CIE/INPE - MCT, Santa Maria, RS, Brasil.

RESUMO

As marés atmosféricas solares são oscilações atmosféricas com períodos da ordem de frações do dia solar, e têm como principal forçante a excitação térmica devido à absorção da radiação solar ultravioleta e infravermelha, respectivamente pelo ozônio na estratosfera, e pelas moléculas de água e dióxido de carbono na troposfera. O objetivo do presente trabalho é analisar a maré diurna em suas componentes zonal (Leste/Oeste) e meridional (norte/sul) no período de 2005 a 2007, sobre a região de Santa Maria (29,7° S; 53,8° O). Para isso, foram utilizados os dados obtidos com o Radar Meteorológico - SKiYMET do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CIE/INPE - MCT, instalado em Santa Maria, para a determinação das velocidades de ventos entre 80 e 100 km de altura. Comparações realizadas entre os dados do radar SKiYMET - Santa Maria e o modelo global GSWM-00 mostram divergências nos valores da amplitude tanto na componente zonal quanto na meridional. Além disso, o modelo sugere que a amplitude tenha periodicidade semi-anual ao passo que os dados mostram que há periodicidade anual na componente zonal. A análise da fase sugere que o comprimento de onda da maré diurna zonal é menor que o apresentado no GSWM-00.

Autor para contato: V.F. Andrioli (vania@dae.inpe.br)

ANÁLISE DO MÉTODO DA TRIANGULAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DA ALTURA DE EMISSÃO DO AIRGLOW A PARTIR DE IMAGENS *ALL-SKY*.

Barbosa, D. [1]; Medeiros, A. F. [1]; Buriti, R. A. [1]; Fachine, J. [1]

[1] Universidade Federal de Campina Grande, Rua Aprígio Veloso, Campina Grande, PB, Brasil

RESUMO

O método de triangulação para determinação das altitudes das camadas do airglow já está bastante estabelecido, no entanto, alguns trabalhos não levantam as principais limitações encontradas na realização do mesmo. No presente trabalho, fazemos um estudo sobre algumas condições impostas como parâmetro de entrada na utilização do método e analisamos suas respostas. Para realização do trabalho, foram utilizadas imagens simultâneas do airglow a partir de São João do Cariri ($7,4^{\circ}$ S; $36,5^{\circ}$ O) e Monteiro ($7, 8^{\circ}$ S; $37,6^{\circ}$ O) obtidas através de um imageador *all-sky* em cada site. Perfis de correlação cruzada foram calculados em determinados intervalos de alturas para vários pares de imagens. Os resultados mostram que na utilização de uma altura como referência na obtenção da correlação cruzada, há uma tendência no perfil de correlação de convergir para esse valor, indicando a necessidade do uso de outros parâmetros de referência a partir da geometria do problema.

Autor para contato: D. Barbosa (dbarbosa@df.ufcg.edu.br)

MEDIDA DA TEMPERATURA NA ALTA ATMOSFERA VIA RADAR METEÓRICO.

Buriti, R. A. [1]; Priscila [1]; Medeiros, A. F. [1], Fachine, J. [1]; Egito, F. [1]; Batista, P. P. [2]

[1] Dpto Física/CCT/UFCG, Campina Grande, PB, Brasil;

[2] Divisão de Aeronomia – DAE/CEA/INPE – MCT, São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Medidas de temperatura em altitudes entre 80 e 100km a partir do coeficiente de difusão ambipolar observado por radar meteórico são relativamente novas. Porém, devido à falta de informação mais precisa dos modelos de pressão atmosférica nessa região, esta técnica apresenta problemas. Hocking, W. (1999, GRL, v. 26, n. 21, pp. 3297-3300) desenvolveu uma técnica na qual a temperatura na altitude onde ocorre a maior contagem de meteoros é calculada a partir do gradiente de temperatura. Neste trabalho, calculamos a temperatura para cada dia de observação entre julho de 2004 e dezembro de 2006. Os valores foram comparados com dados de temperatura do SABER/TIMED e com dados de temperatura rotacional do OH(6,2) obtida pelo fotômetro Multi-Canal. O sítio de observação foi São João do Cariri (-7,4°; -36,5°). A média diária anual da temperatura obtida pelos equipamentos mostrou forte variação sazonal com máximos nos equinócios, porém, com valores médios bem distintos. A média total obtida pelo radar, fotômetro e SABER foi 225K, 210K e 190K, respectivamente. Outros resultados serão mostrados neste trabalho.

Autor para contato: R. A. Buriti (rburiti@df.ufcg.edu.br)

COMPORTAMENTO DO DIÓXIDO DE ENXOFRE ATMOSFÉRICO (SO_2) COM BASE NOS DADOS DE ESPECTROFOTÔMETROS BREWER NA AMÉRICA DO SUL.

Chagas, E.V. [1]; Paes Leme, N.M. [1]; Alvalá, P.C. [1]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Av dos Astronautas, 1.758
São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

O entendimento da concentração dos principais constituintes atmosféricos é o elemento chave para compreender a química da atmosfera. Um destes elementos é o dióxido de enxofre (SO_2), que entra na atmosfera como resultado tanto de fenômenos naturais como de atividades antropogênicas. O objetivo principal deste trabalho é avaliar o comportamento do dióxido de enxofre (SO_2) em diferentes locais na América do Sul (Natal (5,8°S, 35,2°W), Cuiabá (15,3°S, 56,0°W), La Paz (16,5°S, 68,0°W), Cachoeira Paulista (22,6°S, 45,0°W) e Punta Arenas (53,1°S, 70,9°W)), obtendo a coluna total em várias estações de medida do INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e em algumas campanhas (em São Paulo e Cubatão). Para fazê-lo, foi utilizado o Espectrofotômetro Brewer; outros objetivos serão determinar, em diferentes condições, a variação das concentrações sazonais e espaciais do SO_2 , analisar as séries temporais de concentrações e comparar as diferenças entre regiões poluídas e não poluídas.

Autor para contato: E. V. Chagas (evoss@dge.inpe.br)

ESTUDO DA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA NA CIDADE DE NATAL-RN.

da Silva, F. R. [1]; Marinho, G. S. [2]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Rua Carlos Serrano, 2073 –Lagoa Nova, Natal,RN, Brasil;

[2] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Sen. Salgado Filho, 3000- Natal - RN, Brasil.

RESUMO

Foram analisados dados sobre o comportamento da radiação ultravioleta (RUV) solar em quatro comprimentos de ondas (305, 320, 340 e 380 nm) e dose eritêmica, no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2007, em Natal – RN. Os dados utilizados na pesquisa foram coletados empregando-se o radiômetro GUV (Ground UltraViolet radiometer), pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais / Centro Regional do Nordeste – INPE-CRN, instalado no teto do Laboratório de Variáveis Ambientais Tropicais – LAVAT-INPE-CRN. Constatou-se que, nos meses de outubro e novembro, os índices médios de RUV medidos na cidade atingem a categoria 6 (“ALTO”) antes das 09h00 e 8 (“MUITO ALTO”) antes das 09h40min; e que, exceto nos meses de junho e julho, em todos os outros meses do ano os índices atingem a categoria 6 (“ALTO”) antes das 10h00, o que contradiz o consenso popular e amplamente divulgado na mídia de que a permanência nas praias da cidade pode ocorrer sem perigo até as 10h00. Após as 14h30, os índices atingem a categoria 5 (“MODERADO”) em qualquer mês do ano. Essas constatações se aplicam a todos os anos considerados na pesquisa. Também foi constatado que, no período estudado, 2004 foi o ano que apresentou menores valores médios do IUUV, enquanto 2007 foram medidos os maiores valores médios. Os resultados da pesquisa podem servir de fonte de informação para estudos que visem dar subsídios a programas de saúde pública, tendo em vista que a cidade detém elevados índices de câncer de pele e de catarata. Da mesma forma, o estudo é passível de aplicações concernentes à ciência dos materiais e à agricultura.

Autor para contato: F. da Silva (fraimundo@crn.inpe.br)

COMPORTAMENTO DA TEMPERATURA MESOSFÉRICA INFERIDA DA AEROLUMINESCÊNCIA DA BANDA OH (6-2) EM 7,4°S

Egito, F. [1]; Buriti, R. A. [1]; Takahashi, H. [2], Medeiros, A. F. [1]

[1] Universidade Federal de Campina Grande, Avenida Aprígio Veloso, 882, Cep 58.109-970 - Campina Grande, PB, Brasil.

[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Avenida dos Astronautas, 1758, Cep 12.227-000 - São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Na região da mesosfera e baixa termosfera, a temperatura atmosférica é comumente inferida a partir da razão entre linhas rotacionais das bandas da aeroluminescência do radical hidroxila (OH). A temperatura, assim inferida, é denominada de temperatura rotacional. Essa temperatura é representativa da temperatura atmosférica na região do pico emissão da aeroluminescência do OH, situado em torno de 87km de altitude. Em São João do Cariri (7,38°S, 36,4°W) um fotômetro multicanal mediu a intensidade noturna da banda OH (6-2) de janeiro de 1998 a julho de 2007, a partir da qual, foi inferida a temperatura atmosférica. Além da aeroluminescência do OH (6-2), também foram medidas as emissões do sódio mesosférico, das linhas verde e vermelha do oxigênio atômico e da banda (0-1) do oxigênio molecular. As medidas são efetuadas durante cerca de treze noites em torno da lua nova. De cada noite de observação calculamos a temperatura média com o objetivo de estudarmos o comportamento da temperatura atmosférica durante o período acima citado na latitude de Cariri. A análise desses dados revelou a presença de uma forte oscilação semi-anual na temperatura rotacional, cujos máximos e mínimos estão situados em torno dos equinócios e dos solstícios, respectivamente. Outro aspecto observado no comportamento da temperatura rotacional foi a presença de uma oscilação quase bi-anual. Além do mais, uma comparação com a atividade solar revelou uma oscilação praticamente em fase com o fluxo solar F10.7cm.

Autor para contato: F. Egito (fabioegito@df.ufcg.edu.br)

THE DUCTS IN WHICH MESOSPHERIC FRONTS PROPAGATE.

J. Fechine ¹, C. M. Wrasse ⁶, H. Takahashi ², A. F. Medeiros ¹, P. P. Batista ², B. R. Clemesha ², L. M. Lima ³, M. G. Mlynczak ⁴, J. M. Russell ⁵.

1-Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, Brazil;

2-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, S. J. Campos-SP, Brazil;

3-Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, Brazil;

4-Atmospheric Sciences Division, NASA Langley Research Center, Hampton, VA, USA;

5-Center for Atmospheric Sciences, Hampton University, Hampton, VA, USA;

6-Universidade do Vale do Paraíba (IP&D/UNIVAP), S. J. Campos, SP, Brasil.

ABSTRACT

An extensive study on mesospheric fronts was carried out by means of mesospheric airglow image observation at São João do Cariri, PB (7,4oS; 36,5oW) from July 2004 to December 2005. All sky airglow images, meteor radar wind and TIMED/SABER satellite temperature data were used in order to investigate physical scenario of the mesospheric front. Three different types of fronts were identified: bores with wave train, wall, and solitary waves. In addition to these, some evidences were also observed such as, front generation and/or dissipation, front destruction by background wind, double fronts and various fronts in a same night. The most important result in the present work was that in most of the cases Doppler ducts generated by vertical wind shear and surround by evanescent regions were responsible for supporting the mesospheric front.

Autor para contato: Joaquim Fechine ((jfechine@df.ufcg.edu.br)

MEDIDAS SIMULTÂNEAS DE TEMPERATURA NA MESOSFERA SUPERIOR ATRAVÉS DE RADAR DE LASER E LUMINESCÊNCIA ATMOSFÉRICA EM BAIXAS LATITUDES NO SETOR BRASILEIRO.

Fernandes, F.T. [1]; Pimenta, A.A. [1]; Simonich, D.M. [1]

[1] INPE, Av. Astronautas, 1758, Jd. Granja São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Neste trabalho, apresentamos medidas de temperatura na mesosfera superior no setor Brasileiro de baixas latitudes através das técnicas de Radar de Laser e Luminescência Atmosférica. A técnica de Radar de Laser consiste essencialmente na detecção do espalhamento ressonante em dois comprimentos de onda do sódio, um no pico D_{2a} e outro entre os picos D_{2a} e D_{2b} , que permitem calcular os perfis de densidade e temperatura com altura entre 75 e 110km. Por outro lado, medidas da temperatura rotacional da hidroxila através da Luminescência Atmosférica foram inferidas com dados de Fotômetro. Resultados de medidas simultâneas da temperatura durante o ano de 2007, utilizando dados do Radar de Laser, situado em São José dos Campos (23°S, 46° O) e do Fotômetro situado em Cachoeira Paulista (23° S, 45° O) são apresentados.

Autor para contato: F.T. Fernandes (fernanda@laser.inpe.br)

OBSERVAÇÃO DE UMA POROROCA MESOSFÉRICA ATRAVÉS DE IMAGEADOR E FOTÔMETRO.

Figueiredo, C. A. O.B.; Egito, F.; Buriti, R. A.; Medeiros, A. F.; Fechine, J.

[1] UFCG, Aprígio Veloso, 882, dept. Física, Campina Grande, PB, Brasil.

[2] UFCG, Aprígio Veloso, 882, dept. Física, Campina Grande, PB, Brasil.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estudar a pororoca observada no dia 20/10/2006, por um imageador "all-sky" e por um fotômetro multicanal. Dados de vento entre 80 e 100km de altitude, obtidos por um radar meteorológico para esse dia, também foram incluídos neste trabalho. A região de observação foi São João do Cariri ($7^{\circ}23'S$; $35^{\circ}52'O$). A poroca surgiu no lado Oeste às 22h58min e passou pelo zênite às 23h41min Hora Local. Foi registrado um aumento de ~50% na intensidade do OH(6,2) no momento da passagem da frente pelo zênite, porém não foi registrada qualquer variação na intensidade do OI5577 pelo fotômetro. O vento meridional, por outro lado, mostrou uma variação muito forte de Norte para Sul com uma taxa de 21,7 m/s/h em torno da meia-noite.

Autor para contato: Cosme Alexandre O. B. Figueiredo (abarro@df.ufcg.edu.br)

UMA REVISÃO SOBRE A QUÍMICA DA ATMOSFERA AMAZÔNICA.

Liberato, A.M.

UACA - Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Av. Aprígio Veloso, 882 Universitário - Campina Grande, PB, Brasil.

RESUMO

A região amazônica é caracterizada por uma intensa convecção vertical o que torna possível o transporte de partículas e gases a altas altitudes e sua inclusão na circulação geral troposférica. As concentrações de CO, O₃, NO_x e outros gases resultantes das emissões biogênicas naturais da floresta e atividade fotoquímica, nesta região tropical, são relativamente baixas durante a estação chuvosa. Por outro lado, durante o período de queimadas, a composição atmosférica do ponto de vista de gases traço muda significativamente, alterando profundamente os mecanismos que regulam a composição atmosférica. A concentração de ozônio às 12h em um dia no período chuvoso é cerca de 10 a 15 ppb, enquanto valores da ordem de 50 a 100 ppb são observados durante o período de queimadas. As concentrações de monóxido de carbono (CO) em Rondônia, durante a estação chuvosa, variam de 100 a 150 ppb, enquanto que no período de queimadas, variam de 1.000 a 8.000 ppb. As concentrações de óxidos de nitrogênio (NO_x) naturais, na Amazônia, é da ordem de 0.8 ppb na estação chuvosa e de 4 a 16 ppb durante o período de queimadas em Rondônia. Estudos realizados, na Amazônia, mostram alguns eventos freqüentes de aumento da concentração de ozônio durante o período noturno, isso se deve ao transporte vertical de massas de ar descendentes, provenientes da média troposfera, mais ricas em ozônio, que também possuem menor conteúdo de umidade específica.

Autor para contato: A. M. Liberato (ailton@dca.ufcg.edu.br)

USO DO SINAL METEÓRICO NA DETERMINAÇÃO DA TEMPERATURA DA MESOPAUSA EQUATORIAL.

Lima, L. M. [1]; Andrade, A. V. [1]; Santos, K. [1]; Alves, E. O. [1]

[1] Universidade Estadual da Paraíba, Av. das Baraúnas, 351- Bodocongó, Campina Grande, PB, Brasil.

RESUMO

Ao ingressarem na atmosfera terrestre, os meteoros formam trilhas de elétrons livres, as quais têm sido utilizadas para o estudo da dinâmica da atmosfera terrestre através da técnica de radar há mais de 50 anos. Após sua formação, a trilha ionizada rapidamente se expande, devido à difusão ambipolar, causando um decrescimento exponencial na potência do eco recebido pelo radar. A constante de decaimento do sinal é inversamente proporcional ao coeficiente de difusão ambipolar, que por sua vez depende da temperatura e da densidade do ambiente atmosférico. Recentemente, o tempo de decaimento dos ecos meteóricos tem sido utilizado na estimativa da temperatura média, $\langle T \rangle$, da alta mesosfera de médias e altas latitudes do hemisfério norte. No presente trabalho, o método proposto por Chilson et al. (1996), adaptado por Hocking et al. (1997), é usado para estimar o parâmetro $T/P^{1/2}$ e, conseqüentemente, a temperatura para a região equatorial, uma vez que, conhecendo-se a pressão, P , é possível estimar a temperatura diária da região meteórica. Tendo como base os trabalhos de Chilson et al. (1996) e Hocking et al. (1997), uma rotina computacional para a obtenção dos parâmetros foi desenvolvida e os resultados comparados com os dos modelos CIRA-86 e MSIS-90. A base de dados utilizada são as medidas de tempo de decaimento do sinal, obtidas com o radar meteórico em São João do Cariri-PB (7,5° S, 35° O), durante o ano de 2005.

Autor para contato: L. M. Lima (lmlima@uepb.edu.br)

ONDAS DE 2 DIAS OBSERVADAS NOS VENTOS METEÓRICOS EM 7,4°S E 22,7°S: CARACTERÍSTICAS E IMPACTO NOS VENTOS MÉDIOS.

Lima, L. M. [1]; Carvalho, A. J. A. [1]; Silva, L. V. [1], Batista, R. [1], Alves, E. O. [1]

[1] Universidade Estadual da Paraíba, Av. das Baraúnas, 351 - Bodocongó - Campina Grande, PB, Brasil

RESUMO

A perturbação com período próximo de 2 dias, referida como onda de quase 2 dias, constitui-se na mais distinta dentre as oscilações de escala planetária observadas na região da alta mesosfera e baixa termosfera. Suas características foram amplamente estudadas e os resultados mostram que esta perturbação está associada a uma oscilação de escala planetária que se propaga para a direção Oeste, a qual ocorre regularmente durante o verão, apresentando grandes amplitudes tanto em baixas como em altas latitudes. Neste trabalho, analisamos os efeitos destas oscilações no escoamento médio. A base de dados usada é constituída de séries de ventos meteóricos, obtidos através de radares, durante os verões de 2004/2005 e 2005/2006, em São João do Cariri-PB (7,4°S, 36.5°O) e em Cachoeira Paulista-SP (22,7°S, 40°O). As estruturas verticais de amplitudes e fases, para as duas localidades, apresentaram características que estão em acordo com resultados reportados para outras localidades. As análises também evidenciaram que o perfil vertical do escoamento zonal médio é afetado pela presença da onda de 2 dias. Os resultados são indicativos de quebra da onda com conseqüente deposição de energia no meio.

Autor para contato: L. M. Lima (lmlima@uepb.edu.br)

POSSIBLE DECADEAL CYCLES IN THE TROPICAL CYCLOGENESIS.

I. M. Martin [3]; V.M. Pankov [1]; A. A. Gusev [1]; I. G. Pugacheva [2];

W.N. Spjeldvik [2]; R. Moradei [3] and J. Moradei [3]

[1] Space Research Institute of Russian, Academy of Science Moscow, Russia;

[2] Weber State University, Ogden Utah, USA;

[3] ITA and University of Taubaté, UNITAU - Taubaté, SP, Brazil

ABSTRACT

Despite of understanding of basic processes of cyclogenesis as an atmospheric phenomenon, the necessary and sufficient conditions controlling a cyclone birth and its following dynamics are still far to be clear. So alongside with meteorological consideration of the phenomenon, empirical search of new potential factors influencing cyclogenesis is absolutely justified and is in a vein of the traditional meteorology. Results of a statistical study of a possible relation of solar/geomagnetic activity with tropical cyclogenesis (TC) in the North West Pacific (N-WPO) and North Atlantic (NAO) are presented (Fig.1). All the available data for NAO (1851-2004) and N-WPO (1945-2005) were used. The total areas were divided on sub-areas, separated with islands and coast arcs. The division is made to exclude simultaneous influence the solar activity and El Niño on cyclogenesis.

Autor para contato: I. M. Martin (martin@ita.br)

HEIGHT MEASUREMENTS OF MESOSPHERIC BORES AT EQUATORIAL LATITUDES.

Taylor M. J. [1], T. Doyle [1], B. Caruthers [1], A. F. Medeiros [2], V. Taylor [1], R. A. Buriti [2], H. Takahashi [3].

[1] Center for Atmospheric and Space Sciences, Utah State University, USA;

[2] Universidade Federal de Campina Grande, Brasil;

[3] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Brasil.

ABSTRACT

Since their discovery over the Hawaii Islands in the early 1990's (Taylor et al., 1995), prominent bore-like waves (initially termed mesospheric frontal events), have now been observed by a number of researchers at equatorial (e.g., Medeiros et al., 2001; Smith et al., 2005), mid (Smith et al., 2003; She et al., 2004), and most recently high latitudes (Nielsen et al., 2006; Stockwell et al., 2006). These unusual gravity wave events are characterized in the nightglow emissions by a sharp leading front usually followed by a coherent train of waves that grow in number with time. Often times, the front exhibits a reversal in contrast when imaged in two emission layer separated by several km (see figure above). Dewan and Picard (2001) have shown that these features are consistent with a ducted perturbation (akin to a river bore) propagating horizontally at mesospheric heights. Subsequent lidar, imager and TIMED satellite measurements have demonstrated the existence of a temperature inversion layer supporting the ducted wave hypothesis (Smith et al., 2003, 2005; She et al., 2004). However, to date there have been no direct height measurements of such bore events. This poster presents novel two-station measurements of mesospheric bores imaged near simultaneously in the OH emission at equatorial latitudes during 2006. Several bore events have been identified in both data sets. Their signatures are faint but sufficient to permit an initial investigation of their height and structure using tomographic reconstruction techniques.

Autor para contato: Medeiros A. F. (afragoso@df.ufcg.edu.br)

OCCURRENCE OF MESOSPHERIC BORES OVER BEAR LAKE OBSERVATORY, UTAH (41.6° N).

Medeiros A. F. [1], M. J. Taylor[2], J. Fechine[1], H. Takahashi[3], R. A. Buriti[1]

[1] Universidade Federal de Campina Grande, Brazil,

[2]Center for Atmospheric and Space Sciences, Utah State University, UT, USA,

[3]Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Brazil.

ABSTRACT

All-sky measurements of mesospheric gravity waves in the near infrared OH, O₂(0,1) and the visible OI(557.7 nm) nightglow emissions have been made from Bear Lake (BLO) Observatory, Utah (41.6° N, 111.6°W). The image data were obtained over a 2-year period (2002-2003) have been used to investigate the occurrence and properties of undular mesospheric bore events. It was detected about 130 events like mesospheric bore during this observation period. The complementary effect determined by the Dewan and Picard model (1998) for the airglow images (OH, O₂ e OI557) can be classified in four categories: Brighter Brighter Brighter (BBB), Brighter Brighter Darker (BBD), Brighter Darker Darker (BDD) and Darker Darker Darker (DDD). The BDD effect was most common at Bear Lake (~35%), in this case the bore height is below the OI5577 and O₂ layers but above the OH layer. The bore events characteristics retrieved from the image data for BLO also are compared whit results of the low latitude.

Autor para contato: Medeiros A. F. (afragoso@df.ufcg.edu.br)

MESOSPHERIC BORE CHARACTERISTICS IMAGED AT EQUATORIAL AND MID-LATITUDES.

Medeiros A. F. [1], M. J. Taylor[2], J. Fechine[1], H. Takahashi[3], R. A. Buriti[1].

[[1]*Universidade Federal de Campina Grande, Brasil;*

[2]*Center for Atmospheric and Space Sciences and Physics Department, Utah State University, UT, USA;*

[3]*Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Brasil.*

ABSTRACT

Mesospheric bores are remarkable gravity wave events that are characterized by a sharp leading front usually followed by a coherent train of waves that grow in number with time. To date, there have been only a few reports of such events in the literature. However, recent analysis of mesospheric airglow image data from at São João do Cariri, Brazil, and from Bear Lake Observatory, Utah, USA have revealed a relatively large number of bore-like (typically 25-50 events per year). This paper focuses on a detailed comparison of these two data sets which were obtained from two well-separated sites at equatorial and mid-latitudes under differing mesospheric conditions. At São João do Cariri (7°S, 36°W) all-sky CCD image measurements of gravity waves in the near infrared OH Meinel, O₂ (0,1) bands, and the OI (557.7 nm) line nightglow emissions were made over a two-year period from September 2000 to September 2002. At Bear Lake Observatory (41.6°N, 111.6°W) all-sky measurements of mesospheric gravity waves in the same three nightglow emissions were obtained over a 2-year period from January 2002 to December 2003. These two data sets have been investigated to determine the occurrence and typical properties of undular mesospheric bore events as observed at equatorial and mid-latitudes. In this paper we will describe their main characteristics and contrast their differing properties.

Autor para contato: Medeiros A. F. (afragoso@df.ufcg.edu.br)

TWIN MESOSPHERIC BORES.

A. F. Medeiros [1], M. J. Taylor[2], J. Fechine[1], H. Takahashi[3], R. A. Buriti[1] and L. M. Lima[4]

[1] Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil;

[2] Center for Atmospheric and Space Sciences, Utah State University, Logan, UT, USA;

[3] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, SP, Brasil;

[4] Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil.

ABSTRACT

Coordinated observations were made from northeastern Brazil using two all-sky CCD cameras, one located at São João do Cariri (7°S, 36°W) and operated by the Federal University of Campina Grande. The second camera, from Utah State University, was located at Monteiro (7.9°S, 37.1°W) giving a site separation of ~85 km. On the night December 19 2006, two consecutive bore events were observed in the OH and OI5577 emissions separated by ~3 hours both exhibiting similar properties and propagating due eastward. However, the first event exhibited a dark leading front with several trailing waves progressing into a brighter airglow region. In contrast, the second bore comprised several bright waves propagating into a darker airglow region. In this paper we show the first time one case of the Twin Mesospheric Bores.

Autor para contato: Medeiros A. F. (afragoso@df.ufcg.edu.br)

SINCRONIZAÇÃO DE FASE EM TURBULÊNCIA ATMOSFÉRICA NA COPA DA FLORESTA AMAZÔNICA.

Miranda, R. A. [1]; Chian, A. C.-L. [1,2]; Koga, D. [1]; Bolzan, M. J. A. [3]; Ramos, F. M.[1]; Rempel, E. L. [2]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Caixa Postal 515, São José dos Campos – SP 12227-010, Brasil;

[2] Instituto Técnico Aeronáutico (ITA), CTA/ITA/IEFM, São José dos Campos - SP, 12228-900, Brasil;

[3] Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), São José dos Campos – SP 12224-000, Brasil;

RESUMO

A relação entre coerência de fase, não-Gaussianidade e turbulência intermitente no vento solar foi estabelecida recentemente (Koga et al. 2007, Phys. Rev. E, v. 75, 046401) através do cálculo de curtosis e índice de coerência de fase. Neste trabalho, aplicamos estas duas técnicas não-lineares para caracterizar o grau de intermitência e sincronização da turbulência atmosférica acima e dentro da copa da floresta amazônica, usando dados diurnos de temperatura e da componente vertical da velocidade do vento medidos em duas alturas diferentes. Os resultados mostram que a similaridade entre a temperatura (escalar) e a velocidade do vento aumenta na turbulência dentro da copa da floresta, em comparação com a turbulência acima da copa. As técnicas usadas, neste trabalho, podem ser relevantes para estudos de acoplamento entre camadas atmosféricas, e caracterização de estruturas coerentes em dados atmosféricos e ionosféricos.

Autor para contato: R. Miranda (rmiranda@dge.inpe.br)

ANÁLISE DA COLUNA DE OZÔNIO EM NATAL – RN.

Oliveira, H. S. M.[1]; Marinho, G. S. [1]; Silva, F. R. [2]; Leme, N. M. P. [2]

[1] Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Dptº Eng. Mecânica Natal, RN, Brasil;

[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Centro Regional do Nordeste Natal, RN, Brasil.

RESUMO

Foram realizadas medições da coluna de ozônio em Natal – RN – Brasil entre 1997 e 2007, utilizando-se um espectrofotômetro Dobson, pertencente ao Laboratório de Variáveis Ambientais Tropicais – LAVAT, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Centro Regional do Nordeste, INPE-CRN. A partir dos dados obtidos, foram feitas análises considerando-se a influência da umidade local na variação da concentração, permitindo determinar o comportamento anual do ozônio na coluna atmosférica situada sobre a cidade.

Autor para contato: Hugo Oliveira (hsmidorn@hotmail.com)

ANÁLISE DO PERFIL DE OZÔNIO EM MAXARANGUAPE – RN.

Oliveira, H. S. M.[1]; Marinho, G. S. [1]; Silva, F. R. [2]; Leme, N. M. P. [2]

[1] Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Dptº Eng. Mecânica Natal, RN, Brasil;

[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Centro Regional do Nordeste Natal, RN, Brasil.

RESUMO

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Centro Regional do Nordeste (INPE-CRN) realiza sondagens de ozônio por meio de balões lançados do município de Maxaranguape – RN, cidade costeira situada a 53 km ao norte da capital do Estado. Os balões são lançados da praia e atingem cerca de 30 km de altura. A atividade é desenvolvida com apoio da Agência Espacial Norte-Americana – NASA, com objetivo de validar dados obtidos por meio de satélites. Na presente pesquisa, foram considerados dados coletados entre 2001 e 2007. Com base nas análises, foi possível estabelecer a sazonalidade da concentração média do ozônio no Rio Grande do Norte, medida em unidades Dobson.

Autor para contato: Hugo Oliveira (hsmdorn@hotmail.com)

ESTUDO DE ONDAS PLANETÁRIAS DE 3,5 DIAS NO SETOR EQUATORIAL BRASILEIRO.

Onohara, A. N.[1]; Takahashi, H. [1]; Batista, I. S. [1]; Wrasse, C. M. [2]; Lima, L. M. [3]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Av. dos Astronautas, 1758, São José dos Campos, SP, Brasil;

[2] Universidade do Vale do Paraíba, Av. Shishima Hifumi, 2911, São José dos Campos, SP, Brasil;

[3] Universidade Estadual da Paraíba, Av. das Baraúnas, 351 - Bodocongó - Campina Grande, PB, Brasil.

RESUMO

O principal objetivo deste trabalho é a investigação das características de ondas planetárias com períodos de 3,5 dias, observadas em dados de temperatura e de vento na região MLT, e em dados de parâmetros ionosféricos $h'F$ e foF_2 , para o setor equatorial brasileiro. A oscilação de 3,5 dias está relacionada à onda Kelvin ultra rápida ("UFK wave"), e a sua identificação nas séries de dados é possível através da utilização da análise espectral do tipo wavelet. Ambos os dados de temperatura e de vento foram obtidos para a localidade de São João do Cariri (7.4°S, 36.5°W); os dados de temperatura são provenientes do satélite TIMED/SABER, enquanto os dados de ventos zonais e meridionais são provenientes do radar meteorológico instalado naquela localidade. Os parâmetros ionosféricos $h'F$ (altura da base da camada F) e foF_2 (frequência do pico da camada F_2) foram obtidos a partir da digissonda instalada em Fortaleza (3.9°S, 38.4°W, geomag. 5°S). As características das ondas planetárias, tais como o período, a fase e o comprimento de onda vertical, foram calculadas para cada ocorrência simultânea desta nas séries de dados, o que significa que esta onda se propagou de alturas mais inferiores da atmosfera até altitudes ionosféricas.

Autor para contato: A. N. Onohara (amelia@laser.inpe.br)

ESTUDO DA ATMOSFERA ANTÁRTICA E SUAS CONEXÕES COM A AMÉRICA DO SUL.

Paes Leme, N.P. [1], Takahashi, H. [1], Gobbi, D. [1], Setzer, A [1], Alvalá, P.C [1], Pinheiro, D.K. [2], Silva, F.R. [1a], Bageston, J.V. [1], Chagas, E.V., Pereira, N. [2], Casiccia, C.S. [3], Zamorano, F. [3], Viana, R. [1], Gnan, P.V.[4], Gomes, V. [4], Passos, M.J.A.C.R. [4], Machado, A.S.D. [4]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Av. dos Astronautas, 1758, São José dos Campos, SP, Brasil;

[1a] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Centro Regional do Nordeste, Rua Carlos Serrano, 2073 Natal, RN, Brasil;

[2] Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RGS, Brasil;

[3] Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile;

[4] Universidade de São Paulo, Instituto de Oceanografia, Cidade Universitária, São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO

O Estudo da Mesosfera, Estratosfera e Troposfera Antártica e suas conexões com a América do Sul tem como objetivo estudar a Atmosfera usando diferentes técnicas de medidas na região Antártica, na Subantártica e América do Sul. Nós apresentamos resultados do Buraco de Ozônio Estratosférico sobre a Estação Antártica Brasileira Comte. Ferraz (62.1°S ; 58.4°W), Ilha Rei George, na região de Punta Arenas, Chile, e os efeitos secundários em latitudes médias, medindo as mudanças na concentração da Camada de Ozônio em Santa Maria, Brasil. Foi feita uma correlação da coluna total de ozônio, usando o espectrofotômetro Brewer e medidas de satélite durante a primavera de 2007. A radiação ultravioleta (UV) também foi medida em Ferraz, em Punta Arenas, Chile e Santa Maria, Brasil. O imageador “airglow all-sky” operou durante o inverno de 2007 em Ferraz. Atividades de ondas de gravidade foram observadas utilizando medidas da emissão de OH, próxima ao infravermelho. Nas regiões Subantárticas, as atividades de ondas de gravidade apresentam uma grande variabilidade anual e inter-anual. Para calcular os parâmetros das ondas de gravidade, usamos ventos

observados por Radar MF, instalado na Estação Antártica Rothera (67° S, 68° W). Os dados foram obtidos em colaboração com o Grupo da Divisão de Ciências Físicas da “British Antarctic Survey” (BAS). Foram realizados também estudos meteorológicos durante todo o ano e coletas de amostra de ar no verão de 2007/2008, para estudo da concentração de gases do Efeito Estufa (ex.: N₂O, O₃, CFCs and CH₄). A concentração da coluna total dos gases NO₂ e SO₂ também foi medida. Teve início o estudo dos efeitos da radiação UV no DNA de animais marinhos na Baía do Almirantado, ilha Rei George, no verão de 2008/2008.

Autor para contato: N. Paes Leme (nleme@dge.inpe.br)

OBSERVAÇÕES DE VARIAÇÕES NAS AMPLITUDES DA MARÉ ATMOSFÉRICA EM SÃO JOÃO DO CARIRI.

Paulino, A. R. [1]; Lima, L. M. [2]; Batista, P. P. [1]; Clemesha, B. R. [1]; Buriti, R. A. [3]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Caixa Postal 515 - São José dos Campos, SP, Brasil.

[2] Universidade Estadual da Paraíba, Av. das Baraúnas, 351, Bodocongó - Campina Grande, PB, Brasil.

[3] Universidade Federal de Campina Grande, Caixa Postal 10071 - Campina Grande, PB, Brasil.

RESUMO

As marés atmosféricas são componentes dominantes do movimento atmosférico na região da mesosfera e baixa termosfera. De acordo com estudos baseados em modelos numéricos e em observações, tem sido verificado que as amplitudes da maré apresentam variações com escala de dias até anos. São vários os mecanismos que têm sido apontados como causadores dessas variações, dentre os quais a interação entre modos de oscilação. Com os dados de ventos do ano de 2005, obtidos por um radar meteorológico instalado em São João do Cariri (7,4°S; 36,5°W) investigamos as variações das amplitudes da maré diurna como consequência da interação não linear entre modos de maré e ondas planetárias. Os ventos horários foram submetidos à análise harmônica e de wavelets para identificar modos de ondas atmosféricas. Análises adicionais usando o periodograma de Lomb-Scargle foram utilizadas na identificação de possíveis interações entre modos de ondas e os resultados foram comparados com os modos teóricos. As amplitudes da maré diurna na componente zonal dos ventos foram mais intensas em altitudes acima de 93 km para os períodos de janeiro-março, julho e setembro. No caso da componente meridional, as amplitudes da maré diurna foram mais intensas durante os equinócios, para as altitudes acima de 84 km e abaixo de 96 km. Análises dos espectros das amplitudes da maré diurna indicam a presença de energia espectral significativa em periodicidades distintas. Em algumas ocasiões, os períodos das variações significativas das amplitudes da maré diurna coincidem com periodicidades significativas

atribuídas à presença de ondas planetárias nos campos de vento, sugerindo uma relação entre estas oscilações. Analisando o periodograma de Lomb-Scargle para os períodos de junho, agosto-setembro e outubro-novembro, referente ao ano de 2005, foi possível verificar picos secundários associados à provável interação entre as ondas primárias bem como a modulação das amplitudes da maré, nos respectivos períodos das ondas planetárias.

Autor para contato: Ana Roberta Paulino (anaroberta@dae.inpe.br)

TRANSPORTE EM SUPERFÍCIES ISENTRÓPICAS DE MASSAS DE AR POBRE EM OZÔNIO QUE ATINGEM A REGIÃO SUL DO BRASIL.

Pereira, N. [1]; da Silva, C. L. [1]; Leme, N. [3]; Pinheiro, D. K. [2]; Schuch, N. J. [1]

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av Roraima, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil ;

[2] Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM Av Roraima, Campus UFSM, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[3] Divisão de Geofísica Espacial – DGE/CEA/INPE – MCT, São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

No Programa de Monitoramento do Ozônio Atmosférico realizado em parceria entre o Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CIE/INPE – MCT, o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM e o Laboratório de Ozônio do DGE/CEA/INPE – MCT, estuda-se a influência de massas de ar pobre em ozônio provenientes da região Antártida que atingem a região do Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CIE/INPE (29,42°S, 53,87°O), em São Martinho da Serra, RS, onde está instalado o espectrofotômetro Brewer que mede a coluna total de ozônio. Para analisar esses efeitos, são geradas superfícies isentrópicas no GrADS, utilizando dados da NCEP/NCAR *Reanalysis*. Superfícies isentrópicas são superfícies adiabáticas, onde a temperatura potencial se mantém constante enquanto pressão e temperatura variam. Assim como a temperatura potencial, a vorticidade potencial (PV), que é uma medida microscópica da rotação de um fluido, pode ser utilizada para representar movimentos atmosféricos, podendo funcionar como um traçador dinâmico estratosférico que tem sua distribuição horizontal dependente somente da temperatura e dos ventos em superfícies isentrópicas. Dessa forma, é possível a visualização do caminho de massas de ar que possam vir a alterar

o conteúdo total de ozônio visto que o ar estratosférico tende a se manter em uma superfície isentrópica por alguns dias. Quando há um aumento nos valores de PV, significa que o aumento é devido a transporte de parcelas de ar dos pólos e a diminuição ocorre com o ar proveniente do equador. A partir da análise de superfícies isentrópicas, pode-se comprovar que nos dias em que há queda nas medidas de coluna total de ozônio efetuadas pelo espectrofotômetro Brewer, ocorre um aumento na PV, comprovando a procedência de massas de ar pobres em ozônio provenientes do Buraco de Ozônio Antártico.

Autor para contato: N. Pereira (nadipr@gmail.com)

REVISÃO DAS CAMPANHAS DE SPRITES NO BRASIL.

São Sabbas, F.T. [1]; Taylor, M. [2], Thomas, J.N. [3], Pinto, O. [1], Fritts, D.C. [4], Schuch, N.J. [5]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos, SP, Brasil;

[2] Utah State University - USU, Logan, UT, Estados Unidos;

[3] University of Washington - UW, Seattle, WA, Estados Unidos;

[4] Colorado Research Associates Division– CoRA/NWRA, Boulder, CO, Estados Unidos;

[5] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Santa Maria, RS, Brasil

RESUMO

Os primeiros sprites documentados sobre o Brasil foram gravados durante o experimento Mesoscale Lightning Experiment, MLE, abordo do ônibus espacial entre 1989 e 1991. Sprites são emissões ópticas na mesosfera que ocorrem acima de nuvens de tempestades geradas por campos elétricos de relâmpagos (positivo) nuvem-solo. Em 2002, observações de sprites a partir do solo e abordo de aviões foram realizadas pela primeira vez. A campanha científica no Sudeste do Brasil resultou de um esforço colaborativo do INPE juntamente com a Universidade de Washington e a Universidade do Estado de Utah, denominado “Eletrodinâmica in-situ sobre tempestades produtoras de sprites”. Dezoito Eventos Luminosos Transientes (TLEs), dezesseis sprites e dois halos foram documentados do solo e abordo do Bandeirantes do INPE, durante três noites diferentes. Essas observações foram a confirmação de que sprites ocorrem sobre tempestades brasileiras. Quatorze eventos foram gravados em 2005, durante uma noite da segunda campanha na região Centro-Oeste. Também resultado de uma colaboração internacional, as observações fizeram parte de um esforço mais amplo para investigar a possibilidade de ondas de gravidade influenciarem a geração de sprites e de irregularidades ionosféricas, como bolhas de plasma. A terceira campanha, em 2006, foi uma continuação da primeira, dessa vez realizada no Sul do país. Até o momento, foram realizadas um total

de quatro campanhas de observação de sprites em diferentes regiões, as três primeiras resultaram de colaborações internacionais e a última foi o primeiro esforço brasileiro. Este trabalho apresentará uma breve revisão dessas campanhas com foco na terceira, quando mais de 500 eventos foram documentados acima de duas tempestades sobre a Argentina, em 2006, e na última campanha, em 2007, quando 27 sprites foram gravados com equipamento brasileiro pela primeira vez.

Autor para contato: F.T. São Sabbas (saosabbas@dae.inpe.br)

PICOS DE ESPESSURAS ÓPTICAS DE AEROSSÓIS NA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL ENTRE 1992 E 2006.

Soares, A.M. [1]; Possani, G. [1]; Pereira, N. [1]; Pinheiro, D.K. [2]; Alvalá, P.C. [3]; Schuch, N.J. [1]

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av. Roraima, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[2] Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av. Roraima, Campus UFSM, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[3] Divisão de Geofísica Espacial – DGE/CEA/INPE – MCT, São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Os valores para as Espessuras Ópticas Atmosféricas (EOAtm) foram obtidos através da utilização dos bancos de dados dos Espectrofotômetros Brewer MKIV #081, MKII #056 e MKIII #167, que foram instalados em Santa Maria (1992 a 1994) e posteriormente no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CIE/INPE-MCT, (29°S; 53°O), em São Martinho da Serra, RS, de 1994 até o momento. Para a determinação das EOAtm, foi utilizado o método de Langley, que consiste na linearização da Lei de Beer. A partir das EOAtm, foram obtidas as Espessuras Ópticas de Aerossóis (EOA), que foram calculadas para os comprimentos de onda de UV medidas pelo Brewer: 306,3, 310,1, 313,5, 316,8 e 320,1 nm. Foram analisados os períodos da manhã e da tarde separadamente, durante os anos de 1992 a 2006, para dias de céu claro, sem interferências de nuvens, pois o Método de Langley é válido apenas para a radiação direta do Sol. Após a obtenção das EOA, foram retirados os valores mais altos, aqui denominados picos. Calculou-se a média e o desvio padrão de acordo com cada comprimento de onda para os valores considerados normais, e os valores acima da média, mais duas vezes o desvio padrão, foram considerados picos da EOA.

Após a determinação dos dias de picos de EOA, foi feita uma análise de sua ocorrência sazonal. Para o período da manhã, observou-se um maior número de picos entre os meses de maio a outubro, os quais provavelmente se devem a eventos de queimadas. Os picos observados para os meses de dezembro, período da manhã, devem-se provavelmente por ser este um dos meses de maior ocorrência de focos de queimadas no Rio Grande do Sul. Para o período da tarde, há uma maior ocorrência de picos entre os meses de maio a setembro, provavelmente associados com o número de focos de queimadas. A verificação da influência de queima de biomassa foi efetuada via análise dos dados de satélite de focos de queimadas para os dias com valores altos de EOA. Para determinar os focos de queimadas, foram utilizados os dados dos satélites: NOAA 12 e 16, e do AQUA da NASA. As origens das massas de ar para os dias de picos e sua relação com os focos de queimadas foram determinadas utilizando o programa GrADS com os dados do Projeto re-análises do NCEP/NCAR, bem como, foram geradas as trajetórias retroativas pelo Modelo HYSPLIT da NOAA.

Autor para contato: A. M. Soares (anams_eq@lancesm.ufsm.br)

SIMULTANEOUS OBSERVATION OF MESOSPHERIC GRAVITY WAVES AND IONOSPHERIC PLASMA BUBBLES BY OPTICAL AIRGLOW IMAGING.

Takahashi, H. [1]; Taylor, M. J. [2]; Pautet, P. D. [2]; Medeiros, A. F. [3]; Gobbi, D. [1]; Wrasse, C. M. [4], Fechine, J. [3]; de Paula, E. [1]; Paulino, I. [1]; Arruda, D. [1]; Sobral, J. H. A. [1]. [1]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brazil;

[2] Utah State University, Logan, USA;

[3] Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil.

[4] Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP, Brazil.

ABSTRACT

Simultaneous observations of the mesospheric airglow OH emission and ionospheric OI630 nm emission images made it possible to investigate gravity wave propagation in the mesosphere and ionospheric bubble occurrence. The coordinated observation has been carried out during the SpreadFEx campaign from September 22 to November 8, 2005. Two airglow CCD imagers, located at Cariri (7.4°S, 36.5°W, Mag. 9°S) and at near Brasília (14.8°S, 47.6°W, Mag. 10°S) were operated simultaneously. Ionospheric scintillations were monitored by a VHF radar in the magnetic equatorial region at São Luis. In general, we observed well developed plasma bubbles when a strong mesospheric gravity wave (with a long horizontal wavelength and large amplitude of oscillation) was observed. From the 17 nights of observation during the campaign period we found a good correlation between the horizontal distance between the bubbles and the gravity wave horizontal wavelength in the mesosphere with a statistically significant level, suggesting a direct contribution of the mesospheric gravity waves for the plasma bubble seeding in the equatorial ionosphere.

Autor para contato: H. Takahashi (hisaotak@laser.inpe.br)

ANÁLISE QUANTITATIVA DA OCORRÊNCIA DOS EFEITOS SECUNDÁRIOS DO BURACO DE OZÔNIO ANTÁRTICO SOBRE A REGIÃO SUL DO BRASIL DE 1987 A 2007

Silva, C. L. [1]; Pinheiro, D. K. [2]; Schuch, N. J. [1]

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av Roraima, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil

[2] Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av Roraima, Campus UFSM, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil

RESUMO

Em 1985, foi descoberto na Antártida o fenômeno conhecido como buraco de ozônio antártico, o qual é caracterizado por ser uma região com valores para a concentração de ozônio menores do que 220 Unidades Dobson. A existência de um vórtice polar restringe o ar pobre em ozônio em altas latitudes, porém eventualmente, com o enfraquecimento do vórtice, massas de ar do buraco podem atingir as médias latitudes. As incursões de massas de ar do buraco de ozônio, em regiões subtropicais, receberam o nome de efeitos secundários do buraco de ozônio antártico. No presente trabalho foram catalogados os eventos de efeitos secundários do buraco de ozônio antártico sobre a região Sul do Brasil nos últimos vinte anos. Na análise foram utilizados dados dos espectrofotômetros TOMS (*Total Ozone Monitoring System*) e OMI (*Ozone Monitoring Instrument*), instrumentos instalados a bordo de satélites da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Foram analisados os dados referentes aos meses de setembro e outubro de 1987 a 2007, buscando valores para a coluna total de ozônio inferior ao valor da média mensal menos duas vezes o desvio padrão. Uma análise quantitativa é apresentada, indicando o quanto os efeitos secundários afetaram a camada de ozônio sobre a região Sul do Brasil. A análise de 20 anos de dados permite acompanhar a evolução temporal desse importante fenômeno e de seus efeitos.

Autor para contato: C. L. Silva (caitano@lacsom.ufsm.br)

UM ESTUDO DA MORFOLOGIA DE SPRITES

Silva, C. L. [1]; São Sabbas, F. T. [2]; Schuch, N. J. [1]

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o

Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av Roraima,

Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil

[3] Divisão de Aeronomia – DAE/CEA/INPE – MCT, São José dos Campos, SP, Brasil

RESUMO

Os *sprites*, assim como os demais TLEs (*Transient Luminous Events*), representam a componente óptica da deposição de energia, por tempestades elétricas, na atmosfera. O estudo dos mecanismos de geração de *sprites* é, portanto, uma das chaves para a compreensão da fenomenologia da alta atmosfera, até então muito pouco esclarecida. Trabalhos anteriores ressaltam duas populações de *sprites*, do tipo *carrot* e do tipo *column*, e ainda outras menos mencionadas, do tipo *tree* e do tipo *wishbone*. Estudar a morfologia desses fenômenos é o primeiro passo para a compreensão de seus mecanismos de geração e de seus efeitos na atmosfera. O presente trabalho apresenta um detalhado estudo da morfologia de *sprites* observados no verão de 2006 e de 2007, nas duas últimas campanhas brasileiras. Na campanha de 2006 foi observada uma tempestade na Argentina, a partir do Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CIE/INPE – MCT (29°S, 53°O), em São Martinho da Serra, RS. A referida tempestade foi considerada a terceira mais ativa já registrada no mundo, sendo que foram observados e catalogados 445 TLEs em uma única noite. Na campanha de 2007 foram documentados 27 *sprites* em uma determinada tempestade sobre o Uruguai, observada a partir do Observatório Espacial do Sul. Uma motivação especial para esse estudo foi o fato de que a região em observação localiza-se dentro da Anomalia Magnética do Atlântico Sul - AMAS, não existindo trabalhos na literatura que indiquem os possíveis efeitos da AMAS sobre os *sprites*.

Autor para contato: C. L. Silva (caitano@lacesm.ufsm.br)

Pôsteres

➤ IO



RESPOSTA DA CAMADA F A SUPERTEMPESTADE GEOMAGNÉTICA OCORRIDA EM NOVEMBRO DE 2003, UTILIZANDO OBSERVAÇÕES REALIZADAS POR GPS E IONOSSONDAS.

Abreu, A. J.; Fagundes, P. R.; Sahai, Y.; Becker-Guedes, F.; de Jesus, R.; Pillat, V. G.

Universidade do Vale do Paraíba/IP & D, Avenida Shishima Hifumi, 2911, São José dos Campos, SP, 12244-000

RESUMO

Este estudo tem por objetivo investigar o comportamento da camada F ionosférica em regiões equatorial e de baixas latitudes no setor brasileiro, durante a supertempestade geomagnética que ocorreu em novembro de 2003, (considerando como critério o índice $|Dst| > 250$ nT). Nesta investigação, foram analisadas observações realizadas por 4 receptores de GPS localizados em Imperatriz (5,5° S; 47,5° O; lat. dip 2,9° S), Brasília (15,9° S; 47,9° O; lat. dip 11,7° S), Presidente Prudente (22,3° S; 51,4° O; lat. dip 14,9° S) e Porto Alegre (30,1° S; 51,1° O; lat. dip 20,7° S). A variação temporal do conteúdo eletrônico total vertical (VTEC), flutuações de fase ou taxas de variações do TEC (ROT) inferidos através das observações de GPS e parâmetros ionosféricos obtidos por duas ionossondas localizadas em Palmas (10,3° S; 48,3° O) e São José dos Campos (23,2° S; 45,3° O) são utilizadas para estudar o impacto desta supertempestade na ionosfera tropical. Pode-se mencionar que os efeitos observados, durante este evento, incluem forte aumento do VTEC em baixas latitudes relacionado à subida da camada F na região equatorial e ausência de pico pré-reverso possivelmente relacionado a distúrbios de vento zonal.

Autor para contato: A. J. de Abreu (abreu.alessandro@gmail.com)

ESTIMATIVA DO TEC EM TEMPO REAL UTILIZANDO DADOS DA REDE BRASILEIRA DE MONITORAMENTO CONTÍNUO.

Aguiar, C. R. [1]; Camargo, P. O. [1,2]; Dal Poz, W. R. [1]

[1] Programa de Pós-Graduação em Ciências Cartográficas – Universidade Estadual Paulista;

[2] Departamento de Cartografia – Universidade Estadual Paulista - Rua Roberto Simonsen, 305, 19060-900 - Presidente Prudente, SP, Brasil.

RESUMO

Além das aplicações relacionadas diretamente à obtenção de posições tridimensionais, o GPS firmou-se como uma importante ferramenta para o monitoramento de importantes parâmetros da atmosfera, com destaque à ionosfera. Os satélites do GPS transmitem dois sinais na banda L, denominados de L1 (1575,42 MHz) e L2 (1227,60 MHz). Assim, devido à característica dispersiva da ionosfera, é possível estimar o TEC (Conteúdo Total de Elétrons) no caminho dos sinais transionosféricos utilizando-se de técnicas de combinação das observáveis GPS obtidas com receptores de dupla frequência. Para este tipo de aplicação do GPS, são utilizadas estações de referência de redes ativas, tais como as da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC). No Brasil, o grande problema era que as redes ativas públicas não disponibilizavam os dados em tempo real e a utilização do GPS, assim a ionosfera era estudada utilizando os dados pós-processados. Entretanto, há novas perspectivas para a utilização do GPS no monitoramento da ionosfera em tempo real, na região brasileira. Trabalhos neste sentido tiveram início no final de 2006, com a implantação da Rede GNSS Ativa do Oeste do Estado de São Paulo, a qual foi à primeira rede ativa a disponibilizar dados em tempo real sem custo aos usuários. Recentemente, algumas estações de referência da RBMC também começaram a fornecer dados em tempo real. Deve-se salientar que este serviço da RBMC ainda está em fase experimental. Neste trabalho, foi calculado o TEC em tempo real, a partir de observações das estações da RBMC, bem como a geração de mapas de VTEC (Vertical TEC) para a região de cobertura das estações. Este estudo é baseado na combinação linear livre da geometria,

das observáveis GPS de dupla frequência. Os resultados mostram o potencial do GPS para o monitoramento da ionosfera em tempo real.

Apoio: FAPESP

Autor para contato: C.R. Aguiar (rodrigues.aguiar@gmail.com)

FRENTES DE ONDA TERMOSFÉRICAS OBSERVADAS NO SETOR BRASILEIRO DE BAIXAS LATITUDES – UM ESTUDO USANDO IMAGENS ALL-SKY E PARÂMETROS IONOSFÉRICOS OBTIDOS POR IONOSSONDA

Amorim, D. C. M. [1]; Pimenta, A. A. [1]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – DAE/CEA/INPE - São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Através de imagens coletadas pelo imageador All-Sky, instalado na cidade de Cachoeira Paulista (22.7°S, 45°O, declinação magnética 20°O), observou-se a ocorrência de frentes de onda na emissão OI 630 nm. O fenômeno denominado Dark Band Structures (DBS) se caracteriza por sua tendência de se alinhar do Nordeste ao Sudoeste, propagando-se do Sudeste para o Noroeste, com uma velocidade média de 50-250 m/s em uma altitude de 220-300 km, onde tipicamente ocorre a emissão do OI 630 nm. Foram analisadas imagens All-Sky e dados de Ionossonda, instalada no mesmo sítio, do período de janeiro a dezembro de 1990 (atividade solar alta), maio de 1995 a julho de 1996 (baixa atividade solar), janeiro de 1997 a dezembro de 1999 (atividade solar ascendente) e junho de 2004 a dezembro de 2007 (atividade solar descendente). As observações feitas com Ionossonda mostram que o plasma da camada F da Ionosfera é deslocado para alturas superiores quando essas frentes de onda passam sobre Cachoeira Paulista, causando a diminuição na intensidade da emissão OI 630nm. Neste trabalho, é apresentado um estudo de tais estruturas em função do ciclo solar.

Autor para contato: D. C. M. Amorim (danielle@laser.inpe.br)

OCORRÊNCIA DA CAMADA F3 SOBRE FORTALEZA, BRASIL, NO PERÍODO DE 2002 A 2007.

Aquino, M. G. S.; Batista, I.S.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

A incidência dos raios solares é máxima na região equatorial, portanto, espera-se que a densidade de plasma nessa região também seja máxima. Mas isso não acontece em função dos processos eletrodinâmicos que contribuem para a redistribuição do plasma. Esse tipo de evento ocorre porque a ionosfera terrestre sofre, o tempo todo, a ação da conexão sol-Terra, o que gera fenômenos diferentes em vários lugares da Terra. Um desses fenômenos é a combinação entre o campo elétrico diurno, dirigido para o Leste, e o campo magnético norte-sul, praticamente paralelo à superfície terrestre na região equatorial, a qual produz uma deriva vertical que força o plasma para cima. Devido à atuação da gravidade e dos gradientes de pressão, o plasma se difunde para baixo ao longo das linhas de campo magnético, causando uma concentração maior da densidade eletrônica nas latitudes de $\pm 17^\circ$ e uma diminuição na região equatorial, formando assim a Anomalia Equatorial da Ionização (AEI). Estudos teóricos relativos aos processos de geração da AEI revelaram a possibilidade de formação de uma camada adicional acima do pico da camada F2, a qual recebeu a denominação de camada F3. A camada F3 é gerada através da atuação do vento neutro e da deriva ExB nas regiões próximas ao equador magnético. Mediante a configuração adequada de ventos e derivas verticais, o pico de ionização da camada F2 se desloca e é mantido em maiores altitudes. Ao mesmo tempo, outro pico se forma na altura original da camada F2, devido à fotoionização, e o pico que se deslocou para cima dá origem à camada F3. A camada F3 pode ser observada a partir de dados de ionossondas, sempre que sua densidade for maior do que a densidade da camada F2. Nesse trabalho, faremos uma análise estatística da ocorrência da camada F3 em função da inclinação magnética e da atividade solar utilizando dados de digissonda da estação de Fortaleza (2.3°S , 44°W) no período entre 2002 e 2007, que

abrange meio ciclo solar, desde um período de atividade solar máxima e até um período de atividade solar mínima.

Autor para contato: Maria Goreti dos Santos Aquino (goreti@dae.inpe.br)

INDÍCIOS DE CAMPOS ELÉTRICOS INDUZIDOS POR ONDAS DE GRAVIDADE NA IONOSFERA EQUATORIAL.

Aveiro, H. C. [1]; Denardini, C. M. [1]; Abdu, M. A. [1]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, C. P. 515 - 12201-970 - São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Observações do eletrojato equatorial utilizando radares VHF mostram ecos retro-espalhados em dois tipos de irregularidades de densidade eletrônica, as quais são explicadas pela teoria das instabilidades de dois-feixes modificada (ecos Tipo I) e deriva de gradiente (ecos Tipo II). Através de medidas de velocidades zonais de propagação de irregularidades do Tipo II, obtidas por um radar coerente em 50 MHz operado na região do equador magnético, inferimos o campo elétrico vertical no eletrojato. No processo de cálculo, também são necessários modelos de densidade eletrônica, atmosfera neutra e campo geomagnético. A análise harmônica destes campos mostra a assinatura de campos elétricos induzidos por ondas de gravidade (GW) na região E da ionosfera equatorial. Foi calculado um fator que serve como indicador da eficiência na produção de um campo elétrico adicional devido a vento neutro de GW. Os resultados iniciais mostram que a efetividade na geração de campos elétricos por GW possui característica sazonal, com máximos no verão e mínimos no inverno, e dependente da hora local, com máximos sempre próximos ao anoitecer ou ao amanhecer.

Autor para contato: H. C. Aveiro (aveiro@dae.inpe.br)

ANALYSIS OF SPREAD-F IN THE BRAZILIAN SECTOR.

Becker-Guedes, F. [1]; Francisco, R. G. [1]; Fagundes, P. R. [1]; Sahai, Y. [1]; Lima, W. L. C. [2]; Candido, C. M. N. [3]

[1] Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Av. Shishima Hifumi, 2911 - S. J. Campos, SP, Brasil;

[2] Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA), Av Teotônio Segurado, 1501 Sul - *Palmas, TO, Brasil*;

[3] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Av. dos Astronautas, 1758 - S. J. Campos, SP, Brasil.

ABSTRACT

Spread-F is the signature of ionospheric plasma irregularities as seen by sounding instruments. It can be classified into two categories, namely, range and frequency spread-F. This work presents the occurrence characteristics of both the types of spread-F at Palmas (10.2° S, 48.2° W, dip lat. 6.6° S) and S. J. Campos (23.2° S, 45.9° W, dip lat. 18.6° S), Brazil, from April 2002 to February 2007, corresponding to the descent phase of solar cycle 23. The spread-F events were analyzed as function of solar activity and seasonal variation for both stations. At both stations, the maximum occurrence of spread-F is during the summer solstices while the minimum takes place during the winter solstices. Considering all the nights analyzed, there is 50% more chances to observe spread-F at Palmas than at S. J. Campos for both range and frequency spread-F. Simultaneous occurrence of both the types of spread-F (mixed) is notably more frequent at Palmas than at S. J. Campos. At both stations, around 20% of the observed nights present isolated frequency spread-F, i.e., not appearing right after the range or mixed spread-F. Several aspects from the present investigations will be described and presented in this communication.

Autor para contato: F. Becker-Guedes (fabio@univap.br)

ESTIMATIVA DO TEC E DAS TENDÊNCIAS INTERFRE- QUÊNCIAS DOS SATÉLITES E RECEPTORES GPS E GLO- NASS

Camargo, P. O.

Depto de Cartografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista - Rua Roberto Simonsen, 305 - 19060-900 - Presidente Prudente - SP - Brasil.

RESUMO

A ionosfera é uma das maiores fontes de erro no posicionamento e na navegação com os Sistemas Globais de Navegação por Satélites (GNSS). O erro associado à ionosfera é diretamente proporcional ao Conteúdo Total de Elétrons (TEC) e inversamente proporcional ao quadrado da frequência do sinal que a atravessa. Porém, o TEC varia no tempo e no espaço e é influenciado por diversas variáveis, tais como: ciclo solar, época do ano, hora local, atividade geomagnética, entre outras. Desta forma, é importante a realização de pesquisas que visam estudar o comportamento do TEC, principalmente na região brasileira, que apresenta os maiores valores e variações, onde estão presentes diversas particularidades da ionosfera, tais como, anomalia equatorial, cintilação e bolhas ionosféricas. O efeito sistemático provocado pela ionosfera e o erro devido às tendências interfrequências (IFBs) dos satélites e receptores são os principais fatores limitantes da precisão do posicionamento por ponto e do posicionamento relativo de linhas bases médias e longas, quando se utiliza receptores de uma frequência. Na presente pesquisa, foi avaliada a qualidade do TEC e das IFBs dos satélites e receptores estimados com o modelo regional da ionosfera (Mod_Ion) desenvolvido na FCT/UNESP, a partir de observáveis GPS e da integração com as observáveis GLONASS. A avaliação da qualidade da modelagem foi realizada a partir de 4 receptores conectados a uma mesma antena, por meio de um divisor de sinal. Os resultados mostraram que, quando utiliza somente observáveis GPS, consegue-se obter a estimativa das IFBs dos satélites e receptores com erro médio quadrático (EMQ) melhor do que 2,8 e 0,4 unidades de TEC (TECU), respectivamente, e para a estimativa do VTEC valores melhores do que 2,8

unidades de TEC projetado na vertical (VTEC). O EMQ obtido com a integração GPS e GLONASS para as IFBs dos satélites e receptores foram melhores que, 12,8 e 4,4 TECU respectivamente, e para o VTEC melhor do que 5,0 unidades.

Autor para contato: P. O. Camargo (paulo@fct.unesp.br)

ESTUDO DE CASOS DE SPREAD-F EM CACHOEIRA PAULISTA ASSOCIADOS À PASSAGEM DE DISTÚRBIOS IONOSFÉRICOS PROPAGANTES DE MÉDIA ESCALA.

Candido, C. M. N. [1]; Pimenta, A. A. [1]; Batista, I. S. [1]; Abdu, M. A. [1].

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Av. dos Astronautas, 1758 - S. J. Campos, SP, Brasil.

RESUMO

O espalhamento da região F, genericamente conhecido como Spread-F, é um fenômeno caracterizado por espalhamento nos traços dos ionogramas obtidos no período noturno e está principalmente associado à ocorrência de irregularidades do plasma ionosférico que surgem ao anoitecer na região equatorial. Tais irregularidades podem se propagar para regiões de baixas latitudes promovendo spread-F nos ionogramas da região. Por outro lado, na região de baixas latitudes, também, é possível observar outra classe de irregularidades ionosféricas: os distúrbios ionosféricos propagantes. Estudos recentes baseados no imageamento óptico da emissão aeroluminescente OI 630,0 nm mostraram a ocorrência de distúrbios ionosféricos propagantes de média escala (DIPMEs) sobre Cachoeira Paulista, CP, (22,7 S, 45,0 W), durante noites geomagneticamente calmas. A assinatura óptica dos DIPMEs está associada à ocorrência de bandas escuras nas imagens da emissão OI 630,0 nm, alinhadas na direção Nordeste/Sudoeste propagando-se para Noroeste. Acredita-se que tais eventos tenham origem em processos de instabilidades de plasma nas regiões de médias latitudes (instabilidade de Perkins) associadas à propagação de ondas de gravidade em altitudes ionosféricas. A análise de parâmetros ionosféricos obtidos com ionossondas em CP mostra que durante a passagem dos DIPMEs há variações na altura da camada ionosférica F ($h'F$ e $hmF2$) e redução da densidade do plasma expressa pelo parâmetro $foF2$ (frequência crítica de plasma). Neste trabalho, apresentamos o estudo de alguns casos de ocorrência de spread-F associados à passagem dos DIPMEs sobre Cachoeira Paulista.

Autor para contato: C. M. N. Candido (claudia@laser.inpe.br)

INFLUÊNCIA DO RUÍDO ATMOSFÉRICO NOS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES NA FAIXA DE HF E VHF.

Tomaz de Carvalho, A. [1]; Ribeiro, J. A. J. [1]

[1] Instituto Nacional de Telecomunicações - INATEL, Av. João de Camargo, 510. 37540-000 – Santa Rita do Sapucaí, MG, Brasil.

RESUMO

Os sistemas de comunicações terrestres e espaciais estão vulneráveis a diferentes fenômenos eletromagnéticos existentes no ambiente de propagação. São efeitos em forma de interferências e ruídos gerados por atividades solares e oriundos de outras fontes cósmicas de irradiação. Têm influências marcantes em sistemas de radiocomunicações que operam entre as frequências de 1MHz e 40MHz, envolvendo a faixa de HF (3MHz-30MHz) e início da faixa de VHF (30MHz-300MHz). A superposição desses ruídos a um sinal transmitido dificulta sua recepção e identificação. O problema aparece tanto em comunicações analógicas como em sistemas digitalizados. A degradação na confiabilidade do enlace depende da relação entre a potência do sinal da comunicação e a potência total dos ruídos das diferentes fontes. A verificação é feita por intermédio de alguns parâmetros como a relação sinal-ruído (S/N), a figura de ruído e, em sistemas digitalizados, pela taxa de erro de bits (BER). São valores especificados conforme as características exigidas para o sistema. Em transmissão digital, o ruído produz uma queda na qualidade da recepção, durante demodulação para se recuperar os dados ou a informação. Pequenas relações entre a potência do sinal e a do ruído podem induzir a troca de símbolos, com degradação da taxa de erro de bit e conseqüente limitação na capacidade do sistema. Em radiocomunicações analógicas, menos comuns nos sistemas modernos, as dificuldades de controle são ainda maiores, com degradações mais severas. Ocorrem em função do processamento de sinais contínuos, com infinitos níveis influenciados pelo ruído. Neste trabalho, são apresentados os efeitos atmosféricos na propagação nas faixas do espectro eletromagnético com maiores influências desses sinais espúrios. Embora sistemas modernos tendam a operar em frequências mais elevadas, nas faixas de UHF (300MHz-3GHz) até

SHF (3GHz-30GHz), muitos serviços, incluindo aplicações militares e de pesquisa atmosférica, operam nas faixas de maior influência. Assim, o nível de ruído atmosférico integra um componente relevante nas correspondentes avaliações de desempenho.

Autor para contato: A. Tomaz de Carvalho (antonio@inatel.edu.br)

ANTICORRELAÇÃO ENTRE TEMPESTADE MAGNÉTICA E CINTILAÇÃO IONOSFÉRICA OBSERVADA EM ESTAÇÕES NA ANOMALIA EQUATORIAL.

Cueva, R. Y. L. C.[1], E. Bonelli[2] e E. R. de Paula[1]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Av. Dos Astronautas - São José dos Campos, SP, Brasil.

[2] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus Universitário Lagoa Nova - Natal, RN, Brasil.

RESUMO

A cintilação ionosférica é devido à presença de irregularidades no plasma (bolhas ionosféricas) apresentando dependência sazonal (outubro a fevereiro) e com maior intensidade em períodos da alta atividade solar. Foi estudado o efeito das tempestades magnéticas na cintilação ionosférica durante o máximo e o mínimo da atividade solar, entre os meses de outubro e fevereiro de 1999 até 2008. Usando dados do índice de cintilação <S4> das estações de São José dos Campos e Cachoeira Paulista (abaixo do pico da Anomalia da Ionização Equatorial - AIE), São Luis e Natal (próximos do vale da AIE) e Cuiabá (entre o vale e o pico da AIE), e usando os índices geomagnéticos Kp e Dst, foi encontrando uma anticorrelação na cintilação do sinal de GPS na presença de tempestade magnética. Esta anticorrelação implica em uma melhoria na recepção do sinal do satélite durante a fase principal da tempestade magnética; ou seja, quando há tempestade magnética, o índice de cintilação cai para valores muito baixos devido à ausência de irregularidades no plasma (bolhas). O mesmo é apreciado nos dados de cintilação <S4> no sinal de cada satélite (PRN) coletado pelo receptor GPS, sendo que no dia da fase principal se teve uma queda do valor do índice de cintilação. Esta inibição da cintilação está associada com penetração de campos elétricos e provavelmente dínamo perturbado, os quais inibem a formação do pico pré-reversão da deriva vertical do plasma ionosférico, que é um dos fatores principais na geração de irregularidades de plasma na região F da ionosfera. Durante tempestades magnéticas, ocorre predominância de inibição de irregularidades com diminuição do índice

<S4>, quando a fase principal da tempestade magnética ocorre no intervalo de 1000 a 1600 LT, o que corresponde às tempestades aqui estudadas.

Autor para contato: Cueva, R. Y.L.C (rica_yvan@dae.inpe.br)

SIMULAÇÕES NUMÉRICAS E MEDIDAS DE DENSIDADE ELETRÔNICA E TEMPERATURA ELETRÔNICA DA IONOSFERA EQUATORIAL OBTIDAS VIA EXPERIMENTOS DE FOGUETES

de Meneses, F. C. [1]; Muralikrishna, P. [1]; Alam Kherani, E. [1]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Av dos Astronautas, 1758, São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Perfis de densidade e temperatura eletrônica foram obtidos a partir de dois experimentos de foguetes lançados de Natal (5,8° S, 35,2° W), Brasil, respectivamente, em 11 de dezembro de 1985 (20h30min, hora local) e 31 de outubro de 1986 (22h59min, hora local). O primeiro experimento ocorreu em condições favoráveis à geração de bolhas de plasma na região-F, enquanto o segundo desenvolveu-se sem a ocorrência de spread-F, indicando a ausência de bolhas. Estudos sugerem que variações anormais de temperatura eletrônica estariam diretamente associadas à presença de bolhas, o que pode fornecer informações interessantes sobre a natureza do fenômeno spread-F. Um modelo numérico 2-D que resolve equações hidromagnéticas foi desenvolvido para simular as flutuações de densidade e temperatura eletrônica. Os resultados numéricos e experimentais são aqui apresentados e discutidos.

Autor para contato: F. C. de Meneses (fcarlos@dae.inpe.br)

A IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA PARA MONITORAMENTO, MAPEAMENTO E PREDIÇÃO DE CINTILAÇÃO IONOSFÉRICA E CONTEUDO ELETRÔNICO TOTAL SOBRE O TERRITÓRIO BRASILEIRO EM TEMPO REAL

de Rezende, L. F. C. [1]; de Paula, E. R. [1]; Cunha, A. [2]; Stephany, S. [1]; Kantor, I. J. [1]; Muella, M. T. A. H. [1]; Siqueira, P. M. [1]; Dutra, A. P. [1]; Correa, K. S. [1];

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Av. dos Astronautas, 1758 - São José dos Campos, SP, Brasil;

[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) - *Observatório Espacial de São Luís*, Rua Horto Florestal, 100F - São Luís, MA, Brasil.

RESUMO

Diversos estudos demonstram que a cintilação ionosférica equatorial afeta a performance dos receptores GPS (Sistema de Posicionamento Global). A cintilação ocorre quando uma onda de rádio atravessa a ionosfera e sofre uma distorção de amplitude e fase. A cintilação contribui para a perda do sincronismo entre o satélite e o receptor. Ocorre dessa maneira, a diminuição do número de satélites disponíveis e consequentemente há uma perda de acurácia e precisão nos cálculos de posicionamento do GPS. SCINTEC é um projeto para monitoramento e mapeamento em tempo real da cintilação ionosférica e do Conteúdo Eletrônico Total (CET) sobre o território brasileiro. A cintilação ionosférica tem sido disponibilizada pelo SCINTEC através da internet (www.inpe.br/scintec). O mapeamento do CET também será disponibilizado. Os gradientes do CET latitudinal e os efeitos das irregularidades do plasma serão analisados. *Data Mining*, uma tecnologia computacional, está sendo utilizada para analisar e fazer a predição da cintilação ionosférica. O sistema SCINTEC está sendo integrado com o *Low-Latitude Ionospheric Sensor Network* (LISN) que provê dados de cintilação e CET sobre a América do Sul. Ainda no escopo do SCINTEC, está sendo feita uma modelagem de um banco de dados relacional para armazenar dados ionosféricos. Este projeto tem sido uma contribuição para o serviço de Clima Espacial em fase de implantação no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Além dos propósitos

científicos, o SCINTEC irá disponibilizar as condições ionosféricas para eventuais usuários dos serviços de GPS.

Autor para contato: Luiz Felipe C. de Rezende (luizfelipe@dae.inpe.br)

EVIDÊNCIAS DE ACOPLAMENTO ENTRE OS SISTEMAS: SOL - MEIO-INTERPLANETÁRIO - IONOSFERA - ATMOSFERA NEUTRA

Denardini, C. M. [1]; Aveiro, H. C. [1]; Resende, L. C. A. [1,2]; Almeida, P. D. S. C. [1]; Olívio, Ê. P. A. [1]; Guizelli, L. M. [1,3]; Abdu, M. A. [1]; Sobral, J. H. A. [1]; Wrasse, C. M. [4];

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, C. P. 515 - 12201-970 - São José dos Campos, SP, Brasil;

[2] ETEP Faculdades, Av. Rio Branco, 882. Jardim Esplanada -12242 800 - São José dos Campos, SP, Brasil;

[3] Universidade de Taubaté, Av Marechal Deodoro da Fonseca, 605 - 12080-000 - Taubaté, SP, Brasil;

[4] IP&D, Universidade do Vale do Paraíba, Av. Shishima Hifumi, 2911 - 12244-000 - São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Neste trabalho são apresentadas algumas das recentes observações de radares coerentes, sondadores digitais e magnetômetros, as quais mostram evidências de acoplamento entre os sistemas Sol - Meio-Interplanetário - Ionosfera - Atmosfera Neutra. Durante períodos onde se observa eventos solares na direção da Terra, sondagens de radares coerentes mostram evidências diretas da reação do eletrojato equatorial à ionização adicional causada por emissões (as quais creditamos aos Raios-X) devido à *flares* solares. Ainda durante os períodos magneticamente perturbados, perfis de densidade eletrônica obtidos por sondadores digitais revelam algumas reações da ionosfera equatorial aos efeitos das tempestades magnéticas na forma de ionizações súbitas da região E ionosférica. Durante períodos magneticamente calmos, outro tipo de acoplamento se manifesta. Nestes períodos, é possível observar o acoplamento entre a atmosfera ionizada e atmosfera neutra. Nestes casos, observações de radares do campo elétrico do eletrojato apresentam assinaturas de ondas de gravidade e ondas planetárias, as quais também podem ser deduzidas de dados de magnetômetros. Estas observações são indícios de que, em maior ou menor proporção,

todos estes sistemas estão acoplados ou são acoplados pela presença de eventos específicos num sistema ou noutro.

Autor para contato: C. M. Denardini (denardin@dae.inpe.br)

ANÁLISE DE DERIVA VERTICAL DA CAMADA F BASEADA EM DADOS DAS DIGISSONDAS E SUA COMPARAÇÃO COM O MODELO IRI: COMPORTAMENTO SAZONAL DURANTE ALTA ATIVIDADE SOLAR.

dos Santos, A.M. [1,2]; Abdu, M. A.[2]; Nogueira, P. A. B. [2]

[1] Etep Faculdades , Av. Barão do Rio Branco, 882, Jardim Esplanada - São José dos Campos, SP - Brasil;

[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Av. dos Astronautas, 1758, Jardim da Granja, São José dos Campos, SP - Brasil.

RESUMO

A ionosfera, por definição, é uma região ionizada da atmosfera superior onde há concentração suficiente de elétrons e íons para influenciar a propagação de ondas de rádio. Ela estende-se aproximadamente entre ~ 60km e 1000km de altura. Sua ionização advém principalmente da fotoionização dos componentes neutros atmosféricos promovidos pela radiação solar (raios X e EUV). Ela pode ser classificada em 3 regiões D, E e F, que são caracterizadas pelo perfil de distribuição dos elétrons livres ou simplesmente densidade eletrônica. O objeto de estudo, neste caso, será a região F. Este trabalho visa estudar a velocidade de deriva vertical do plasma da camada F baseada em dados obtidos por sondagem ionosférica, utilizando para isso as digissondas de superfície DGS 256 em São Luís – MA(2°3'S, 44°7'O) e Cachoeira Paulista – SP(22°4'S, 45°O). Os dados analisados correspondem aos dez dias mais calmos dos meses de junho, outubro e dezembro de 2001 (solstício de inverno, equinócio de primavera e solstício de verão) e compará-la com a velocidade de deriva obtida pelo modelo IRI - International Reference Ionosphere – um modelo empírico da ionosfera que disponibiliza entre outros dados a velocidade de deriva da camada F. O objetivo deste trabalho será analisar a velocidade de deriva a partir dos dados fornecidos pelo modelo IRI em relação à velocidade de deriva calculada a partir dos dados observacionais e avaliar se o modelo consegue prever o pico de pré-reversão da camada assim como quando calculados pelas digissondas de superfície. Outro ponto importante também será a análise sazonal do comportamento da velocidade de deriva vertical devido

às diferenças existentes na radiação solar incidente na atmosfera terrestre durante os períodos acima citados.

Autor para contato: Ângela Machado dos Santos (angela@dae.inpe.br)

ESTUDO DA MODULAÇÃO DO PICO PRÉ-INVERSÃO POR ONDAS PLANETÁRIAS

Paulo Roberto Fagundes

Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), São José dos Campos, São Paulo, Brasil.

RESUMO

Uma ionossonda digital do tipo CADI (Canadian Advanced Digital Ionosonde) está operando em Palmas (10,2oS; 48.2oO, dip lat. 5.5oS, região equatorial), desde 2002. Ionossonda é um tipo de radar que opera na faixa de rádio frequência (1 a 20 MHz) e permite observar a variação temporal do perfil vertical de densidade eletrônica desde a camada E até o pico de densidade eletrônica da camada F. As observações mostram que a ionosfera possui uma variabilidade dia a dia considerável, inclusive durante dias geomagneticamente calmos. A variabilidade ionosférica pode ser explicada em grande parte pela propagação de ondas através da alta atmosfera e ionosfera (ondas de gravidade, marés e ondas planetárias). Estas ondas são responsáveis por transportarem momento e energia da baixa para a alta atmosfera terrestre. Nesta pesquisa, pretende-se mostrar como as ondas planetárias (ondas com períodos de dias) modulam a rápida subida da camada F logo após o entardecer e conseqüentemente a intensidade do campo elétrico durante o pico pré-inversão. Resultados preliminares desta investigação mostraram que quando a fase da onda planetária ou distúrbios geomagnéticos empurram a camada F para cima, a ocorrência de irregularidades ionosféricas aumenta, por outro lado, quando a fase da onda planetária ou distúrbios geomagnéticos empurram a camada para baixo, a ocorrência de irregularidades ionosféricas desaparece.

Autor para contato: Paulo Roberto Fagundes (fagundes@univap.br)

VARIAÇÃO DIURNA DA OCORRÊNCIA DE IRREGULARIDADE NO PLASMA DO ELETROJATO EQUATORIAL.

Guizelli, L. M. [1,2]; Denardini C. M. [1]; Resende L. C. A. [1]; Aveiro H. C. [1]; Almeida P. D. S. C. [1]; Olívio, E. P. A. [1].

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Av. dos Astronautas, 1.758, S. J. Campos, SP, Brasil;

[2] Universidade de Taubaté (UNITAU), Av. Marechal Deodoro da Fonseca, 605 Taubaté, SP, Brasil.

RESUMO

A ionosfera é uma região da atmosfera terrestre situada entre 60 e 2000 km de altitude. Essa região é formada pelo plasma ionosférico, o qual é originário de átomos e moléculas neutras atingidos pelas radiações solares. A região ionosférica divide-se nas camadas D, E e F (subdividindo-se em camadas F_1 e F_2), que possuem propriedades as quais variam conforme a hora do dia, estações do ano e condições solares, entre outros fatores. Na região E, a qual diminui significativamente a sua densidade eletrônica durante a noite, é formado o eletrojato equatorial. Este fenômeno é definido como uma intensa corrente elétrica centrada em torno do equador magnético a qual possui diversas irregularidades de plasma. Neste trabalho, vamos apresentar uma estatística de ocorrência de irregularidades do plasma ionosférico, observadas pelo radar de retro-espalhamento coerente (RESCO). Este radar mede irregularidades de pequena escala de comprimento (3 metros) numa faixa de altura que se estende, aproximadamente, de 90 a 130 km da ionosfera equatorial e opera com uma frequência de 50 MHz. Ele transmite sinais pulsados de alta potência através de um arranjo de antenas que possui 768 dipolos. A mesma antena também capta os sinais de retorno (ecos) espalhados pelas irregularidades ionosféricas. O controle operacional do radar é feito por um computador, responsável pela aquisição, o tratamento e processamento *online* dos dados recebidos da ionosfera.

Autor para contato: L. M. Guizelli (lais@dae.inpe.br)

ELECTRIC FIELD POLARITY ON THE EQUATORIAL IONOSPHERE DURING HIGH-INTENSITY LONG-DURATION AURORAL ELECTROJET ACTIVITY (HILDCAA) EVENTS.

D. Koga [1], J. H. A. Sobral [1], D. C. S. Arruda [1], M. A. Abdu [1], M. Mascarenhas [1], W. D. Gonzalez [1], A. C. Gonzalez [1], B. T. Tsurutani [2,3], O. P. Verkhoglyadova [3,4], V. M. de Castilho [1], C. M. Denardini [1], and C. J. Zamlutti [1] [1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Caixa Postal 515, São José dos Campos, 12227-010, SP, Brasil.

[2] Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, USA.

[3] RISH, Kyoto University, Uji, Kyoto, Japan.

[4] IGPP, University of California, Riverside, California, USA.

ABSTRACT

In this work, we investigate the reversal time of the zonal electric field polarity on the equatorial ionosphere above Brazil, especially during High-Intensity Long-Duration Auroral Electrojet Activity (HILDCAA) events. During the recovery phase of magnetic storms, disturbance dynamo (DD) electric fields play a crucial role to ionospheric phenomena during the night, with prompt penetration electric fields which originate in the large-amplitude southward interplanetary magnetic field oscillations. HILDCAA events show particularly the long-period recovery phase, at least two-day period. Thus it is apt for the investigation of DD electric fields. Recently, Huang et al. (2005, J. Geophys Res., 110, A05312, doi:10.1029/2004JA010994) demonstrated local time dependence of reversal of the disturbance electric field using the NCAR TIEGCM numerical model. The results seem to be appropriate for a real storm time ionospheric condition from physical point of view. Thus we investigate the reversal time of the zonal electric field polarity using observational data obtained from digisondes located at Brazilian sector during HILDCAA events.

Autor para contato: D. Koga (daiki@dge.inpe.br)

DERIVAS ZONAIS DAS BOLHAS DE PLASMA PARA OESTE.

Monteiro, V. G.; Sobral, J. H. A.; Castilho, V. M.; Arruda, D. C. S.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Caixa Postal 515 - São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

É apresentado aqui um estudo das bolhas de plasma que derivam para Oeste. Este foi baseado nas observações ópticas de aeroluminescência OI630nm (imageador), identificando bolhas de plasma, obtidas na região de São João do Cariri (latitude $7^{\circ}23'27''$ S, longitude $36^{\circ}31'58''$ O), e nas observações de radiofrequência (digissonda), analisando o comportamento de h'F, obtidas na região de São Luís (latitude $2^{\circ}31'47''$ S, longitude $44^{\circ}18'10''$ O) pelo fato de não haver digissonda operando em São João do Cariri. Das 130 noites analisadas do ano de 2003, foram observadas 4 noites com bolhas para Oeste, 80 noites com bolhas para Leste e entre essas, 10 noites também com bolhas para Oeste, totalizando 84 noites com bolhas de plasma. Comparando-se os dados de h'F das noites com ocorrência de bolhas observou-se valores altos de h'F, quando as bolhas derivavam para Oeste e a valores baixos de h'F, quando as bolhas derivavam para Leste. Também foram comparadas as velocidades de deriva obtidas experimentalmente com aquelas calculadas teoricamente, por meio de um modelo desenvolvido por Arruda em 2005, verificando a compatibilidade dos resultados experimentais com a teoria. A variação do campo magnético na região equatorial e a intensidade do eletrojoato auroral, índices Dst e AE, respectivamente, foram analisados com o propósito de verificar se tais índices estão associados com a deriva das bolhas para Oeste. O estudo continua sendo desenvolvido a fim de determinar parâmetros responsáveis pela velocidade de deriva das bolhas de plasma para Oeste.

Autor para contato: V. G. Monteiro (vinicius.monteiro@dae.inpe.br)

IMPLEMENTAÇÃO DE UMA REDE DE RECEPTORES GPS PARA O MAPEAMENTO DAS CINTILAÇÕES IONOSFÉRICAS.

Moor, L. P. [1]; de Paula, E. R. [2]; Schuch, N. J. [1], Moro, J. [1]; Silveira, A. M. [1]; Muella, M. T. A. H. [2]; Cunha, A. [3]

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av. Roraima, Campus UFSM, CP 5021,

CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[2] Divisão de Aeronomia – DAE/CEA/INPE – MCT, São José dos Campos, SP, Brasil;

[3] Observatório Espacial de São Luís – OESLZ/CEA/INPE, São Luís, MA, Brasil.

RESUMO

A Ionosfera é uma região da Atmosfera Terrestre onde ocorrem diversos distúrbios que podem gerar turbulências no plasma ionosférico. Essas turbulências causam cintilações ionosféricas nos sinais eletromagnéticos transionosféricos. Para estudar este fenômeno, os distúrbios ionosféricos, uma rede permanente de receptores GPS do tipo Novatel GSV 4004 B, de dupla frequência, que mede o TEC e o índice S_4 , foi instalada em vários países do Continente Americano incluindo o Brasil. Esta rede de receptores GPS, que inclui outros equipamentos como digissondas e magnetômetros, recebe o nome de LISN (Low-Latitude Ionospheric Sensor Network). O presente trabalho, desenvolvido no Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CIE/INPE - MCT, em Santa Maria, RS, tem como objetivo descrever o projeto LISN, bem como, demonstrar seus objetivos científicos com alguns resultados preliminares.

Autor para contato: L. P. Moor (Lilian@lacesm.ufsm.br)

CAN DUST PARTICLES AFFECT THE GENERATION OF TYPE II IRREGULARITIES RESPONSIBLE FOR SPORADIC-E TRACES IN THE VHF RADAR ECHOES FROM THE EQUATORIAL E-REGION ?

P. Muralikrishna [1], and V. H. Kulkarni [2]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, S. J. Campos-SP, Brazil(murali@dae.inpe.br) [2] Mumbai, India.

ABSTRACT

Observation of both daytime and night time sporadic-E traces in ionograms operating at equatorial latitudes is a known phenomenon. But the observation of such layers during day time by the VHF radars is a very rare phenomenon. This indicates that the daytime sporadic-E layers are not associated with Type II irregularities responsible for the radar echoes. It is possible to explain this feature as a manifestation of the effect of the lower-E region dust particles on the growth and development of Type II irregularities. Two stream and cross-field instability mechanisms operating in the E-region of the ionosphere are affected by the ambient dust particles. The production of ions and electrons and their loss due to attachment on dust particles are included in the present analysis. In the low-density region between the E and F layers, density irregularities, ionization and other features are known to be associated with meteors. The extremely low effective conductivity of the mesospheric dusty plasma can explain the existence of vertical electric fields observed in the lower mesosphere, in the vicinity of noctiluscent clouds and polar mesospheric solar summer echoes. It is strongly suggested that the observation of the persistence of Leonid meteor trails is due to a reduction in the wave amplitudes and their dependent diffusion rate by the process. This reduction is possible due to the presence of sub-micron size dust particles introduced mainly by meteors. It is shown that due to attachment of both ions and electrons on dusts the two stream instability requires drift velocities much higher than ion acoustic velocities for its onset. The wave growth rate and the amplitude of both Type I and Type II irregularities can be modified by the ambient dust particles by modifying the collision parameters as well as by creating

electron bite outs. The day time sporadic-E layers, thus seen in ionogram traces, may not necessarily be associated with Type II irregularities responsible for the VHF radar echoes, if the height region under consideration is dominated by dust particles.

Autor para contato: P. Muralikrishna (murali@dae.inpe.br)

EFEITOS DOS VENTOS TERMOSFÉRICOS MERIDIONAIS NO DESENVOLVIMENTO DA ANOMALIA DE IONIZAÇÃO EQUATORIAL.

Nogueira, P.A.B.[1]; Abdu, M.A. [1]; Batista, I.S.[1]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Av. dos Astronautas 1758, 12245-970 - São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Os principais objetivos científicos deste trabalho são a investigação dos efeitos dos ventos meridionais termosféricos na intensidade da crista sul da Anomalia de Ionização Equatorial (EIA) para diferentes condições de fluxo solar (2001, 2007), e também, investigar o controle da atividade solar na intensidade do EIA, ambos para dias geomagneticamente calmos, através da frequência crítica da camada F2 (f_oF2) e do conteúdo eletrônico total (TEC), medido, respectivamente, por digissondas e receptores de GPS em latitudes equatoriais (São Luís) e de baixas latitudes (Cachoeira Paulista / São José dos Campos), para os meses de solstícios de verão (dezembro). Os ventos meridionais foram obtidos usando dados de altura real de duas digissondas operadas em estações próximas do equador magnético, São Luís (-2,33; 315,8) e Fortaleza (-3,92; 321,58). Por sua vez a intensidade do EIA foi obtida, simplesmente, em função dos parâmetros Δf_oF2 e $\Delta VTEC$ que são obtidos com base na diferença entre os valores de f_oF2 e $VTEC$ de Cachoeira Paulista (-22,6; 315E) / São José dos Campos (-23,18; 314,12 E), e São Luís (-2,33; 315,8 E). Resultados preliminares demonstram diferenças significativas da intensidade dos ventos meridionais e da intensidade da Anomalia Equatorial em função do fluxo solar, assim como foram também observadas diferenças na intensidade da Anomalia quando medidos por diferentes instrumentos (digissonda e GPS).

Autor para contato: P.A.B. Nogueira (paulo@dae.inpe.br)

MAPEAMENTO IONOSFÉRICO DA REGIÃO AMAZÔNICA.

Paes, R. R. [1,2]; Batista, I. S., [1]

[1] ETEP Faculdades – Av. Barão do Rio Branco, 882 - São José dos Campos – SP, Brasil;

[2] INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Av. dos Astronautas, 1758 - São José dos Campos – SP, Brasil.

RESUMO

Este trabalho foi proposto em outubro de 2007, com o intuito de elaborar mapas ionosféricos que auxiliarão a radiocomunicação na região amazônica com pontos situados até 3000 km de distância. Pretende-se explicar, neste trabalho, a influência da ionosfera na propagação de ondas eletromagnéticas para longo alcance. A transmissão e recepção de um sinal de rádio dependerão do comportamento ionosférico, que é variável. Estas variações são decorrentes do nível de ionização, que dependem de fatores tais como: atividade solar, estações do ano, horários de maior ou menor incidência de raios solares em um determinado ponto da superfície terrestre, etc. O mapeamento abrange uma área que se estende em latitude de 5° a -15° e longitude de -75° a -45° , cobrindo praticamente toda a Amazônia brasileira, apresenta a variação horária média de foF2 e MUF 3000, que correspondem, respectivamente, às frequências mínimas e máximas com maiores chances de sucesso para radiocomunicação em qualquer uma das estações do ano, no decorrer do dia, em intervalos de hora em hora com início as 0:00h até as 23:00h. Os meses escolhidos para este trabalho foram março, junho, setembro e dezembro para os anos de 2002 e 2007, que respectivamente, representam anos de alta e baixa atividade solar. Os mapas foram gerados através do software Origin 6.1, a partir dos resultados fornecidos por uma versão modificada do modelo ionosférico IRI (International Reference Ionosphere). Dessa forma, foi possível gerar os gráficos de isolinhas sobrepostos ao mapa da região amazônica.

Autor para contato: Ricardo da Rosa Paes (ricardo.paes@dae.inpe.br)

OBSERVAÇÕES DE INVERSÕES NAS DERIVAS DE BOLHAS DE PLASMA IONOSFÉRICAS NA REGIÃO EQUATORIAL.

Paulino, I. [1]; Medeiros, A. F. [2]; Buriti, R. A. [2]; Takahashi, H. [1]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Caixa Postal 515 - São José dos Campos, SP, Brasil;

[2] Universidade Federal de Campina Grande, Caixa Postal 10071 - Campina Grande, PB, Brasil.

RESUMO

Bolhas de plasma ionosféricas são caracterizadas por regiões com uma diminuição considerável da densidade do plasma em relação à vizinhança. Esse é um fenômeno tipicamente tropical e que vem sendo bastante estudado nas últimas décadas. Em geral, as bolhas de plasma vistas sobre o território brasileiro se propagam de Oeste para Leste. A partir de observações ópticas noturnas da emissão OI630 nm atmosférico, é possível estudar a estrutura e a dinâmica das bolhas. Com dados de um imageador “all sky” de setembro de 2000 a abril de 2007 em São João do Cariri (7,4°S; 36,5°W) encontraram-se 16 casos em que as bolhas assumiram a direção de propagação de Leste para Oeste. Esses casos apresentaram uma sazonalidade bem definida; metade deles aconteceu no inverno, a outra metade nos equinócios e nenhum caso no verão. Isso porque durante o inverno e nos instantes em que foram observadas as inversões nos equinócios, a velocidade média do vento zonal é menos intensa que no período do verão e como é o vento zonal quem domina a dinâmica da ionosfera noturna, quanto mais intenso ele for, mais difícil é a influência de perturbações externas sobre a dinâmica da ionosfera. Mais da metade dos casos observados aconteceram em períodos magneticamente calmos ou fracamente perturbados. Isto sugere que a atividade magnética intensa não é o único fator determinístico para a inversão da deriva horizontal das bolhas. Nesse sentido, mais observações se fazem necessárias para que possamos diagnosticar com precisão a causa da inversão do sentido da propagação das bolhas.

Autor para contato: Igo Paulino (igo@dae.inpe.br)

PESQUISAS IONOSFÉRICAS, ATMOSFÉRICAS E ESTUDOS DE FENÔMENOS NATURAIS UTILIZANDO UMA REDE DE RECEPTORES DE VLF – SAVNET.

Raulin, J.-P. [1], Gavián, H. R. [1], Bertoni, F. C. P.[1], Kaufmann, P. [1] [2], Correia, E. [1] [3].

[1] Centro de Rádio Astronomia e Astrofísica Mackenzie, Escola de Engenharia, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP;

[2] Centro de Componentes e Semicondutores, UNICAMP, Campinas, SP, Brasil;

[3] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO

A rede SAVNET (South America VLF NETwork) foi desenvolvida e instalada no período entre abril de 2006 e dezembro de 2007. A SAVNET é composta por sete bases de receptores de ondas de muita baixa frequência (VLF), localizadas no Brasil, Argentina, Peru e Antártica. Cada base receptora rastreia ondas de VLF que se propagam em grandes distâncias. Neste trabalho, apresentaremos os resultados obtidos até então com a rede SAVNET. Entre eles está o estudo sistemático de ocorrência de atividade sísmica na região andina em função do início da iluminação solar, nos diferentes trajetos de propagação, método que é conhecido como “Terminator Time (TT)”. Utilizando um levantamento de ~ 2 anos, mostramos que não existe uma relação unívoca entre a atividade sísmica e o parâmetro TT. Por outro lado, alterações do parâmetro TT poderiam ser explicadas por variações de altura da camada de ozônio. Outros resultados que serão apresentados com mais detalhes referem-se à região C ionosférica, como ocorrência transiente durante o amanhecer. Foi definido um parâmetro característico da altura da base desta região relativamente à altura da base da região D. Um estudo de longo prazo deste parâmetro mostra uma variabilidade lenta que pode ser compreendida em termos da evolução temporal da posição geométrica do trajeto de propagação. Durante outro período, entre os meses de outubro e março, este parâmetro apresenta oscilações

rápidas que serão discutidas em termos de flutuações de temperatura na baixa ionosfera.

Autor para contato: Raulin, J.-P. (raulin@craam.mackenzie.br)

ESTUDO SOBRE AS PRESENÇAS DE CAMADAS IONOSFÉRICAS ESPORÁDICAS DURANTE A TEMPESTADE DE 1989 NA ESTAÇÃO DE FORTALEZA (CE).

Resende L. C. A. [1], Denardini C. M. [1]; Guizelli, L. M. [1,2], Almeida P. D. S. C. [1]; Aveiro H. C. [1]; Olívio, E.P.A [1].

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Av. dos Astronautas, 1.758, S. J. Campos, SP, Brasil;

[2] Universidade de Taubaté (UNITAU), Av. Marechal Deodoro da Fonseca, 605 Taubaté, SP, Brasil.

RESUMO

A ionosfera terrestre é constituída por um plasma localizado, aproximadamente, entre 60 e 2000 km de altura e está dividida nas camadas D, E e F. Na faixa de altura que inicia em 90 km podendo chegar até 160 km, é possível ocorrer adensamentos do plasma ionosférico. A este adensamento do plasma em uma faixa de altura restrita atribuímos o termo camada ionosférica esporádica. A camada esporádica é caracterizada pela sua variabilidade, pela sua densidade superior a do seu ambiente, por possuir uma espessura inferior a 10 km, e por ocorrer em uma faixa de altura específica, em geral na região E ionosférica. Contudo, as diferentes camadas conhecidas apresentam características relativamente distintas, dependendo da altitude e, principalmente, da latitude onde são observadas. Um dos equipamentos utilizados para a análise dos perfis ionosféricos da camada Es são os sondadores digitais do modelo Digissonda. Os dados coletados pela Digissonda são ecos do sinal refletidos pelas camadas ionosféricas de densidade correspondente à frequência do sinal transmitido. Estes ecos são registrados em ionogramas, gráficos de frequência versus altura virtual, a partir dos quais é possível se obter parâmetros ionosféricos das diferentes camadas. Os parâmetros utilizados são o foEs que corresponde à frequência crítica da camada Es e o fbEs que é conhecido como frequência de bloqueio. Através destes parâmetros, foram estudados os perfis ionosféricos durante a ocorrência de tempestades magnéticas. Especificamente, foi feito um estudo durante a tempestade ocorrida em março de 1989, para a região de Fortaleza, CE (03°45'S

38'35" O), o qual será apresentado neste trabalho.

Autor para contato: L. C. A. Resende (laysa@dae.inpe.br)

GEOMAGNETIC CONTROL OF TEC ON EQUATORIAL ANOMALY.

Rios, V. [1,2]; de Haro, B. and Medina, C. [1]

[1] Departamento de Física, UNT, Av. Independencia 1800 - San Miguel de Tucumán, 4000, Argentina;

[2] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Av. Rivadavia 1900 - Capital Federal, 1033, Argentina.

ABSTRACT

The ionosphere is the largest source of error in determining positions using GPS receivers. The models used during this time not simulate well errors in the regions of low geomagnetic latitude ($\pm 20^\circ$), where the ionosphere has a peculiar behavior, known as Anomaly Equatorial. To study the behavior of the overall Anomaly Equatorial dynamic maps were generated based on GPS network. These maps study the Total Vertical Electronic Content since 2008. They show that the anomaly is governed by the geomagnetic field of the South Atlantic. In this analysis we have taken days very quiet magnetically, that which takes to a state bases of the anomaly. Of the observation we have detected that the anomaly this governed by the magnetic field, however two important characteristics are detected a) the inferior crest this early one regarding the superior in $\sim 20^\circ$ of longitude b) the localization inferior crest is more near to the magnetic equator that the superior crest.

Autor para contato: Victor Rios (vhrrios@uolsinetis.com.ar)

ESTUDO DAS VARIAÇÕES DO CET DURANTE PERÍODOS GEOMAGNETICAMENTE PERTURBADOS NA FASE DE MÍNIMO DA ATIVIDADE SOLAR.

Rodel, A. [1]; Correia, E. [1,2]; Bertoni, F. [1]; Fagundes, P. [3]

[1] CRAAM-Universidade Presbiteriana Mackenzie - UPM, São Paulo, Brasil;

[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, São José dos Campos, Brasil;

[3] Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, São José dos Campos, Brasil.

RESUMO

Apresentamos um estudo do comportamento da ionosfera em médias latitudes associado a tempestades geomagnéticas de baixa intensidade ocorridas durante o ano de 2007, ou seja, fase de mínimo da atividade solar. Consideramos as variações do Conteúdo de Elétrons Total (CET) obtidas através de medidas GPS feitas na Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF) com um receptor Javad operando com resolução temporal de 15 segundos. Foram escolhidas quatro tempestades geomagnéticas mais importantes de 2007, para se avaliar o grau de impacto na ionosfera. As tempestades geomagnéticas que ocorrem durante a fase de mínimo da atividade solar são preferencialmente durante os períodos em que o vento solar dos buracos coronais vem na direção da Terra, ou seja, são geoefetivos. Os resultados preliminares sugerem variações significativas de CET preferencialmente durante a fase de recuperação das tempestades geomagnética produzidas pelo impacto do vento solar de alta velocidade na magnetosfera.

Autor para contato: A. Rodel (Alexandre.rodel@gmail.com)

ARQUIVOS IONEX PRODUZIDOS PELOS CENTROS DO IGS: ANÁLISE DO TEC SOBRE A AMÉRICA DO SUL NO PERÍODO DE MÍNIMA ATIVIDADE SOLAR.

Rodrigues, W.S. [1]; Camargo, P.O. [2, 3], Dal Poz, W.R. [3]

[1] Bolsista IC – PIBIC/CNPq – Curso de Engenharia Cartográfica, Universidade Estadual Paulista;

[2] Depto de Cartografia – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista;

[3] Programa de Pós Graduação em Ciências Cartográfica, Universidade Estadual Paulista - Rua Roberto Simonsen, 305 – 19060-900 – Presidente Prudente – SP – Brasil.

RESUMO

O IGS (*International GNSS Service*) é o órgão responsável por disponibilizar dados e produtos GNSS (*Global Navigation Satellite System*) à comunidade usuária, seguindo padrões internacionais. Desta forma, oferece suporte às pesquisas relacionadas às ciências exatas e da Terra, aplicações multidisciplinares e educação. Um dos produtos gerados pelo IGS são os mapas globais da ionosfera (GIM – *Global Ionosphere Map*), produzidos por quatro centros de análise: CODE (*Centre for Orbit Determination in Europe*), ESA/ESOC (*European Space Operations Center*), JPL (*Jet Propulsion Laboratory*) e UPC (*Polytechnical University of Catalonia*). O próprio IGS também disponibiliza mapas produzidos através da combinação dos dados dos demais centros. Os GIMs encontram-se no formato IONEX (*IONosphere map EXchange*), um padrão desenvolvido pelo IGS. Os arquivos IONEX fornecem os valores de VTEC (*Vertical TEC*) em uma grade regular com espaçamento de 2,5° em latitude por 5° em longitude, com uma resolução temporal de 2 horas. O objetivo deste trabalho é apresentar as análises do TEC sobre a América do Sul, no atual período de mínima atividade solar, bem como analisar as diferenças do mesmo obtido para os pontos ionosféricos em relação ao arquivo IONEX produzido pelo IGS, adotado como referência. Nos períodos diários em que o TEC atinge o valor mínimo e máximo, os valores não ultrapassaram, respectivamente,

18 e 56 TECU (unidades de TEC) na vertical. As discrepâncias dos demais arquivos em relação ao do IGS não ultrapassaram 6 e 8 unidades de VTEC, aproximadamente, para o período de mínimo e máximo diário, respectivamente.

Autor para contato: W.S. Rodrigues (wesley_engcart@yahoo.com.br)

PRIMEIRAS OBSERVAÇÕES NO DESPRENDIMENTO DAS DEPLEÇÕES NO PLASMA EQUATORIAL IONOSFÉRICO USANDO IMAGENS DE AEROLUMINESCÊNCIA NOTURNA NAS EMISSÕES OI 630,0 NM E OI 777,4 NM

Sahai, Y. [1], Abalde, J. R. [1], Fagundes, P. R. [1], Pillat, V. G. [1], Bittencourt, J. A. [2]

[1] Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, Av. Shishima Hifumi 2911, São José dos Campos, Brasil;

[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Av. dos Astronautas 1758, São José dos Campos, Brasil.

RESUMO

Observações com fotômetro imageador nas emissões de aeroluminescência noturna OI 630,0 nm e OI 777,4 nm vêm sendo feitas regularmente no Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), Brazópolis (22,5° S; 45,6° O; latitude de inclinação magnética 17,5° S; altitude 1860 m), Brasil, desde o mês de setembro de 2002. Estas observações ópticas e simultâneas com filtros de interferência nas emissões OI 630,0 nm e OI 777,4 nm, as quais originam-se respectiva e majoritariamente da recombinação dissociativa do íon O_2^+ e da recombinação radioativa do íon O^+ , são usadas para monitorar a morfologia e dinâmica da região F da ionosfera equatorial em suas respectivas altitudes de emissão. Este trabalho apresenta-se e discute as primeiras observações ópticas do desprendimento ou separação que ocorrem nas depleções ou bolhas no plasma ionosférico na região F equatorial. São mostrados específica e claramente três casos registrados nas observações feitas durante os anos de 2002 e 2003; também é sugerido um possível mecanismo para sua geração.

Autor para contato: J. R. Abalde (abalde@univap.br)

UTILIZAÇÃO DOS RIÔMETROS INSTALADOS NO OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL, EM SÃO MARTINHO DA SERRA - RS, PARA O ESTUDO DA BAIXA IONOSFERA TERRESTRE.

Silveira, A. M. M. [1]; Schuch, N.J. [1]; Muralikrishna, P. [2]; Moro, J. [1]; Moor, L. P. [1].

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CIE/INPE – MCT, em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av. Roraima, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[2] Divisão de Aeronomia – DAE/CEA/INPE – MCT, CP515, CEP 12.201-970, São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

O estudo da região ionizada da Atmosfera Terrestre, conhecida como Ionosfera, pode ser realizado baseando-se nos dados obtidos através do equipamento Riômetro. Este equipamento consiste em um sistema antena - rádio receptor sensível capaz de captar a intensidade das ondas eletromagnéticas oriundas do espaço cósmico que chegam até a superfície terrestre. O Riômetro capta a variação da radiação cósmica incidente no solo, permitindo determinar a densidade eletrônica da baixa Ionosfera, nas camadas D e E. Estas camadas estão situadas na faixa de 60 km a 140 km de altitude, aproximadamente. A análise realizada utilizando os dados dos Riômetros é feita comparando-se a intensidade do ruído cósmico detectado e registrado na superfície terrestre entre dias tanto magneticamente calmos como em períodos magneticamente perturbados. Dessa forma, através de métodos estatísticos é possível determinar a curva do dia quieto, conhecida como QDC – *Quiet Day Curve*. Neste trabalho, apresentamos uma descrição dos sistemas de equipamentos Riômetros instalados no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CIE/INPE-MCT, em São Martinho da Serra, RS, que junto com outras estações localizadas na América do Sul, compõe a Rede SARINET – *South América Riometer Network*, através da cooperação internacional entre Brasil, Japão, Chile e Argentina. A completa instalação da

rede de Riômetros da América do Sul e Antártica propiciará e viabilizará aos grupos de pesquisa do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais e das Universidades e Institutos que compõem a Rede SARINET o estudo dinâmico da fenomenologia da Anomalia Magnética do Atlântico Sul – AMAS.

Autor para contato: A.M.M. Silveira (antoniomarcos@lancesm.ufsm.br)

ESTUDO DE EFEITOS DE EXPLOSÕES SOLARES NA IONOSFERA TERRESTRE EM BAIXAS LATITUDES DURANTE O CICLO SOLAR 23.

Stekel, T. R. C. [1]; Echer, E. [2]; Schuch, N. J. [1]; Kemmerich, N. [1]; Braga, C. R. [1]; Silveira, M. V. D. [1]; Vieira, L. R. [1].

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av. Roraima, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[2] Divisão de Geofísica Espacial - DGE/CEA/INPE - MCT, São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Durante o período de declínio e de máxima atividade do ciclo solar nº 23 (2000-2005), constatou-se a ocorrência de um grande número de explosões solares de alta intensidade e conseqüentes impactos sobre a atmosfera terrestre. Explosões solares são perturbações transientes na atmosfera solar que liberam grandes quantidades de energia (10^{25} J), emitidas na forma de radiação eletromagnética e partículas energéticas, sendo normalmente ocasionadas pela complexidade magnética das regiões ativas. A grande quantidade de radiação eletromagnética provinda da explosão solar é prejudicial para instrumentos tecnológicos, tanto em órbita como na superfície terrestre, além de causar impactos na ionosfera terrestre através da ionização e indução de correntes elétricas perturbadas. Neste trabalho, são estudadas as características das explosões solares de grande intensidade (classes M e X) e seus efeitos sobre a Terra. Para isso, utilizamos dados de Raios-X (0.5 a 8 Å) dos satélites GOES (*Geostationary Operational Environmental Satellites*), bem como dados dos equipamentos dedicados ao estudo das interações Terra-Sol instalados no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CIE/INPE - MCT, em São Martinho da Serra, tais como o Riômetro e os Magnetômetros. Como essa instrumentação, correlacionamos a atividade solar e os fenômenos na ionosfera, como o “Distúrbio Ionosférico Súbito” (DIS) e o *Magnetic Crochet*, que ocasiona em variações súbitas nas componentes do campo

geomagnético e nos permite inferir sobre as correntes perturbadas na ionosfera.

Autor para contato: Tardelli R. C. Stekel (tardelli@lacesm.ufsm.br)

ANÁLISE COMPARATIVA DOS VALORES DE TEC VERTICAL OBTIDOS POR MEIO DE GPS E POR DIGISSONDA DURANTE A CAMPANHA COPEX

Vogel Ely, C.; Batista, I. S.

Divisão de Aeronomia - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - DAE/CEA/INPE - MCT, Av. dos Astronautas, 1758, Jd. da Granja, CEP: 12227-010 - São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

O sondador portátil Digissonda (DPS) é uma sonda que realiza medidas e análises em tempo real da ionosfera, através de emissão e recepção de ondas de rádio. Já o sistema de posicionamento global (GPS) trabalha com emissão e recepção de sinais entre um conjunto de satélites artificiais em órbita em torno da Terra e estações em solo, para determinar posição, velocidade, direção e tempo. Por meio destes dois instrumentos, é possível obter o valor do conteúdo eletrônico total (TEC) da ionosfera. O valor do TEC é obtido integrando-se à quantidade de elétrons ao longo do caminho da onda eletromagnética e é dado em número de contagens por unidade de área. A partir de dados de receptores GPS, o TEC pode ser obtido por meio de comparação entre os sinais das duas portadoras, L1 e L2. Já o TEC obtido mediante a utilização de dados da Digissonda é calculado a partir da integração do perfil vertical de densidade eletrônica fornecido pelo equipamento. No entanto, a Digissonda só é sensível à parte da ionosfera, localizada abaixo do pico de densidade máxima. A porção da ionosfera localizada acima do pico é representada por um modelo. Neste trabalho, serão utilizados dados da campanha COPEX (Conjugate point Equatorial Experiment) cujas medidas foram realizadas em Cachimbo - PA (lat 9,5°S, lon 54,8°O), Boa Vista - RR (lat 2,8°N, lon 60,7°O), Campo Grande - MS (lat 20,5°S, lon 54,7°O) e Alta Floresta - MT (lat 9,7°S, lon 56,0°O), Brasil, para realizar um estudo comparativo dos valores do conteúdo eletrônico total vertical (TECV) dados pelos receptores GPS e os valores fornecidos pelas Digissondas. Serão selecionados, neste trabalho, alguns períodos em que houver registros simultâneos dos equipamentos nas diferentes estações. O objetivo é analisar a validade do modelo utilizado nas

Digisondas e também estudar a correlação existente entre a densidade de pico da camada F2 ionosférica e o TEC ao longo do dia.

Autor para contato: Cláudia Vogel Ely (claudia.ely@dae.inpe.br)

ESTUDO DOS PARÂMETROS IONOSFÉRICOS SOBRE A REGIÃO DE ANOMALIA EQUATORIAL PARA OS ANOS DE 2000, 2001 E 2005

Martinolli, K. [1]; Fagundes, P.R. [1]

[1] Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, 12244-000 - São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Esta investigação tem a finalidade de estudar o comportamento dos parâmetros que caracterizam a região F da ionosfera: $h'F$ (altura virtual mínima da camada F), h_pF2 (altura do pico da camada F) e $foF2$ (frequência crítica), sobre a região da anomalia equatorial (São José dos Campos, 23° S), durante os períodos de atividade solar máxima (setembro de 2000 a agosto de 2001) e mínima (janeiro a dezembro de 2005). Para a obtenção dos dados ionosféricos, foi utilizada uma ionossonda digital, do tipo CADI, que basicamente é um sistema de radar, que opera na faixa de rádio frequência (1 - 20 MHz). Os dados que são apresentados na forma de “ionogramas” são visualizados, processados e analisados pelo programa “UNIVAP Digital Ionosonde Data Analysis” (UDIDA). Posteriormente, foram feitos gráficos com os dados de todos os dias geomagneticamente calmos dos anos estudados e foram analisadas as mudanças sazonais em função do ciclo solar.

Autor para contato: K. Martinolli (kakamartinolli@hotmail.com)

COMPORTAMENTO CAÓTICO NO ACOPLAMENTO DAS REGIÕES E E F DA IONOSFERA EQUATORIAL

Santana, W. M. [1]; Souza, J. R. [1], Rempel, E. L. [2], Abdu, M. A. [1], Batista, I. S. [1].

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, SP, Brasil;

[2] Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Apresentamos, neste trabalho, uma dinâmica não-linear do acoplamento entre os pontos conjugados da região E à região F , associada ao possível desenvolvimento das irregularidades na ionosfera equatorial. Fisicamente, parece intuitivo que a analogia de linhas de transmissão permita-nos analisar o acoplamento descrito acima como um circuito eletrônico, onde: (1) os pontos conjugados da camada E têm diferentes resistências (R_i) elétricas; (2) uma capacitância (C) seja responsável pelo comportamento transiente do circuito devido à polarização das correntes próximo ao plano equatorial e (3) uma indutância (L) surja a partir das flutuações do campo magnético associadas com as flutuações da densidade de correntes paralelas a B_0 . Assim, a partir de um circuito RCL, derivamos um modelo usando dois osciladores de Van der Pol acoplados. Os resultados mostram que determinados valores das resistências associadas aos pontos conjugados podem tornar o sistema caótico. Situações deste regime estão em acordo com aspectos observacionais para os casos de ocorrência de irregularidades de grande escala, considerando-se variação diurna e sazonal.

Autor para contato: Wanderson M. Santana (wanderson@dge.inpe.br)

Pôsteres



MULTIFRACTAL ANALYSIS OF LOW-LATITUDE GEOMAGNETIC FLUCTUATIONS.

Bolzan, M. J. A. [1]; Rosa, R. R. [2]; Sahai, Y. [1]

1. Laboratório de Física Atmosférica e Solar, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, UNIVAP, São José dos Campos, Brasil;
2. Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, São José dos Campos, Brazil.

ABSTRACT

The technique of large deviation multifractal spectrum has shown that the high-latitude (77.5°N , 69.2°W) geomagnetic fluctuations can be described from direct dissipation process or loading/unloading regimes of the solar wind-magnetosphere coupling. In this paper, we analyze the H component of low-latitude (22.4°S , 43.6°W) geomagnetic field variability observed during the month of July 2000 at the Geomagnetic Observatory, Vassouras, RJ, Brazil. The variability pattern during this period is a mixture of quiet and disturbed days including the Bastille Day intense geomagnetic storm on July 15. Due to the complexity of this data, we pursue a detailed analysis of the geomagnetic fluctuations in different time scales including a multifractal approach using the singular power spectrum deviations obtained from the wavelet transform modulus maxima (WTMM). The results suggest, as observed from high-latitude data, the occurrence of low-latitude multifractal processes driving the intermittent coupling between the solar wind-magnetosphere and geomagnetic field variations. On finer scales possible physical mechanisms in the context of nonlinear magnetosphere response are discussed.

Autor para contato: R. R. Rosa (reinaldo@lac.inpe.br)

MODULAÇÕES DE RAIOS CÓSMICOS DE ALTA ENERGIA OBSERVADAS POR DETECTORES DE MUONS E DE NÊUTRONS.

Braga, C. R. [1]; Dal Lago, A. [2]; Schuch, N. J. [1]; Kemmerich, N. [1];
Silveira, M. V. D. [1]; Vieira, L. R. [1]; Da Silva, M. R. [2].

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av Roraima, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[2] Divisão de Geofísica Espacial – DGE/CEA/INPE – MCT, São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Detectores de raios cósmicos (muons) instalados na superfície da Terra podem observar anisotropias relacionadas à atividade solar. Com análise apropriada, estes detectores podem ser usados para observar assinaturas aproximadamente 8 horas antes da chegada do distúrbio na magnetosfera terrestre. A rede mundial de detectores de muons (GMDN), formada por 4 detectores multidirecionais, é capaz de observar a distribuição direcional da intensidade de raios cósmicos galácticos na esfera celeste sobre a Terra. Outra forma de observar os raios cósmicos é através da rede de detectores de nêutrons *Spaceship Earth*. O objetivo do presente trabalho é mostrar a modulação de raios cósmicos (muons) combinando observações da GMDN e da rede de detectores de nêutrons durante períodos de tempestades geomagnéticas. Os resultados preliminares mostram decréscimos de Forbush bem como possíveis fenômenos precursores a tempestades geomagnéticas, que podem ser observados anteriormente ao choque no ponto Lagrangeano L1.

Autor para contato: C. R. Braga (carlos@lacesm.ufsm.br)

ORIGEM INTERPLANETÁRIA DA ATIVIDADE GEOMAGNÉTICA: TURBULÊNCIA ALFVÊNICA.

Abraham C.-L. Chian, Rodrigo A. Miranda

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Caixa Postal 515, São José dos Campos-SP 12227-010 - Brasil.

RESUMO

Ondas Alfvênicas de grandes amplitudes podem gerar atividades aurais intensas conhecidas como HILDCAAs (High-Intensity Long-Duration Continuous Auroral Activities), resultando da reconexão magnética entre as componentes sul (B_z) do campo magnético interplanetário e o campo magnético da magnetopausa, que é responsável pela transferência da energia do vento solar para a magnetosfera-ionosfera-atmosfera. Isto é comprovada pela existência da correlação entre os mínimos do B_z do campo magnético interplanetário e os máximos do índice AE do eletrojato auroral. Neste estudo, analisamos os dados das flutuações do campo magnético, do vento solar e da região choque, medidos pelos magnetômetros abordo de quatro espaçonaves da missão Cluster, em 3 de fevereiro de 2002. Aplicamos duas técnicas não-lineares, curtosis (quarta-ordem da função de estrutura) e índice de coerência de fase, para caracterizar o grau de intermitência devido às interações não-lineares da turbulência magnética tanto no vento solar como na região de choque quasi-paralela. Será discutida a relevância do nosso resultado para a previsão do clima espacial.

Autor para contato: Abraham C.L. Chian (achian@dge.inpe.br)

DOSE ANUAL DE RADIAÇÃO IONIZANTE NO SATÉLITE EQUARS.

Claro, L. H.

Instituto de Estudos Avançados – IEAv, Rodovia dos Tamoios, km 5,5 - São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Desde o início da exploração do espaço, por volta do ano de 1946, percebeu-se a existência de radiações aprisionadas pelas linhas do campo magnético da Terra e foram reconhecidas como uma ameaça tanto à presença humana quanto a equipamentos que seriam empregados em missões espaciais. Os primeiros mapas dos contornos destas regiões foram baseados em dados recolhidos por satélites de exploração. Estas regiões são constituídas por elétrons e prótons que realizam um movimento giratório e espiralado ao redor das linhas do campo magnético e se deslocam na direção Oeste e na direção Leste, respectivamente. O campo de radiação assim constituído também é chamado de cinturões de radiação ou cinturões de VanHallen, em homenagem ao seu descobridor. Com base nos dados obtidos, a NASA criou os modelos matemáticos dos ambientes de radiação denominados de AP-8 e AE-8, para os prótons e os elétrons, respectivamente. Embora criados na década de 60, estes modelos são utilizados até os dias de hoje para cálculos das doses de radiação que estão sujeitos os objetos que orbitam no espaço. Os primeiros modelos propostos eram estáticos, mas resultados de novas missões de coleta de dados mostraram que o ambiente das radiações é bastante complexo e envolve variações espaciais e temporais. Os principais responsáveis pela dinâmica da população das partículas são os ciclos solares, as variações seculares no campo geomagnético e a anisotrópica dos prótons em baixa altitude. As partículas aprisionadas são provenientes dos raios cósmicos que interagem com as camadas da alta atmosfera, do vento solar, de partículas intergalácticas e outras fontes. No modelo AP-8, a população de prótons com energia acima de 10 MeV se encontra confinada em altitudes abaixo de 20.000 km. No modelo AE-8, a população de elétrons é caracterizada por duas zonas distintas de alta intensidade de partículas, uma localizada em altitude abaixo de um raio da Terra e a outra

localizada acima de dois raios da Terra. Elas são conhecidas como o cinturão interno e o cinturão externo de elétrons aprisionados. Baseando nestes modelos, foram realizados cálculos envolvendo a dose anual de radiação ionizante que estará sujeito o satélite EQUARS, supondo seu lançamento em 2010 e utilizando o programa SPENVIS. Dentre os vários resultados obtidos, pôde-se determinar que: a) se um componente eletrônico do satélite for encapsulado com 0,1 mm de alumínio de espessura, ainda assim ele receberá uma dose anual total de 10^3 rad devido aos prótons e elétrons; b) no fluxo de prótons, a maior proporção possui energia de até 15 MeV e no fluxo de elétrons, a maior proporção possui energia de até 0,3 MeV.

Autor para contato: Luiz Henrique Claro (luizhenu@ieav.cta.br)

WAVELET ANALYSIS OF 25-30 AUGUST, 1998 SOLAR-PROTON EVENT OBSERVED IN THE MAGNETOSPHERE-IONOSPHERE COUPLING AT LOW LATITUDES.

A. Mendes da Costa [1], M. O. Domingues [1], O. Mendes [1], C. G. M. Brum [2]

1 Brazilian Institute of Space Research - INPE , 12245-970 São José dos Campos, São Paulo, Brazil;

2 National Astronomy and Ionosphere Center, Space and Atmospheric Science Department, Arecibo Observatory, Puerto Rico.

ABSTRACT

One way to investigate the magnetosphere-ionosphere coupling is through the simultaneous observation of different parameters measured at different locations of the geospace environment and try to determine some relationships among them. The main objective of this work is to examine how the solar energetic particles and the interplanetary medium conditions can affect the space and time configuration of the ring current at low latitudes and also to get a better understanding of how these particles can affect the lower ionosphere in the South Atlantic Magnetic Anomaly region (SAMA). To accomplish this, the cosmic noise absorption (CNA) and the horizontal component of the Earth's magnetic field data measured from sites located in the SAMA region (Cachoeira Paulista: 22:50oS; 45:00oW and Vassouras (VAS) 22:40oS; 46:35oW, respectively) were compared with the proton and electron fluxes, interplanetary median conditions (solar wind and Bz measured on board satellites), the SYMH index and magnetometer data from Kakioka (KAK-Japan), located significantly outside the SAMA region. The time series analyzed correspond to the geomagnetic disturbance that occurred on August 25-30, 1998. The analysis was performed by implementing wavelet techniques, with particular attention to singularities detection, which highlights the presence of transient signals. The results are discussed in terms of the first three wavelet decomposition levels of the parameters in this study. The wavelet coefficients of the solar wind and proton flux at the two energy ranges analyzed are timely well correlated, indicating that these two signals are

energetically linked. Wavelet signatures of KAK and VAS magnetograms show time delays that are compatible with an asymmetric configuration of the ring current, considering that at the storm time, VAS was at the dawn sector of the magnetosphere and KAK at the dusk side. The wavelet analysis of CNA signals reveals that the signal may be sensitive to the ionization produced by energetic electrons as well as protons. The time delays observed in wavelet coefficients may give an indication of the different accelerating process to which the particles are submitted when traveling along the magnetic field lines, from higher to lower latitudes, and the likely contribution of these particles to the ionization measured as an absorption of the cosmic noise in the lower ionosphere.

Autor para contato: A. Mendes da Costa (aracy@dge.inpe.br)

MONITORAMENTO NO OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL DO ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO NA FAIXA DE 100 KHZ - 240 MHZ.

da Rosa, G. S. [1]; Schuch, N. J. [1]; Gomes, N. R. [2]

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av. Roraima, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[2] Depto. Eletrônica e Computação do Centro de Tecnologia e Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – (DELC – LACESM)/CT – UFSM, Av Roraima, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil.

RESUMO

O monitoramento do nível de rádio interferência no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/INPE - MCT, (29S, 53W), em São Martinho da Serra, RS, visa colher dados espectrais do Sítio do Observatório, a fim de demonstrar que podem ser realizados estudos de rádio astronômicos com baixos níveis de ruídos. A determinação do nível de rádio interferência é realizada com o uso de equipamentos como analisador de espectro e antenas monopolo, controlados computacional e remotamente através de rotinas criadas em linguagem C. Essas rotinas permitem avaliar a potência das componentes de frequência da radiação recebida ao longo da faixa espectral analisada. A metodologia de monitoramento e testes consiste em amplificar os sinais recebidos pela antena na faixa de 100 KHz – 240 MHz e transmiti-los via cabo coaxial ao bloco amplificador. Posteriormente, os sinais são avaliados pelo analisador de espectro. Um computador dedicado ao controle e aquisição, executando os programas desenvolvidos, processa os sinais do Espectro Eletromagnético captados pela antena. Os dados colhidos são instantaneamente armazenados na forma digital, ou até mesmo transferidos remotamente, via protocolo TCP/IP através de programas do tipo VNC, para o local de sua análise, permitindo a realização do estudo em longos períodos de monitoramento. Desta forma, é possível comparar as atuais observações do Espectro Eletromagnético efetuadas no Sítio do Observatório com aquelas obtidas desde o início da década de 1990, an-

tes da construção dos principais prédios. A correlação dos dados observados com as alocações de frequências distribuídas pela ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações, que controla a regulamentação das faixas de frequências no Brasil, permitirá a detecção de qualquer anormalidade, como possíveis ruídos em bandas de frequência não regulamentadas. Através da análise entre diferentes faixas de frequência, em diversos períodos de aquisição, verifica-se que é mantida a continuidade da qualidade do Sítio do Observatório com relação aos níveis de rádio interferência.

Autor para contato: G. S. da Rosa (guilherme@lacs.m.ufsm.br)

COSMIC RAY PRECURSOR OBSERVED BY GLOBAL NETWORK OF MUON DETECTORS (GNMD).

Da Silva, M. R. [1]; Dal Lago, A. [1]; Gonzalez, W.D. [1]; Munakata, K. [2]; Kuwabara, T. [3]; Schuch, N. J. [4]; Echer, E. [1]; De Lucas, A. [1]

1 Department of Space Geophysics - National Institute for Space Research – DGE/INPE, Brazil.

2 Department of Physics – Shinshu University, Japan.

3 Bartol Research Institute, USA.

4 Centro Regional Sul – CRS/INPE, Brazil.

ABSTRACT

Global Network of Muon Detectors [GNMD] is a network of multidirectional muon telescopes distributed in three different continents, covering global range of asymptotic telescope views. The muon telescopes that compose the GNMD are installed in Nagoya [Japan], Hobart [Australia], São Martinho da Serra [Brazil], and Kuwait [Kuwait]. Using GNMD data it was possible to observe a cosmic ray precursor for the magnetic storm occurred at December 2006 [$Dst \approx -150$ nT]. This occurred approximately 8 hours before the storm sudden commencement [SSC]. In this work we will explain this cosmic ray precursory associated with ICMEs and discuss the possibility of a Space Weather forecasting using this kind of analyse.

Autor para contato: Da Silva, M.R. [marlos@dge.inpe.br]

STUDY OF A CORONAL MASS EJECTION USING STEREO/SECCHI AND SOHO/LASCO OBSERVATIONS

A. Dal Lago (1), B. Inhester (2), L. E. A. Vieira (2), Davila, J. (3)

(1) National Institute for Space Research – INPE, Space Geophysics Division – DGE, São Jose dos Campos, Brazil.

(2) Max-Planck-Institute for Solar System Research – MPS, Katlenburg-Lindau, Germany.

(3) Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, United States.

ABSTRACT

The Solar Terrestrial Relations Observatory – STEREO was launched on October 25th, 2006 and is composed of two nearly identical spacecrafts, one ahead of Earth in its orbit, the other trailing behind. Its objective is to study the Sun and the nature of its coronal mass ejections, or CMEs. Each spacecraft has, among others, an instrument package called Sun Earth Connection Coronal and Heliospheric Investigation (SECCHI), which is composed by 4 sets of instruments: SECCHI EUVI: Extreme UltraViolet Imager; SECCHI COR1: Inner Coronagraph; SECCHI COR2: Outer Coronagraph; SECCHI HI: Heliospheric Imager. These instruments are able to study the evolution of CMEs from birth at the Sun's surface through the corona and interplanetary medium to its eventual impact at Earth. Since 1996, the Large Angle and Spectrometric Coronagraph (LASCO), aboard the Solar and Heliospheric Observatory (SOHO), is able to observe the solar corona from 1.1 to 32 solar radii (LASCO C1, C2 and C3 field of view). This observation capability has improved substantially since STEREO SECCHI package is able to observe from 1.4 solar radii up to 1 AU (earth orbit). In this work, we study the evolution of a CMEs occurred on January 8th 2007 from 1.4 to beyond 32 solar radii, using observations from the SECCHI package. Since the SOHO is still in operation, and since STEREO was in very close proximity of the earth during this event, we were able to compare measurements from both SECCHI and LASCO instruments for this same CME.

Autor para contato: A. Dal Lago (dallago@dge.inpe.br)

MULTI-SPACECRAFT OBSERVATIONS TO STUDY THE SHOCK PROPAGATION IN THE INNER HELIOSPHERE.

de Lucas, A. [1]; Schwenn, R. [2]; Marsch, E. [2]; Dal Lago, A. [1]; Echer, E. [1]; Clúa de Gonzalez, A. L. [1]; da Silva, M. R. [1]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Av. dos Astronautas, 1758, 12227010 São José dos Campos, São Paulo, Brasil;

[2] Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, Max-Planck-Str. 2, 37191 Katlenburg-Lindau, Germany.

ABSTRACT

The two Helios probes traveled at variable longitudinal and radial separations through the inner heliosphere. They collected most valuable high-resolution plasma data for more than 11 years (1974-1985). A set with 397 shock waves driven by Interplanetary Coronal Mass Ejections (ICMEs) was identified. From this set, some shocks were observed subsequently by Helios 1 and Helios 2 or vice-versa giving information about two different points of observation. Including plasma and magnetic field data from the ISEE-3 and IMP-8 spacecrafts gives another point for comparison of the evolution of the shocks in the inner heliosphere. With a third referential the set of shocks observed by the three spacecrafts totalizes 29 events from where three different Mach numbers are evaluated and used to analyze the shock propagation in the interplanetary medium.

Autor para contato: A. de Lucas (delucas@dge.inpe.br)

ESTABELECIMENTO DE UM SISTEMA DOSIMÉTRICO PARA MEDIDAS DE DOSE DE RADIAÇÃO CÓSMICA EM TRIPULAÇÕES DE AERONAVES.

Federico, C. A. [1]; Gonçales, O. L. [1]; Caldas, L. V. E. [2]

[1] Instituto de Estudos Avançados, Rod. dos Tamoios, km 5,5 - São José dos Campos, SP, Brasil;

[2] Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Av. Prof. Lineu Prestes, 2242 São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO

Com o aumento do fluxo aéreo em vôos de grande altitude (até 40 mil pés), onde a radiação cósmica atmosférica provoca doses equivalentes até 300 vezes maiores que as doses na superfície terrestre e as restrições normativas para a dose anual de radiação recebida pelo público em geral, o problema do controle do nível de dose de radiação ionizante recebida por tripulações de aeronaves passou, nos últimos anos, a ser importante para as áreas de proteção radiológica, medicina aeroespacial e radiobiologia, motivando recentes estudos teóricos e experimentais sobre o assunto (Bartlett D.T. et al, 2004, Rad. Prot. Dos., vol 109, n. 4, pp. 349-355 e Spurný F. et al, 2005, Adv. in Space Res., vol. 40, pp. 1551-1557). Neste trabalho, é apresentada a metodologia que está sendo implantada no Laboratório de Dosimetria Termoluminescente (LDT) do Instituto de Estudos Avançados (IEAv) em São José dos Campos, SP, para a medida da dose devida à radiação cósmica em tripulações de aeronaves, empregando-se dosímetros termoluminescentes e outros medidores complementares. Como primeira aplicação será realizada a avaliação da dose de radiação cósmica recebida por tripulações de aeronaves da FAB no espaço aéreo brasileiro. Comparando as medidas experimentais com valores calculados teoricamente, pode-se avaliar a influência de fatores característicos de nosso espaço aéreo, como a presença da Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS), na dose de radiação recebida por tripulações na baixa atmosfera. Estimativas teóricas preliminares, efetuadas com programas computacionais, indicam que, na região centro-sul do País, as doses recebidas por tripulações parecem ser usualmente maiores do que em outras partes do globo com latitu-

de geomagnética semelhante. Os autores agradecem ao CNPQ pelo apoio financeiro parcial a este projeto de pesquisa.

Autor para contato: C. A. Federico (claudiofederico@ieav.cta.br)

COMPARAÇÃO ENTRE BIOSENSOR UV E MED PARA SALÔNICA – GRÉCIA (40,5°N), BRUXELAS – BÉLGICA (50,8°N) E SÃO MARTINHO DA SERRA – BRASIL (29,5°S)

Freitas, S. L. [1]; Rampelotto, P. H. [1]; Rosa, M. B. [1];

Schuch, N. J. [1]; Pinheiro, D. K. [2].

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av Roraima, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[2] Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM Av Roraima, Campus UFSM, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil.

RESUMO

A radiação solar na faixa do ultravioleta é considerada um dos principais fatores de risco para o câncer de pele e necessita de uma sistemática e efetiva avaliação da efetividade biológica da radiação UV e de seus riscos sobre a saúde humana. Nesse contexto, a utilização de dosimetria biológica é de grande relevância. O desenvolvimento de um biosensor baseado na inativação de esporos como o *Bacillus subtilis* TKJ6312 resultou em um método de monitoramento UV com um perfil de sensibilidade espectral similar ao espectro de ação do Eritema MED (Mínima Dose Eritematosa). Devido à deficiência em ambos os mecanismos de reparo de DNA, por excisão de nucleotídeo e liase SP, o TKJ6312 se torna hipersensível a radiação UV. Os dados obtidos pelo biosensor são expressos em unidades de SID (dose de inativação esporular), calculada através do logaritmo natural negativo da fração de sobrevivência. Tentativas de aplicar este dosímetro sob várias condições têm sido realizadas e comparações com dosímetros físicos têm sido feitas, geralmente com a dose de radiação, podendo ser determinada em minutos ou dias. Por outro lado, o comportamento para longos períodos, tanto para medidas físicas, quanto biológicas de radiação, ainda não é completamente conclusivo. Desde 1999, exposições mensais do dosímetro biológico têm sido conduzidas para diversas latitudes e os resultados

vêm sendo comparados com medidas físicas de Mínima Dose Eritematosa (MED), obtidas espectrometricamente, a fim de se testar a eficiência do biosensor como um método que simule a sensibilidade humana à radiação UV. Assim, os primeiros resultados desta análise comparativa para Salônica – Grécia (40,5°N), Bruxelas – Bélgica (50,8°N) e São Martinho da Serra – Brasil (29,5°S), de 1999 a 2007, são apresentados. Comparativamente, os resultados mostraram, para todos os anos de exposições, um elevado fator de correlação de 0,84 ($p < 0,001$), 0,87 ($p < 0,001$) e 0,84 ($p < 0,001$) para Salônica, Bruxelas e São Martinho da Serra, respectivamente. Dessa forma, é observada a eficiência do dosímetro biológico TKJ6312 como um modelo para monitoramento da radiação UV eritematosa, tanto em escala local, quanto em escala global.

Autor para contato: S.L. Freitas (sarahlemes@lancesm.ufsm.br)

EFEITOS DA RADIAÇÃO CÓSMICA NA ELETRÔNICA DE SATÉLITES

Gonçalez, O. L. [1]; Rigolon, L. S. Y. [1]; Claro, L. H. [1]; Federico, C. A. [1]; de Arruda, J. U. [1]; de Almeida, V. R. [1]; Ribeiro, E. R. [1]; Vieira, G. S. [1]; de Oliveira, W. A. [1]; Passaro, A. [1]; Rubini Jr, J. [1]; da Silva Filho, O. P. [1]; Agostinho, P. R. [1]; Milagres, D. C. [1]; Saotome, O. [2]; da Silva, I. M. [3]; Lucchi, J. C. [4] e Kastensmidt, F. G. L. [5]

[1] Instituto de Estudos Avançados, IEAv, Rodovia dos Tamoios, km 5,5, Torrão de Ouro, São José dos Campos, SP, Brasil;

[2] Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA, CTA, Campo Montenegro, São José dos Campos, SP, Brasil;

[3] Instituto de Aeronáutica e Espaço, IAE, CTA, Campo Montenegro, São José dos Campos, SP, Brasil;

[2] Universidade São Judas Tadeu, R. Taquari, 546, Moóca, São Paulo, SP, Brasil;

[2] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, A. Osvaldo Aranha, 99, Porto Alegre, RS, Brasil.

RESUMO

O desenvolvimento de qualquer equipamento destinado a aplicações espaciais deve considerar os efeitos que a contínua ação da radiação cósmica provoca em materiais e componentes eletrônicos. Os efeitos da radiação devem ser conhecidos para que medidas corretivas possam ser consideradas na fase de projeto de equipamentos que deverão operar por tempo prolongado imersos em um ambiente com radiação ionizante permanente. A aplicação de circuitos eletrônicos, circuitos e componentes de óptica integrada, fibras ópticas, semicondutores e outros materiais em projetos espaciais depende de dados sobre as suas características e de como essas características variam em função da dose de radiação cósmica acumulada durante a sua vida útil no espaço. Tais informações têm caráter estratégico e muitas vezes não estão disponíveis na literatura internacional. A participação de um país no mercado internacional de produtos aeronáuticos e

espaciais de alta tecnologia está relacionada com sua capacitação para desenvolver e qualificar novos materiais e produtos com aplicação espacial. O desenvolvimento desses produtos no país exige o investimento na criação de sistemas adequados para sua qualificação. Neste trabalho, é apresentado o projeto PEICE, financiado pela FINER, com recursos do Fundo Setorial Aeronáutico, que tem por objetivos o estudo dos efeitos da radiação cósmica em componentes eletrônicos e fotônicos e a implementação de uma plataforma de ensaios para a sua qualificação no Laboratório de Radiação Ionizante (LRI) do IEAv/CTA.

Autor para contato: C. A. Federico (claudiofederico@ieav.cta.br)

VARIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE EXPLOSÕES SOLARES (FLARES) DE CATEGORIAS M E X NA FASE DESCENDENTE DO CICLO SOLAR 23 E SEUS EFEITOS IONOSFÉRICOS OBSERVADOS POR GPS.

Guarnieri, F. L.[1], Cintra, T. M. F.[1], de Souza, V. A.[1], Becker-Guedes, F.[1], Sahai, Y.[1], Echer, E.[2]

[1] Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, Av. Shishima Hifumi, 2911 São José dos Campos, SP, Brasil;

[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Av. dos Astronautas, 1758 - São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

A variação temporal da ocorrência de manchas solares é o principal indicador do ciclo solar. No entanto, a relação entre ocorrência de manchas solares e número de explosões solares (*solar flares*) não é direta, uma vez que uma mesma região ativa pode dar origem a vários *flares*. Neste trabalho, foram identificados e analisados os *flares* solares de categorias M e X ocorridos no período de 2001 a 2007. Foram utilizados dados do sensor de raios-X dos satélites da série GOES, na faixa espectral de 1 a 8 Angstroms, com resolução temporal de 1 minuto, para o período entre os anos 2001 e 2007. Foi observado que a taxa de ocorrência de *flares* de categoria M mostra o típico de comportamento esperado para a fase descendente do ciclo solar, ou seja, decrescendo com o decréscimo do ciclo de manchas solares, enquanto que a distribuição do número de *flares* de categoria X não mostra o decaimento típico. Isto foi devido ao fato de que para grandes regiões ativas, uma mesma região pode produzir seqüências de *flares* solares em intervalos de tempo curtos. Com base na lista de eventos nestas duas categorias, foram verificados os efeitos ionosféricos utilizando dados de GPS de estações brasileiras da rede do IBGE, com o objetivo de verificar o atraso observado entre a emissão do *flare* e a intensidade dos efeitos ionosféricos em baixa latitude. Para este estudo, foram selecionados somente eventos em que as longitudes brasileiras estivessem próximas da região subsolar e as comparações foram feitas entre os valores de intensidade dos *flares* e os valores de conteúdo eletrônico verticalizado total (VTEC).

Autor para contato: F. L. Guarnieri (guarnieri@univap.br)

MODELO DE PREVISÃO DO ÍNDICE AE BASEADO EM DADOS DE CAMPO MAGNÉTICO DO MEIO INTERPLANETÁRIO PARA PERÍODOS DE VENTO SOLAR COM INTENSAS FLUTUAÇÕES ALFVÊNICA.

Guarnieri, F. L.[1], de Souza, V. A.[1], Cintra, T. M. F.[1], Sahai, Y.[1]

[1] Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, Av. Shishima Hifumi, 2911 - São José dos Campos, SP, Brasil

RESUMO

Períodos de vento solar com intensas flutuações Alfvênicas podem ocorrer em diferentes fases do ciclo solar. No entanto, durante a fase descendente e mínima, quando os buracos coronais se tornam as estruturas dominantes, ocorre um aumento da ocorrência destas estruturas. Estas flutuações eram consideradas pouco geoeefetivas quando comparadas a Ejeções de Massa Coronal (CMEs), que são capazes de produzir marcantes tempestades geomagnéticas. Porém em 1987 (Tsurutani, B. T. e Gonzalez, W. D., Planetary Space Sci, v. 35, p. 405), foi mostrado que estas estruturas são capazes de produzir distúrbios geomagnéticos de longa duração, principalmente em latitudes médias e altas. A estes eventos eles chamaram de HILDCAAs (High-Intensity, Long Duration Continuous AE Activity). Recentemente, tem sido mostrado que estas ondas de Alfvén são capazes de acelerar elétrons a energia de centenas de keV, níveis que podem ser danosos a equipamentos em órbita, consequentemente chamadas de killer electrons. Até o momento, não se dispunha de uma metodologia para prever com antecedência a ocorrência destes eventos. Este trabalho mostra o desenvolvimento de um modelo que permite prever o comportamento do índice AE (principal indicador de atividade magnética da região auroral) baseado apenas nos dados do campo magnético do meio interplanetário observados pelo satélite ACE (Advanced Composition Explorer) em órbita em torno do ponto Lagrangeano L1. As séries temporais previstas foram comparadas com séries temporais observadas em 14 eventos ocorridos entre os anos de 1998 a 2001. Foram obtidas correlações de mais de 85% para todos os eventos, podendo esta correlação aumentar conforme o ajuste do nível de refinamento da previsão. Desta forma, é possível, a partir dos dados em

tempo real do ACE, fazer a previsão do índice magnético com mais de uma hora de antecedência.

Autor para contato: F. L. Guarnieri (guarnieri@univap.br)

MODELAGEM MHD DA RESPOSTA DA MAGNETOCAUDA DA TERRA ÀS VARIAÇÕES DOS PARÂMETROS DO VENTO SOLAR DURANTE EVENTOS HILDCAAS.

Jauer, P. [1]; Echer, E. [1]; Alves, M. V. [1]; Cardoso, F. [1]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais Av. dos Astronautas, 1758, Jardim da Granja São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

O principal objetivo do presente trabalho é o estudo via modelagem Magnetohidrodinâmico da resposta da magnetocauda da Terra às variações dos parâmetros interplanetários do vento solar durante a ocorrência dos eventos HILDCAAs (High Intensity Long Duration Continuous AE Activity) entre 14 a 28 de setembro de 2003. Para tanto, faremos o uso do modelo Magnetohidrodinâmico (MHD) Bidimensional de Ogino (1986). Como parâmetro de entrada ao modelo, serão utilizados valores observados do plasma e campo magnético do vento solar, obtidos através da espaçonave ACE. A resposta da magnetocauda às flutuações alfvênicas no vento solar será estudada analisando-se o comportamento dos parâmetros de plasma e campo magnético da magnetocauda calculados pelo modelo MHD.

Autor para contato: Paulo Ricardo Jauer (pauloricardojauer@gmail.com)

AMPLIAÇÃO DO PROTÓTIPO DO TELESCÓPIO DETECTOR DE MUONS – RAIOS CÓSMICOS DE ALTA ENERGIA.

Kemmerich, N. [1]; Dal Lago, A.[2]; Schuch, N. J. [1]; Braga, C. R. [1]; Silveira, M. V. D. [1]; Vieira, L. R. [1]; Stekel, T. R. C. [1].

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av. Roraima, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[2] Divisão de Geofísica Espacial - DGE/CEA/INPE - MCT, São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

O estudo do clima espacial está ligado à relação entre o Sol, o espaço interplanetário, a magnetosfera e a superfície terrestre. Danos causados na Terra têm origem em ejeções coronais de massa (CME) solares e quando atingem a Terra podem causar tempestades geomagnéticas. Os possíveis danos devidos às tempestades são perdas de dados de satélite, interferência em radares e *black-out* de energia elétrica. Com o objetivo de prevenir possíveis danos tecnológicos, foi instalado, em 2001, o protótipo de telescópio detector de muons – TDM, de raios cósmicos de alta energia no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CIE/INPE – MCT, (29°S, 53°O), em São Martinho da Serra, RS. Constituído desde a sua instalação, em 2001, de 2 camadas de 4 detectores cintiladores (2x2x2) com resolução temporal de uma hora. O telescópio detector de muons foi expandido em 2005 e passou a ter 2 camadas de 28 detectores (2 x 4 x 7) e resolução temporal de um minuto. O propósito deste trabalho é discutir a expansão do telescópio e apresentar resultados comparativos da modulação dos raios cósmicos (muons) de energia da ordem ou superior a ~ 50 GeV, em períodos de tempestades geomagnéticas. Para tanto, são utilizados dados do TDM, antes e após a ampliação, o índice Dst e dados do campo magnético e de plasma no ponto Lagrangeano L1 obtidos pelo satélite *Advanced Composition Explorer* – ACE da NASA. A expansão do TDM possibilitou um decréscimo no erro da contagem horária de 0,16 % para 0,06 % para a

direção vertical. Outra vantagem da expansão foi o aumento do número de canais direcionais de observação simultânea, ampliando as possibilidades de observações das modulações de raios cósmicos - muons precursoras das tempestades geomagnéticas e dos choques interplanetários.

Autor para contato: Nikolas Kemmerich (nikolas@lacesm.ufsm.br)

STUDY OF THE F3 LAYER FORMATION AT LOW LATITUDES DURING MAXIMUM (2000-2001) AND MINIMUM (2006) SOLAR ACTIVITY PERIOD.

Klausner, V. [1,2]; Fagundes, P. R. [1]

[1] Observatório Nacional, R. Gal José Cristino, 77, São Cristovão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

[2] Universidade do Vale do Paraíba, Av. Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, São José dos Campos, SP, Brasil.

ABSTRACT

Ionospheric vertical sounding observations have been carried out under the southern crest of the Equatorial Ionization Anomaly (EIA), São José dos Campos (23.2° S, 45.9° W, dip latitude 17.6° S), Brazil. The vertical digital sounder is used to determine the presence of an additional F3 layer during the daytime for the high solar activity from September 2000 to August 2001 and the low solar activity from January 2006 to December 2006. In this paper both quiet and disturbed geomagnetic conditions are presented. São José dos Campos's data were used to establish the variation of the F₃ layer occurrence with season, solar activity and magnetic activity. As a result of analyzing the ionosonde data in the high solar activity, the occurrence probability of the F3 layer averaged through the whole period were 85.7% at summer, 3% at winter, 3.6% at spring and 7.7% at autumn. The occurrence probability on January, 2001, was higher than that in other months. The occurrence of the F3 layer during lower solar activity, on the other hand, does not show a well-defined seasonal variation. The observation reported is based on a two years recording of ionograms.

Autor para contato: Virginia Klausner (virginia@on.br)

THE EMISSION OF THE NIGHT TERRESTRIAL ATMOSPHERE X-RAY (EXPERIMENT “CORONAS-F”)

I. M. Martin [3]; V.M. Pankov [1]; V.L. Prokhin [1]; A.A. Gusev [1]; G.I. Pugacheva [1]; R. Moradei [3] and J. Moradei [3]

[1] Space Research Institute of Russian, Academy of Science Moscow, Russia

[2] Weber State University, Ogden Utah, USA

[3] ITA and University of Taubaté, UNITAU Taubaté, SP, Brazil

ABSTRACT

The spectrometer RPS-1 onboard the “CORONAS-F” satellite monitored solar X-rays in the energy range 3-31.5 KeV using CdTe solid state detector with thermoelectric semiconductor micro cooler. At shadowed branches of the orbit the device registered X-ray emission of the upper atmosphere. When touching the inner radiation belt in the South Atlantic Anomaly and at high latitudes the device registered x-rays produced by energetic trapped particles. We present results concerning x-rays emission of night atmosphere: global maps of the emission in four energy intervals 3-5; 5-8, 8-16, and 16-31.5 KeV during the total period from 23.03.2002 up to 23.03.2003 and periods of “summer” and “winter” seasons in the Northern hemisphere 23.03.2002-23.09.2002 and 23.09.2002-23.03.2003 correspondingly. The seasonal maps reveal a variation of the outer radiation belt southern border probably due to the atmospheric temperature/density changes. The energy of the registered emission does not exceed 8 KeV out of the radiation belt over the globe.

Autor para contato: I. M. Martin (martin@ita.br)

MEDIDAS DA RADIAÇÃO IONIZANTE ENTRE 50 KEV E 5 MEV NO VALE DO PARAÍBA COM DETETOR GM, DETETOR DE NÊUTRON ^3He E DETETOR NAI (TI).

Martin, I. M. [1,2]; Moradei, R. [1]; Moradei, J. [1,2]

[1] Universidade de Taubaté - Unitau Taubaté, SP, Brasil

[2] Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA-IEF São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

O trabalho consiste na montagem de um conjunto experimental composto de um detector Geiger Muller, um detector de nêutrons rápidos constituído de tubos de gás He^3 e um detector de Iodeto de Sódio ativado com Tálcio NaI(Tl) de 3 por 3 polegadas. Eletrônica associada aos detectores e softwares de contagens acoplados a um PC portátil, que permitirão o monitoramento de partículas carregadas, nêutrons rápidos, raios X e raios gama no intervalo de energia entre 50 KeV a 5 MeV, em função do tempo. O desenvolvimento de um software para efetuar um analisador de pulsos para o detector de Iodeto de Sódio para medir o espectro de raios X e gama também será abordado neste trabalho. O monitoramento da radiação ionizante nesse intervalo de energia será efetuado em diversos locais no solo e até 5 km de altitude, com aeronaves, em períodos secos e de chuvas, na região do Vale do Paraíba. A curva típica da variação da radiação cósmica secundária do solo até essa altitude será também obtida. A variação da radiação ionizante em função do tempo indicará possíveis correlações com chuvas intensas, relâmpagos e maior ou menor grau de poluição de partículas suspensas na baixa atmosfera da região.

Autor para contato: I. M. Martin (martin@ita.br)

TEMPO DE CHEGADA DAS EJEÇÕES DE MASSA CORONAL NA TERRA.

Martins, P. A.; Silva-Válio, A.

Centro de Rádio Astronomia e Astrofísica Mackenzie, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO

Neste projeto de pesquisa, estuda-se as ejeções de massa coronal (EMCs) utilizando um modelo hidrodinâmico bidimensional que simula uma ejeção de massa coronal desde o Sol até a órbita da Terra. Inicialmente, uma solução estacionária para o vento solar é obtida para as variáveis: densidade, velocidade e pressão, utilizando o mesmo código numérico. Diferentes soluções, dependendo da temperatura inicial, são obtidas com diferentes velocidades limites na órbita da Terra, simulando os dois tipos de vento solar rápido e o lento. A EMC é simulada como um pulso de curta duração em densidade ou temperatura acima dos valores do vento solar nas proximidades do Sol. Acompanhando a evolução temporal da densidade da ejeção de massa, determina-se os seus parâmetros como: tempo de chegada na órbita da Terra, ângulo de expansão, velocidades e aceleração. Foram realizadas aproximadamente 20 simulações para os dois tipos de vento solar com velocidades de 410 e 630 km/s, onde diferentes valores para os parâmetros iniciais do pulso da EMC, isto é, densidade e temperatura, foram utilizadas. Os valores de tempo de chegada das EMCs obtidos variaram entre 2 e 3,75 dias. Os resultados sugerem que as ejeções chegam mais rápido à órbita da Terra conforme a densidade e a temperatura inicial do pulso aumentam, enquanto que o ângulo de expansão da ejeção diminui conforme a temperatura e/ou a densidade se intensificam. Notamos que a velocidade (uniforme ou uniformemente acelerada) de propagação da EMC pelo meio interplanetário também aumenta com o produto da densidade e temperatura (ou seja, pressão) do pulso inicial. Vemos também que os resultados para o vento solar mais rápido, com 630 km/s, possuem valores menores de tempo de chegada das ejeções do que os para o vento de 410 km/s.

Autor para contato: P. A. Martins: (priscila@craam.mackenzie.br)

ESTUDO DA RADIAÇÃO SOLAR PARA APLICAÇÕES EM ENERGIA SOLAR TÉRMICA E FOTOVOLTAICA.

Moura, J. P. de [1]; Pinto, F.A. [2]; Monicelly, S. [3]; Medeiros, P.de [4]

[1] Unidade Acadêmica de Engenharia Química, Centro de Ciências e Tecnologia - Universidade Federal de Campina Grande;

[2] Departamento de Química, Centro de Ciências Exatas e da Terra Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN;

[3] Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte (CEFET/RN);

[4] Universidade Federal de Campina Grande.

RESUMO

A energia do Sol provém das regiões internas do Sol, em virtude de uma reação de *fusão* contínua. Quase 90 % desta energia são gerados dentro da região 0,23 vezes o raio do Sol e em seguida transferidos radiativamente até uma distância cerca de 0,7 vezes o raio do Sol. Fora desta região há a *zona convectiva* , onde a temperatura está na faixa de 6.000 K. A *frieza* relativa da superfície externa do Sol é indicação de que a energia criada no interior é dissipada radiativamente pela superfície externa do Sol. Portanto, o Sol, com seu raio $R \equiv 6,96 \times 10^5$ km e massa $M \equiv 1,99 \times 10^{30}$ kg, é uma fonte de energia quase inexaurível para a Terra. Somente uma pequena fração de energia do Sol atinge a Terra, em virtude da grande distância entre eles. A intensidade da radiação solar que atinge a atmosfera foi determinada muito precisamente por uma série de medidas feitas com o emprego de balões, de aviões, e de naves espaciais, de 1967 a 1970. O presente trabalho pretende estudar a radiação solar para aplicações em energia solar térmica e fotovoltaica.

Autor para contato: Johnson Pontes de Moura (jsolar07@gmail.com)

PREVISÃO DO ÍNDICE GEOMAGNÉTICO DST UTILIZANDO REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

Muralikrishna, A. [1]; Dal Lago, A. [1], Silva, J. D. S. [1]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais Av. dos Astronautas, 1758, Jardim da Granja São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

A área de Inteligência Artificial (IA) possui diversas técnicas que têm sido exploradas em aplicações nas mais diversas áreas de estudo, auxiliando na solução de problemas não-lineares, paralelamente aos métodos estatísticos, matemáticos, entre outros. Uma das ferramentas de IA são as Redes Neurais Artificiais (RNAs), que consistem em modelos computacionais compostos por elementos de processamento cujo funcionamento baseia-se em um modelo matemático de um neurônio biológico. Em Clima Espacial, bons resultados foram obtidos com a utilização de RNAs em previsão de tempestades geomagnéticas (medidas por índices geomagnéticos) em todas as suas três fases - inicial, principal e de recuperação. Este trabalho tem como objetivo realizar a previsão do índice geomagnético Dst não somente durante eventos de tempestades, mas em todo um período de dados, abrangendo tanto as horas perturbadas, durante a ocorrência de tempestades de diferentes intensidades, como as calmas. Propõe-se a implementação de uma RNA do tipo Perceptron Múltiplas Camadas, com uma camada intermediária, treinada com o algoritmo backpropagation, lançando na entrada valores das componentes do campo magnético interplanetário (IMF) e de plasma na hora atual, e esperando, na saída, a previsão do índice geomagnético Dst para a hora seguinte. Planeja-se utilizar os resultados obtidos neste trabalho para contribuir com um sistema de previsão em tempo real.

Autor para contato: A. Muralikrishna (amita.mk@gmail.com)

INFORMAÇÕES GEOFÍSICAS/CLIMÁTICAS/SOLAR REGISTRADAS POR ÁRVORES DO PRESENTE E DO PASSADO.

Prestes, A. [1]; Rigozo, N. R. [2,3]; Nordemann, D.J. R. [1]; Souza Echer, M. P. [2,3] and Vieira, L. E. A. [4].

[1] IP&D, Universidade do Vale do Paraíba, CEP 12244-000 - São José dos Campos - SP, Brasil;

[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Caixa Postal 515, São José dos Campos, SP, Brasil;

[3] Faculdade de Tecnologia Thereza porto Marques, CEP 12308-320, Jacareí, SP, Brasil;

[4] Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, 37191 Katlenburg-Lindau, Germany.

RESUMO

Desenvolveu-se um estudo das relações Sol-Terra-clima no passado, através dos anéis de crescimento de árvores de araucárias (*araucaria angustifolia*) do presente e de madeiras silificadas Mesozóica ("árvores petrificadas" de 200 milhões de anos atrás), coletadas no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. No estudo das séries temporais dos anéis de árvores, utilizou-se o método da análise espectral clássica, regressão iterativa, na procura de periodicidades e tendências contidas no crescimento das árvores, bem como o método da ondeleta, para verificar o comportamento das periodicidades e amplitudes encontradas em função do tempo. As análises das séries temporais das espessuras dos anéis de crescimento das árvores (amostras petrificadas e não petrificadas) pelo método da regressão iterativa apresentaram períodos representativos da atividade solar de 11, 22, 52 e 80 anos, com uma significância estatística de 95%. Isso pode indicar uma possível influência da atividade solar no crescimento das árvores tanto no passado recente, nos últimos 300 anos, quanto num passado mais distante, em torno de 200 milhões de anos. Também foram encontrados baixos períodos de 2 a 7 anos, que podem representar uma resposta das árvores às condições climáticas locais em suas respectivas épocas. As análises por ondeletas das

séries temporais dos anéis de crescimento de árvores mostraram que existe uma boa concordância com o ciclo solar de 11 anos para as épocas de máxima e mínima atividade solar, tais como o Mínimo de Dalton e o Máximo Moderno. Já as análises por ondeleta-cruzada, entre as cronologias com as séries da anomalia de temperatura e do Índice da Oscilação Sul (SOI), mostraram que tanto a temperatura quanto o SOI estão influenciando o crescimento das araucárias nos períodos entre 2-8 anos.

Autor para contato: A. Prestes (aprestes@gmail.com)

ESTUDO DA ATIVIDADE SOLAR SOBRE A CLIMATOLOGIA NA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL (29°S, 53°O).

Rampelotto, P. H. [1]; Freitas, S. L. [1]; Rosa, M. B. [1]; Schuch, N. J. [1]; Pinheiro, D. K. [2].

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av Roraima, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[2] Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM Av Roraima, Campus UFSM, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil.

RESUMO

A compreensão de como o clima varia em relação a atividade solar é fundamental para um melhor conhecimento de sua fenomenologia e sobre o real impacto das atividades antropogênicas no clima da Terra. Um elemento chave para se evidenciar essa relação é a similaridade das periodicidades entre a atividade solar e os diversos parâmetros meteorológicos. A fim de se estudar a influência da atividade solar sobre a climatologia na região central do Rio Grande do Sul (29°S, 53°O), dados mensais de temperatura, pluviometria e umidade relativa (1970 - 2007) da Estação Meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria e dados mensais de radiação UV-B e ozônio (1995 - 2007), medidos espectrofotometricamente (Brewer) no Observatório Espacial do Sul, foram correlacionados com dados de fluxo de radiação solar a 10.7cm (NOAA). Análises de *wavelets* foram utilizadas como ferramenta matemática. Uma correlação cruzada anual para os efeitos da atividade solar sobre a temperatura e umidade relativa foi observada. A periodicidade foi estável ao longo do tempo e mais intensa nos máximos solares. Com relação à pluviometria, uma periodicidade instável em torno de 1 ano foi detectada, sendo mais evidente próximo aos máximos solares. Os ciclos mais evidentes revelados nos dados de pluviometria de 3 - 5 anos correlacionam-se com o ciclo de Oscilação Sul do El-Niño (ENSO),

sugerindo que o ENSO (o qual é modulado pela atividade solar) age sobre a pluviometria na região. Com relação ao ozônio, dois picos espectrais estáveis em 1 ano e 2 anos foram observados. A periodicidade de 1 ano tem máximo de potência coincidente com o máximo solar e a de 2 anos, com sinal mais fraco, foi visualizada 1,5 - 2 anos antes do pico máximo solar. Com relação à radiação UV-B, uma correlação cruzada anual e estável foi observada. A potência cresceu significativamente com o crescimento do fluxo solar. Quando os sinais entre 0.5 e 5 anos são filtrados, um pico secundário em torno de 2 anos, estável ao longo do tempo, foi observado. Este pico secundário pode ser atribuído a Oscilação Quasi-bianual de Ozônio (QBO), a qual é modulada pela atividade solar. A coerência dos sinais de todas as análises foi maior que 0,7, indicando uma alta correlação entre atividade solar e os parâmetros climatológicos considerados.

Autor para contato: P.H. Rampelotto (pabulo@lasesm.ufsm.br)

NONLINEAR ANALYSIS OF DECIMETRIC SOLAR BURSTS.

Rosa, R. R.¹; Bolzan, M. J. A.²; Fernandes, F.C.R.²; M. Karlick³, Sawant. H.S.¹

1. Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Brasil;
2. Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), São José dos Campos, Brasil;
3. Ondrejov Observatory, Ondrejov 25165, Czech Republic.

ABSTRACT

The solar radio emissions in the decimetric frequency range (above 1000 MHz) are very rich in temporal and/or spectral fine structures whose temporal pattern variability is related to nonlinear processes occurring in the magnetic structure on the corresponding active region. In this paper we obtained the gradient spectra, $G(\alpha)$, and the singularity spectrum, $f(\alpha)$, taking into account the multifractal approach to study the turbulence-like signature coming from the underlying physics involving the complex magnetic loop interactions. Results from $f(\alpha)$ show intermittent behavior on small scales and $G(\alpha)$ a turbulent spectra of -1.5 for many time scales. We interpret our findings as evidence of inhomogeneous MHD turbulence where a multifractal magnetic process is a candidate for the underlying process driving the intermittent burst events observed in the range of 1.6 to 3 GHz.

Autor para contato: R. R. Rosa (reinaldo@lac.inpe.br)

CONCEITOS DE NAVEGAÇÃO DE BORDO DE CUBESATS ATRAVÉS DE MAGNETÔMETROS.

Savian, F. S. [1]; Schuch, N. J. [1]; Lopes, R. V. F. [2]; Trivedi, N. B. [3]; Antunes, C. E. [1]; Siqueira, J. [1]; Rigon, W. S. [1].

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av. Roraima, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[2] Divisão de Sistemas Espaciais - DSE/ETE/INPE - MCT, São José dos Campos, SP, Brasil;

[3] Divisão de Geofísica Espacial - DGE/CEA/INPE - MCT, São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

A navegação de um satélite envolve a determinação e o controle da sua órbita e de sua atitude. A utilização de um magnetômetro em um cubesat para a função de navegação é muito interessante, tendo em vista que é um equipamento com baixa massa e de pequeno porte, e que, portanto, atende às limitações de tamanho e peso impostas para esta aplicação. Num magnetômetro de 3 eixos, os eixos x e y , por exemplo, podem ser o plano de rotação do satélite, auxiliando no processo de imprimir e corrigir a velocidade de rotação. O eixo z pode fazer o papel de eixo de rotação, orientado na direção do Sol e sobre o qual atua o controle de precessão. O tipo de magnetômetro mais usado para esse fim é o fluxgate, que tem o seu funcionamento baseado na variação de permeabilidade magnética em uma bobina primária e na detecção da variação de fluxo do campo magnético externo por uma bobina secundária. O objetivo deste trabalho é descrever conceitos importantes para navegação de bordo de cubesats utilizando magnetômetros fluxgate, mostrando vantagens e procurando alternativas para obtenção de melhores resultados.

Autor para contato: Fernando S. Savian (savian.fernando@gmail.com)

SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS VIA PARTÍCULAS DE MÚLTIPLOS FEIXES DE ELÉTRONS NA REGIÃO DO ARCO DE CHOQUE TERRESTRE.

Fernando Simões Jr., Maria Virgínia Alves

Laboratório Associado de Plasmas, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - LAP/INPE

RESUMO

Fenômenos solares eruptivos, ejeções de massa coronal (CMEs) e explosões (flares) são potencialmente geofetivos, isto é, podem gerar distúrbios na região do espaço que circunda a Terra chamada de magnetosfera. Os diagnósticos de rádio apresentam-se como uma possível ferramenta que podem auxiliar na previsão de clima espacial. Por este motivo, compreender a física dos processos de emissão de radiação durante os fenômenos solares eruptivos é determinante para o desenvolvimento de modelos para a previsão de clima espacial. Feixes de elétrons desempenham um importante papel no mecanismo de emissão de rádio. Este tipo de radiação é comumente observado pelos satélites na região do arco de choque terrestre e nas explosões solares tipo II e III. Os feixes de elétrons que são refletidos de volta ao meio interplanetário pelo arco de choque terrestre são considerados como uma possível fonte das ondas de rádio observadas na região do antechoque terrestre. Pesquisas recentes [Li et al. *Physics of Plasmas*, v. 9, n. 7, 2002 e Kasaba et al. *Journal of Geophysical Research*, v. 106, n. A9, 2001] sugerem que múltiplos feixes de elétrons possam ser injetados durante um fenômeno solar eruptivo em um curto intervalo de tempo; estes feixes podem perder suas características individuais e fundirem-se formando um único feixe. Neste trabalho, investigamos a troca de energia entre as partículas de um segundo feixe de elétrons com as ondas de plasma que se propagam em um sistema previamente perturbado por um feixe de elétrons. Nossas simulações foram realizadas utilizando um código de simulação por partículas unidimensional para estudar a injeção de dois feixes de elétrons em diferentes instantes da simulação. O primeiro feixe de elétrons é responsável por destruir o estado de equilíbrio do sistema e introduzir ondas de Langmuir através de instabilidade feixe - plasma. Sub-

seqüentemente, o segundo feixe é injetado no sistema com velocidade de deriva maior que seu antecessor e passa a interagir com o plasma ambiente, primeiro feixe de elétrons e as ondas de Langmuir do sistema. As condições iniciais para o plasma de fundo e os feixes são baseadas em dados observacionais do vento de solar e região do arco de choque terrestre.

Autor para contato: Fernando Simões Jr. (fernando@plasma.inpe.br)

ESTUDO DO DECRÉSCIMO NA INTENSIDADE DE RAIOS CÓSMICOS CAUSADO POR ESTRUTURAS INTERPLANETÁRIAS DO VENTO SOLAR.

Vieira, L. R. [1]; Echer, E. [2]; Schuch, N. J. [1]; Dal Lago, A. [2]; Da Silva, M. R. [2]; Braga, C. R. [1]; Kemmerich, N. [1]; Silveira, M. V. D. [1];

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av Roraima, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil

[2] Divisão de Geofísica Espacial - DGE/CEA/INPE - MCT, São José dos Campos, SP, Brasil.

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de estudar o decréscimo na intensidade de raios cósmicos secundários (*muons* e nêutrons) devido a diferentes estruturas interplanetárias do Vento Solar. Utilizaram-se dados de campo magnético interplanetário e parâmetros do Vento Solar, registrados pelos instrumentos a bordo do satélite *Advanced Composition Explorer* – ACE, e dados dos monitores de nêutrons mantidos pelo *Bartol Research Institute*, da *University Of Delaware*, EUA, e do telescópio detector de *muons*, localizado no Observatório Espacial do Sul – OES/CIE/INPE – MCT em São Martinho de Serra, Brasil. A partir das observações interplanetárias realizadas por Da Silva et al (2005), pretende-se investigar o decréscimo de raios cósmicos em um intervalo maior de energia, utilizando observações de satélites (como IMP- 8 e ACE) e monitores de nêutrons em diversas rigidezes de corte, complementando e atualizando as observações do telescópio detector de *muons* do Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CIE/INPE – MCT e do monitor de nêutrons.

Autor para contato: L. R. Vieira (lucasramos@lacesm.ufsm.br)

NANOSATC-BR, O PRIMEIRO CUBESAT BRASILEIRO.

Rafael L. Costa [1], Petrônio N. De Souza [2], Nelson J. Schuch [1], Lucas L. Costa [1], Lorenzo Felix [1], Silvano L. Prochnow [1], Natanael Gomes [3], Otavio S. C. Durão [2], Ademar Michels [4].

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Av. Roraima, Campus UFSM, CP 5021, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[2] Coordenação de Planejamento Estratégico e Avaliação - CPA/INPE – MCT, Av. dos Astronautas, 1758, CEP. 12227-010 São José dos Campos, SP, Brasil;

[3] Depto. de Eletrônica e Computação do Centro de Tecnologia e Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – (DELC – LACESM)/CT – UFSM, Av Roraima, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil;

[4] Depto. de Engenharia Mecânica do Centro de Tecnologia e Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – (DEM – LACESM)/CT – UFSM, Av Roraima, CEP 97110-970, Santa Maria, RS, Brasil.

RESUMO

O NANOSATC-BR será o primeiro CubeSat brasileiro e está sendo desenvolvido através da cooperação entre o Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE - MCT, onde alunos dos cursos de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Ciências de Computação do Centro de Tecnologia – CT, e do Curso de Física do Centro de Ciências Naturais e Exatas – CCNE, da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, desenvolvem trabalhos de iniciação científica e tecnológica. O CRS está localizado no *campus* da UFSM, em Santa Maria, RS. O CRS é parte do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. No INPE/MCT há engenheiros, tecnólogos e pesquisadores que dão apoio técnico e científico a esses alunos. A missão tem o propósito de obter dados do campo magnético terrestre na região da Anomalia Magnética do Atlântico Sul – AMAS, nas regiões Sul e Sudeste, e do Eletrojato Equatorial, na Região Norte Brasileira. A carga útil do satélite será um magnetômetro e, possivelmente, um detector de partículas. O controle de atitude será bastante simples, visto que a carga

útil não necessita de nenhum tipo de apontamento, planeja-se um sistema passivo por meio da rotação que é dada ao satélite pelo lançador. Um kit para a montagem do satélite está sendo adquirido de fornecedor especializado. Esse kit é composto por uma plataforma base para um CubeSat padrão, com os principais equipamentos necessários ao seu funcionamento, necessitando a adequação da carga útil e o desenvolvimento de programas computacionais específicos para que o satélite fique completo para o lançamento. A estação terrena para a telemetria, recepção dos dados, obtidos pela carga útil será construída e operada em Santa Maria, RS. O planejamento do lançamento do satélite está previsto para o final de 2009. O lançador está sendo determinado e negociado internacionalmente entre os dois disponíveis atualmente: Kosmos-3M (que lançará um satélite na mesma data planejada para o NANOSATC-BR) ou um lançador indiano, utilizado pela Calpoly University, USA, para lançar CubeSats, que pode fornecer a interface com o lançador, conhecida como P-POD.

Autor para contato: Rafael Lopes Costa (rlc0147258@gmail.com)

Este livro foi impresso na Gráfica Universitária da UEPB em agosto de 2008. Utilizou-se a fonte Adobe Garamond Pro, e na composição papel apergaminhado 75g/m³ para o miolo e papel Cartão Suprema 250g/m³ para a capa.